АО “ЦНИИПРОМЗДАНИЙ”

АССОЦИАЦИЯ “РОСИЗОЛ”

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ КРОВЕЛЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ РУЛОННЫХ И МАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

СТО 01-1037739376290-2018

Москва 2018

gost.e-ecolog.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 СТАНДАРТ РАЗРАБОТАН	Центральным научно-исследовательским и проектно-экспериментальным институтом промышленных зданий и сооружений (АО «ЦНИИПромзданий»), Ассоциацией «РОСИЗОЛ»
2 ПРЕДОСТАВЛЕН НА УТВЕРЖДЕНИЕ	Ассоциацией производителей современной минеральной изоляции «РОСИЗОЛ»
3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ	Приказ Ассоциации «РОСИЗОЛ» № 4 от 27.07.2018 г.
4 ВВЕДЕН	Впервые

Настоящий нормативный документ не может быть полностью или частично воспризведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Ассоциации «РОСИЗОЛ»

Содержание

Предисловие ... II
Содержание ... III
Введение ... IV
1 Область применения ... 1
2 Нормативные ссылки ... 1
3 Термины и определения ... 1
4 Общие положения ... 2
5 Содержание кровель ... 3
5.1 Температурно-влажностной режим чердачных помещений ... 3
5.2 Уборка снега и мусора ... 4
5.3 Обогрев карнизного узла здания или сооружения ... 5
6 Осмотры кровель ... 5
6.1 Сезонные (очередные) осмотры ... 5
6.2 Внеочередные осмотры ... 6
7 Порядок проведения обследования кровель ... 6
7.1 Причины и цель проведения обследования ... 6
7.2 Этапы проведения обследования ... 7
7.3 Подготовительные работы ... 7
7.4 Визуально-инструментальное обследование ... 7
8 Ремонт кровли ... 10
8.1 Общие положения ... 10
8.2 Текущий ремонт ... 10
8.3 Капитальный ремонт ... 10
8.4 Дефекты в кровлях и причины их возникновения ... 11
8.5 Устранение дефектов ... 11
Приложение А – Примеры условных обозначений дефектов на кровле из рулонных и мастичных материалов ... 15
Приложение Б – Снегоотложения на скатных крышах и их вентиляционные системы ... 16
Приложение В – Снегоотложения на плоских и малоуклонных кровлях ... 19
Приложение Г – Форма ведомости дефектов и повреждений в кровле ... 23
Библиография ... 30

Введение

Настоящий Стандарт организации разработан АО «ЦНИИПромзданий» и Ассоциацией «РОСИЗОЛ» и направлен на реализацию требований Градостроительного кодекса Российской Федерации, Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», Федерального закона от 21 декабря 1994 г. №69-ФЗ «О пожарной безопасности», Федерального закона от 23 ноября 2009 г.. №261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и Федерального закона от 30 декабря 2009г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и иных законодательных и нормативных актах, действующих в области строительства.

Цель разработки стандарта – установление требований к правилам эксплуатации кровел зданий и сооружений с применением рулонных и мастичных материалов и конкретизация общих положений свода правил СП 255.1325800.2016 «Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения», а также других нормативных документов применительно к эксплуатации кровель.

В стандарте отражены мероприятия по улучшению температурно-влажностного режима чердачных помещений, вопросы подготовки к проведению обследования, учета специфических условий эксплуатации кровель, приведен перечень их основных дефектов и повреждений и указаны вероятные причины их возникновения; приведена методика выявления дефектов и повреждений; даны критерии оценки технического состояния водоизоляционного ковра кровли по результатам проведенного обследования с учетом соответствия нормативным требованиям к кровлям; приведен состав и содержание отчета; даны краткие рекомендации по устранению выявленных и наиболее трудоемких в устранении дефектов и повреждений.

При разработке стандарта использованы действующие нормативные документы, наработки авторов, а также зарубежные и отечественные публикации по вопросу эксплуатации кровель.

Авторский коллектив: канд. техн. наук А.М. Воронин и канд. техн. наук А.В. Пешкова (АО «ЦНИИПромзданий»), К.С. Козетов (Ассоциация «РОСИЗОЛ»).

ЭКСПЛУАТАЦИЯ КРОВЕЛЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ РУЛОННЫХ И МАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на кровли из рулонных и мастичных материалов (СП 17.13330), зданий и сооружений жилищного (СП 54.13330), общественного (СП 118.13330), административно-бытового (СП 44.13330) и производственного (СП 56.13330) назначения.

1.2 Стандарт устанавливает правила содержания кровель, проведения их обследования, определения дефектов в водоизоляционном ковре и оценки технического состояния, а также правила выполнения текущего и капитального ремонтов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ EN 495-5-2012 Материалы кровельные и гидроизоляционные гибкие полимерные (термопластичные или эластомерные). Метод определения гибкости при пониженных температурах

ГОСТ EN 826-2011 Изделия теплоизоляционные, применяемые в строительстве. Метод определения характеристик сжатия

ГОСТ EN 1109-2011 Материалы кровельные и гидроизоляционные гибкие битумосодержащие. Метод определения гибкости при пониженных температурах

ГОСТ EN 1110-2011 Материалы кровельные и гидроизоляционные гибкие битумосодержащие. Метод определения теплостойкости

ГОСТ 5802-86 Растворы строительные. Методы испытаний

ГОСТ 10060-2012 Бетоны. Метод определения морозостойкости

ГОСТ 10080-2012 Бетоны. Метод определения прочности по контрольным образцам

ГОСТ 17177-94 Материалы и изделия строительные теплоизоляционные. Методы испытаний

ГОСТ 26589-94 Мастики кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний

ГОСТ 31899-1-2011 Материалы кровельные и гидроизоляционные гибкие битумосодержащие. Метод определения деформативно-прочностных свойств

ГОСТ 31899-2-2011 Материалы кровельные и гидроизоляционные гибкие полимерные (термопластичные или эластомерные). Метод определения деформативно-прочностных свойств

СП 17.13330.2017 «СНиП II-26-76 Кровли»

СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия»

СП 50.13330.2012 «СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий»

СП 131.13330.2012 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология» (с изменением № 2)

СП 255.1325800.2016 «Здания и сооружения. Правила эксплуатации. Основные положения»

3 Термины и определения

В стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **водоотвод:** Система устройств для отвода воды самотеком с поверхности кровли [СП 17.13330.2017, пункт 3.1.4].

3.2 **водосточная воронка:** Конструктивная деталь, устанавливаемая на поверхности кровли при внутреннем водоотводе или на верхнем конце подвесной водосточной трубы, в т. ч. в водосборном лотке, при наружном водоотводе [СП 17.13330.2017, пункт 3.1.5].

3.3 **дефект:** Отдельное несоответствие конструкций какому либо параметру, установленному проектом или нормативным документом (СНиП, ГОСТ, ТУ, СН и т.д.) [СП 13-102-2003, [1], пункт 3.].

3.4 **дополнительный водоизоляционный ковер** (рулонный или мастичный): Слои рулонных кровельных материалов или мастик, в т. ч. армированных стекломатериалами или прокладками из полимерных волокон, выполняемые в местах примыканий основного водоизоляционного ковра к вертикальным поверхностям выступающих над ковром конструктивных элементов с нахлестом этих слоев на основной водоизоляционный ковер [СП 17.13330.2017, пункт 3.1.7].

3.5 **капитальный ремонт кровли:** Замена или восстановление элементов (слоев) кровли на аналогичные или иные, улучшающие показатели кровли.

3.6 **карнизный свес:** Выступ крыши от стены, защищающий ее от стекающей дождевой или талой воды [СП 17.13330.2017, пункт 3.1.11].

3.7 **кровля:** Элемент крыши, предохраняющий здание от проникновения атмосферных осадков; включает в себя водоизоляционный слой (ковер) из разных материалов, основание под водоизоляционный слой (ковер), аксессуары для обеспечения вентиляции, примыканий, безопасного перемещения и эксплуатации, снегозадержания и др. [СП 17.13330.2017, пункт 3.1.15].

3.8 **крыша (покрытие):** Верхняя несущая и ограждающая конструкция здания или сооружения для защиты помещений от внешних климатических и других воздействий [СП 17.13330.2017, пункт 3.1.16].

3.9 **нормальная эксплуатация:** Эксплуатация кровли в соответствии с условиями, предусмотренными строительными нормами или заданием на проектирование, включая соответствующее техническое обслуживание и ремонт.

3.10 **обследование:** Комплекс мероприятий по определению и оценке фактических значений контролируемых параметров, пригодность и работоспособность объектов обследования и определяющих возможность их дальнейшей эксплуатации или необходимость восстановления и усиления [СП 13-102-2003, [1], пункт 3.].

3.11 **основание под водоизоляционный ковер (слой):** Поверхность теплоизоляции, несущих плит крыши (настилов), стяжек, штукатурки, стен и т. п., на которую укладывают ковер (рулонный или мастичный), либо стропильные конструкции, обрешетка, контробрешетка, сплошной настил, на которые укладывают и закрепляют водоизоляционный слой из штучных, волнистых или листовых кровельных материалов [СП 17.13330.2017, пункт 3.1.23].

3.12 **основной водоизоляционный ковер** (рулонный и мастичный): Один или несколько слоев рулонных кровельных материалов или мастик, в т. ч. армированных, последовательно укладываемых на основание под кровлю [СП 17.13330.2017, пункт 3.1.24].

3.13 **совмещенная (бесчердачная) крыша:** Верхняя несущая и ограждающая конструкция здания без чердака, совмещающая функции крыши и чердачного перекрытия [СП 17.13330.2017, пункт 3.1.32].

3.14 **текущее обслуживание:** Поддержание надлежащего технического состояния кровли в части ее исправности в соответствии с требованиями стандартов и проектной документации.

3.15 **текущий ремонт:** Комплекс мероприятий в плановом порядке в период расчетного срока службы кровли с целью восстановления ее исправности, обеспечивающей нормальную эксплуатацию крыши.

3.16 **эксплуатация кровли:** Комплекс мероприятий по содержанию, обслуживанию и ремонту кровли, обеспечивающих их безопасное функционирование.

4 Общие положения

4.1 Эксплуатация кровли включает в себя:

– текущее техническое обслуживание (содержание);

– осмотры (обследования);

– подготовки к сезонной эксплуатации;
– текущий ремонт;
– капитальный ремонт.

4.2 При определении технического состояния кровли в процессе ее обслуживания необходимо использовать документацию, составляемою в процессе строительства (строительную документацию): сертификаты на применявшиеся материалы и изделия; документы об отступлениях от проектных решений; журналы работ и авторского надзора; акты на скрытые работы.

Строительная документация используется для выявления примерных характеристик материалов, поступивших на строительную площадку при устройстве кровли, выявления качества кровельных работ, в том числе его возможного ухудшения в связи с неправильным хранением кровельных, теплоизоляционных и других материалов и производством работ в неблагоприятных условиях (погодных, с длительными перерывами и т.д.), применения несовершенных методов выполнения и контроля качества работ.

4.3 Для определения технического состояния кровли при проведении натурного обследования следует использовать следующую эксплуатационную документацию: технический журнал по эксплуатации кровли, заключения о проводившихся ранее обследованиях и испытаниях по выявлению технического состояния слоев и элементов кровли, которые выполнялись научно-исследовательскими и проектными организациями, органами надзора и др.

4.4 Натурное обследование состояния кровли должно сопровождаться выполнением эскизов, обмерных и других чертежей, фотографированием и составлением карт расположения дефектов и повреждений кровли. При составлении карт дефекты, повреждения и зоны их расположения, а также намечаемые места отбора проб материалов для лабораторных испытаний наносятся на специальные планы, разрезы крыши с привязкой к осям или характерным линиям конструкций.

Примеры условных обозначений дефектов и повреждений кровли [2] приведены в приложении А.

4.5 Без письменного согласования или разработанного организацией генерального проектировщика, как правило, не допускается, в частности:

– возведения на кровле здания временных зданий или сооружений;
– изменение проектных решений крыши и кровли;
– установка на кровле световой рекламы, транспарантов и т. п.

5 Содержание кровель

5.1 Температурно-влажностной режим чердачных помещений [3]

5.1.1 Чердачные помещения должны иметь требуемый температурно-влажностной режим, т.к. он в значительной степени влияет на льдообразование на карнизном участке скатной кровли:

– в холодных чердачных помещениях температура внутреннего воздуха должна быть не более чем на 4°С выше температуры наружного воздуха;

– в теплых чердачных помещениях температура внутреннего воздуха должна быть не ниже 12°С.

5.1.2 При интенсивном образовании наледи и сосулек на карнизе крыши (при разнице температуры воздуха на чердаке и наружного воздуха более 4°С) необходимо установить источники поступления тепла в чердачное помещение, которыми могут быть:

– недостаточная или некачественная теплоизоляция чердачного перекрытия;

– неудовлетворительная изоляция трубопроводов, воздухосборников, расширительных баков, вентиляционных и канализационных стояков и т.п., расположенных в чердачном помещении.

5.1.3 Для улучшения температурно-влажностного режима неотапливаемых чердачных помещений необходимо:

– привести в технически исправное состояние крыши над чердаком и теплоизоляцию всех конструкций, проходящих через чердачное помещение или находящихся в нем (трубопроводы центрального отопления и горячего водоснабжения, вентиляционные каналы и шахты, канализационные стояки);

– установить фактическую толщину утеплителя чердачного перекрытия, которая должна соответствовать проектной; у наружных стен (по контуру здания) толщина утеплителя на ширину до 100 см должна быть в два раза больше, чем на поверхности перекрытия;

– проверить плотность укладки (отсутствие зазоров) теплоизоляционных плит и наличие ходовых дорожек или предохранительной стяжки;

– производить рыхление (1 раз в 5 лет) слежавшегося насыпного утеплителя для повышения его теплоизоляционных свойств;

– увеличить при необходимости толщину теплоизоляции до проектной, определив её расчетом по СП 50.13330;

– устроить дополнительные вентиляционные отверстия (патрубки) на коньке кровли при ремонте скатной крыши либо вентиляционного канала непосредственно под кровлей при капитальном ее ремонте, располагая вентиляционные отверстия (продухи) под свесом (карнизом) и на коньке крыши (Приложение Б).

5.1.4 Вентиляционные отверстия вдоль конька кровли можно устраивать в виде щели (или точечные), а в карнизной части – в виде щели и в виде отдельных отверстий (точечные продухи), распределенные по осям окон и простенков.

Площадь вентиляционных отверстий устанавливают из условия полного удаления тепла из чердачного помещения или воздушной прослойки. Расчет площади вентиляционных отверстий приведен в приложении Б.

5.1.5 Входные двери или люки для выхода на кровлю должны быть утеплены, оборудованы уплотняющими прокладками, всегда закрыты на замок, один комплект ключей от которого необходимо хранить у дежурного диспетчера или в комнате техника организации по обслуживанию объекта, а второй – на верхнем этаже в специально отведенном месте, о чем делается соответствующая запись на люке или на двери выхода на кровлю.

5.1.6 Вход в чердачное помещение и на кровлю следует разрешать только работникам организаций по обслуживанию объекта, непосредственно занятым техническим надзором и выполняющим ремонтные работы, а также работникам эксплуатационных организаций, оборудование которых расположено на кровле или в чердачном помещении. Использование чердачных помещений под мастерские, для сушки белья и под складские помещения не допускается.

5.2 Уборка снега и мусора

5.2.1 Очистка кровли от мусора и грязи должна производиться два раза в год – весной и осенью. Во время листопада кровлю подметают по мере скопления листьев.

5.2.2 При уборке мусора водосточные трубы внутреннего водостока регулярно очищают: верхние участки – с кровли прикрепленным к шесту ершом, диаметр которого равен диаметру стояка, нижние - через ревизии. Приемные решетки и колпаки, извлеченные из водоприемных воронок, надлежит очищать от пыли, ила и грязи скребками и щетками с последующим промыванием водой. Стояки промывают содовым раствором или горячей водой. Сорные растения удаляют с кровли с корнями, немедленно восстанавливая поврежденные водоизоляционные ковры.

5.2.3 Очистку снега на плоских и малоуклонных крышах (с уклоном до 10-12%) с внутренним водостоком не производят за исключением отдельных участков, на которых обнаружены протечки и, следовательно, необходимо выполнение срочного ремонта кровли [4], либо при большом скоплении на них снега, при котором фактическая нагрузка от него равна или превышает нормативную, принятую при проектировании (п. В.6 приложение В).

5.2.4 Кровлю из рулонных и мастичных материалов (на скатных крышах) не очищают от снега за исключением желобов и свесов с наружными водостоками [4]. При очистке карнизов от наледей и сосулек, а также поверхности кровли от снега в случае различной высоты отдельных участков здания на покрытии пониженной части в местах примыкания к повышенной части здания укладывают деревянный предохранительный настил шириной 1,5 м из досок толщиной не менее 30 мм, при этом порядок уборки должен быть таким, чтобы снег и лед не накапливались большими массами на нижележащих участках кровель.

5.2.5 При очистке кровли от снега необходимо оставлять слой снега толщиной 10 см, используя при этом только скребковые устройства или деревянные лопаты, а для перемещения снега вдоль ската на плоских и малоуклонных кровлях – санки с деревянными полозьями, перемещаемые только по снегу. Использование металлического инструмента (кайл, лопат, железных лопат и т.п.) при очистке кровли не допускается.

5.2.6 Наледи на свесах крыши с наружным водостоком следует периодически удалять, не допуская образования сосулек, представляющих угрозу для пешеходов (приложение Б).

5.2.7 При сбрасывании снега с крыши необходимо принять меры, исключающие повреждение проводов, козырьков над входами в здание, вывесок и зеленых насаждений.

5.3 Обогрев карнизного свеса здания или сооружения [6]

5.3.1 Наледи и сосульки на карнизном участке кровли образуются вследствие нагрева поверхности кровли до 0°С за счет тепловыделений из отапливаемых помещений здания через чердачное перекрытие, а также в результате воздействия солнечных лучей, для которых снег является «прозрачным». Вода, стекая по наклонной поверхности кровли и попадая на более холодный карниз, замерзает, образуя препятствие для стока воды.

5.3.2 Для обогрева карниза здания или сооружения применяют антиобледенительную систему на основе греющих кабелей.

5.3.3 Система обледенения включает греющую часть, распределительную систему и систему управления.

Греющая часть состоит из греющих кабелей и аксессуаров для крепления на кровле. В состав греющей части могут входить также воронки со встроенным подогревом, элементы снегозадержания (приложение Б), взаимодействующие с греющими элементами.

Распределительная часть обеспечивает питание для всех элементов греющей части.

Система управления содержит шкаф управления, специальные терморегуляторы, датчики температуры, осадков и воды, пускорегулирующую и защитную аппаратуру.

5.3.4 Греющие кабели должны быть стойкими к атмосферным воздействиям (осадкам, солнечной радиации), иметь диапазон рабочих температур от минус 40 до плюс 90°С и высокую прочность, в т.ч. оболочки. Эти кабели должны иметь двухслойную изоляцию, металлический экран в виде оплетки или обмотки фольгой.

Такие же требования предъявляются к оболочке кабелей распределительной сети.

5.3.5 Греющий саморегулирующий кабель может быть использован произвольными длинами (от 0,2 м до десятков метров), причем его резка на требуемую длину может производится на объекте .Ограничение накладывается на предельную длину от 60 до 150 м; такая длина достаточна для всех типов кровель.

5.3.6 Одним из основных принципов конструирования узлов крепления греющего кабеля является применение тех же материалов, которые использованы в кровле.

5.3.7 Наиболее эффективный способ нагрева карнизного участка кровли можно получить путем расположения греющего кабеля в бетонной или цементно-песчаной стяжке карниза, позволяющего аккумулировать тепло от кабеля и лучше предохранить его от механических повреждений.

6 Осмотры кровель

6.1 Сезонные (очередные) осмотры

6.1.1 Сезонные общие технические осмотры кровель проводят два раза в год – весной и осенью. Весенний осмотр производится после таяния снега. Он осуществляется с целью освидетельствования состояния кровли после таяния снега и выявления объема текущего ремонта, выполняемого в весенне-летний период.

6.1.2 Осенний осмотр проводится до образования снежного покрова с целью проверки подготовки кровли к зиме, т.е. при этом осмотре проверяют выполнение работ, намеченные при весеннем осмотре.

6.1.3 При сезонных осмотрах выявляют следующие данные:

по кровлям – наличие мусора, грязи (ила), мест механических повреждений на ее поверхности; наличие вздутий и трещин в рулонном и мастичном водоизоляционном ковре, сползание

слоев ковра, состояние мест примыкания к выступающим над кровлей конструкциям, карнизного и конькового участков, в местах пропуска через кровлю водосточных труб, оттяжек, ограждений, мачт, состояние воротников (фартуков) оголовков труб, мастичного водоизоляционного ковра на поверхности кровельных лотковых плит; наличие контруклонов, нарушений сплошности водоизоляционных слоев: восстановление уклонов или нарушений сплошности слоев в теплый период года выполняют немедленно; а в холодный период могут быть приняты временные меры по защите материалов конструкций от увлажнения и проникновения атмосферных вод в помещения (временная заделка отверстий, неплотностей и т.п.).

по системе водоотвода – условия удаления воды (по внутреннему или наружному водостоку), наличие застойных участков, фактические уклоны кровли (крыши), расстояние между водостоками, степень загрязнения водоприемных воронок, степень намокания наружных стен и цоколя сбрасываемой с крыши водой при неорганизованном водостоке;

по несущим конструкциям – наличие ослаблений сопряжений стропильной системы, прогибов стропил и обрешетки, трещины на потолке несущих плит, мест протеканий и следов увлажнений конденсатом;

по чердачным помещениям – состояние этих помещений и расположенного в нем сантехнического оборудования (разводки систем центрального отопления, вентиляционных труб, коробов), утеплителя чердачного перекрытия, оборудования и входных дверей (люков) на чердак; температурно-влажностный режим чердачного помещения; состояние приточных и вытяжных устройств чердака;

по бесчердачным крышам – состояние приточных и вытяжных отверстий вентилируемых крыш; наличие пятен сырости или протечек на потолках помещений верхних этажей здания.

6.2 Внеочередные осмотры

6.2.1 Внеочередные осмотры кровель (крыш) производят после сильных ветров, ливней, града и обильных снегопадов.

В период продолжительных и устойчивых морозов с температурой наружного воздуха ниже расчетной в данном климатическом районе дополнительно осматривают потолки верхних этажей зданий.

При внеочередных осмотрах выявляют следующие данные:

по кровлям – сохранность кровли после сильных ветров и града, наличие пробоин в кровле, отслоений и расслоений рулонных кровельных материалов, состояние крепежных элементов в кровельном ковре с механическим креплением, площадь (количество) сорванных или с ослабленным креплением штучных материалов, разуплотнение фальцев металлической кровли и защитных фартуков; зоны повышенного отложения снега при обильных снегопадах, толщину снежного покрова (п.В.6 приложения В), степень заноса снегом вентиляционных отверстий и продухов, состояния карнизного участка и т.п.;

по потолку бесчердачных крыш – наличие пятен сырости на потолке и в местах сопряжения потолка и наружных стен при устойчивых низких зимних температурах.

В соответствии с п. 8.2 СП 255.1325800.2016 на основании результатов осмотров эксплуатирующая организация может принять решение о необходимости проведения аварийного или текущего ремонта кровли, внеочередного ее обследования или внеплановых мероприятий по обслуживанию кровли (например, очистки ее от снега).

7 Порядок проведения обследования кровель [7]

7.1 Причины и цель проведения обследования

7.1.1 Основными причинами проведения натурных обследований кровли могут быть:

– наличие дефектов и повреждений в водоизоляционном ковре кровли, приведшие к постоянным протечкам в крыше;

– изменение эксплуатационных нагрузок на кровлю (например, размещение на кровле зон для отдыха и т. п.);

– подготовка крыши к проведению капитального ремонта;

– природные или техногенные воздействия на кровлю (например, ураганный или штормовой ветер, обильный снегопад, при котором давление снега на горизонтальную поверхность на 10% и более превышает нормативное (В.6 приложения В), пожар и другое).

7.1.2 Целью проведения натурного обследования является определение технического состояния кровли (водоизоляционного ковра и основания под ковер), определение причин появления в ней дефектов.

7.2 Этапы проведения обследования

7.2.1 Обследование кровли должно проводится специализированными организациями, оснащенными современной приборной базой (испытательной лабораторией) и имеющими в своем составе высококвалифицированных и опытных специалистов.

7.2.2 Обследование кровли следует производить в два этапа, которые включают:

– подготовительные работы;

– визуально-инструментальное обследование.

При необходимости визуально-инструментальное обследование можно разделить на два отдельных этапа (как правило, при обследовании крыши большой площади и наличии на ней значительного количества дефектов): *визуальное* обследование, по результатам которого определяют техническое состояние кровли и места, на которых необходимо провести вскрытие с целью определения материалов слоев, их размеров, наличие влаги и т. п. и *инструментальное* обследование, при котором производится вскрытия с отбором образцов для лабораторных испытаний.

7.3 Подготовительные работы

7.3.1 Подготовительные работы предусматривают:

– изучение объекта обследования, конструктивное решение крыши объекта, оценку безопасного доступа на крышу;

– получение от заказчика проекта или части проекта (в виде их копии), содержащие материалы по покрытию (крыше) объекта обследования с указанием изменений и дополнений, внесенных в проект в процессе производства работ и эксплуатации;

– акты приемки элементов кровли в эксплуатацию с указанием недостатков и их устранения;

– акты и протоколы испытаний плоской или малоуклонной кровли, например, заливкой кровли водой для проверки водонепроницаемости;

– технический журнал по эксплуатации здания и (или) акты периодических осмотров кровли;

– сертификаты, технические паспорта, удостоверяющие качество кровельных материалов;

– заключения специализированных организаций о ранее проведенных обследованиях;

– документы о ранее проведенных работах по текущему и капитальному ремонту.

7.3.2 По результатам подготовительных работ при необходимости может быть разработана программа обследования кровли по форме, в которой следует привести:

– перечень деталей и узлов конструкции кровли, подлежащих обследованию;

– места вскрытия кровли для отбора образцов слоев крыши для лабораторных испытаний;

– необходимые поверочные теплотехнические расчеты конструкций крыш.

7.4 Визуально-инструментальное обследование

7.4.1 Обследование кровли включает визуальный осмотр и инструментальные замеры с отбором при необходимости образцов из вырубок кровли (пароизоляции, теплоизоляции, стяжки, водоизоляционного ковра, разделительного слоя и т.д.) для лабораторных испытаний.

7.4.2 При визуальном осмотре кровли определяются состояние открытых элементов кровли (видимые дефекты, зоны с застойной водой и повреждения с измерением их площади (объема) и привязкой к элементам крыши (парапет, труба и т.п.)).

7.4.3 При обследовании кровли необходимо:

– описать, зафиксировать, сфотографировать дефектные участки и повреждения;

– составить схемы и ведомости дефектов и повреждений с фиксацией их мест и характера (форма ведомости приведена в приложении Г).

7.4.4 Для определения состояния кровельного ковра из рулонных и мастичных битумосодержащих и полимерных материалов, а также материалов оснований под такие кровли (стяжек, в том числе сборных), утеплителя и пароизоляции требуется вскрытие крыши в месте трещины или другого дефекта кровельного ковра. Для этого вырубают шурф размером 300х300 мм, по мере углубления которого отбирают пробы материалов всех слоев с измерением их толщины по возможности тех размеров, которые позволят после сушки образцов провести испытания по определению свойств материалов всех слоев покрытия (крыши): прочность при растяжении, гибкость, прочность на сжатие, плотность, влажность и др. Полученные данные сопоставляют с физико-механическими показателями стандарта на эти материалы и включают в Заключение по техническому состоянию кровли.

7.4.5 При анализе дефектов и повреждений (приложение Г) необходимо установить причину появления дефекта или повреждения и влияние их на эксплуатационные свойства кровли.

Дефекты и повреждения в кровле могут возникнуть при ошибках при проектировании, при некачественном выполнении кровли, при нарушении правил складирования кровельных материалов, при нарушении технологии укладки слоев кровли, а также в процессе эксплуатации (например, при очистке кровли от снега) или при производстве кровельных ремонтных работах.

7.4.6 Физико-технические показатели использованных материалов (образцов, полученных при вскрытии кровли) следует определять в соответствии с действующими стандартами:

- прочность, влажность, морозостойкость материалов основания под водоизоляционный ковер из монолитной теплоизоляции или стяжки - по ГОСТ 5802, ГОСТ 17177, ГОСТ 10060 и ГОСТ 10080; прочность на сжатие легких теплоизоляционных материалов (минераловатных, пенополистирольных, экструзионного пенопласта или пенополиизоцианурат ных плит) по ГОСТ EN 826-2011;
- физико-механические показатели кровельных рулонных и мастичных материалов (прочность и относительное удлинение при разрыве, теплостойкость и гибкость) - по ГОСТ 26589, ГОСТ 31899-1, ГОСТ 31899-2, ГОСТ EN 495-5, ГОСТ EN 1109, ГОСТ EN 1110.

7.4.7 Оценка технического состояния кровли осуществляется по результатам визуально-инструментального обследования, а именно: на основании ведомости дефектов и повреждений кровли и ее элементов, а также на основании данных, полученных при лабораторных испытаниях слоев крыши (при определении прочностных свойств, наличии влаги в слоях, ее количества, теплотехнических показателей) и сравнение их с показателями, предусмотренными проектом или с данными входного контроля примененных материалов.

Должна быть предусмотрена также оценка степени влияния выявленных дефектов и результатов испытаний на дальнейшую эксплуатацию кровли.

7.4.8 Результаты обследования кровли должны быть представлены в форме технического заключения о состоянии кровли. Заключение должно включать следующие разделы:

– титульный лист;
– список исполнителей;
– содержание;
– введение;
– общая характеристика объекта обследования и кровли;
– визуально-инструментальное обследование кровли с результатами лабораторных испытаний материалов кровли, полученных при ее вскрытии;
– оценка технического состояния кровли;
– выводы и рекомендации:
– библиография;
– приложения.

7.4.9 Титульный лист должен содержать наименование специализированной организации, выполнявшей обследование, наименование работы и объекта обследований, шифр работы, подпись руководителя специализированной организации с печатью организации, подписи руководителя работ и ответственного исполнителя (ответственных исполнителей), год проведения обследований.

7.4.10 В список исполнителей следует включать специалистов, участвовавших в работе (в том числе, из организаций, привлекаемых по субподрядному договору), их должность, ученые степени, а также конкретный вклад в работу.

7.4.11 В содержании следует привести перечень разделов заключения, включая приложения.

7.4.12 Во введении должны быть приведены:

– наименование организации заказчика, номер договора, сроки выполнения, адрес обследуемого объекта;

– цель и задачи обследования объекта;

– наименование проектной организации, запроектировавшей данный объект, год выполнения и наличие у заказчика проектной документации;

– год сдачи объекта в эксплуатацию;

– информация о проведенных ранее работах по обследованию, ремонту, реконструкции объекта.

7.4.13 Раздел «Общая характеристика объекта обследований» должен содержать следующие характеристики обследуемого объекта:

– геометрические характеристики здания, крыши в целом и отдельных ее участков;

– конструктивное решение крыши, виды кровель на отдельных участках.

Раздел должен формироваться по результатам подготовительных работ (раздел 7.3).

Примечание - Раздел может содержать графические материалы, взятые из проекта (их копии) по крыше объекта: разрезы каждого участка крыши с перечнем ее слоев, материалов и толщин каждого слоя.

7.4.14 Раздел «Визуально-инструментальное обследование кровли» должен содержать:

– план крыши с расположением на нем дефектов и повреждений и с изображением их схемами по приложению А, фотографии наиболее характерных дефектов;

– подробное описание дефектов и повреждений, характеризующих фактическое состояние водоизоляционного ковра кровли с указанием причин их появления (приложение Г);

– описание слоев крыши по результатам вскрытий кровли (материал слоя, его толщина);

– результаты лабораторных испытаний слоев крыши (прочностные показатели водоизоляционного ковра, показатель гибкости его слоев, прочность на сжатие, влажность, коэффициент теплопроводности теплоизоляционных слоев и др.)

7.4.15 В разделе «Оценка технического состояния кровли» устанавливают категорию технического состояния кровли:

– работоспособное техническое состояние: наличие отдельных (в количестве 3 - 5 шт. на 100 - 150 м^2) дефектов типа вздутий диаметром 10 - 20 см или размером 10х10 ... 10х20 см; застойных зон воды глубиной 1 - 3 см и площадью не более 1,5 м^2; поверхностных микротрещин на битумосодержащем покровном слое рулонного материала или мастичного слоя; поверхностных микротрещин в защитном окрасочном слое кровли и другие дефекты, не вызывающие протечек;

– аварийное состояние: повреждения и дефекты, приводящие к протечкам, увлажнению и размораживанию теплоизоляции или выравнивающей стяжки, неисправности в конструкции ограждения кровли, угрожающие безопасности людей.

В приложении Г приведен перечень наиболее часто встречающихся дефектов кровли, в т.ч. опасных, которые при их количественном увеличении или качественном ухудшении могут привести к аварийному состоянию и требуют, как правило, незамедлительного их ремонта.

7.4.16 В разделе «Выводы и рекомендации» приводится краткое описание обследуемой кровли, отмечаются в обобщенном виде основные дефекты, характеризующие техническое состояние кровли и приводятся мероприятия по устранению в ней дефектов и повреждений с указанием способов восстановления их эксплуатационных качеств и применяемых материалов.

7.4.17 В разделе «Библиография» приводится перечень документов, справочников и других источников информации, которые были использованы при выполнении работы.

7.4.18 В разделе «Приложения» приводятся при необходимости дополнительные справочные материалы, расчеты, например, теплотехнические, результаты лабораторных испытаний и другие.

8 Ремонт кровли

8.1 Общие положения

8.1.1 Работы по ремонту кровли (крыши) организовывают так, чтобы была исключена возможность проникания атмосферных осадков в неремонтируемые в этот период конструкции и в помещения. Ремонт, связанный с раскрытием кровли, выполняют в возможно короткие сроки без длительного перерыва в работе, либо в укрытиях.

8.1.2 Кровлю необходимо раскрывать небольшими участками после подготовки всех необходимых строительных материалов, заготовок, оборудования и инструмента для ремонта. К концу рабочей смены ремонтируемый участок должен быть перекрыт новыми материалами.

8.1.3 Во время ремонта кровли (крыши) зенитные фонари рекомендуется ограждать или закрывать щитами.

8.1.4 До ремонта кровли необходимо привести в технически исправное состояние несущие конструкции крыши, устройства и оборудование, расположенные на кровле, карнизы и водоотводящие элементы.

8.1.5 При ремонте кровли должны быть исправлены места сопряжения ее с конструкциями и оборудованием, выступающими над кровлей.

8.1 6 Оставлять на кровле после ремонта остатки материалов (обрезки стекол, гвозди, саморезы и т.п.) не допускается; по окончании и, при необходимости, во время ремонтных работ мусор должен быть немедленно убран.

8.1.7 Работы по ремонту кровель производят, как правило, в летнее время. В зимнее время выполняют срочный ремонт, вызванный протеканием кровли. Эти участки в случае необходимости дополнительно ремонтируют в летний период.

8.1.8 Для обеспечения безопасности людей, сохранности конструкций и оборудования при эксплуатации и ремонте кровель, в частности, необходимо:

– ограждать проложенные на кровле электропровода и кабели с установкой запрещающих приближение к ним знаков;

– не допускать пребывание на кровле людей, за исключением выполняющих работы по очистке и ремонту кровли; выходы на кровлю держат постоянно запертыми;

– прекращать работы при температуре ниже минус 20°С, скорости ветра более 11 м/с, в грозу или при гололедице на поверхности кровли;

– переносные лестницы или стремянки, используемые при работах на кровле, снабжать деревянными башмаками, подбитые войлоком, резиной или другим нескользким материалом.

8.2 Текущий ремонт

8.2.1 К текущему ремонту кровли (крыши) относятся работы по систематическому и своевременному предупреждению износа путем проведения профилактических мероприятий и устранения мелких повреждений и неисправностей.

Периодичность текущего ремонта - 1 год.

8.2.2 Непредвиденный текущий ремонт выполняют при появлении в кровле (крыше) повреждений непредвиденного или аварийного характера. При этом свищи (отверстия) в отдельных местах кровли или другие повреждения, приводящие к протечкам, в частности, сорванные ветром отдельные элементы кровли, устраняют в течение суток, а повреждения водоотводящих систем (водосточных труб, воронок, колен, отметов, расстройство их креплений) - в течение 5-ти суток.

8.3 Капитальный ремонт

8.3.1 К капитальному ремонту кровли (крыши) относятся такие работы, в процессе которых производится смена изношенных элементов кровли и деталей или замена их на более экономичные и прочные, улучшающие эксплуатационные возможности кровли (крыши).

8.3.2 Капитальный ремонт кровли (крыши) выполняют, как правило, специализированные ремонтно-строительные организации в соответствии с рабочими чертежами и проектом производства работ и с учетом требований стандарта СТО НОСТРОЙ 2.13.170-2015. Требования по ремонту теплоизоляционного слоя предусмотрены в п.4.11 СП 17.13330.

При замене кровли предварительно ремонтируют несущие конструкции, основание под нее и другие элементы. Все деревянные элементы должны быть антисептированы и антипирированы.

8.3.3 До ремонта кровли приводят в технически исправное состояние конструкции, инженерное оборудование, расположенные в чердачном помещении и выступающие над кровлей.

8.4 Дефекты в кровлях и причины их возникновения

8.4.1 Водоизоляционный ковер из рулонных и мастичных материалов может находиться на основании из монолитных или сборных стяжек, из монолитного теплоизоляционного слоя либо на поверхности сборных железобетонных плит и плитной теплоизоляции; поэтому дефекты в водоизоляционном ковре, как правило, являются проявлением дефектов в основании под кровлю либо некачественного выполнения самого ковра.

8.4.2 К основным дефектам в водоизоляционном ковре (приложение Г), приводящим к протеканию, можно отнести сквозные трещины в изоляционных слоях и их отслоения на примыканиях к вертикальным поверхностям выступающих над кровлей конструкциям.

8.5 Устранение дефектов

При устранении дефектов в кровле используются те же материалы, которые применяются при устройстве новых кровель или их капитальном ремонте.

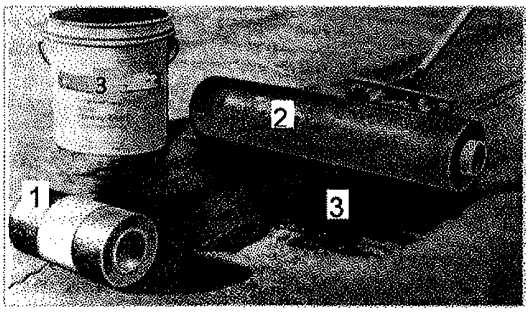
Ниже приведены рекомендации по ремонту основных (наиболее трудоемких при устранении) дефектов.

8.5.1 *Сквозные трещины в слоях водоизоляционного ковра из битумосодержащих материалов на основных плоскостях кровель* (рисунок 1):

– вдоль трещины освобождают водоизоляционный ковер от защитного слоя (или крупнозернистой посыпки) на ширину до 500 мм;

– на трещину накладывают «насухо» полоску (компенсатор) из рулонного материала шириной 150 ... 200 мм и склеивают его кромки с верхним слоем ковра;

– наклеивают два слоя рулонного материала или выполняют два армированных мастичных слоя так, чтобы верхний слой перекрывал нижележащий и склеивался с основным водоизоляционным ковром на ширину 100 ... 150 мм с каждой стороны трещины.



1 - полоса рулонного материала (компенсатор); *2* - наклеиваемый сверху рулонный материал; *3* - приклеивающий состав

Рисунок 1 - Ремонт сквозной трещины в водоизоляционном ковре путем укладки на нее полоски рулонного материала со скользящим (не приклеенным) средним участком

8.5.2 *Порезы и проколы водоизоляционного ковра из полимерных рулонных материалов на основных плоскостях кровель*:

– место вокруг прокола или пореза обеспылить и обезжирить специальными средствами;

– на прокол или порез накладывают заплатку из материала того же типа шириной не менее 200 мм и длиной, равной длине пореза плюс 100 мм с каждой стороны пореза;

– приваривают заплатку к основному водоизоляционному ковру;

– по всем торцам заплатки наносят герметик.

8.5.3 *Трещины в слоях водоизоляционного ковра у примыкания кровель к стенам (парапетам):*

– снимают или отгибают для удобства работы защитный фартук и убирают (по возможности) слои ковра, расположенные выше трещины;

– устраивают (при отсутствии) наклонный переходной бортик из раствора, асфальта или легкого бетона;

– освобождают водоизоляционный ковер от защитного слоя или крупнозернистой посыпки на ширину 350 ... 400 мм от низа переходного бортика;

– наклеивают два слоя рулонных материалов, причем нижний слой над переходным бортиком не приклеивают вдоль стены (парапета) на ширину около 200 мм (в мастичной кровле над переходным бортиком укладывают вдоль стены (парапета) полосу рулонного материала шириной около 200 мм, приклеивают ее по кромкам на ширину 50 мм, затем устраивают слои мастичного водоизоляционного ковра);

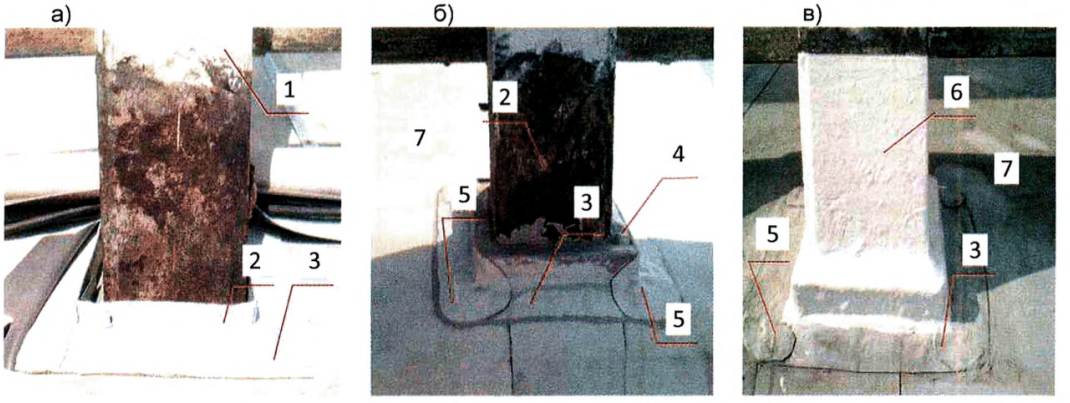
– устанавливают защитный фартук из оцинкованной кровельной стали.

8.5.4 *Трещины в слоях водоизоляционного ковра вокруг трубы* (рисунок 2):

– устанавливают вокруг трубы рамку из металлопласта высотой около 30 мм с зазором между трубой и рамкой около 30 мм;

– заполняют пространство между трубой и рамкой герметиком;

– окрашивают поверхность герметика защитным составом.



1 - металлическая стойка (труба); *2* - рамка из металлопласта; *3* - полоски ПВХ-мембраны; *4* - герметик в рамке; *5* - усиление углов полосок ПВХ-мембраны; *6* - окраска герметизирующей мастикой; *7* - водоизоляционныи ковер

Рисунок 2 - Герметизация примыкания водоизоляционного ковра к проходящим через него трубам (стойкам)

8.5.5 *Трещины в слоях водоизоляционного ковра у фонарей и других подобных конструкций:*

– освобождают ковер от защитного слоя или крупнозернистой посыпки на ширину до 500 мм;

– на трещину накладывают «насухо» полоску рулонного материала шириной 150 ... 200 мм и приклеивают его кромки;

– по п.8.5.1.

8.5.6 *Вздутия под водоизоляционным ковром или между слоями рулонного материала, срыв или отрыв полотнищ водоизоляционного ковра:*

Вздутия площадью до 0,5 м^2:

– в центре вздутия освобождают ковер от защитного слоя или крупнозернистой посыпки на площади 100х100 см^2;

– заостренной металлической трубкой диаметром 8 мм, имеющей на конце несколько поперечных отверстий, проделывают прокол в водоизоляционном ковре, и выпускают влажный воздух из вздутия;

– заклеивают место прокола одним слоем рулонного материала с крупнозернистой посыпкой или одним мастичным слоем, армированным стекломатериалом с восстановлением защитного слоя.

Ремонт кровли в местах вздутий, расположенных между слоями ковра можно выполнить по способу, который заключается в том, что вздутия прокалывают, а в полученное отверстие инъецируют растворитель, например уайтспирит, из расчета 45 ... 60 г на 1 м^2 вздутия; растворитель размягчает мастику, после чего (через 3 ... 4 часа) ремонтируемый участок уплотняют.

Вздутия размером более 0,5 м^2:

– освобождают водоизоляционный ковер от защитного гравийного слоя или крупнозернистой посыпки на участке предполагаемого крестообразного разреза слоев ковра;

– разрезают слои ковра до паровоздушной полости и отгибают их в стороны для просушки;

– после высыхания вскрытую поверхность подплавляют газовой горелкой или покрывают слоем мастики;

– отогнутые части полотнищ рулонного материала сразу же укладывают на прежнее место и прижимают от краев к разрезу;

– по местам разреза слоев кровли наклеивают слой рулонного материала с крупнозернистой посыпкой или выполняют армированный мастичный слой с защитным слоем.

8.5.7 *Отслоение дополнительного водоизоляционного ковра и фартука от выступающих вертикальных участков примыканий кровель:*

– снимают защитный фартук и отгибают отслоившийся рулонный ковер вниз;

– огрунтовывают очищенную вертикальную поверхность конструкции (стены, парапеты и др.);

– подплавляют поверхность отогнутого ковра или наносят горячую мастику на поверхность конструкции, затем плотно прижимают отслоившийся ковер к этой поверхности;

– на краю приклеенного ковра закрепляют защитный фартук при помощи металлической планки и дюбелей;

– край защитного фартука герметизируют;

– при значительной изношенности отслоившегося водоизоляционного ковра (при наличии в нем сквозных трещин, разрывов) удаляют изношенный ковер, освобождают участок основного водоизоляционного ковра от защитного слоя или крупнозернистой посыпки на ширину 350 ... 400 мм и выполняют дополнительный водоизоляционный ковер и устанавливают защитный фартук с герметизацией его кромки.

8.5.8 *Сползание и расслоение водоизоляционного ковра в местах примыкания к вертикальным поверхностям, оплывание приклеивающей мастики:*

– освобождают от закрепления верхнюю часть ковра, удаляют отслоившиеся полотнища рулонного материала вместе с оплывшей мастикой;

– освобождают основной водоизоляционный ковер у примыкания от защитного слоя или крупнозернистой посыпки на ширину 350 ... 400 мм;

– выполняют дополнительный водоизоляционный ковер и устанавливают защитный фартук с герметизацией его кромки.

8.5.9 *Протекание кровель в местах установки водосточных воронок:*

– герметизируют соединение прижимного фланца и водоизоляционного ковра (перед нанесением герметика места соединения должны быть высушены и очищены от пыли) либо снимают прижимной фланец и ремонтируют слои водоизоляционного ковра;

– по другому варианту предусматривают выполнение дополнительного ковра с последующей установкой прижимного фланца и герметизацией.

8.5.10 *Просадка участков кровли:*

– снимают слои водоизоляционного ковра на просевшем участке, удаляют выравнивающую стяжку (при ее наличии);

– добавляют слои теплоизоляционного материала до проектных размеров;

– устраивают армированную выравнивающую стяжку из цементно-песчаного раствора (при ее необходимости);

– наклеивают слои водоизоляционного ковра из битумосодержащих материалов так, чтобы каждый из них перекрывал нижележащий и склеивался со старым участком кровли на ширину около 150 мм;

– слой дополнительного водоизоляционного ковра из полимерных материалов приваривают так, чтобы он перекрывал нижележащий ковер на ширину около 100 мм;

– выполняют защитный слой (окрасочный или из крупнозернистой посыпки).

8.5.11 *Вырывы верхнего слоя водоизоляционного ковра из битумосодержащих материалов при ветровом воздействии:*

– участок с вырванным верхним полотнищем рулонного материала высушивают, очищают от пыли, а на прилегающем к нему (около 200 мм по периметру) водоизоляционном ковре крупнозернистую посыпку (при ее наличии) втапливают, разогревая поверхность ковра газовой горелкой до расплавления битумосодержащего покровного слоя;

– наклеивают полотнище рулонного материала, которое должно перекрывать поврежденный участок и склеиваться с неповрежденной частью ковра на ширину до 200 мм;

– наносят на наклеенное полотнище слой мастики и окрасочный защитный слой либо крупнозернистую посыпку.

8.5.12 *Разрыв полотнищ водоизоляционного ковра крепежным элементом при ветровом воздействии:*

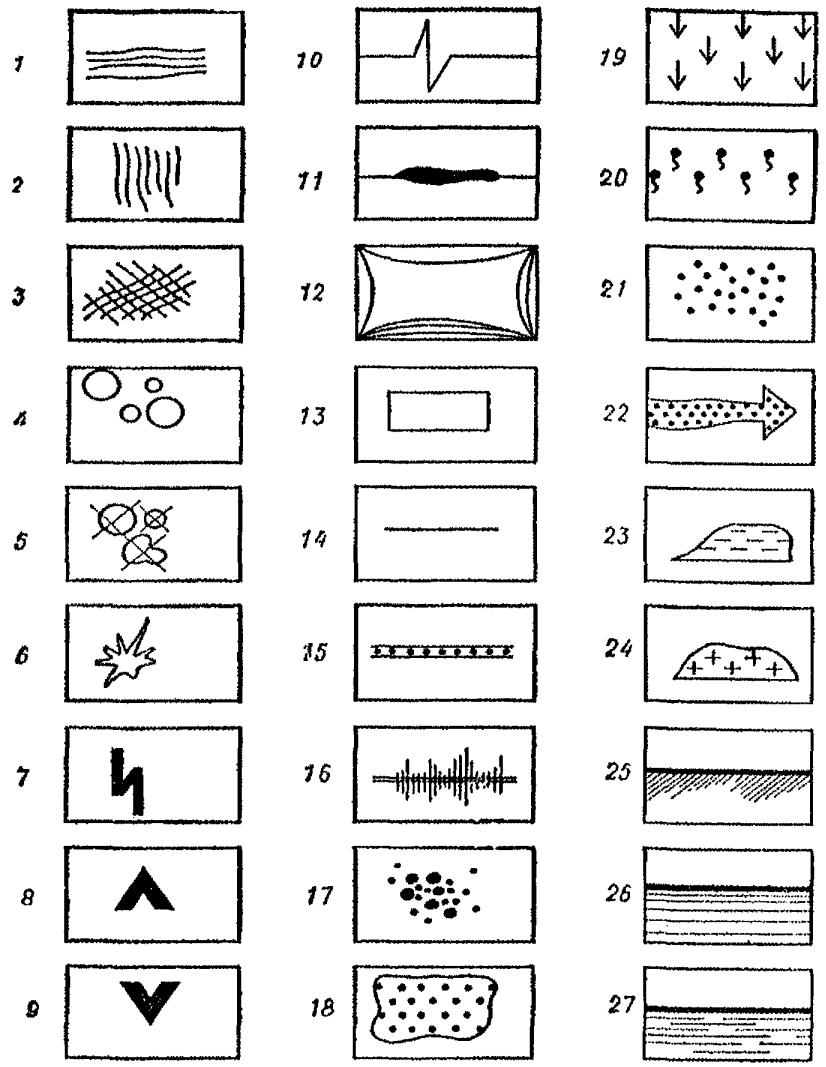
– вдоль линии отрыва между существующими крепежами закрепляют водоизоляционный ковер тарельчатыми дюбелями с шагом не менее 150 мм и не более 350 мм;

– место креплений закрывают полосой из аналогичного материала шириной не менее 250 мм и приваривают ее с двух сторон вдоль линии крепления;

– на все торцы полосы наносят герметик.

8.5.13 *Участки кровель, на которых застаивается вода – по п.8.5.10.*

Приложение А – Примеры условных обозначений дефектов на кровле из рулонных и мастичных материалов [2]

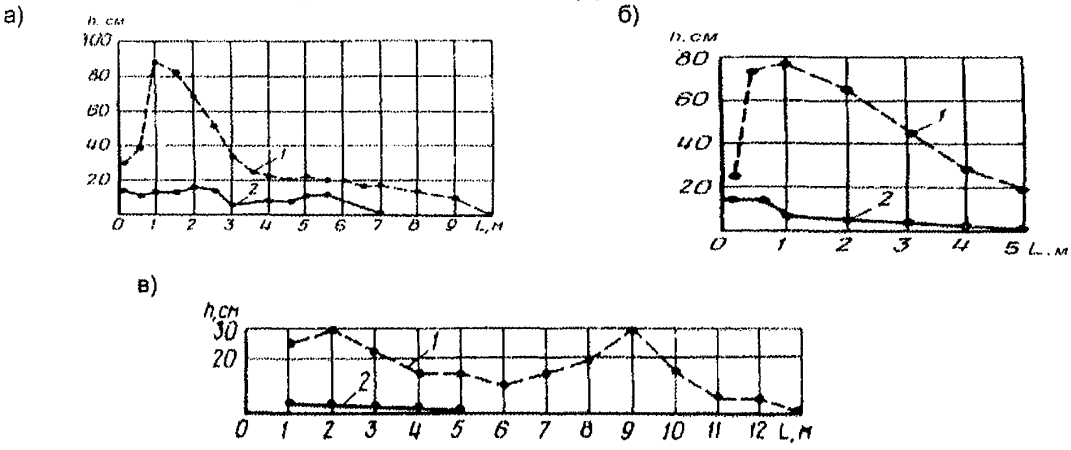


1 – продольные трещины; *2* – поперечные трещины; *3* – мелкая сетка трещин; *4* –вздутия, пузыри; *5* — лопнувшие пузыри, каверны; *6* — вырыв в слое ковра; *7* — разрыв материала; *8* — выпирание плит, вспучивание; *9* — просадки, вмятины; *10* — механические разрушения, околы, краевые разрушения материала; *11* — оплывание мастик; *12* — отслоение и расслоение материалов; *13* — заплаты, границы ремонтных участков; *14*— стыки материалов; *15* — засорение швов; *16* — выветривание, выкрошивание материала; *17* — засорение, мусор; *18* — выступающие солевые пятна; *19* — прорастание сорняков; *20* — грибы, микроорганизмы; *21* — гниение материалов; *22* — проникающая влага, просачивание воды; *23* — увлажнение конструкции, намокание, мигрирующая влага; *24* – обледенение, наледи; *25* – снеговые отложения; *26* - заболачивание, заиливание; *27* – слой воды

Приложение Б – Снегоотложения на скатных крышах и их вентиляционные системы

Б.1 Считается, что на скатных кровлях снег не накапливается, т.е. сохраняется в небольших количествах, но это не так: на кровлях с уклоном 30° и более снег лежит.

Б.2 Замеры высоты слоя снега и толщины льда на южном скате кровли длиной 5 – 27 м (рисунок Б.1) показали, что наибольшая высота снега 78 – 90 см была на расстоянии 1 м от свеса карниза. Под снегом был лед толщиной 15 см и более; под слоем снега над отапливаемой частью здания лед (толщиной до 18 см) сполз с кровли (рисунок Б.2). В отдельных местах его консольные свесы достигали 25 см и более [8].



1 – отложение снега; *2* – отложение льда

Рисунок Б.1 – График отложения снега и льда на скатной кровле с уклоном 1/5 (20%): длина ската 27 м (а); длина ската 5 м (б); длина ската 15 м (в)



Рисунок Б.2 – Сползание льда и снега на карнизном участке скатной кровли (уклон 20%) из профилированного настила

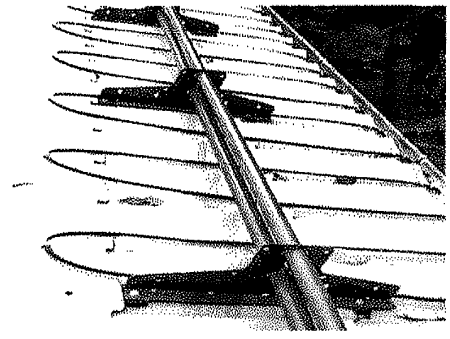


Рисунок Б.3 – Снегозадерживающие устройства и электрообогрев карнизного участка кровли

Б.3 На скатных кровлях необходимо устанавливать снегозадерживающие устройства, располагая их на карнизном участке, а при длине ската более 5 м – дополнительно на расстоянии 2 – 3 м от свеса для уменьшения нагрузки на карниз. Снегозадерживающие устройства

Продолжение приложения Б

устанавливают точечно в шахматном порядке или по одной линии; эти устройства целесообразно сочетать, как показано на рисунке Б.3 с электробогревом на карнизном участке.

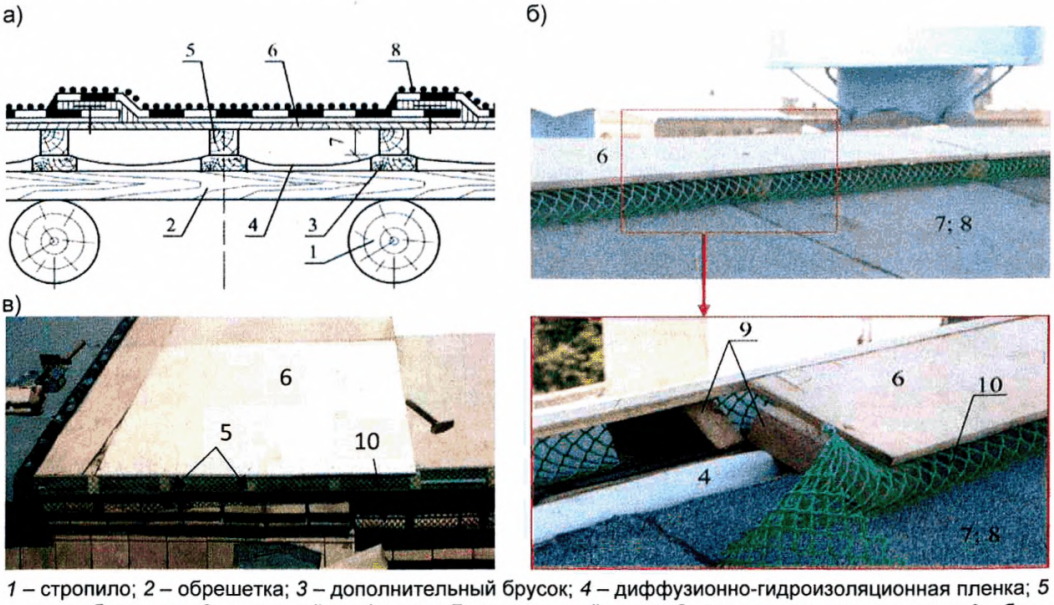
Б.4 Для уменьшения подтаивания снега на скатной крыше путем улучшения вентиляции чердачного помещения, снижающей температуру поверхности крыши, предусматривают (при текущем ремонте) вентиляционные продухи (аэраторы) на коньковом участке крыши (рисунок Б.4)



1 – слуховые окна; *2* – продухи (аэраторы)

Рисунок Б.4 – Снег на крыше и вентиляционные продухи

Б.5 При капитальном ремонте крыши предусматривают продухи не только на коньке, но и в карнизе (рисунок Б.5) Исследования показали [9, 10], что для полного удаления из чердачного помещения теплого воздуха при открытых жалюзийных решетках слуховых окон потребовалось в 9 раз больше времени, чем при открытых щелевых (карнизных и коньковых) продухах.



1 – стропило; *2* – обрешетка; *3* – дополнительный брусок; *4* – диффузионно-гидроизоляционная пленка; *5* – контробрешетка; *6* – водостойкая фанера; *7* – кровельный ковер; *8* - крупнозернистая посыпка; *9* – бруски 50х50 мм через 500 – 600 мм; *10* – пластмассовая сетка

Рисунок Б.5 – Вентилируемая кровля: отремонтированная кровля послевоенной постройки (а); коньковый продух (щелевой) (б); карнизный щелевой продух (в)

Продолжение приложения Б

Б.6 Площадь карнизных щелевых продухов ($f_н$, м^2/м) можно определять по формуле [10]:

$$f_н = \frac{B}{400 \cdot v} \cdot \left[\frac{220 \cdot (1 + \sum_{n=1}^{n} A_n)}{t_{вн} - t_н} + \frac{J_p \cdot \rho_к - 46}{10 \cdot \cos \alpha} \right], \qquad (Б.1)$$

где B – ширина здания, м;

α – угол наклона скатов, град.;

$t_{вн}$ – расчетная температура воздуха помещений, °С;

$t_н$ – расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С;

J_p – среднее количество тепла, поступающее от суммарной солнечной радиации на горизонтальную поверхность за последний месяц холодного периода, Вт/(м^2·°С);

$\rho_к$ – коэффициент поглощения тепла солнечной радиации наружной поверхностью кровли;

v – средняя скорость ветра за январь, (м/с) (но не менее 1 м/с);

A_n – коэффициент, учитывающий количество тепла, поступающего в чердачное помещение от n-го санитарно-технического оборудования, и через чердачное перекрытие (принимается по таблице Б.1)

Площадь щелевого продуха в коньке крыши:

$$f_в = 0{,}5 \cdot f_н, \qquad (Б.2)$$

Таблица Б.1 – Коэффициент A_n

Вид оборудования	A_n при температуре наружного воздуха $t_н$			
	0 > $t_н$ ≥ - 10°С	- 10°С > $t_н$ ≥ - 20°С	- 20°С > $t_н$ ≥ - 30°С	- 30°С > $t_н$ ≥ - 40°С
1 Вентиляционные короба и шахты	0,02	0,03	0,04	0,05
2 Дымоходы (газоходы)	0,03	0,04	0,05	0,06
3 Трубопроводы верхней разводки центрального отопления и горячего водоснабжения при температуре теплоснабжения 50°С	0,07	0,10	0,13	0,15

Пример: Определить площадь карнизных и коньковых продухов на 1 м длины жилого здания шириной 12 м, расположенного в г. Воронеже (52° северной широты) и в г. Челябинске (56° северной широты). Кровля из рулонного материала с крупнозернистой посыпкой серого цвета – с коэффициентом $\rho_к$ = 0,64 и наклоном 30° (cos 30° = 0,6667). Соответственно: скорость ветра в Воронеже v = 5,1 м/с, в Челябинске v = 4,5 м/с (СП 131.13330, табл.1*); J_p = 126 МДж/м^2 = 41,8 Вт/(м^2·ч) и J_p = 84 МДж/м^2 = 27,86 Вт/(м^2·ч) – (СП 131.13330, табл.4); $t_{вн}$ = 20°С, а $t_н$ = - 6,3°С и $t_н$ = - 10,1°С (СП 131.13330, табл.1*).

По формуле (Б.1) находим $f_н$ для здания в г. Воронеже:

$$f_н = \frac{12}{400 \cdot 5{,}1} \cdot \left[\frac{220 \cdot (1 + 0{,}03)}{20 + 6{,}3} + \frac{41{,}8 \cdot 0{,}64 - 46}{10 \cdot 0{,}67} \right] = 0{,}034 \text{ м}^2/\text{м}.$$

При высоте продуха 5 см, ширина будет равна около 70 см. По формуле (Б.2) находим $F_в$ = 0,5 ·0,034 = 0,017 м^2/м.

Для здания в г. Челябинске:

$$f_н = \frac{12}{400 \cdot 4{,}5} \cdot \left[\frac{220 \cdot (1 + 0{,}04)}{20 + 10{,}1} + \frac{27{,}86 \cdot 0{,}64 - 46}{10 \cdot 0{,}67} \right] = 0{,}022 \text{ м}^2/\text{м}.$$

$f_в$ = 0,5 ·0,022 = 0,011 м^2/м.

Приложение В — Снегоотложения на плоских и малоуклонных кровлях

В.1 При проектировании плоских и малоуклонных кровель высказывались опасения, что на них будут образовываться наледи, которые, периодически подтаивая и замерзая вновь, могут вызвать дефекты в водоизоляционном ковре, а у воронок внутреннего водостока - создавать ледяные барьеры, препятствующие стеканию в канализацию воды при подтаивании снега. Однако опыт эксплуатации таких кровель показал, что опасения были напрасными: при обследовании кровель в зимний и весенний период не выявлено заметного отрицательного воздействия образования льда на состояние кровель.

Если кровля освобождалась от снега, то при низких температурах (обычно в ночные часы) на водоизоляционном ковре образовывались тонкие слои льда, которые не вызывали каких-либо осложнений для движения воды к водосточным воронкам, т.к. в дневное время они подтаивали за счет теплового воздействия солнечной радиации и относительно быстро испарялись. Некоторое уменьшение отложений снега и льда на кровлях происходит также за счет сублимации - процессов испарения влаги при отрицательных температурах.

В.2 На кровлях больших размеров к одному стояку ливневой канализации подключают, как правило, 3 ... 5 воронок внутреннего водостока. У крайней воронки, располагающейся на наибольшем удалении от стояков снег в меньшей степени подтаивает (рисунок В.1), т.к. через нее проходит меньше теплого воздуха, чем через воронки, расположенные ближе к стояку.

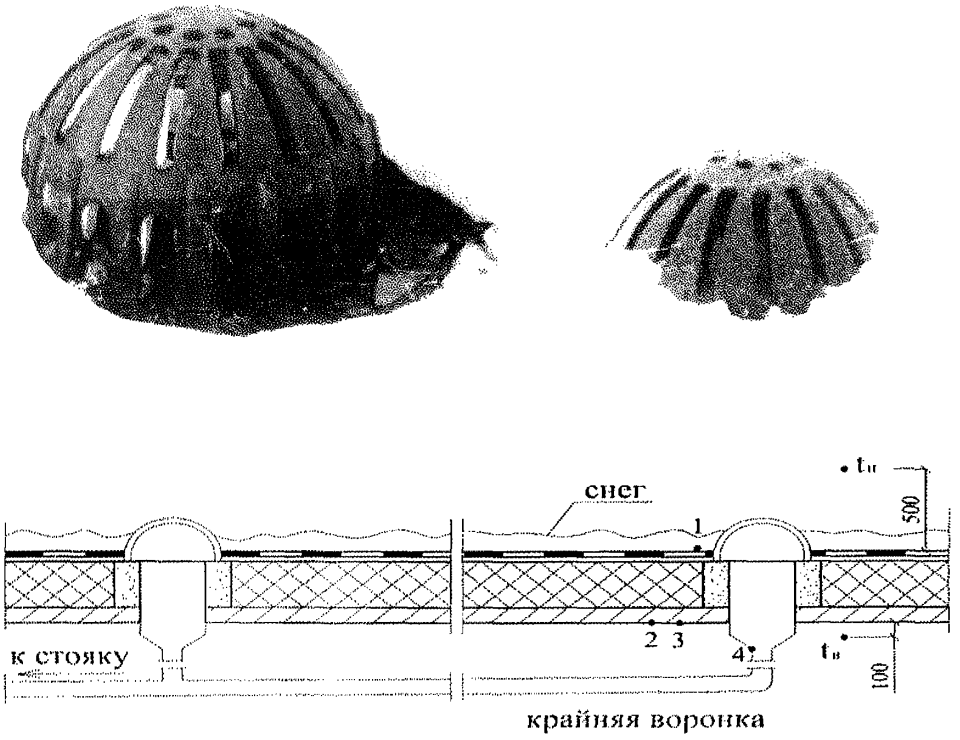


Рисунок В.1 – При подключении водосточных воронок к одной подвесной линии подтаивание снега у крайней воронки меньше ($t_н$, 1,2,3,4 и $t_в$ – точки измерения температуры)

Продолжение приложения В

Таблица В.1 - Температуры у крайней водосточной воронки

Период измерения	Точки измерения (рисунок В.1)					
	$t_н$	№ 1	№2	№3	№4	$t_в$
21 марта	минус 5,4	3,6	13,7	14	14	16,2
23 марта	минус 7,4	1,2	10,4	12,2	11,5	15,6

Несмотря на то, что подтаивание у крайней воронки не замечено, замеры показывают, что температуры на стенке воронки и на поверхностях покрытий, расположенных в непосредственной близости к воронке, положительны и нет опасностей, что такие воронки будут замерзать.

В.3 Теплотехнический режим крайних воронок может быть в значительной степени улучшен, если приемные колпаки воронок будут иметь сверху глухую крышку; в этом случае теплый воздух, выходящий из канализационной сети через воронки, будет вызывать более интенсивное подтаивание снега по периметру водоприемного колпака.

На рисунке В.2 показана воронка конструкции Промстройпроекта, у которой съемный колпак с решеткой служит только для предохранения воронки от засорения. Колпак опирается на прижимное кольцо, уплотняющее при помощи болтов и патрубка слои водоизоляционного ковра. Более сложной по форме является воронка конструкции НИИ сантехники, однако ее преимущество заключается в наличии крышки с глухой верхней частью, которая способствует улучшению теплотехнических качеств за счет распределения теплого воздуха по периметру крышки (такую же крышку в принципе можно установить и на воронку другой конструкции) [9].

Крышка с отверстиями по всей ее поверхности ухудшают тепловой режим воронки вследствие притока в воронку холодного воздуха, что подтверждается результатами испытаний.

Как следует из рисунка В.2, температура внутри воронки с глухой крышкой на 4-6 градусов выше, чем у воронки с крышкой, имеющей отверстия на всей поверхности.

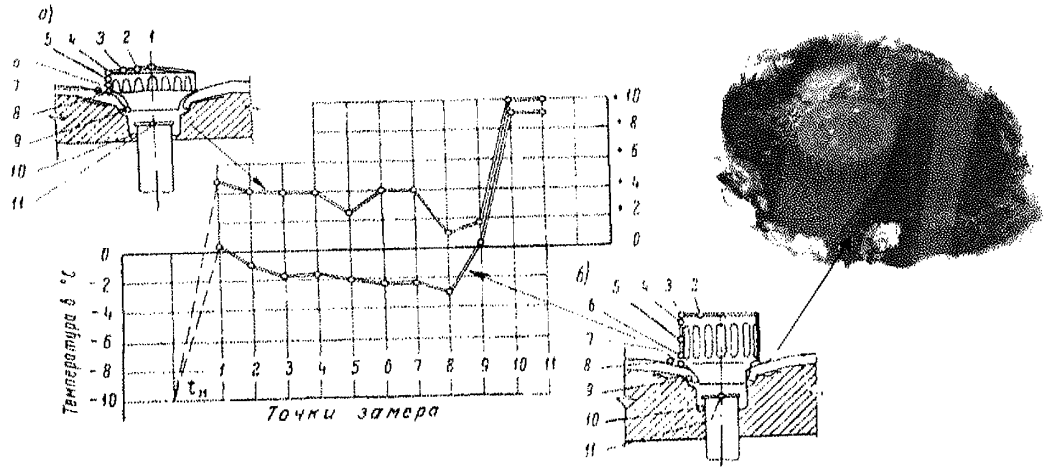


Рисунок В.2 – Сравнительный график распределения температур в водосточных воронках: с крышкой, имеющей отверстия на всей поверхности (а) [10]; с глухой крышкой (б)

Продолжение приложения В

В.4 На плоских кровлях отложения снега характеризуются неравномерностью (рисунок В.3): это объясняется тем, что при метелевом переносе снега на основных плоскостях снег или вовсе не задерживается, или задерживается на отдельных участках сравнительно тонкими слоями до 10 – 12 см.

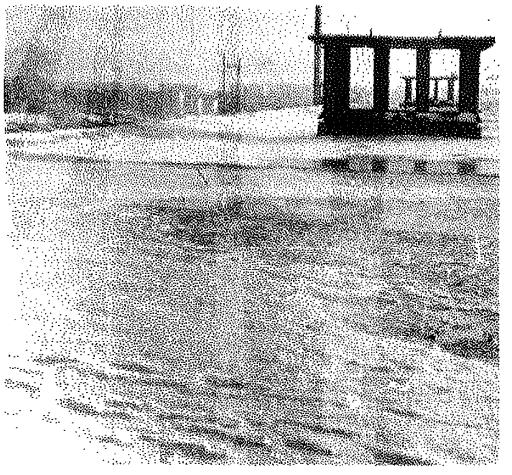


Рисунок В.3 – Вид снегоотложения на плоской кровле: на среднем плане снег не задерживается, легко сдувается с участков, покрытых льдом, а у парапета накапливается

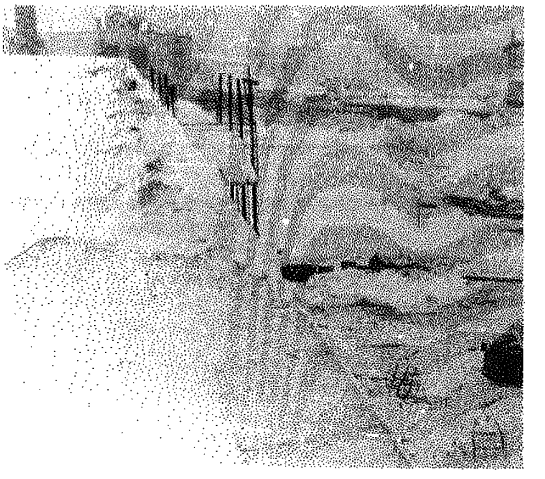


Рисунок В.4 – Отложение снега у парапета

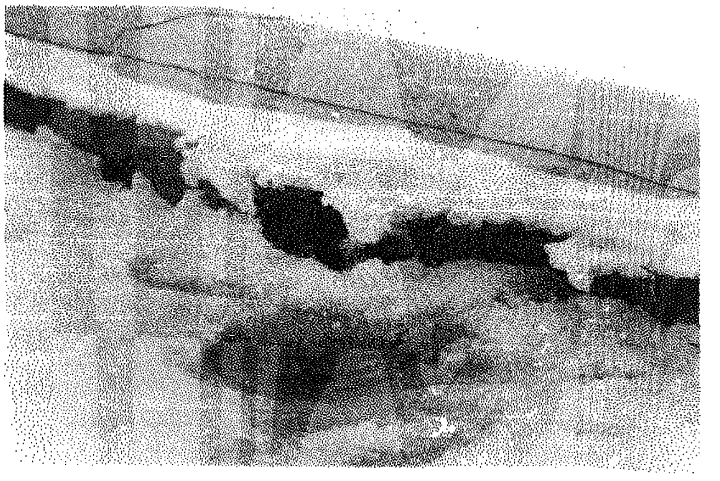


Рисунок В.5 – Подтаивание и оседание снега у парапета и у воронки

Продолжение приложения В

У парапетов (рисунок В.4), деформационных швов и разделительных стенок, являющихся препятствием для перемещения снега, толщина снежного покрова значительно больше, чем на основных плоскостях, однако она не превышала высоты этих препятствий и составляла у парапетов примерно 50 см, а у деформационных швов и разделительных стенок 20 ... 30 см.

В.5 При температуре минус 10°С и выше в местах повышенных снегоотложений происходит подтаивание и снег оседает (рисунок В.5).

Вышеизложенное показывает, что на основных плоскостях кровель при метелевых снегоотложениях создаются условия для сдувания снега и уменьшения снеговых нагрузок на покрытие.

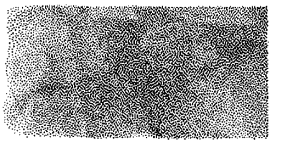
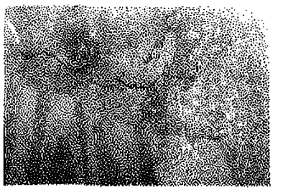
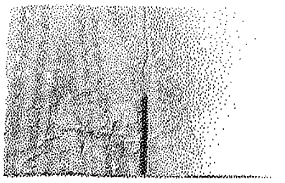
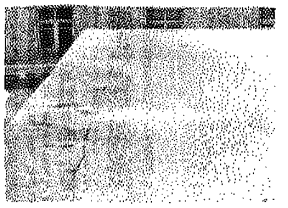
В.6 Нормативная снеговая нагрузка зависит от снегового района для территории России (раздел 10 СП 20.13330.2016), а плотность снега – от формы снежных кристаллов, поэтому предельная толщина снежного покрова на крыше будет отличаться (таблица В.2)

Таблица В.2 – Нормативная толщина снежного покрова на крыше

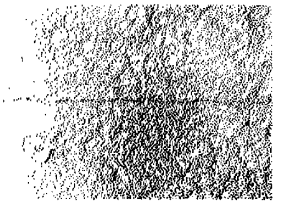
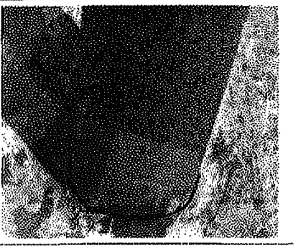
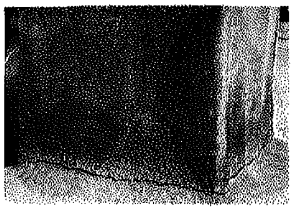
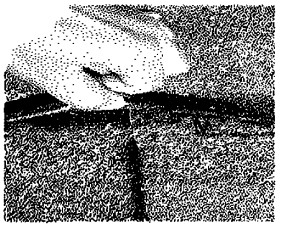
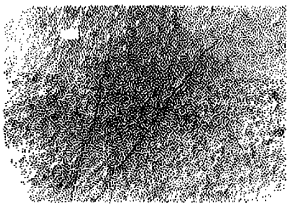
Снег	Плотность, кг/м^3	Нормативная (предельная) толщина, м (см), снежного покрова по районам (городам) с нормативной снеговой нагрузкой, кПа (кгс/м^2)			
		I (Севастополь), 0,5 (50)	III (Москва), 1,5 (150)	V (Мурманск), 2,5 (250)	VIII (Южно-Сахалинск), 4,0 (400)
1 Рыхлый свежевыпавший [11]:					
– хлопьями	40 - 70	50 : 70 = = 0,72 (72)	150 : 70 = = 2,14 (214)	250 : 70 = = 3,57 (357)	400 : 70 = = 5,71 (571)
– крупинками	130	0,38 (38)	1,15 (115)	1,92 (192)	3,10 (310)
– мелкими крупинками	80 - 160	0,31 (31)	0,94 (94)	1,56 (156)	2,50 (250)
2 Свежевыпавший [11]:					
– с дождем	160 - 270	0,19 (19)	0,56 (56)	0,93 (93)	1,48 (148)
– мокрый	130	0,38 (38)	1,15 (115)	1,92 (192)	3,10 (310)
3 Свежевыпавший при температуре [11]:					
– от ± 0° до + 2°С	529	0,095 (9,5)	0,28 (28)	0,47 (47)	0,76 (76)
– ниже минус 10°С	233	0,22 (22)	0,64 (64)	1,07 (107)	1,72 (172)
4 Лед [12]	900	0,055 (5,5)	0,17 (17)	0,28 (28)	0,44 (44)
Примечание - В расчете приняты наибольшие показатели плотности снежного покрова					

Наиболее опасным является снег, выпавший при невысокой положительной температуре (от ± 0° до + 2°С), который прилипает к поверхности кровли и может накапливаться при длительном снегопаде (в том числе и на скатных крышах), создавая нагрузку, превышающую нормативную.

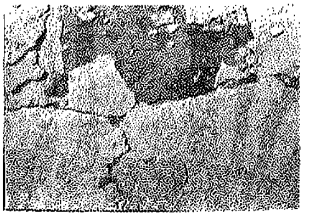
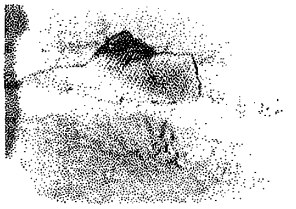
Приложение Г – Форма ведомости дефектов и повреждений в кровле

Наименование дефекта, его параметры (*длина, глубина, ширина, площадь и т.п.*) и привязка (*оси, отметки и т.п.* на плане крыши)	Вид дефекта	Причина дефекта
1	2	3
1. Трещина в выравнивающей стяжке по железобетонным плитам		1. Отсутствие деформационных швов в стяжке, над стыками железобетонных плит
2. Усадочные трещины в цементно-песчаной стяжке		2. Нарушение технологии сушки цементно-песчаного раствора после укладки
3. Трещина в кровельном ковре над трещиной в выравнивающей стяжке		3. Отсутствие температурных швов в выравнивающей стяжке с компенсатором
4. Трещина в мастичном кровельном ковре над температурным швом в стяжке		4. Отсутствие компенсатора над швом в виде полоски рулонного кровельного материала шириной 200 ... 250 мм, наклеенной по продольным кромкам
5. Трещина на карнизном участке кровли		5. Отсутствие закрепления металлического свеса на карнизе и усиления этого участка кровли дополнительным изоляционным слоем

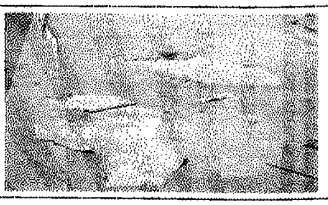
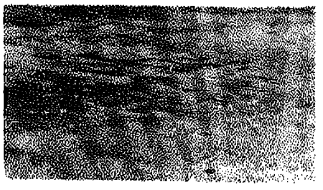
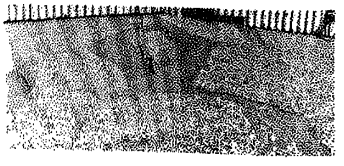
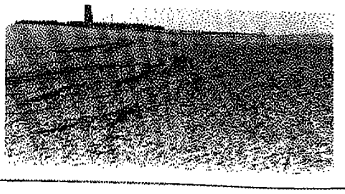
Продолжение приложения Г

Наименование дефекта, его параметры (*длина, глубина, ширина, площадь и т.п.*) и привязка (*оси, отметки и т.п.* на плане крыши)	Вид дефекта	Причина дефекта
1	2	3
6. Трещина в кровельном ковре на коньке скатной кровли		6. Отсутствие температурного шва в выравнивающей стяжке на коньке кровли с компенсатором
7. Трещина в кровельном ковре вокруг трубы		7. Отсутствие патрубка, вокруг трубы, который опирается на несущую конструкцию покрытия
8. Трещина в мастичном кровельном ковре вокруг венткамеры		8. Отсутствие армирования дополнительного водоизоляционного мастичного ковра на примыкании к вентшахте с герметизацией примыкания
9. Непроклейка в нахлестке рулонных материалов		9. Нарушение температурного режима разогрева подплавляемого слоя
10. Трещины в мастичном кровельном ковре над трещинами в стяжке		10. Отсутствие в выравнивающей стяжке температурно-усадочных швов и армирования мастичных изоляционных слоев

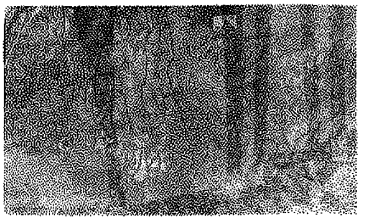
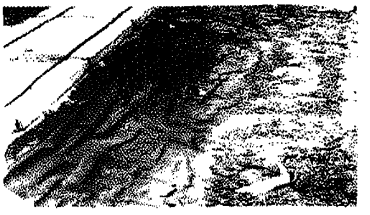
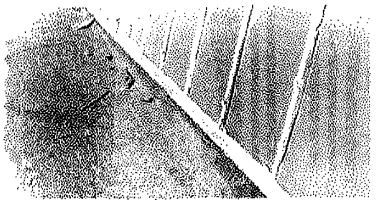
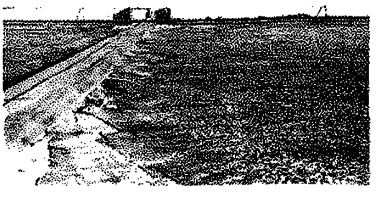
Продолжение приложения Г

Наименование дефекта, его параметры (*длина, глубина, ширина, площадь и т.п.*) и привязка (*оси, отметки и т.п.* на плане крыши)	Вид дефекта	Причина дефекта
1	2	3
11. Трещины в кровельном ковре под трещинами в защитном слое из цементно-песчаного раствора		11. Отсутствие швов в защитном слое из цементно-песчаного раствора и разделительного слоя между кровельным ковром и защитным слоем
12. Отслоение покровного битуминозного слоя рулонного материала от армирующей стеклоткани		12. Некачественная пропитка армирующей основы битуминозным составом
13. Расслоение мастичных изоляционных слоев по армирующему стеклохолсту		13. Недостаточная пропитка армирующей прокладки из стеклохолста горячей мастикой
14. Отслоение покровного мастичного (эмульсионного) слоя от армирующей стеклоткани на складках стеклоткани		14. Нарушение технологии устройства мастичного слоя: слабое натяжение стеклоткани и недостаточная пропитка армирующей прокладки
15. Трещина в мастичном слое у края полоски – компенсатора над температурным швом в стяжке		15. Полоска над температурным швом уложена свободно без закрепления (приклейки) по ее кромкам (с каждой стороны шва)

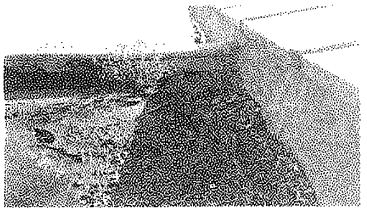
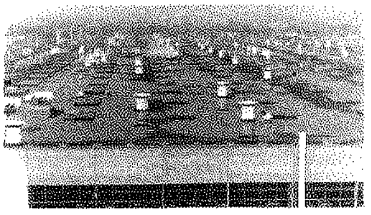
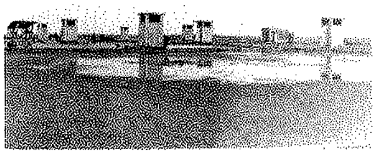
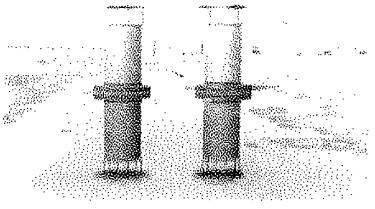
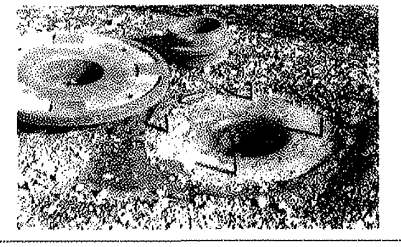
Продолжение приложения Г

Наименование дефекта, его параметры (*длина, глубина, ширина, площадь и т.п.*) и привязка (*оси, отметки и т.п.* на плане крыши)	Вид дефекта	Причина дефекта
1	2	3
16. Срыв или отрыв верхних полотнищ водоизоляционного ковра		16. Наклейка полотнищ рулонного материала на пыльную или мокрую поверхность
17. Вздутия под водоизоляционным ковром или между слоями ковра		17. Попадание влаги между слоями кровельного ковра или под ковер в процессе строительства и эксплуатации кровли
18. Срыв кровельного ковра ветром		18. Нарушение сцепления нижнего слоя кровельного ковра из-за размораживания цементно-песчаного раствора стяжки либо недостаточной прочности стяжки
19. Отслоение алюминиевой фольги от покровного битуминозного слоя рулонного материала		19. Применение неармированного приклеивающего слоя и слабое сцепление алюминиевой фольги к этому слою
20. Сползание кровельного ковра на коньке		20 ... 21. Применение кровельных приклеивающих мастик (подплавляемого слоя) с недостаточной теплостойкостью
21. Сползание кровельного ковра в ендове		

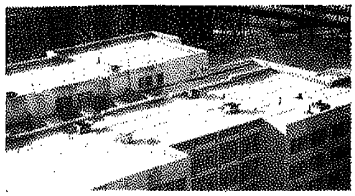
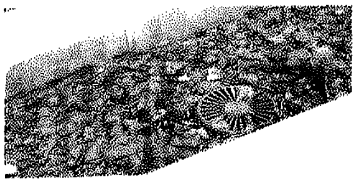
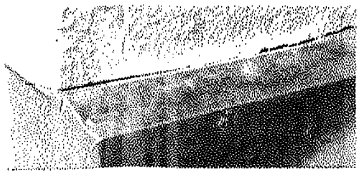
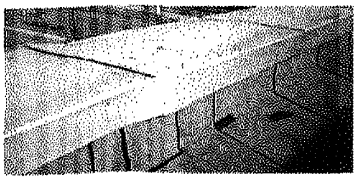
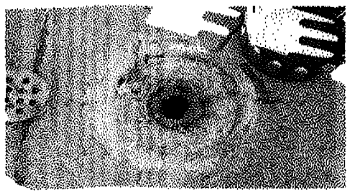
Продолжение приложения Г

Наименование дефекта, его параметры (*длина, глубина, ширина, площадь и т.п.*) и привязка (*оси, отметки и т.п.* на плане крыши)	Вид дефекта	Причина дефекта
1	2	3
22. Сползание кровельного ковра на основной плоскости кровли		22. Применение кровельных приклеивающих мастик (подплавляемого слоя) с недостаточной теплостойкостью
23. Появление трещин в битумной окраске		23. Старение битума под воздействием солнечной радиации, которое происходит особенно интенсивно при применении тугоплавких битумов и при отсутствии защитного слоя
24. Сползание кровельного ковра в местах примыкания к парапету		24 – 26. Недостаточная теплостойкость приклеивающей (подплавляемой) мастики и отсутствие закрепления рулонных материалов в верхней части и герметизации
25. Сползание кровельного ковра на примыкании к аэрационному фонарю		
26. Сползание кровельного ковра на примыкании к деформационному шву		

Продолжение приложения Г

Наименование дефекта, его параметры (*длина, глубина, ширина, площадь и т.п.*) и привязка (*оси, отметки и т.п.* на плане крыши)	Вид дефекта	Причина дефекта
1	2	3
27. Трава и кустарники на поверхности кровельного ковра (корни могут прорасти через ковер)		27. Нарушение правил эксплуатации кровли: в углу между стенками парапета и деформационного шва скопилась пыль (грязь), послужившая почвой для роста растений
28. Участки кровли с водой на покрытии производственного здания с металлическими несущими конструкциями		28. Прогибы металлических ферм с железобетонными плитами привели к микрорельефу, расположение водосточных воронок на повышенных местах
29. То же. На покрытии с несущими железобетонными плитами и выравнивающей цементно-песчаной стяжкой		29. Неровная поверхность выравнивающей стяжки на значительной площади плоского покрытия (цементно-песчаный раствор укладывали не по маякам)
30. Просадка участка кровли по теплоизоляции из минераловатных плит		30. Применение сжимаемого утеплителя (с недостаточной прочностью на сжатие) и неармированной выравнивающей стяжки
31. Протекание кровельного ковра в месте расположения воронки внутреннего водостока		31. Нарушение технологии выполнения кровельного ковра у воронки: слои кровельного ковра не наклеены на водоприемную чашу воронки

Продолжение приложения Г

Наименование дефекта, его параметры (*длина, глубина, ширина, площадь и т.п.*) и привязка (*оси, отметки и т.п.* на плане крыши)	Вид дефекта	Причина дефекта
1	2	3
32. «Мостики» холода, приводящие к теплопотерям и увлажнению утеплителя	 	32. Отсутствие наружного утеплителя стоек и стыков элементов покрытия
33. Засорение лотка листьями, приводящее к переполнению его водой		33. Нарушение правил эксплуатации кровель
34. Протекание в месте примыкания кровли к стене		34. Фартук из оцинкованной стали закреплен шурупами без резиновых прокладок и незагерметизирован в месте заделки
35. То же, в месте отделки парапета фартуком из оцинкованной кровельной стали		35. Отсутствие герметизации нахлесток фартука и мест крепления
36. Снижение водопропускной способности воронки		36. Сужение диаметра воронки наплывами ремонтной мастики

Библиография

1 СП 13-102-2003 «Правила обследования строительных конструкций зданий и сооружений»

2 ЦНИИЭПжилища. Методика выявления дефектов и оценки эксплуатационных свойств кровель железобетонных крыш жилых зданий. Стройиздат, М., 1985 г, 60 с.

3 Минжилкомхоз РСФСР. Указания по технической эксплуатации крыш жилых зданий с рулонными, мастичными и стальными кровлями. Стройиздат, М., 1987 г., с. 3 – 8, 49 – 57.

4 Правила и нормы технической эксплуатации жилищного фонда. Утверждены постановлением ГОССТРОЯ России от 27 сентября 2003 г. № 170.

5 Торговый дом «РОССТРОЙКОМПЛЕКТ». Современные крыши. Обзор технических возможностей и материалов. ЗАО «Новое», с. 143 – 151.

6 СТО НОСТРОЙ 2.33.79-2012 «Обследование ограждающих конструкций зданий и сооружений в натурных условиях и оценка их технического состояния. Правила, контроль выполнения и требования к результатам работ», М., 2013 г.

7 Поваляев М.И., Щербак Н.Н., Миронов В.П. Предложения по уменьшению уклонов кровель из крупноразмерных асбестоцементных волнистых листов. Сб. ЦНИИПромзданий «Прогрессивные кровли промышленных зданий». Стройиздат, М., с. 58 – 64.

8 Черемисов К.М. Предотвращение обледенения крыш. Жилищное и коммунальное хозяйство №2, 1980 г., с. 23 – 24.

9 Черемисов К.М., Панютин А.А. Температурный режим и обледенение скатных крыш. Тр. МИИТ, вып. 349, М.,1971 г., с. 94 – 118.

10 Аврутин И.Е., Кричевская Е.И., Левитан Е.П. и др. Сборные железобетонные крыши для массового строительства. Стройиздат, М., 1965 г., с. 118 –127.

11 Рихтер Г.Д. Снежный покров, его формирование и свойства. Изд. АН СССР, М.- Л., 1945 г., с. 18 – 25.

Ключевые слова: кровля, рулонные и мастичные материалы, осмотры, обследование, содержание кровель, ремонт текущий и капитальный, дефекты

АО «ЦНИИПромзданий»
Генеральный директор,
проф., доктор техн. наук — Гранев В.В.

Начальник отдела покрытий и кровель,
канд. техн. наук — Пешкова А.В.

Зам. начальника отдела покрытий и кровель,
канд. техн. наук — Воронин А.М.

gost.e-ecolog.ru