

Методические рекомендации
Технология устройства, консервации и ремонта металлических кровель.
Методические рекомендации

Опубликован институт "Спецпроектреставрация" № 1991
Утверждён 01 января 1991 г. Институт "Спецпроектреставрация"
Разработан Главное управление ремонтно-строительных работ МКХ УССР

Российская республиканская специализированная
научно-реставрационная ассоциация
«Росреставрация»

Проектный институт по реставрации памятников Истории и культуры
«Спецпроектреставрация»

ТЕХНОЛОГИЯ УСТРОЙСТВА, КОНСЕРВАЦИИ И РЕМОНТА
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КРОВЕЛЬ

Москва 1991

Методические рекомендации освещают историю развития кровельного дела на Руси с домонгольского периода, Большой раздел посвящен конструкции металлических кровель и методам их консервации. В рекомендациях приведены требования к кровельным материалам, правила приемки кровельных работ, метода ремонта кровель, правила техники безопасности. Приводятся ГОСТы и ТУ на рекомендуемые материалы.

Второе издание методических рекомендаций дополнено новыми разделами: "К истории развития кровельного дела" и "Конструкция металлических кровель"; значительно расширен раздел "Герметики".

Рекомендации подготовлены ведущим инженером института «Спецпроектреставрация» М.Д. Ромашковой при участии Л.С. Гельфельда и Н.И. Николаевой.

СОДЕРЖАНИЕ

[ВВЕДЕНИЕ](#)

[1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КРОВЕЛЬНОГО ДЕЛА](#)

[II. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ](#)

[II.1. Листовая сталь](#)

[II.2. Оцинкованная сталь](#)

[II.3. Луженое железо.](#)

[II.4. Медь и ее сплавы.](#)

[II.5. Цинк.](#)

[II.6. Свинец.](#)

[II.7. Олово.](#)

[III. КОНСТРУКЦИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КРОВЕЛЬ](#)

[III.1. Основные сведения о крышах и кровлях.](#)

[III.2. Конструкция кровель из листовых металлов](#)

[III.2.1. Конструкция кровли из листовой стали*](#)

[III.2.2. Конструкция кровли из листовой меди](#)

[III.2.3. Конструкция кровли из цинка.](#)

[III.2.4. Свинцовые покрытия](#)

[IV. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОКРЫТИЯ ГЛАВ, КУПОЛОВ, ШПИЛЕЙ И ПРОЧИХ ЗАВЕРШЕНИЙ](#)

[IV.1. Классификация покрытий](#)

[IV.2. Устройство каркаса глав](#)

[IV.3. Устройство кровельного покрытия глав](#)

[V. СОЕДИНЕНИЕ РАЗНОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ](#)

[VI. СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ](#)

[VI.1. Клепка. Пайка](#)

[VI.2. Замазки](#)

[VI.3. Герметики](#)

[VI.3.1. Основные операции герметизации.](#)

[VI.3.2. Характеристика герметиков](#)

[VII. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ И КОНСЕРВАЦИИ КРОВЕЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ](#)

[VII.1 Характеристика лакокрасочных материалов, применяемых для окраски кровельных покрытий.](#)

[VII.1.1. Приготовление рабочих составов.](#)

[VII.1.2. Технология нанесения лакокрасочных материалов.](#)

[VIII. РЕДКО ПРИМЕНЯЕМЫЕ СПОСОБЫ КОНСЕРВАЦИИ КРОВЛИ](#)

[VIII.1 Технология окраски кровельного покрытия из черного металла под луженое железо \[7\]](#)

[VIII.2. Технология окраски кровельных завершений "под золото" \[13\]](#)

[VIII.2.1. Характеристика применяемых материалов](#)

[VIII.2.2. Приготовление рабочих составов.](#)

[VIII.2.3. Подготовка поверхности.](#)

[VIII.2.4. Нанесение покрытия.](#)

[VIII.3. Технология патинирования медных кровель.](#)

[IX. РЕМОНТ КРОВЕЛЬ ПРИ РЕСТАВРАЦИИ ЗДАНИЙ](#)

[X. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ](#)

[XI. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТАХ](#)

[Приложение I ИНСТРУКТИВНОЕ ПИСЬМО О применении противопожарных пропиток и окрасок строительных деревянных лесов, настилов и деревянных конструкций крыш на памятниках архитектуры при производстве реставрационных работ, связанных с покрытием медью или имеющих декоративное убранство из меди, латуни и бронзы](#)

[ЛИТЕРАТУРА](#)

[ИЛЛЮСТРАЦИИ](#)

ВВЕДЕНИЕ

Хорошее состояние и долговечность памятников архитектуры, а также расходы на их содержание во многом зависят от качества кровли. Кровельное покрытие подвержено суточным и сезонным колебаниям температуры, солнечной радиации, воздействию атмосферных осадков (иногда вредных) в сочетании с ветрами. Поэтому, для нормальной эксплуатации зданий и сохранения их долговечности большое значение имеют качество кровельных материалов, защита кровельного покрытия атмосферостойкими красками и эмалями, а также создание нормального температуровлажностного режима в чердачном помещении и своевременное проведение мероприятий по сезонному уходу и ремонту кровель.

На памятниках архитектуры встречаются кровельные покрытия, выполненные из следующих кровельных материалов: железа черного, железа оцинкованного, железа луженого, меди, меди золоченой, меди луженой, цинка и свинца.

Каждый из этих материалов требует определенной технологии производства работ, методов конструирования, а также методов консервации и защиты.

1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ КРОВЕЛЬНОГО ДЕЛА

Кровли из металла появились на Руси еще в домонгольский период. Сначала кровли были свинцовые. Так, летописи 1125 года сообщали о том, что в Суздале главы церкви Богородицы крыли свинцом «не ища мастеров от немец» [1], в Пскове одну из церквей в XV веке покрыли литыми свинцовыми «досками»: «в лето 6928 /1420/ псковичи наяха мастеров Федора и дружину его побивати церковь Святая Троица свинцом, новыми досками и не обритоша псковичи такова мастера в Пскове, ни в Новгороде, кому лити свинчатые доски, и приеха мастер с Москвы от Фотоя митрополита и научи Федора мастера Святыя Троицы, а сам отъеха на Москву; и тако до году побита бысть церковь Святая Троица» [2].

В 1261 году в Новгороде «покры Владыка новгородский Долмат святую соборную церковь Софию свинцом» [2]. В процессе реставрации Николо-Дворищенского собора в Новгороде в семидесятых годах XX столетия архитектором Г.М. Штендером были обнаружены остатки древнего расплавленного от пожара свинца на главах.

В позднее время - в XVIII, XIX и в начале XX веков - кровельные покрытия из свинца практически не встречаются, листовой свинец использовали в качестве гидроизоляции фундаментов, боевых ходов крепостных стен, балконов, для изготовления водосточных труб и т.п.

С XIV века в качестве кровельного материала начала применяться ковкая и листовая медь.

В книге "Ремесло древней Руси" академик Б.А. Рыбаков сообщает, что в Успенском соборе во Владимире в 1900-х годах был найден медный кровельный лист с густой позолотой, на котором имелась дата "6848" /1340 год/.

Покрытия медными досками и листовой медью глав церквей, шатров, куполов и других разнообразных по форме кровель в русском зодчестве, распространялись, в основном, с XVIII века, и просуществовали вплоть до XX века, поражая своим мастерством и художественным вкусом современников. Примером могут служить: здание «под гербом» в Петергофе, церковь Иоанна Предтечи в Ярославле, церковь Спаса на Крови в Ленинграде, храм Василия Блаженного в Москве и другие.

Со второй половины XIX и в начале XX в. в качестве кровельных материалов применялась листовая латунь с последующей позолотой сусальным, огневым или гальваническими способами (колокольня собора Воскресения в Ново-Иерусалимском монастыре под Москвой, центральная глава Нового собора в Донском монастыре в Москве и др.).

В XVI, XVII вв. в качестве кровельного материала начинают применять черное и луженое "белое" железо, в начале в виде кованых железных досок, затем в виде кованого котельного железа, которое монтировали из готовых элементов на главах внахлест заклепками. С XVII века известно «свейское» (шведское) луженое и «анлицкое» - «белое» железо. Так, источники 1685 и 1687 гг. сообщали, что при строительстве Знаменского собора в Зарядье в Москве «большая глава опаяна железом белым, крест железный позолочен» [4].

Русские мастера в совершенстве владели умением паять, лудить и золотить. Со второй половины XIX века в кровельном деле начали использовать стальной листовой прокат. Одним из первых поставщиков его был Александровский чугуно-литейный завод в Санкт-Петербурге [5]. В конце XIX и начале XX в.в. листы железа клеймили штампом или масляной краской.

В конце XVIII в. шведом Ринманом было предложено эмалирование металлов, усовершенствованное затем англичанином Хинклингом. Этот метод применялся также и для окраски кровельных покрытий.

В России первое эмалирование медного кровельного покрытия цветными эмалями было применено в XIX в, архитектором Парландом при строительстве церкви Спаса на Крови в Петербурге. Однако этот метод из-за сложности и дороговизны не нашел широкого распространения.

С конца XIX в. в кровельной практике начали применять оцинкованное железо вместо луженого.

Первые заявки на получение патентов на оцинкование железа были сделаны Сорелем во Франции в 1836 г. и англичанином Крауфордом в 1837 г. В 1840 годах усовершенствовался способ "фабрикация" листовой стали и удешевилось производство цинка. В практике оцинкования появляется горячий метод: оцинкование кровельной стали проводили в расплаве цинка при температуре 430-450°C. В 1900 г. Шерарди открыл способ оцинкования металлов цинковой пылью при температуре 350-375°C. Этот способ назван шерардизацией. В 1910 г. Шооп открыл способ оцинковки черных металлов из пистолета. В мае 1895 г. в Москве впервые был оборудован завод Черепова и Шефтеля для оцинковки металла горячим методом. С 90-х годов аналогичный завод работал на Урале в Лысьвенском горном округе. Он принадлежал потомкам графа П.П. Шувалова. В 1931 г. инженером Линником был сконструирован специальный пистолет для распыления цинка. В 1835 г. был открыт способ нанесения цинкового покрытия гальваническим способом, широко применяемый и в наше время, как наиболее экономичный и дающий надежную защиту железа от коррозии.

Со второй половины XIX в. и до первой половины XX в. в качестве материала для кровельных покрытий применялся листовой цинк (в основном немецкий) и его сплавы. В конце XIX в. немецкий листовой цинк изготовлялся 26-ти различных толщин по специальному калибру, также выпускались цинковые волнистые листы 5-ти профилей, так называемые силезские.

Фасад Белорусского вокзала в Москве украшен коринфскими капителями и базами из цинка, декоративная кровля Ярославского вокзала в Москве тоже выполнена из цинка. Цинк как кровельное покрытие в этот период применялся и в других городах.

В России производстве листового цинка было основано в 1905 г., а в 1930 г. был построен первый советский цинковый завод в Кузбассе (Беловский завод).

В конце XIX - начале XX вв. в практике кровельных работ начали использоваться сплавы цинка со свинцом, оловом, медью. Один из них получил название шпеатр. Из шпеатра и других сплавов изготавливали лемех, чешую, декоративные зонты, завершая труб, подзоры, чеканные детали декоративных кровельных элементов и т. п.

II. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

На памятниках архитектуры наиболее часто встречаются кровли крытые черным, оцинкованным и луженым железом, реже - медью, латунью, цинком.

Ниже приводится характеристика металлов, применяемых при реставрации кровельных покрытий.

II.1. Листовая сталь

- основной материал для металлических кровель.

Тонкая кровельная листовая сталь (ГОСТ 17714-72) предназначена для покрытия крыш, производства тонколистовой оцинкованной стали, хозяйственной посуды и других изделий. Ее изготавливают толщиной от 0,35 до 0,8 мм, шириной от 510 до 1000 мм и длиной от 710 до 2000 мм (ГОСТ 8074-82). Листы раскраивают размером 710'1420, 750'1500 и 1000'2000 мм.

В зависимости от состояния поверхности тонколистовую кровельную сталь изготавливают двух групп: СТК-1 и СТК-2.

Поверхность листов обеих групп должна быть чистой, гладкой, с тонким слоем неотделяющейся окалины, без пузырей, закатов, трещин. Расслоения не допускаются. На листах группы СТК-2, исключая указанные дефекты, допускаются изгибы, не дающие излома листов, шероховатости, тонкий слой ржавчины, не препятствующий выявлению дефектов поверхности.

II.2. Оцинкованная сталь

- это обыкновенная тонколистовая кровельная или декапированная сталь, покрытая с обеих сторон слоем цинка толщиной не менее 0,02 мм. Сортамент этой листовой стали тот же, что и обычной листовой. Поверхность листа должна быть чистой, без трещин, пленок, наплывов цинка, темных пятен ржавчины или точек.

II.3. Луженое железо.

Для кровельных работ используют белую жечь горячего лужения I сорта [7], которая состоит из черной холоднокатаной жести марки 08 КП толщиной 0,45-0,55 мм (№ 50) и олова марки 01 пч или 01. Толщина полуды должна быть не менее 200 мкм, поверхность - глянцевая. Можно также использовать медь, луженую электролитическим способом. В этом случае толщина полуды должна быть не менее 100 мкм, поверхность - глянцевая.

II.4. Медь и ее сплавы.

Медь является пластичным металлом, обладающим высокой электро- и теплопроводностью, хорошей коррозионной стойкостью в различных средах, а также хорошими механическими свойствами при температурах от низких до умеренно-высоких. Благодаря этим свойствам медь широко применялась при производстве кровельных работ.

В настоящее время кровли, выполненные из меди, встречаются только на памятниках архитектуры.

Промышленность выпускает пять марок листовой меди ([ГОСТ 859-78](#)): М-0 (99,95 % меди), М-1 (99,9 % меди), М-2 (99,7 % меди), М-3 (99,5 % меди), М-4 (99,0 % меди).

Для кровельных работ используется листовая медь марки М-1 и М-2.

Медные листы могут быть холоднокатанными и горячекатанными. Для кровельных работ желательно применять горячекатанную медь, т.к. холоднокатанная медь сильно нагартовывается.

Размеры выпускаемых медных листов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Вид обработки медного листа	Размеры, мм	Толщина, мм
Холоднокатанная	600×200	0,4; 0,5; 1,0; 1,1; 1,5; 2,0; 3,0
Холоднокатанная	600×1500	0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9 1,0 1,1 1,2 1,3 1,4; 1,5; 1,8; 2,0; 3,0 и до 12.
Горячекатанная	600×1200	0,8; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5;
	1250×1800	5,0; 6,0; 7,0; 8,0,
	1900×2500	9,0; 10,0 и до 25
	2600×3000	

Таблица 2

Толщина листа, мм	Вес, кг на 1 м ²	Толщина листа, мм	Вес, кг на 1 мм
0,4	3,56	1,0	8,9
0,45	4,01	1,1	9,79
0,5	4,45	1,35	12,02
0,6	5,34	1,65	13,35
0,7	6,23	1,8	16,02
0,8	7,12	2,0	17,8
0,9	8,01		

В процессе выколотки медных листов по формам при изготовлении деталей кровельных покрытий и декоративных элементов листы нагартовываются (теряют пластичность), поэтому их необходимо отжигать при температуре 800-900°С. В зависимости от сложности рельефа, отжиг можно повторять от 5 до 12 раз [8].

Латуни представляют собой сплав на основе меди и цинка (содержание цинка от 10 до 45 %). Многочисленные дополнительные примеси делают латунь наиболее сложной из всех медных сплавов. Однофазные α -латуни, содержащие в двойных сплавах примерно до 37 % цинка, могут также содержать до 1 % олова (адмиралтейская латунь), 2 % алюминия (алюминиевая латунь) или 1-2 % свинца для облегчения механической обработки. В двухфазные ($\alpha+\beta$) латуни, содержащие более 37 % цинка, может входить также и 1 % олова (судостроительная латунь).

Латунь более тверда, чем медь, легко прокатывается в тонкие листы, вытягивается в проволоку, штампуется. Недостатком латуни является их склонность к коррозионному растрескиванию при совместном воздействии внутренних или внешних напряжений и некоторых коррозионных сред, это, так называемое сезонное растрескивание латуни, т.к. происходит оно, в основном, весной и осенью.

Марки латуни обозначаются сочетанием букв и цифр: буква Л означает латунь, А - алюминий, Ж - железо, Мц - марганец, К - кремний, С - свинец, О - олово. Первая цифра указывает содержание меди, последующие - содержание компонентов в той последовательности, в какой они приведены в буквенном обозначении марки латуни.

В настоящее время при реставрации для кровельных работ применяются листы латуни горячекатаные, толщиной от 5,6 до 25 мм, размером 600×1500 мм, 1000×2000 мм, марки Л-63, Л062-1, ЛС 59-1,

II.5. Цинк.

Применение цинка связано, главным образом, с его прекрасной коррозионной стойкостью в атмосферных условиях и в водной среде, которая связана со способностью этого металла образовывать защитные слои, состоящие из окиси, гидроокиси или различных основных солей (в зависимости от состава среды). Пластичность и вязкость цинка позволяют катать его в виде плит, листа и ленты, а также прессовать в виде прутка и проволоки. Листовой прокатный используется, как кровельный материал.

В настоящее время выпускается листовой цинк марок Ц-0, Ц-1, Ц-2 (ГОСТ 3640-79) или ЦСК.

Для кровельных работ можно использовать листовой цинк только марки Ц-2 или ЦСК (цинк горячей прокатки).

Цинк марки Ц-0 для кровельных работ применять запрещено!

Цинковые листы выпускают, следующих размеров, мм, (табл. 3).

Таблица 3

Ширина листа	Длина	Толщина
450 ÷ 1000	500 ÷ 2000	0,15 ÷ 4,0
450 ÷ 1000	500 ÷ 2000	0,6 ÷ 1,0

Прокатанный цинк имеет неравномерные свойства вдоль и поперек прокатки (анизотропия). В поперечном сечении он более хрупкий, поэтому картины и черепицу из этого материала следует кроить под углом 45° к направлению прокатки; также не допускается загиб фальцев поперек прокатки.

II.6. Свинец.

Представляет собой ценный материал для покрытий кровли, особенно плоской, из-за того, что этот металл не боится влаги. Свинец более атмосферостойкий, чем медь и железо, однако он дороже этих металлов. Поэтому свинцом редко покрывают всю кровлю, обычно

его используют для покрытия разжелобков и сопряжений, гидроизоляции полов, балконов и пр., так как этот металл обладает большой прочностью и пластичностью.

Для гидроизоляционных и кровельных работ применяют листовой свинец марки С2 и С3 (ГОСТ 3778-77). Толщина листов 0,2 - 1,5 мм, ширина 500 и 600 мм, длина до 1200 мм.

На листовой поставке свинца указана его марка, размеры листов и точность изготовления.

На каждом листе указан завод-изготовитель или его товарный знак.

Свинец нельзя укладывать на известковые растворы. При применении свинца в качестве гидроизоляции листы кладут внахлестку с зазором $7,5 \div 10$ см с последующей пайкой швов свинцово-оловянным припоем.

II.7. Олово.

Для кровельных работ применяется также луженое железо, точнее - белая жечь горячего лужения.

Для получения такой жести используется черная холоднокатанная жечь марки 08 кп, толщиной 0,45-0,55 мм и олово марки 01 пч или 01.

Толщина полуды должна быть не менее 200 мкм, поверхность глянцевая.

Размер листов согласуется с заводом-изготовителем.

III. КОНСТРУКЦИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КРОВЕЛЬ

III.1. Основные сведения о крышах и кровлях.

Крышей называется венчающая часть здания, служащая для защиты его от вредного воздействия атмосферных осадков, резких колебаний наружной температуры, а также от действия солнца и ветра. Она состоит из несущей жесткой конструкции и лежащего на ней водозащитного кровельного покрытия (кровли).

Основное назначение кровли: предохранить здание от намокания и отвести воду вниз. Она должна обладать прочностью для восприятия различных нагрузок (снег, ветер, люди).

Форма крыши в зависимости от архитектурных особенностей здания бывает односкатная, двускатная, четырехскатная, мансардная, пирамидальная, коническая, купольная. Также существуют различного вида шпили и главы (в культовых постройках),

В кровлях различают следующие элементы: ребра - пересечения скатов, образующие наклонные линии, конек - пересечение скатов, образующее верхнее горизонтальное ребро; разжелобки - места пересечения двух скатов, образующих входящий угол; карнизные свесы - края крыши, выступающие за плоскость наружных стен; настенные желоба - устройства для приема стекающей воды и направления ее к водосточным трубам; слуховые окна - проемы для проветривания и освещения чердачных помещений.

Высота крыш и уклоны ее зависят от материала, из которого она сделана, от климатических особенностей, от эстетических и стилистических требований.

Для покрытия кровель употреблялись различные металлы: сталь черная листовая, сталь оцинкованная листовая, сталь оцинкованная профилированная, листовая медь, цинк, свинец.

Технические характеристики различного вида металлических кровель представлены в таблице 4

Таблица 4

Кровельный материал	Масса, м ² (без основания)	Нормальный уклон крыши, град.	Огнестойкость	Примерн. долговечн., годы	Уход в процессе эксплуатации
Листовая черная сталь-	3-6	16-30	Полуогнестойкая	20-35	Окраска через 2-3 года
Оцинкованная сталь	3,5-6	16-30	«	30-40	Окраска через 8-10 лет
Медь		16-45	«	60-80	Не требует
Цинк		«		до 100 лет	«
Свинец		12-16	Сгораемая	60-80	«

III.2. Конструкция кровель из листовых металлов

Кровля состоит из несущих конструкций и кровельного покрытия. Основные требования, предъявляемые к несущим конструкциям металлических кровель: устойчивость, прочность, геометрическая точность конфигурации, а также жесткость всех элементов стропильной системы и обрешетки.

Под все типы металлических кровель (кроме профилированной стали) устраивается стропильная система с шагом стропил 1,2-1,5 м и деревянная обрешетка.

III.2.1. Конструкция кровли из листовой стали*

При возведении деревянных несущих конструкций под кровлю из листовой стали обрешетку делают из досок сечением 50'180 мм и брусков сечением 50'60 мм с расстоянием между брусками и досками 20 мм.

Для устройства карнизного свеса и настенных желобов изготавливают сплошной дощатый настил шириной 3-4 доски (700 мм).

Вдоль конька кровли укладывают две сходящиеся кромками доски.

Для устройства разжелобков необходимо укладывать сплошной настил из досок на ширину до 500 мм в каждую сторону.

Перед настилом кровли производят тщательный осмотр обрешетки, которая должна быть совершенно ровной; ребра и конек - прямолинейными, лицевая доска карнизного свеса - прямой, равноотстоящей от стены по всей своей длине.

Монтажные работы осуществляют в следующей последовательности: покрытие карнизных свесов, укладка настенных желобов, устройство рядового покрытия, покрытие разжелобков.

Для крепления карнизных свесов применяют стальные костыли (оцинкованные или окрашенные кузбаслаком) длиной 450 мм и толщиной 4-6 мм, которые прибивают к обрешетке двумя гвоздями. Шаг между костылями 700 мм и вынос от края обрешетки 120-150 мм.

Настенные желоба должны иметь высоту от 120 до 180 мм, в зависимости от расстояния между водосточными трубами и площади водосбора.

Листы желобов соединяют между собой двойными лежачими фальцами, которые уплотняют герметиком или замазкой. Верхние кромки желобов заканчивают отворотной лентой и дутой губкой,

Настенные желоба должны иметь уклоны, в зависимости от расстояния между трубами и площади водосбора, от 1:10 до 1:20.

Крючья для устройства настенных желобов длиной 420 мм и толщиной 5-6 мм прибивают к обрешетке с шагом 650 мм.

Лотки настенных желобов должны иметь уклон не менее 4° и ширину 10,5-21,6 см в нижней части и 16-22,5 см - в верхней. Верхние кромки водоспускных лотков должны заканчиваться отворотной ленточкой. Хвостовую часть лотка, подходящую под желоб, пришивают гвоздями к обрешетке.

Рядовое покрытие кровель при уклоне свыше 16° устраивают из картин, соединяемых одинарными фальцами. При уклонах меньше 16° соединение выполняют двойным фальцем с уплотнением их замазкой или герметиком.

Вдоль скатов кровли фальцы выполняют стоячими, а поперек (параллельно коньку) лежачими. Лежачие фальцы располагают непосредственно на обрешетке.

Горизонтальные фальцы соседних листов смещают один относительно другого не менее чем на 50 мм.

Картинки из листовой стали крепят к обрешетке кляммерами, один конец которых прибивают к боковой стороне бруска обрешетки, а второй заводят в фальц соединяемых между собой листов кровли.

Разжелобки кровель покрывают заранее заготовленными изогнутыми ендовами. Ендовы выгибают посередине разжелобка и соединяют между собой вдоль ската и с рядовым покрытием двойными лежачими фальцами.

Устройство и навешивание водосточных труб выполняется строго по ГОСТу 7625-86.

Обечайку трубы соединяют с лотками настенных желобов заклепками.

Вертикальные швы труб выполняют двойным фальцем шириной не более 10 мм.

Установку водосточных труб производят строго вертикально на расстоянии не менее 120 мм от стены и укрепляют в стременах, забиваемых в стену на глубину 120 мм через 1,3-1,4 м по высоте.

Отводы от воронок и выпускные колена (отметы) выполняют из коротких звеньев труб, соединенных под углом 112° или 136°; выходные отверстия отметов должны находиться над поверхностью земли не выше 40 см.

Примыкание кровли к стенам и брандмауэрам выполняют с соблюдением следующих условий. Край рядового покрытия заводят в борозду, в кладке стены. Глубина борозды должна быть не менее 7 см, а высота не менее 13 см. Кромка рядового покрытия, которая заводится в борозду, должна заканчиваться вертикальным отгибом. Высота отгиба не менее 10 см. Отогнутую кромку укрепляют костылями. Костыли прибивают через 250-300 мм к швам кладки или к заложеным в кладку деревянным просмоленным пробкам.

Примыкание кровли к дымовым трубам осуществляется следующим образом. Кромки прилегающих картин рядового покрытия отгибают и запускают под выдру (выступ) трубы в виде воротника, охватывающего ствол трубы, а со стороны конька, для лучшего отвода воды, необходимо устраивать распалубку. Ширина вертикальных отгибов кромок, заводимых под выдру, должна составлять не менее 150 мм со стороны конька и 100 мм с нижней и боковых сторон.

Зазор между кладкой трубы и воротником заполняют замазкой или герметиком.

Примыкание кровель к фонарям и слуховым окнам следует выполнять следующим образом:

а) боковые стенки фонарей и слуховых окон покрывают листами, соединенными между собой и с рядовым покрытием фальцами, причем боковые стенки фонарей и слуховых окон большого размера можно обшивать только в нижней части на высоту не менее 200 мм; кромка обшивки должна быть прижата толевыми гвоздями, забитыми с шагом 50 мм;

б) при покрытии полукруглых слуховых окон листы соединяют двойным фальцем; слуховых окон с плоскими скатами - гребнем.

Колпаки дымовых труб выполняют со свесами не менее 20 мм и губками и прикрепляют к трубе проволокой и гвоздями, забиваемыми не ближе, чем во второй шов от верха трубы.

Выходные отверстия для дымовых каналов отделяют вертикальными отгибами вверх с двойной кромкой высотой 20 мм.

Для прохода через кровлю труб вентиляционных стояков необходимо устраивать патрубки высотой не менее 150 мм. Патрубок малого (меньше 140 мм) диаметра с рядовым покрытием соединяют буртиком, сваленным на плоскость кровли; патрубок большого (больше 140 мм) диаметра - буртиком, сваленным внутрь патрубка. На стояки надевают колпаки и флюгарки.

* Рисунки помещены в Приложении III

III.2.2. Конструкция кровли из листовой меди

Медь является одним из лучших кровельных материалов из-за высокой коррозионной стойкости. Главным недостатком медной кровли является ее сравнительно малая сопротивляемость механическим нагрузкам, вследствие чего она требует к себе весьма бережного отношения. При очистке кровли от снега следует отказаться даже от деревянных лопат, а пользоваться только метлами.

Использование меди для покрытия должно быть квалифицированно обосновано проектировщиком, так как она значительно дороже железа.

Технология покрытия кровель медью в основном аналогична технологии покрытия листовой сталью, но имеются определенные особенности. Для покрытий применяют медные листы толщиной 0,6-1,0 мм. Для крепления медных покрытий необходимы медные или омедненные крючья, костыли и гвозди.

Рядовое покрытие выполняют из листов, соединяемых стоячими, фальцами, вдоль ската - лежащими поперек, по сплошной обрешетке из досок, толщиной 40 мм.

Листы крепят к обрешетке кляммерами, выполненными из обрезков листовой меди, шириной 26-60 мм и длиной 70-90 мм. Кляммеры прибивают к обрешетке гвоздями на расстоянии примерно 760 мм друг от друга.

В реставрационной практике часто встречаются покрытия из меди, так называемые «в косую корзинку».

Раскрой листов для такого покрытия выполняют из квадратов листовой меди (как правило, из половин стандартных листов), две кромки квадрата отгибаются вверх, а две - вниз. Покрытие ведут от карнизов вверх, располагаемые по диагонали листы перекрывают друг друга, загибы совмещаются и уплотняются.

Устройство карнизных свесов и настенных желобов производится аналогично покрытиям из листовой стали.

III.2.3. Конструкция кровли из цинка.

Кровли из цинка служат при отсутствии значительных повреждений до 100 лет. Для покрытия цинковых кровель используют листы цинка марки Ц-2 (ГОСТ 3640-79) толщиной от 0,6 до 4 мм.

Под цинковые покрытия устраивают сплошную обрешетку из досок толщиной 25-50 мм или из брусков 5'5 см, удаленных на 15 см друг от друга.

Особенностью цинка является высокий коэффициент линейного расширения, в связи с чем узлы соединений цинковых листов на кровле должны иметь запас на расширение.

Настилка цинковых листов осуществляется двумя способами: по брускам и без брусков.

При настиле по брускам к обрешетке, перпендикулярно линии свеса, прибивают трапецевидные бруски, высотой вверху 3,5 см, внизу - 2,5 см. Под бруски на расстоянии 40-50 см друг от друга укладывают кляммеры шириной в 4-6 см, сделанные из более толстого, чем кровельное покрытие, цинка. Загнутые кверху под прямым углом края цинковых кровельных листов попадают в кляммеры. В эти кляммеры попадают и зафальцованные колпаки из листового цинка, служащие для перекрытия брусков (рис. 2).

Соединение листов в направлении от свеса в коньку производится либо одинарными лежащими фальцами, либо пайкой. Каждый лист у верхнего своего края прикрепляют тремя скрепляющимися полосами, из которых средняя припаяна к нижней поверхности цинка.

Лист цинка у свеса заканчивается выдающимся вперед валиком, играющим роль отлива. Валик прикрепляют усиленными кляммерами: передняя поверхность колпака перекрывает валик (рис. 3).

Свес может быть перекрыт также специальной полосой цинка шириной в 40 см, прикрепляемой кляммерами к обрешетке. Эта покрывающая полоса снизу соединяется фальцем с желобом, а сверху - с первым листом покрытия.

Перекрытие конька осуществляют цинковым колпаком, покрывающим трапецевидный коньковый брус и прилегающие колпаки. Листы металла у конька загигают вверх. Соединение в фальц с кляммерами проводят тем же способом, как у соприкасающихся брусев. Коньковый колпак спаивают с покрывающими колпаками (рис. 4).

Листы цинка можно соединять и валиком, который прикрепляют поверх краев (рис. 5).

Гвозди, костыли и крепья при устройстве цинковых кровель должны быть оцинкованными.

III.2.4. Свинцовые покрытия

В настоящее время свинцовые покрытия используются редко. Однако, в памятниках архитектуры они еще встречаются на плоских кровлях, балконах, террасах, гудьбищах, т.к. эти покрытия обладают повышенной коррозионной стойкостью к влаге.

Настилка свинцовых листов осуществляется по сплошной обрешетке толщиной 30-50 мм.

Соединение отдельных листов в картины осуществляется одинарными фальцами, а крепление к обрешетке - полосовыми кляммерами шириной 40-60 мм. Вертикальные швы соединяются двумя способами: фальцами и по брускам.

При покрытии свинцом плоских поверхностей горизонтальные швы обычно сопрягают простым закроем и запаивают.

Лист свинца в верхней части прибивают к обрешетке оцинкованными гвоздями, эту часть листа закрывают вышележащим листом и запаивают.

Швы вертикальные (перпендикулярные коньку) сопрягают фальцем или также кладут внахлестку и запаивают. Под эти швы лучше подкладывать полукруглые бруски.

IV. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОКРЫТИЯ ГЛАВ, КУПОЛОВ, ШПИЛЕЙ И ПРОЧИХ ЗАВЕРШЕНИЙ

IV.1. Классификация покрытий

Древние постройки, в зависимости от архитектурных особенностей, имеют различные формы крыш.

Шатровые - покрывающие многоугольные и круглые в плане постройки, не имеющие конька; все грани этих крыш сходятся в одной точке.

Купольные - покрывающие круглые или многоугольные в плане постройки и образованные путем вращения вокруг оси линии криволинейного очертания.

Цилиндрические - покрывающие коробовые или цилиндрические своды без стропил. Фронтоны данных сводов называются закомарами.

Главы - завершение культовых построек. Главы могут быть шлемовидными, луковичными и сложной композиционной формы, включающей в себе такие элементы, как перехваты, конуса, юбки и т.п.

Шпили - остроконечные завершения над круглыми или многоугольными в плане постройками, чаще над башнями и колокольнями.

IV.2. Устройство каркаса глав

Каркас глав (журавцы) можно выполнять из дерева, железа или из кирпича. Иногда главу целиком выполняют из кирпича (без каркаса) и затем кроют железом.

По деревянным журавцам укладывают деревянную обрешетку, почти всегда сплошную. По металлическим журавцам можно укладывать деревянную обрешетку или металлическую в виде сетки. Металлическую обрешетку выполняют из арматуры, элементы ее соединяют между собой и с журавцами сваркой.

На главах больших диаметров между журавцами вставляют деревянные полудуги, к которым крепят обрешетку. Для предотвращения контакта железных журавцов и обрешетки с цветным металлом, покрытия журавца перекрашивают свинцовым суриком за два раза. В отдельных случаях вместо прокраски журавцы обтягивают тем же металлом, что и покрытие. Обтягивающий металл прикрепляют к журавцам проволокой. Иногда между журавцами и обтяжкой ставят деревянные бобышки, проваренные в олифе.

IV.3. Устройство кровельного покрытия глав

Покрытие глав, куполов, щпилей и т.д. обычно выполняют из листовой стали или меди, реже из цинка и свинца по сплошной обрешетке 25-50 мм.

По типу покрытия могут быть гладкими, чешуйчатыми, в шашку, в косую корзинку или с декором из сложнопрофилированных элементов, которые в процессе изготовления кровли выколачивают по специальным формам.

При гладком покрытии сохраняются все требования, предъявляемые к покрытиям из листовых металлов (см. п. [2.1](#)).

При чешуйчатом покрытии чешую выколачивают или выкраивают по шаблону и крепят к обрешетке на гвоздях с обязательным нахлестом одной чешуи на другую.

При покрытии в шашку и в косую корзинку раскрой листовых металлов на квадраты производят согласно проекту.

Элементы покрытия глав (лемех, шашка и т.н.) прикрепляют к обрешетке кляммерами, а между собой по боковым сторонам соединяют в фальц, в рейку или в наклеп.

Кляммеры прибивают к обрешетке, по два на каждую сторону, гвоздями 3,5´4,5 мм, свободные концы их заводят в фальцы, которые затем уплотняют. При фальцевом соединении обычно применяют одинарные лежащие фальцы, уплотненные герметиком.

Соединение в рейку является наиболее герметичным, но и наиболее трудоемким методом. При соединении в наклеп листы (обычно медные, латунные) накладывают друг на друга внахлестку и заклепывают по краям.

Памятники архитектуры часто имеют в своих покрытиях множество декоративных деталей: кокошники, подзоры, подкрестные шары или яблоки. Устройство их имеет определенные особенности.

При покрытии кокошников необходимо на фасадной стороне металлического листа покрытия устраивать отворот высотой 30 мм в виде двойного стоячего фальца. Крепят покрытия отожженной проволокой, закрепленной за ушко, приваренное к металлическому листу, и за гвоздь, утопленный в швы кладки.

Методы исполнения элементов подкрестных яблок бывают разными: выколотка, раскрой по шаблонам, выданным архитектором, а соединение отдельных элементов между собой выполняются в рейку, в фальц, в наклеп. Для исключения возможности-попадания влаги в яблоко и нижележащие конструкции устраиваются так называемые блюдце и юбка, в которых устраивают щелевидные продухи, предохраняющие яблоко от скопления конденсата.

При сборке элементов кровельного покрытия из цветных металлов необходимо обеспечить прочность, симметричность и стабильность кровельных элементов во избежание деформацией металлического покрытия.

Для осмотра и проведения необходимых ремонтов конструкций глав, шпилей, куполов и т.д. в них необходимо устраивать люки размером 60´60 см с герметичными притворами (в местах удобных для подхода).

При покрытии глав куполов, шаблоны на раскрой и технологию соединения элементов вскрытия, в каждом конкретном случае выдает архитектор.

V. СОЕДИНЕНИЕ РАЗНОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

При устройстве кровли часто приходится соединять разнородные металлы, например, когда кровельное покрытие выполнено из одного металла, а журавцы, кляммеры, крючья и гвозди - из другого. Из-за различных электродных потенциалов металлов, в месте контакта образуются гальванические пары. Под воздействием влажного атмосферного воздуха один из металлов, имеющий более положительный потенциал, будет растворяться. Поэтому надо соблюдать определенные правила: нельзя цинковые листы прибывать железными гвоздями - цинк под шляпкой гвоздя начнет растворяться, и в кровельном покрытии образуются отверстия.

Желательно, чтобы все металлические элементы кровли были выполнены из одного металла или из близких металлов.

Все крепежные элементы должны быть выполнены из того же материала, что и основное кровельное покрытие, или из материала, имеющего электродный потенциал, близкий к потенциалу основного кровельного покрытия.

При контакте разнородных металлов необходимо по всей поверхности соприкосновения изолировать их друг от друга любым инертным материалом: стеклотканью, асбестовой тканью, льняной тканью, пропитанной свинцовым суриком на натуральной олифе.

Можно также прокрашивать соприкасающиеся поверхности разнородных металлов 2-3 слоями свинцового сурика или грунтовками ФЛ-03к (ж) или ГФ-021.

В табл. 5 [9] приведены стандартные электродные потенциалы некоторых металлов.

Таблица 5

Металл	Стандартный потенциал	Металл	Стандартный потенциал
Алюминий	-1,66	Олово	-0,136
Цинк	-0,762	Свинец	-0,126
Железо	-0,44	Медь	+0,337
Никель	-0,25,	Серебро	+1,68

По опасности контактной коррозии металлы можно условно разделить на группы [10] (табл. 6).

Таблица 6

1	2	3	4
Алюминий	Железо	Сталь 12×17	Медь
Цинк	Сталь	Сталь 12×18Н9Т	Серебро
	Свинец		Золото
	Олово		

Металлы каждой последующей группы усиливают коррозию металла предыдущей группы. Внутри группы металлы первого ряда подвергаются коррозии, будучи в контакте с металлами, расположенными в нижних рядах.

VI. СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ МЕТАЛЛОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ

При устройстве кровельного покрытия для соединения отдельных его элементов используют клепку, пайку и фальцевые соединения. При выполнении фальцевых соединений на особо ответственных участках используют уплотнители в виде замазок или герметиков.

VI.1. Клепка. Пайка

Клепку в кровельных работах используют при устройстве настенных и подвесных желобов, крепления зонтов над колпаками дымовых труб, а также при соединении картин внахлестку, объемных декоративных элементов и т.д. [11] .

Диаметр заклепок обычно не превышает 6 мм. Диаметр стержня заклепки зависит, главным образом, от толщины соединяемых деталей и берется обычно в 1,5-2 раза больше толщины одной детали.

Детали соединяют заклепочными швами в один и, реже, в два ряда. Соединяемые листы укладывают при этом внахлестку. Шаг между заклепками для однородных швов делают не менее трех диаметров заклепки ($3d$). Расстояние от центра заклепки до кромки соединяемых деталей должно составлять 1,5 диаметра стержня заклепки. Диаметр отверстия для заклепок просверливают на 1/10 больше диаметра стержня заклепок. Когда детали склепывают впопай, отверстия под головки в деталях раззенковывают под углом 60-90° на глубину, равную высоте закладной головки.

Пайку при кровельных работах применяют в тех случаях, когда надо получить водонепроницаемый шов. Пайку ведут в отдельных особо ответственных местах (ендова, юбки), указанных архитектором или конструктором.

Кровельщики пользуются обычно мягкими припоями, имеющими температуру плавления около 300°C. Это оловянно-свинцовые сплавы с различным содержанием олова.

При пайке оловянно-свинцовыми припоями необходимо учитывать следующее [12]: пайку меди и медных сплавов можно проводить всеми легкоплавкими припоями и флюсами на основе хлористого цинка и канифоли.

При пайке цинка используют оловянно-свинцовые припои.

Сталь, луженую оловом, паяют оловянно-свинцовыми припоями с содержанием олова до 30 %.

Оцинкованное железо паяют оловянно-свинцовыми припоями (с содержанием олова 30-60 %) с подкисленным раствором хлористого цинка в виде флюса.

При пайке свинца и его сплавов следует внимательно следить за температурой, чтобы не расплавить основную деталь. В качестве припоев используют сплавы, имеющие температуру плавления ниже 235°C.

Следует избегать стыковых соединений. При толщине листов до 3 мм величина нахлестки составляет 10 мм. При пайке свинца с другими металлами сначала их лудят оловом или припоем, затем зачищают свинец, покрывают место пайки флюсом и паяют обычным способом.

В таблице 7 приведены марки припоев и температура их плавления [12].

Таблица 7

Металл	Температура плавления, С	Марка припоя
Луженое железо	299	ПОС-10
Цинк и его сплавы	277	ПОС-18
Оцинкованное и луженое железо, сталь углеродистая, легированная и цинк	238	ПОС-30
Сталь углеродистая и легированная: цинк; оцинкованное	235	ПОС-40

железо		
Сталь, медь и ее сплавы	209	ПОС-50
Сталь, медь и ее сплавы	190	НОС-61
Цинк и его сплавы.	255	ПОССУ-30-05
Медь и ее сплавы	300	ПСР-2,5
Медь и ее сплавы	315	ПСР-3,0
Медь (самофлюсующийся припой)	645	ПСР-25

В таблице 8 приведены составы флюсов для пайки металлов мягкими припоями [12]

Таблица 8

Состав флюса	Содержание	Применяют для пайки деталей
Хлористый цинк	19-30	из стали, меди и медных сплавов
Вода	90-70	из меди и ее сплавов из нержавеющей стали
Канифоль	100	
Насыщенный раствор хлористого цинка в соляной кислоте	-	из цинка
Хлористый цинк с избытком соляной кислоты	-	

VI.2. Замазки

Замазки, приготовленные на натуральной олифе из меда или сурика, являются старым средством для уплотнения фальцевых и гребневых соединений стальной листовой кровли.

Замазки менее долговечны, чем герметики, но более доступны и просты в изготовлении.

РЕЦЕПТЫ ЗАМАЗОК, в.ч.

МЕЛОВАЯ	
Мел молотый	- 78
Олифа натуральная	- 22
ЖЕЛЕЗНО-СУРИКОВАЯ	
Олифа натуральная	- 13,5
Мел молотый	- 69,0
Сурик железный	- 17,5
СВИНЦОВО-СУРИКОВАЯ	
Олифа натуральная	- 15,5
Мел молотый	- 63,0
Сурик сухой свинцовый	- 21,5
БЕЛИЛЬНАЯ	
Олифа натуральная	- 17,5

Мел молотый	- 58,3
Белила сухие свинцовые	- 24,2

VI.3. Герметики

В последнее время в качестве уплотнительных материалов все чаще стали использоваться герметики и самоклеющиеся ленты. Герметики являются более долговечными и эластичными материалами, чем, например, замазки, приготовленные на олифе.

Герметики могут применяться для уплотнения фальцевых соединений, поверхности швов в зонах заклепок, болтов на наиболее ответственных участках кровли при выполнении новых кровель, а также при ремонте старых кровель.

Уплотнение герметиками рекомендуется в следующих случаях:

на кровлях с уклоном менее 16° соединение листов покрытия производится двойным фальцем с уплотнением их герметиками;

в покрытиях карнизов, ендов, и разжелобков при соединении картин одинарными лежащими фальцами, последние обязательно должны уплотняться герметиками;

в местах примыкания металлической кровли к выступающим над крышей конструкциям из кирпича, камня, металла и т.д.;

для герметизации зоны примыканий открытых поясков, сандриков, карнизных свесов (самоклеющиеся ленты);

при ремонте старых кровельных покрытий. Герметизация может быть внутришовная и поверхностная. Для внутришовой герметизации применяются пастообразные герметики, либо совсем не содержащие растворителя, либо содержащие его в ограниченном количестве. Их наносят на поверхность одной из соединяемых деталей шприцами или шпателями сплошным равномерным слоем требуемой толщины. После скрепления соединяемых деталей для герметичности необходимо, чтобы избыток герметика выдавливался равномерно по всей длине соединения по кромкам соединяемых деталей (при уплотнении фальцевого соединения - по всей длине обжатого фальца).

Такие технологические операции как загиб фальца, клепка, установка болтов, должны быть закончены до потери герметиком жизнеспособности. До окончания вулканизации выдавленный герметик нужно "загладить" шпателем до образования жгута требуемого сечения.

Для поверхностной герметизации применяются как пастообразные, так и жидкие герметики, которые можно наносить кистью, распылением, поливом и другими способами.

Высокие требования по стабильности, надежности и долговечности герметизируемых соединений могут быть обеспечены только при тщательном выполнении основных операций герметизации.

VI.3.1. Основные операции герметизации.

Процесс герметизации включает, как правило, следующие стадии: приготовление герметика, подготовка поверхности деталей, узлов, кромок картин; нанесение герметика, вулканизация герметика, ремонт дефектных участков.

Приготовление герметика. Смешивание компонентов (в случае двухкомпонентных герметиков) может производиться в специальных емкостях электродрелями с укрепленными в патронах насадками-мешалками в виде лопастей типа крыльчаток или стержней, изогнутых в форме петли. Во избежание разогрева массы герметика частота вращения лопастей смесителя не должна превышать 200 об/мин.

В отдельных случаях при приготовлении небольших количеств герметика смешивание компонентов производят вручную ножом, лопаткой или шпателем в емкости из полиэтилена или другого материала, с которого легко удаляются остатки герметика в подвулканизированном состоянии. Однако качество смешивания при этом значительно ниже. Плохое приготовление герметика приводит, в лучшем случае, к частичной подвулканизации или слишком длительной вулканизации герметика, в худшем - к недостаточной вулканизации всей массы герметика, а следовательно, к недостаточной надежности герметизации. В большой степени качество приготовления герметика зависит и от правильности дозирования компонентов.

Подготовка поверхности. Достаточно прочное сцепление герметика с металлом обеспечивается только при правильной подготовке поверхности, подлежащей герметизации. Предварительная обработка поверхности заключается в ее тщательной очистке от различного рода загрязнений, следов коррозии, и обезжиривании.

Обезжиривание проводят ацетоном, бензином или уайт-спиритом. Затем поверхность протирают сухим чистым тампоном, не оставляющим на поверхности волокон, до полного удаления растворителя.

После очистки и обезжиривания, в случае необходимости, на металлическую поверхность наносят грунтовку подслоя для повышения прочности сцепления с ней герметика. Выбор клеев и грунтовок для этой цели зависит от состава и свойств герметика.

Герметики рекомендуется наносить при температуре воздуха не ниже +15°C. При более низкой температуре рекомендуется герметик предварительно выдержать в помещении при 15-25°C.

Работы по герметизации не рекомендуется производить также в дождливую погоду. При нанесении герметика на сильно нагретые солнцем поверхности он может быстро подвулканизироваться со стороны поверхности, и требуемая адгезия не будет обеспечена. Оптимальными условиями приготовления и нанесения герметиков являются температура 18-25°C и относительная влажность воздуха 50-75 %.

Нанесение герметиков на небольших участках может производиться вручную шпателями, ножами, мастерками и другим инструментом.

При большом объеме работ лучше использовать ручные или пневматические шприцы со съемными полыми картонными, бумажными или полиэтиленовыми патронами разового пользования, которые заранее заполняются герметиками на специальных установках, и съемными насадками (фильерами) из полиэтилена или фторопласта, имеющими различные сечения.

Инструмент очищают от герметика тампонами, смоченными растворителем (толуол, хлористый метилен и др.), если герметик не завулканизировался. Если герметик завулканизировался, его удаляют ножом, стамеской или рубанком.

Для ускорения процесса вулканизации герметик можно прогреть переносными лампами-горелками.

При обнаружении дефектов герметизации (неплотность или пористость покрытия, его недовулканизации, наличие раковин и свищей и т.д.) производят ремонт дефектного участка. Мелкие дефекты, распространяющиеся на небольшую площадь (например, вокруг заклепок, болтов), устраняют, покрывая дефектный участок дополнительно разбавленным герметиком. При вспучивании, образовании свищей и раковин, отслаивании покрытия требуется повторная герметизация, перед которой поверхность полностью очищают от герметика и обезжиривают.

VI.3.2. Характеристика герметиков

При ремонте кровель для уплотнения фальцевых и заклепочных соединений, мест примыкания кровельного покрытия рекомендуется применять следующие герметики: кремнийорганические «Эластосил», ВГО-1; тиоколовые - АМ-0,5, КБ-05, герметик марки «Terestat» (ФРГ).

Герметик «Эластосил» представляет собой композицию на основе низкомолекулярного орнаносилоксанового каучука, наполнителей и других компонентов. Он отверждается при соприкосновении с влагой воздуха, образуя резиноподобный материал. Герметик характеризуется водо-тепло- и атмосферостойкостью, может работать в интервале температур от -60°С до 4-200°С. Продолжительность образования поверхностной пленки 2-3 часа. Полная вулканизация герметика заканчивается через 5-7 суток. Выпускается несколько марок герметика "Эластосил". Для герметизации металлических конструкций применяют марку «Эластосил 11-06».

Для улучшения адгезии герметика к металлам, особенно при герметизации соединений на больших участках, под «Эластосил» рекомендуется наносить подслои П-11 (на отогнутые кромки кровельных листов наносят грунтовку П-11, а через 15-20 мин. - слой герметика «Эластосил 11-06»).

Технологические особенности использования кремнийорганического герметика изложены в «Указаниях по герметизации стыков однокомпонентным герметиком «Эластосил 11-06». ВСК-126-76» (Главмосстрой Мосгорисполкома - М, 1976.) [16].

Тиоколовые герметики обычно представляют собой двухкомпонентные смеси. Основным свойством тиоколовых герметиков, паст и мастик является способность после смешивания компонентов превращаться в эластичные резиноподобные материалы, при нормальной температуре, практически без усадки.

Отвержденные тиоколовые герметики характеризуются высокой деформативностью, удовлетворительней адгезией к металлу, дереву, бетону, стойкостью к воздействию мороза и пресной воды, растворителей, разбавленных кислот и щелочей, солнечного света, атмосферных осадков.

При проведении кровельных работ для уплотнения швов на опасных участках рекомендуются герметики АМ-05 и КБ-05.

Герметик АМ-05 тиоколовый, двухкомпонентный поставляется в виде пасты белого цвета и отвердителя № 30. (паста черного цвета) [15]. Цвет герметика после вулканизации - серый.

В герметизирующую пасту перед употреблением добавляется 17 % отвердителя. Расход тиоколового герметика на погонный метр фальца 120-130 г. Приготовленный герметик должен быть использован за 1-2 часа.

При добавлении в герметик меньше 1 % отвердителя он не будет твердеть; при большем количестве отвердителя полученная композиция будет хрупкой.

Герметики наносят стальным шпателем в один слой. Продолжительность отверждения герметика - 24 часа, толщина слоя - 2-3 мм. Рекомендуется применять АМ-05 для уплотнения стыков по вертикали и горизонтали, для уплотнения мест примыкания.

При отсутствии герметика АМ-05 его можно заменить на герметик КБ-05, двухкомпонентный, состоящий из пасты черного цвета и отвердителя Б-Г. При смешивании в пасту добавляется 10-14 % веса отвердителя от основной массы.

Тиоколовые герметики трудногорючие и невзрывоопасные, но токсичные материалы. При несоблюдении правил техники безопасности работа с тиоколовыми герметиками может вызвать общее отравление организма и кожные заболевания.

К работе с тиоколовыми герметиками допускаются рабочие, прошедшие специальный инструктаж по технике безопасности и имеющие средства индивидуальной защиты: брезентовый костюм, резиновые фартуки, перчатки, сапоги, а также респиратор Р-2 и защитные очки.

Герметик ВГО-1 изготовлен на основе кремнийорганических смол белого цвета. Он вулканизируется при комнатной температуре. Для лучшей адгезии к металлам используется подслои П-11. Время высыхания 30 минут. Рабочая температура от -60 до 250°C.

Герметик № 0-1 поставляется в удобной для употребления мелкой упаковке - тубах.

В таблице 9 даются ГОСТы и ТУ на рекомендуемые герметики.

Таблица 9

Герметик	ГОСТ, ТУ
АМ-05, тиоколовый	ТУ 84-246-71
КБ-05, "-"	"-"
"Эластосил", клей-герметик	ТУ 6-02-983-75
ВГО-1, кремнийорганический	ТУ 38-103211-76

VII. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ И КОНСЕРВАЦИИ КРОВЕЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ

Работа по защите и консервации кровельного покрытия состоит из двух этапов: подготовка поверхности кровельного покрытия; защита кровельного покрытия атмосферостойкими лакокрасочными системами.

Первый этап. Старое кровельное покрытие со слоем краски необходимо хорошо очистить смывками СП-7, СИ-1 или АФТ-1. Для этого на участки со старым красочным слоем следует наложить компрессы из хлопчатобумажной ткани, смоченные одной из смывок, накрыть компресс полиэтиленовой пленкой и выдержать его на кровельном покрытии в течении 15-20 мин. Затем компресс снять и удалить размягченные слои краски шпателем, скребком или щеткой. Наложение компрессов следует повторять до снятия всего красочного слоя.

Очистить окрашиваемую поверхность от продуктов коррозии металлическими щетками и шкурками до металлического блеска.

Проварить сохранность соединений элементов кровельного покрытия. В местах нарушения соединений провести необходимый ремонт (уплотнение шпаклевки замазкой или герметиком, наложение заплат и т.д.).

Обезжирить окрашиваемую поверхность уайт-спиритом.

Новое кровельное покрытие перед окраской очищают от ржавчины, окалины, пыли и грязи до металлического блеска, затем обезжиривают уайт-спиритом.

Второй этап.

Для защиты кровель от атмосферного воздействия используют лакокрасочные системы, состоящие из двух слоев грунтовки и двух слоев краски или эмали.

Наиболее широко используют следующие грунтовки и эмали: грунтовки ФЛ-ОЗК(Ж), ГФ-021, ГФ-0163; сурик свинцовый на натуральной олифе; краски (эмали): ярь-медянка, масляная окраска МА-15, эмали ПФ-115, ПФ-133, ПФ-188.

VII.1 Характеристика лакокрасочных материалов, применяемых для окраски кровельных покрытий.

а) Грунтовки.

Фенольно-формальдегидная грунтовка ФЛ-03-К(Ж) представляет собой суспензию пигментов и наполнителей в лаках на основе синтетических фенольно-формальдегидных смол с добавлением растительных масел и растворителей. Ее применяют для грунтования поверхностей из черных металлов, легированных сталей, меди и медных сплавов.

Грунтовку ФЛ-ОЗ-Ж применяют для грунтования поверхностей из цветных металлов (алюминия, цинка, свинца и пр.). Кровлю, выполненную из оцинкованного железа, также покрывают грунтом ФЛ-ОЗ-Ж перед окраской атмосферостойкими эмалями.

Глифталевая грунтовка ГФ-021 представляет собой суспензию пигментов (сурика свинцового и цинковых белил) и наполнителя (талька) в глифталевом лаке с добавлением растворителя, сиккатива и стабилизатора. Грунтовку используют для грунтования металлических поверхностей под покрытия различными эмалями. Наносят краскораспылителем, обливом, кистью.

Сурик свинцовый (марки М-2, М-3) поставляется в виде мелкокристаллического порошка. Он является лучшим антикоррозионным пигментом при окраске железа, но для верхних слоев атмосферостойких лакокрасочных покрытий непригоден из-за взаимодействия с содержащимися в воздухе газами CO_2 , SO_2 , SO_3 , H_2S . Свинцовый сурик вызывает загустевание и последующее твердение масляных и алкидных грунтовок, поэтому грунтовки на основе свинцового сурика готовят непосредственно перед употреблением.

б) Краски (эмали).

Краска медянка (ярь-медянка) представляет собой водную пасту, состоящую из смеси медянки, сульфата бария, свинцовых белил и натуральной олифы. Краску после разведения натуральной олифой применяют для окраски металлической кровли и наносят на поверхность кистью или валиком. Срок службы покрытия 4-5 лет.

Краска масляная МА-15 представляет собой суспензию пигментов и наполнителей в комбинированных олифах. Ее применяют для окраски крыш, фасадов домов и других металлических и деревянных поверхностей, подвергающихся атмосферным воздействиям. Краску наносят кистью или валиком в два слоя по грунту. Срок службы покрытия 1-2 года.

Краска МА-015 (густотёртая) представляет собой пасту, состоящую из смеси оксида хрома, охры, сульфата бария и комбинированной олифы. Краску применяют для наружных отделочных работ и наносят на поверхность кистью, валиком или краскораспылителем. Срок службы покрытия 2-3 года.

Эмаль ПФ-188 представляет собой суспензию пигментов в растворе алкидно-силоксановой смолы (АКО-45-80) и в органических растворителях с добавлением сиккатива.

Система покрытия, состоящая из двух слоев эмали ПФ-188, нанесенных на загрунтованную поверхность, должна сохранять защитные свойства в умеренном климате не менее 5 лет, декоративные свойства - не менее 3-4 лет.

Эмаль наносят на поверхность методом распыления, обливом или кистью.

Эмаль ПФ-188, "морская волна", по цвету соответствует краске медянке и при отсутствии медянки рекомендуется как ее знаменатель.

Эмаль ПФ-116 представляет собой суспензию рутильной формы и других пигментов и наполнителей в пентафталевомаже с добавлением сиккатива и растворителей.

Покрытия, образуемые эмалью ПФ-115, отличаются высоким блеском (50-60 %), устойчивы к перепаду температур от - 50 до +60°C, стойки к действию 0,5 %-го раствора моющих веществ.

При нанесении двух слоев эмали на металлическую поверхность по грунтовкам ФЛ-03К(Ж), ГФ-021 и другим, эмаль ПФ-115 сохраняет защитные свойства в умеренном климате в течение 3-3,5 лет.

Эмаль ПФ-133 представляет собой суспензию пигментов в растворе пентафталевомажи с добавлением сиккатива и растворителей.

Покрытие загрунтованной металлической поверхности двумя слоями эмали ПФ-133 сохраняет защитные свойства в умеренном климате в течение 3-х лет.

Примечание. Все рекомендуемые грунтовки и эмали можно наносить на кровли из любых вышеперечисленных металлов. Разница состоит только в том, что на черные металлы и медь можно наносить грунтовки: сурик свинцовый, ФЛ-ОЗК, ГФ-021; на цинк, свинец и оцинкованную сталь - грунтовку ФЛ-ОЗЖ.

VII.1.1. Приготовление рабочих составов.

Грунтовку ФЛ-ОЗК(Ж) перед употреблением тщательно размешивают до равномерного распределения осевшего пигмента.

При необходимости грунтовку разбавляют ксилолом или сольвентом до рабочей вязкости 24-28 сек. В готовую грунтовку для ускорения процесса сушки вводят сиккатив НФ-1 в количестве 3-5 % от веса неразведенной грунтовки.

Грунтовку ФЛ-ОЗК наносят кистью по железу и меди; ФЛ-ОЗЖ- по оцинкованному железу и цветным металлам.

Грунтовку ГФ-021 перед употреблением разводят до рабочей вязкости 24-28 сек. (под кисть) ксилолом или сольвентом или смесью ксилола с уайт-спиритом.

Краску ярь-медянку перед употреблением разводят натуральной льняной олифой до вязкости 25-50 сек. (количество добавляемой олифы обычно составляет 20-25 % от массы краски) и фильтруют через сито с сеткой № 56. Краску наносят на кровельное покрытие валиком или кистью.

Масляную краску МА-15 завод поставляет готовой к применению. Перед употреблением ее тщательно размешивают и разводят натуральной олифой. При необходимости добавляют разбавитель РС-2 или скипидар (не более 5 % от массы краски). Краску наносят кистью, валиком или распылителем.

Эмаль ПФ-188 разводят сольвентом до рабочей вязкости под кисть 30-40 сек. или при нанесении краскораспылителем, 25-35 сек.

Эмали ПФ-115 и ПФ-133 завод поставляет готовыми к применению. Перед употреблением их тщательно размешивают. При необходимости разбавляют сольвентом каменноугольным, уайт-спиритом или скипидаром до рабочей вязкости 30-40 сек. под кисть и 25-35 сек. для нанесения краскораспылителем.

VII.1.2. Технология нанесения лакокрасочных материалов.

Лакокрасочные материалы следует наносить при температуре воздуха не ниже +10°C и относительной влажности воздуха не более 70 %.

Нельзя окрашивать кровельное покрытие в жаркое время - на горячем металле краска не держится.

Лакокрасочные материалы наносят краскораспылителем типа СО-71 с давлением воздуха 3,0-3,5 атм. или вручную (кистью или валиком).

Порядок проведения операций.

Нанесение 1-го слоя грунтовки. Сушка 1-го слоя грунтовки. Нанесение 2-го слоя грунтовки, Сушка 2-го слоя грунтовки. Нанесение 1-го слоя краски (эмали). Сушка 1-го слоя краски (эмали). Нанесение 2-го слоя краски (эмали). Сушка 2-го слоя краски (эмали).

Режимы процессов технологических операций представлены в таблице 10.

Таблица 10

Лакокрасочный материал	Кол-во слоев	Рабочая вязкость по ВЗ-4 при 20°C в сек, при нанесении		Растворитель
		краско-распыл.	кистью	
Грунтовка ФЛ-ОЗК(Ж)	2	19-22	20-24	Сольвент, ксилол или смесь сольвента с уайт-спиритом 1:1
Грунтовка ГФ-021	2	20-24	12-30	Ксилол, сольвент
Грунт сурик свинцовый на натуральной олифе	2			Олифа натуральная
Краска медянка	2	-	25-50	Олифа натуральная
Краска МА-015, густо-тертая	2			Олифа натуральная
Краска МА-16	2	-	25-50	Разбавитель РС-2 скипидар
Эмаль ПФ-188	2	16-25	30-50	Сольвент
Эмаль ПФ-115	2	20-30	30-50	Уайт-спирит, сольвент
Эмаль ПФ-133	2	20-30	30-60	Уайт-спирит, сольвент

Примечание. Режим сушки каждого слоя: температура 18-23°, время выдержки - 24 часа.

VIII. РЕДКО ПРИМЕНЯЕМЫЕ СПОСОБЫ КОНСЕРВАЦИИ КРОВЛИ

VIII.1 Технология окраски кровельного покрытия из черного металла под луженое железо [7]

Очищенное от старых красочных слоев и обезжиренное уайт-спиритом железо грунтуют свинцовым суриком на натуральной олифе за два раза. Время межслойной сушки - 24 часа.

По грунту наносят тонкий слой лака ГФ-166, смешанного с алюминиевой пудрой. Время высыхания лака - 10 суток. После высыхания лака листы протирают от пыли и грязи влажной хлопчатобумажной ветошью.

Покрывают поверхность лаком МА-594. Слой лака необходимо просушить до "отлипа" (примерно 10-12 часов после нанесения). Затем наносят алюминиевую пудру методом припудривания. Время сушки - 2 суток. Наносят тонкий слой лака ГФ-166.

VIII.2. Технология окраски кровельных завершений "под золото" [13]

Рекомендуемое покрытие составлено из кремнийорганического лака, бронзовой пудры и ингибитора. Покрытие атмосферостойкое и может быть использовано для получения золотистых (матовых) покрасок или бронзирования поверхностей, а также отдельных декоративных деталей, выполненных из меди, цинка и их сплавов.

VIII.2.1. Характеристика применяемых материалов

Кремнийорганический лак КО-921. Бесцветная жидкость, 50-55 % раствор в толуоле. Поставляется в металлической таре.

Кремнийорганический модифицированный лак КО-919. Желтоватая жидкость, 50-60 % раствор в толуоле. Поставляется в металлической таре.

Полиэфирная смола ПЭФ-11-01. Бесцветная.

Отвердитель ТБТ. Желтоватая жидкость 100 %-й концентрации. Поставляется в стеклянной таре.

Толуол. Бесцветная жидкость. Поставляется в стеклянной таре.

Бутиловый спирт. Бесцветная жидкость. Поставляется в стеклянной таре.

VIII.2.2. Приготовление рабочих составов.

Во время приготовления составов смеси энергично перемешивают.

Раствор ингибитора: в 1 л бутилового спирта растворяют 100 г бензотриазола.

Раствор отвердителя: в 100 мл бутилового спирта растворяют 20 мл отвердителя ТБТ.

Раствор для обезжиривания поверхности: в 1 л толуола вливают 20 мл раствора ингибитора (бензотриазол натрия или ВТА).

Грунтовочный состав: в 1 л лака КО-921 растворяют 50 г мелкоизмельченной смолы ПЭФ-11-01. Допускается легкое помутнение раствора.

Эмаль: в смесь 0,5 л лака КО-921 и 0,5 л лака КО-919 добавляют 300 г мелкодисперсной бронзовой пудры, затем постепенно добавляют 30 мл раствора ингибитора и 30 мл раствора отвердителя. После перемешивания эмаль готова к употреблению. Срок хранения эмали 24 часа.

VIII.2.3. Подготовка поверхности.

Для получения покрытия с высокими адгезионными свойствами требуется тщательная подготовка поверхности металла с приданием ей шероховатости фактуры.

При невозможности подобной обработки перед окраской основным составом поверхность покрывают в 1-2 слоя 5 % раствором полиэфирной смолы ПЭФ-11-01 в лаке КО-921.

Механическую очистку поверхности металла производят пескоструйным аппаратом или стальными щетками до удаления загрязнений и окисных пленок.

После механической очистки поверхность обезжиривают и грунтуют составами, приведенными выше.

VIII.2.4. Нанесение покрытия.

Обезжиренную и загрунтованную поверхность окрашивают эмалью вручную кистями или краскопультом. Эмаль наносят в 1-2 слоя с интервалом в 45-60 мин. Расход эмали 300-400 г/м².

Работы по окраске производят при отсутствии атмосферных осадков: при влажности не выше 75 % и при температуре воздуха не ниже +5° С. При необходимости эмаль разбавляют толуолом до вязкости 19-20 сек., для нанесения краскораспылителем по вискозиметру ВЗ-4, и 30-40 сек. для нанесения кистью. Сушка окрашенного изделия - 24 часа.

VIII.3. Технология патинирования медных кровель.

В практике производства кровельных работ в послереволюционный период нет опыта работ тонирования медных кровель нанесением искусственной патины, т.к. процесс этот трудоемкий и капризный.

Существует высокопроизводительный метод нанесения патинирующих растворов на медную поверхность при помощи краскопульта. Этот метод может быть применен и для патинирования кровли [14].

Рекомендуется наносить патину не на всю поверхность кровли, а лишь на отдельные фрагменты типа закомарного покрытия, или на отдельные участки нового металла, поставленного при вычинке.

Ниже приводятся два рецепта патинирования меди - в зеленый и в коричневый цвета. Рецепты эти используются при патинировании скульптур, но могут быть применены для небольших участков, либо декоративных фрагментов кровли.

Патинирование отдельных элементов кровли в зеленый цвет: всю поверхность, подлежащую патинировке, тщательно зачищают мелкой наждачной шкуркой № 500, либо абразивным порошком карбида кремния марки КЗ-6, зернистость № 6, с водой. Обезжиривают поверхность ветошью, смоченной уайт-спиритом.

Тонкие жировые пленки и меди необходимо удалить горячим моющим раствором следующего состава (г/л):

тринатрийфосфат	20
сода	5
эмульгатор типа "Лотос"	5
температура раствора	+50°С

Затем из краскопульта распыляют раствор следующего состава (р/л):

аммоний сернокислый	104
медь сернокислая	3,7

гидроокись аммония	1,5
--------------------	-----

Распыление проводят 6 раз с интервалом 10-15 мин. для сушки.

Обработку следует производить при относительной влажности воздуха не более 75 %. Недопустимо прямое попадание на патинируемую поверхность воды ранее, чем через 3 часа после обработки.

Патинирование отдельных элементов медной кровли в коричневый цвет: сначала обезжиривают поверхность способом, описанным выше. Наносят кистью или краскопультом на подготовленную поверхность раствор следующего состава (г/л):

сернокислая медь	60
марганцевокислый калий	74
температура раствора	+ 90-95°С.

Дают поверхности высохнуть.

Затем прочищают всю запатинированную поверхность щеткой из тонкой медной проволоки. Прочистку ведут очень легкими движениями, без нажима, поливая поверхность водой.

При необходимости операции патинирования повторяют.

В табл. 11 приведены технические условия и ГОСТы на материалы, рекомендуемые для производства работ в разделах VII, VIII.

Таблица 11

Материал	ГОСТ или ТУ	Расход, г/м ²
Грунтовка ФИ-ОЗК(Ж)	ГОСТ 9109-81	120-130
Грунтовка №-021	ТУ-6-10-1642-77	120-130
Сурик свинцовый(пигмент)	ГОСТ 19151-73	
Краска медянка	ТУ-6-10-955-80	40-80
Краска МА-15	ТУ-6-10-867-75	140-200
Краска МА-015	ТУ-6-10-645-79	40-60
Эмаль ПФ-188	ТУ-6-10-1504-76	140-160
Олифа натуральная	ГОСТ 7931-76	
Сольвент каменноугольный	ГОСТ 1928-79	200
Ксилол каменноугольный	ГОСТ 9949-76	200
Уайт-спирит	ГОСТ 3134-78	200
Сиккатив НФ-1	ГОСТ 1003-73	
Разбавитель РС-2	ТУ-6-10-925-75	
Скипидар	ГОСТ 1571-82	
Смывка СП-7	ТУ-6-10-923-76	500

Смывка СМ-1	ТУ-201- РСФСР-1-72	500
Смывка АФТ-1	ТУ-6-10-1202- 76	(при однократном нанесении)
Сурик свинцовый перетирается на натуральной олифе (пигмент)	ГОСТ 19151-73	
Лак ГФ-166	ГОСТ 5470-75	
Алюминиевая пудра ПАП-1, ПАП-2	ГОСТ 5494-71	
Лак МА-594	ТУ-6-10-13Н-77	
Эмаль ПФ-133	ГОСТ 926-62	
Эмаль ПФ-115	ГОСТ 6465-76	
Полиэфирная смола	ТУ-6-05-191- 91-73	
Отвердитель ТБТ	ТУ-6-09-2738- 75	
Голуол	ГОСТ 5789-78	
Бутиловый спирт	ГОСТ 5208-81	
Бронза золотистая, порошок марки БПК (мелкодисперсная)	ТУ-48-08-496- 71	

IX. РЕМОНТ КРОВЕЛЬ ПРИ РЕСТАВРАЦИИ ЗДАНИЙ

Ремонт старых кровель из металла в зависимости от характера и степени их износа делится на два вида: капитальный и текущий.

Капитальный ремонт включает в себя: усиление несущих конструкций при наличии повреждений, снижающих их несущую способность; замену разрушенной, сгнившей обрешетки; устройство теплоизоляции; ремонт слуховых окон; антисептирование и антипирирование деревянных элементов; полную замену кровельного покрытия; замену водосточных труб и линейных покрытий на фасадах зданий;

Текущий ремонт включает в себя: частичную смену кровельных покрытий (небольшие участки или отдельные листы); постановку заплат и заделку свищей; смену негодных частей водосточных труб.

Ремонт начинают с устранения повреждений в разжелобках, настенных желобах и карнизных свесах; разжелобки и желоба наиболее быстро разрушаются, так как их укладывают со значительно меньшим уклоном, чем рядовое покрытие. Эти элементы нередко требуют полной или частичной замены, при которой нужно делать новые надставки к рядовому покрытию, так как использовать старые лежащие фальцы рядового покрытия для соединения их с новыми желобками или разжелобками нельзя.

Желоба необходимо красить хотя бы один раз в три года. Для продления срока службы следует регулярно счищать с них снег, листья и грязь.

При ремонте карнизных свесов необходимо выправить все погнутые участки нахлесток, картин, выровнять линию свеса и места крепления его на костылях. Поврежденные

участки в картинах вырезают и заменяют новыми. Одновременно осматривают и ремонтируют водосточные трубы.

Затем переходят к ремонту рядовых покрытий скатов. В последнюю очередь ремонтируют фронтовые свесы, места примыканий к стенам, воротники слуховых окон, дымовых и вентиляционных труб и другие выступающие элементы кровли.

В рядовом покрытии меняют целый лист или картину только в случае, когда на них много поврежденных мест (трещин, пробоин, коррозионных язв). Если повреждена не вся поверхность листа, а только часть, то можно ограничиться его вырубкой. Вырубить необходимо по линии обрешетки так, чтобы новый стык приходился на жесткое основание. Сначала раскрывают гребни и вырезают поврежденный участок, затем на верхнем и нижнем концах полосы отгибают кромки под лежащие фальцы по стоку воды и на место удаленной части полосы укладывают заплату. Вначале заплату соединяют с верхней и нижней частями рядовой полосы, а потом с гребнями. Новые кляммеры устанавливают на тех же местах, где стояли старые.

Мелкие свищи и пробоины очищают от грязи, ржавчины и краски металлической щеткой и ставят заплаты из ткани, пропитанной густотертым суриком, или из самоклеящейся герметизирующей ленты типа "Герлен-Д".

Раскрытые в процессе эксплуатации фальцы и гребни выправляют, промазывают суриковой замазкой или герметиком и уплотняют.

Отремонтированную кровлю окрашивают целиком, если красочный слой в плохом состоянии; при удовлетворительном состоянии, окрашивают только отремонтированные места.

Сначала рекомендуется окрасить спуск кровли, а затем идти от конька к спуску. Спуски всегда окрашивают на один раз больше, чем основную кровлю, так как на них дольше задерживается влага и они быстрее приходят в негодность.

Полную смену водосточных труб и линейных покрытий (сандриков, поясков, отливов) обычно осуществляют одновременно с ремонтом фасада здания с установленными для этих целей строительными лесами. При этом удаляют и заменяют все старые негодные (проржавевшие) стремена. Смена водосточных труб и укрепление новых стремен производится в том же порядке, что и при навеске новых труб.

Х. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ

Приемка работ производится как в процессе работы, так и после ее окончания

Приемка качества в процессе работы оформляется актом на скрытые работы в котором отмечаются следующие пункты;

Подготовка основания под кровельные работы. Акт составляется до начала кровельных работ.

Выполнение мест соединений карт с применением гидроизолирующих шпаклевок и мастик.

Выполнение мест примыканий кровельного покрытия к дымовым трубам, стенам и т.д.

Выполнение мест соединения разнородных металлов.

Подготовка поверхности несущих конструкций и кровельного покрытия под окраску.

Проверяется качество работ, соответствие применяемых материалов требованиям проекта и настоящих методических указаний.

Приемка законченных кровель заключается в осмотре поверхности, особенно в разжелобках, ендовах, у водоприемных воронок, в местах примыкания.

Проверяют чердачное помещение, наличие в нем жалюзийных решеток; отсутствие конденсата на внутренней поверхности кровельного покрытия и несущих конструкций.

XI. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТАХ

При производстве кровельных работ необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности в соответствии со [СНиП III-4-80](#).

К самостоятельным кровельным работам допускаются рабочие не моложе 18 лет, имеющие стаж не менее одного года и тарифный разряд не ниже третьего. Подростки 17 лет, окончившие профессионально-технические училища, допускаются к работе только под руководством мастера.

Для выполнения кровельных работ кровельщикам выдают спецодежду, спецобувь по сезону и индивидуальные защитные средства (очки, респираторы). Работающие непосредственно на кровле должны быть снабжены предохранительными поясами, испытанными на нагрузку 300 кг в течение 5 мин., и капроновыми веревками длиной 10 м.

Одежда должна плотно охватывать тело и не иметь свисавших концов и завязок. Руки защищают рукавицами из плотной ткани. Обувь кровельщика должна быть нескользящей, туфли с войлочной подошвой.

Руководители работ не должны допускать к работе лиц без соответствующей спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты.

При работах на плоских крышах или пологих с уклоном 10° без постоянных ограждений устанавливают временные перильные ограждения высотой 1000 мм с бортовой доской 25×180 мм.

При работах на крышах с уклоном более 25° , а также на мокрых или покрытых инеем или снегом, должны применяться дополнительно переносные (инвентарные) ходовые рабочие мостики шириной не менее 300 мм (из двух досок, закрепленных планками). Мостики во время работы следует надежно закреплять.

При производстве работ на крыше с уклоном более 33° , а также в случае работы на свесах крыши при любых уклонах при отсутствии ограждений рабочие застегивают поверх курток предохранительные пояса, а страховочные веревки закрепляют за надежные элементы крыши, заранее указанные мастером.

Перед началом работы следует убедиться в надежности подмостей, временного ограждения, проверить исправность инструмента, рабочих ходовых мостиков.

Складывать на покрытии или крыше различные штучные материалы и инструменты разрешается при условии принятия мер против их падения или сдувания ветром.

По окончании смены, а также на время перерывов в работе, все остатки материалов и приспособления необходимо убирать с крыши или надежно закреплять их проволокой. Сбрасывать с покрытия материалы и инструменты категорически запрещается.

При работе с лакокрасочными материалами необходимо пользоваться спецодеждой (резиновыми фартуками, перчатками, комбинезонами), респираторами марки "РУ-60" со сменными патронами марки "А", защитными очками "ПО-2" (см. ПБВХП-74).

Для защиты кожных покровов от воздействия лакокрасочных материалов и растворителей рекомендуется применять защитные пасты ИЭР-1, "Невидимка", крем "Пленкообразующий".

Перед употреблением пасты руки должны быть вымыты теплой водой с мылом и вытерты досуха, затем 6-8 г пасты растирают между ладонями, после чего пасту втирают в кожу равномерно по поверхности кисти.

Вблизи окрасочных работ категорически запрещается курение, применение открытого огня, а также ведение работ, которые могут вызвать искрообразование.

К работе с лакокрасочными материалами на органических растворителях допускаются лица, прошедшие инструктаж о вредности этих материалов и мерах безопасности.

Количество лакокрасочных материалов и растворителей, находящихся на месте производства работ, не должно превышать суточной нормы.

Пользоваться для мытья рук органическими растворителями категорически запрещается.

Краска медянка густотертая является токсичным материалом, что обусловлено свойствами входящих в ее состав компонентов: ярь-медянки и свинцовых белил.

Ярь-медянка - искусственный неорганический пигмент голубовато-зеленого цвета. Проникая в организм человека, ярь-медянка вызывает отравления, сопровождающиеся тошнотой и рвотой. Свинцовые белила являются сильным ядом, действующим на кроветворную систему.

Сурик свинцовый является ядовитым продуктом, вызывающим острые и хронические свинцовые отравления.

К работе с краской медянкой и суриком свинцовым допускаются лишь лица, прошедшие медицинский осмотр, ознакомленные под расписку с правилами техники безопасности при обращении с ядовитыми, сыпучими и пылящими материалами.

Все работающие с краской медянкой и суриком свинцовым должны быть обеспечены специальной одеждой, обувью, средствами индивидуальной защиты органов дыхания.

Приложение I

ИНСТРУКТИВНОЕ ПИСЬМО

О применении противопожарных пропиток и окрасок строительных

деревянных лесов, настилов и деревянных конструкций крыш на памятниках архитектуры при производстве реставрационных работ, связанных с покрытием медью или имеющих декоративное убранство из меди, латуни и бронзы

Традиционные противопожарные средства пропитки древесины, находящиеся в арсенале УПО и ДПО - диаммонийфосфат и сульфат аммония пагубно воздействуют на медные покрытия и металлы, содержащие медь, латунь и бронзу.

В результате химической реакции солей аммония с медью и медными сплавами происходит активное их разрушение: медная кровля зеленеет и "продырявливается", получая тонкие, мелкие сквозные проколы, то же происходит и со сплавами меди (латунью и бронзой).

Поскольку диаммонийфосфат и сульфат аммония являются водорастворимыми антипиренами (противопожарными средствами), они легко вымываются дождями из пропитанных ими строительных лесов, настилов и подмостей и с каплями дождя рикошетом могут попасть на медные кровля, подзоры и другие предметы из медных сплавов.

В связи с изложенным, при работе на строительных лесах при реставрации или новом покрытии медных кровель категорически запрещается прибегать к обработке лесов, настилов, обрешеток и шатров указанными противопожарными составами, чтобы не испортить медные покрытия и предметы прикладного искусства.

В качестве средств для противопожарной обработки строительных деревянных лесов, настилов, подмостей и шатров можно рекомендовать следующие составы.

Комплексный антипиреирующий и антисептирующий состав из расчета на 100 литров воды (кг): бура - 7, борная кислота - 7, фтористый натрий - 3.

Указанным составом можно также обрабатывать стропила у мауэрлаты, пропитывая за три раза кистями.

Известковый состав:

из расчета на 1 ведро известковой побелки 1/4 стакана набухшего казеина* 1 кг поваренной соли, 0,3 кг сухого пигмента (охры или умбры для цвета).

Цвет определить по пробной выкраске.

Окраска жидким калиевым стеклом, разведенным водой до 50 %,

По всем вопросам, касающимся противопожарной и антисептирующей обработки древесины, следует обращаться в отдел консервации и защиты древесины института "Спецпроектреставрация", Москва, тел. 165-76-83.

*Казеин замачивают за 24 часа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилевский В.В. Русская техника/ АН СССР. - М., 1948.
2. Рыбаков В.А. Ремесла древней Руси/АН СССР. - М., 1948.
3. ЦГАДА, ф.1191, Знаменский Монастырь.
4. Большаков В.В., Васильев И.Р., Власюк А.И. Очерки истории строительной техники Россия XIX - начала X веков, М., 1946.
5. Бурмистров Г.Н. Кровельные материалы. - М., 1984.
6. Методические указания по защите и консервации металлических кровельных материалов памятников архитектуры/ВПИРК. - М., 1978.
7. Одноралов Н.В. Скульптура и скульптурные материалы. - М., 1988.
8. Шлугер М.А., Ажогин Ф.Ф., Ефимов Е.А. Коррозия и защита металлов. - М., 1981.
9. Емелин М.И., Герасименко А.А. Защита машин от коррозии в условиях эксплуатации. - М., 1980,
10. Белевич В.В., Козловский А.С. Технология кровельных работ. М., 1982.
11. Хряпин В.Б. Справочник паяльщика. - М., 1981.
12. Методические рекомендации по нанесению защитного декоративного покрытия на цветные металлы/Ленфилиал ин-та "Спецпроектреставрация". - Л., 1984.
13. Калиш М.К. Естественные защитные пленки на медных сплавах. - М., 1971.
14. Голант Ш.Н., Шуб Б.М. Применение синтетических материалов для окраски и герметизации кровель. - Л., 1973.
15. Указания по герметизации стыков однокомпонентным герметиком Эластосил-II-06 ВСК-126-76/Главмосстрой Мосгорисполкома. - М., 1976.
16. Лукинский О.А. Гидроизоляционные и герметизирующие материалы для ограждающих конструкций зданий. - М., 1984.

ИЛЛЮСТРАЦИИ

Рис. 1

1. Заготовка листов для покрытия скатов
2. Кровельная картина из двух листов

Рис. 2

Заготовка картин для покрытия карнизных свесов

Рис. 3

Заготовка листа для разжелобка

Рис. 4

Лист, подготовленный к соединению

Рис. 5

стоячие фальцы: 1) одинарный; 2) двойной.

Рис. 6

лежащие фальцы: 1) одинарный; 2) двойной.

Рис. 7

Соединения листов стоячим фальцем с креплением их кляммером к обрешетке (1 ÷ 5 - последовательность операций)

Рис. 8

Рис. 9

Рис. 10

Элементы водосточной трубы:

1) воронка; 2) прямое звено; 3) колено; 4) отлив