

Л. И. БУДНЕВИЧ, А. П. ЮРЛОВСКИЙ

---

# ЖЕСТЯНИЦКО- КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ



---

ТРУДРЕЗЕРВИЗДАТ  
1955

ЖЕСТЯНИЦКО-КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

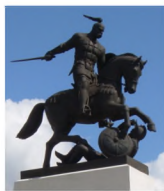
Доц. Л. И. БУДНЕВИЧ, канд. техн. наук А. П. ЮРЛОВСКИЙ



# ЖЕСТЯНИЦКО-КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

*ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ,  
ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ*

*Одобрено Ученым советом  
по профессионально-техническому образованию  
Главного управления трудовых резервов  
при Совете Министров СССР  
в качестве учебного пособия для школ ФЗО*



ВСЕСОЮЗНОЕ  
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ТРУДРЕЗЕРВИЗДАТ  
МОСКВА 1955

В книге приведены сведения о материалах, инструментах и приспособлениях, применяемых при выполнении кровельных и жестяницких работ, освещены современные средства механизации и передовые методы производства этих работ, а также вопросы организации труда и правила техники безопасности при их выполнении.

Замечания и пожелания по книге просим направлять по адресу: Москва, Центр, Хохловский пер., 7, Трудрезервиздат.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Под влиянием внешних атмосферных воздействий всякое сооружение (промышленное здание, жилой дом) подвергается постепенному разрушению и, если не будет принято надлежащих мер для защиты, оно может быстро выйти из строя. Для предохранения зданий от разрушения их покрывают защитным слоем. Например, стены облицовывают или штукатурят, а крышу, которая является наиболее уязвимой частью здания, предохраняют от атмосферных осадков защитным слоем, называемым кровлей.

Отсюда ясно, какое важное значение имеет высококачественное выполнение кровли: оно позволяет удлинить срок службы сооружения и тем самым сберечь народное достояние. Поэтому в данной книге особое внимание уделено высококачественному выполнению работ.

В соответствии с директивами XIX съезда КПСС по пятому пятилетнему плану большое внимание уделено механизации и индустриализации кровельных и жестяницких работ, а также передовым методам их выполнения, способствующим увеличению производительности труда и лучшей его организации; даны понятия об общей организации и планировании работ, нормировании и оплате труда. Эти разделы по сравнению с первым и вторым изданиями книги значительно пополнены. В книгу дополнительно включены разделы по устройству сварных и чугунных кровель, а также по изготовлению и монтажу стальных трубопроводов и их деталей. Переработан и расширен раздел по материалам для производства кровельных работ и написан раздел по централизованной заготовке кровель из листовой стали индустриальными методами.

Авторы считают своим долгом выразить благодарность за ценные указания, сделанные при рецензировании книги, кандидату технических наук А. С. Торопову, доценту Н. А. Руффелю, инженерам В. Н. Журавлеву и Л. И. Смирнову.

---

## ГЛАВА I

# КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ЧАСТЯХ ЗДАНИЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

### § 1. ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ЗДАНИЙ

Здания, в зависимости от их назначения, делятся на промышленные (фабрики, заводы и др.), гражданские (жилые и общественные здания) и сельскохозяйственные (машинно-тракторные мастерские, силосные башни и др.).

Здание имеет следующие основные части: фундаменты, наружные и внутренние стены, перекрытия, перегородки, крышу, окна, двери и лестницы.

**Фундаменты.** Часть здания, которая лежит ниже поверхности земли и непосредственно передает давление всего здания основанию, называется фундаментом. Часть грунта, на которую передается давление здания, называется основанием.

**Стены.** Основной надземной частью здания являются наружные и внутренние стены. Они служат вертикальными ограждениями и одновременно несущими конструкциями здания, поддерживающими перекрытия между этажами и крышу. По своей конструкции стены делятся на две группы: 1) несущие стены, которые не только ограждают помещение от атмосферных явлений, но и воспринимают нагрузки от перекрытий и крыши; такие стены применяются преимущественно в гражданском строительстве для жилых зданий (рис. 1); 2) каркасные стены, состоящие из несущих элементов (колонн, балок и т. п.) и ограждающих элементов — стеновых заполнений; такие стены применяются преимущественно в промышленном строительстве (рис. 2). В некоторых случаях внутренние несущие стены заменяются отдельно стоящими опорами, которые называются столбами или колоннами, связанными между собой и наружными стенами системой прогонов и ригелей и образующими несущий каркас.

**Перегородки.** Внутренние стены, служащие для разделения помещения между основными капитальными стенами, называются перегородками.

Перекрытия. Горизонтальные ограждения, разделяющие здание на этажи, называются междуэтажными перекрытиями. Перекрытие, расположенное над верхним этажом, называется чердачным, а над подвалом — подвальным перекрытием. Назначение перекрытий — восприятие нагрузок от оборудования, ме-

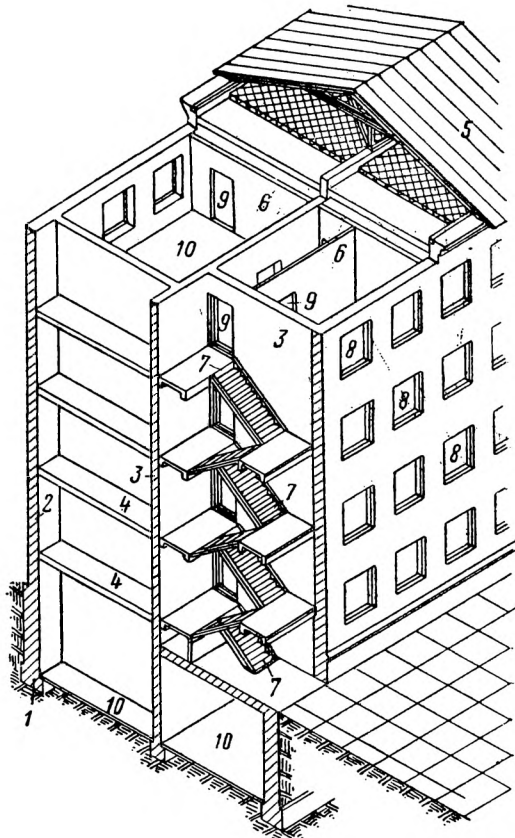


Рис. 1. Жилое здание:

- 1 — фундамент; 2 — наружная стена; 3 — внутренняя стена; 4 — перекрытия; 5 — крыша; 6 — перегородки; 7 — лестница; 8 — окна; 9 — двери; 10 — пол

бели, людей и т. п. и передача их стенам, а также изоляция одного этажа от другого.

Крыша. Покрытие сверху, которое служит для защиты здания от атмосферных осадков, называется крышей. Крыша воспринимает действующие нагрузки от снега и ветра и передает их на стены или отдельные опоры. Застекленные части крыши, которые служат для освещения внутренней части зданий, если бокового освещения оказывается недостаточно, называются фонарями.

**О к н а.** Окна предназначаются для естественного освещения и проветривания помещений. Они состоят из проема (отверстия) в стене, рамы или коробки, переплетов с приборами и стеклами и подоконников.

**Д в е р и.** Двери по их назначению разделяются на наружные и внутренние, парадные и черные. Составными частями двери

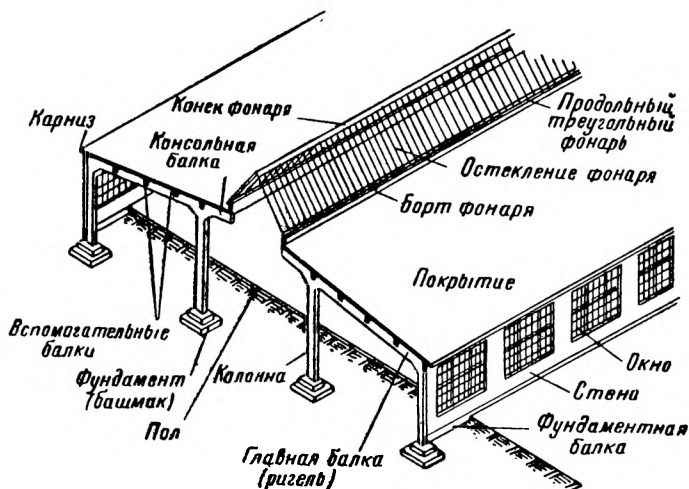


Рис. 2. Здание заводского типа

являются проем и его заполнение. Заполнение состоит из рамы или коробки и из дверных полотен с приборами.

**Л е с т н и ц ы.** Для сообщения между этажами служат лестницы, которые состоят из наклонных участков — маршей и горизонтальных — площадок. Лестницы от остальных помещений изолируются капитальными стенами и располагаются в так называемых лестничных клетках.

## § 2. ВИДЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ И ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

Для возведения здания или сооружения требуется выполнить ряд различных видов строительных работ: земляных, каменных, бетонных, плотничных, столярных, кровельных, штукатурных, малярных, облицовочных и др. Кроме того, необходимо произвести специальные работы, к которым относятся санитарно-технические (устройство водопровода, канализации, отопления и вентиляции) и электротехнические. Выполнение всех этих работ должно осуществляться в определенной последовательности. Например, устройство фундаментов можно производить только после окончания земляных работ, а кирпичную кладку стен можно начинать только после закладки фундамента. Поэтому сроки на-

чала и окончания каждого вида работ находятся в зависимости от сроков выполнения смежных работ. Взаимная увязка сроков начала и окончания работ осуществляется в календарном плане производства работ данного объекта, где определяется общий срок их выполнения.

Производство строительных работ начинается с планировки строительной площадки, рытья траншей и котлованов под фундаменты и подвалы здания. Одновременно с выемкой грунта производится крепление стенок траншей и котлованов. Затем приступают к кладке фундаментов. При этом каменщики могут начинать работу после выполнения земляных работ на одном участке, не ожидая окончания всех земляных работ. Кладка стен может быть начата каменщиками по окончании кладки всех фундаментов.

По мере возведения стен на них укладывают балки для устройства междуэтажных перекрытий. Это позволяет вести кладку с подмостей, устанавливаемых на временный настил, который укладывается по балкам перекрытий. По окончании кладки стен над зданием устраивается крыша; оштукатуривание кирпичных стен производится только после их просушки, а малярные работы выполняются после просыхания штукатурки.

Санитарно-технические и электротехнические работы в большей части выполняются одновременно с общестроительными работами.

При организации строительства необходимо стремиться к максимальной индустриализации работ, которая заключается в перенесении всех операций по переработке материалов, а также по изготовлению строительных деталей и элементов сборных конструкций на производственные предприятия строительных организаций. При этих условиях строительные детали и элементы конструкций поступают на постройку в готовом виде, где производится только их монтаж, который следует выполнять механизированным способом.

При механизации строительных работ значительно сокращается потребное количество рабочих, сокращаются сроки выполнения работ и достигается удешевление строительства. Поэтому все виды работ, в особенности тяжелые и трудоемкие, должны быть механизированы. Работу строительных механизмов необходимо организовать таким образом, чтобы было достигнуто их наилучшее использование.

Следует отметить, что при производстве кровельных работ количество операций, выполняемых механизированным способом, пока еще очень незначительно. Поэтому в целях сокращения ручного труда кровельщиков необходимо заготовительные операции по устройству кровель выполнять главным образом в центральных заготовительных мастерских (ЦЗМ), где они в значительной степени могут быть механизированы.



### § 3. КРОВЛИ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ

#### Крыша и ее формы

Крыша состоит из несущих конструкций (стропил, ферм и др.) и кровли — водонепроницаемой оболочки, уложенной на обрешетку и поддерживаемой строительными конструкциями.

Кровля, закрывая здание сверху, защищает его от воздействия атмосферных осадков, солнца и ветра. Основным требованием, предъявляемым к кровле, является ее водонепроницае-

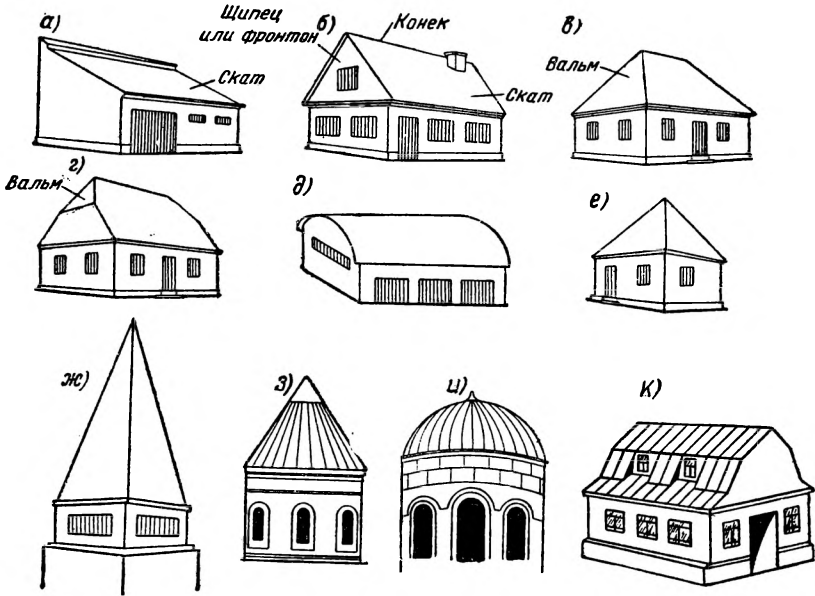


Рис. 3. Формы чердачных крыш:

а — односкатная; б — двускатная, или щипцовая; в — четырехскатная, шатровая или вальмовая; г — полуциповая или полувальмовая; д — цилиндрическая; е — пирамидальная; ж — шпигель; з — коническая; и — купольная; к — мансардная

мость. Кровли выполняются из различных материалов — листовой кровельной стали, рубероида, толя, шифера, черепицы.

Кровля воспринимает различного рода нагрузки (давление ветра и снега, а также вес человека — при ремонте и очистке кровли), вследствие чего она должна быть прочной и устойчивой, а также удобной для очистки и ремонта.

Летом кровля нагревается, зимой подвергается действию мороза и охлаждается. Поэтому материал, из которого выполняется кровля, должен быть прочным.

В зависимости от назначения зданий, их очертаний в плане и архитектуры, а также использования чердачного помещения,

крыши имеют самую разнообразную форму. Для обеспечения стока дождевой воды все части крыши имеют уклон к местам отвода воды. В большинстве случаев устройства для отвода воды располагаются по периметру здания.

Наиболее простым очертанием крыши является плоскость. Если крыша имеет одну наклонную плоскость, то она называется *односкатной* (рис. 3, а). При двух наклонных плоскостях крыша называется *двускатной*, или *щипцовой*. Треугольные части стены по торцам здания называются *щипцами*, или *фронтонами* (рис. 3, б). Если крыша перекрыта четырьмя наклонными плоскостями, то она называется *четырёхскатной*, *шатровой* или *вальмовой* (рис. 3, в). Треугольные скаты в торцах, заменяющие

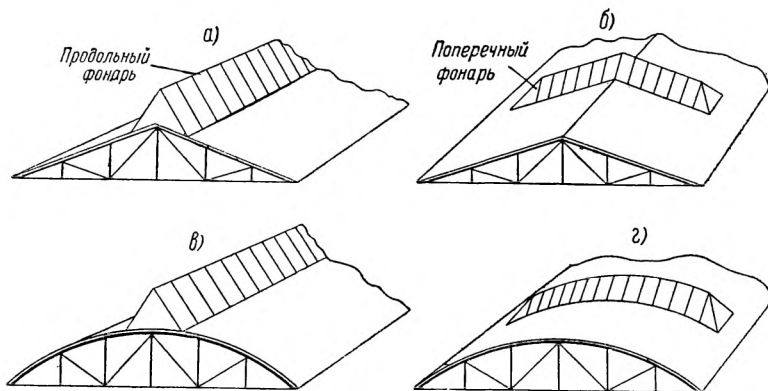


Рис. 4. Формы бесчердачных крыш:

а — двускатная с продольным фонарем; б — двускатная с поперечным фонарем; в — цилиндрическая с продольным фонарем; г — цилиндрическая с поперечным фонарем

щипцы, называются *вальмами*. Если эти скаты заменяют щипцы не полностью, а только в верхней их части, то такая крыша называется *полущипцовой*, или *полувальмовой* (рис. 3, г). При перекрытии прямоугольного здания цилиндрической поверхностью крыши называется *цилиндрической* (рис. 3, д). Если здание приближается по форме к квадрату и перекрыто наклонными плоскостями, которые сходятся в одной точке, то такая крыша называется *пирамидальной* (рис. 3, е). Крыша вытянутой пирамидальной формы называется *шпицем* (рис. 3, ж). Круглые части здания перекрываются крышей в форме конуса или купола. Крыши в этих случаях называются *коническими* (рис. 3, з) или *купольными* (рис. 3, и). Когда в здании часть чердака используется для жилья, то крыша называется *мансардной* (рис. 3, к).

Наиболее распространенные формы бесчердачных крыш для промышленных зданий с продольными и поперечными фонарями показаны на рис. 4.

Отдельные части кровли (рис. 5) имеют особые названия: наклонные части, составляющие поверхность кровли, — скаты; пересечения скатов кровли, образующие выступающие углы, — ребра; горизонтальные ребра — коньки; пересечения скатов, образующие входящие углы, — разжелобки; края кровли по периметру здания, выступающие за плоскость наружных стен, — карнизные свесы.

Свес 4 (рис. 5) называется горизонтальным, а свес 5 — фронтонным, или наклонным. Разжелобки являются наиболее ответственными частями кровли по трудности их выполнения, легкости повреждения и подверженности износу.

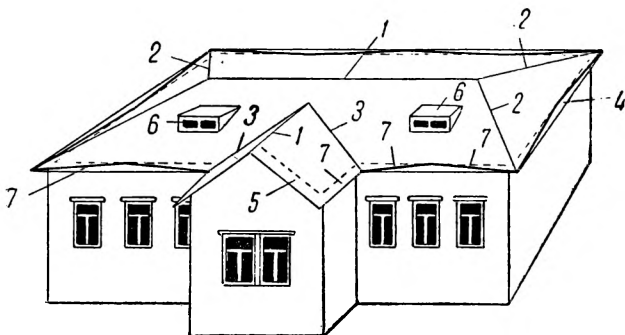


Рис. 5. Части кровли:

1 — коньки; 2 — ребра; 3 — разжелобки; 4 — горизонтальные свесы; 5 — фронтонные или наклонные свесы; 6 — слуховые окна; 7 — настенные желоба

При наличии чердака для его освещения, проветривания и сообщения с кровлей устраиваются слуховые окна, которые бывают различных видов и размеров (рис. 6).

Различают следующие элементы покрытия конструктивных частей крыши: рядовое покрытие скатов; покрытие разжелобков; покрытие карнизных свесов; обделка и покрытие выступающих на крышах частей здания — дымовых труб, брандмауеров и т. п. Свес кровли, спускающийся с поддерживающей ее конструкции, называется отливом.

К покрытию крыши относятся также устройства для отвода воды, попадающей на кровлю в виде дождя или снега; желоба, собирающие с кровли воду к определенным точкам; водосточные трубы, принимающие воду из желобов и направляющие ее к определенному месту стока.

Для обеспечения стока скаты крыш устраивают с уклоном. Уклон скатов крыши выражается в градусах или процентах. В первом случае крутизна скатов крыши определяется углом, образуемым этим скатом с горизонтом. При определении уклона в процентах берется отношение высоты крыши в коньке, считая ее от уровня свесов, к горизонтальному расстоянию от конца свеса

кровли до конька и умножается на 100. Уклоны крыши выбираются в зависимости от материала кровли, климатических условий и архитектурных требований. Наибольшее значение при выборе уклона имеет материал кровли. При применении шероховатых материалов и при неплотных швах, образуемых материалом кровли, а также в районах с большим количеством атмосферных осадков требуется большой уклон; более пологие крыши необходимо устраивать в тех местностях, где часто бывают сильные ветры, чтобы уменьшить давление ветра на крышу. Для более крутой крыши требуется больше материалов: например, при

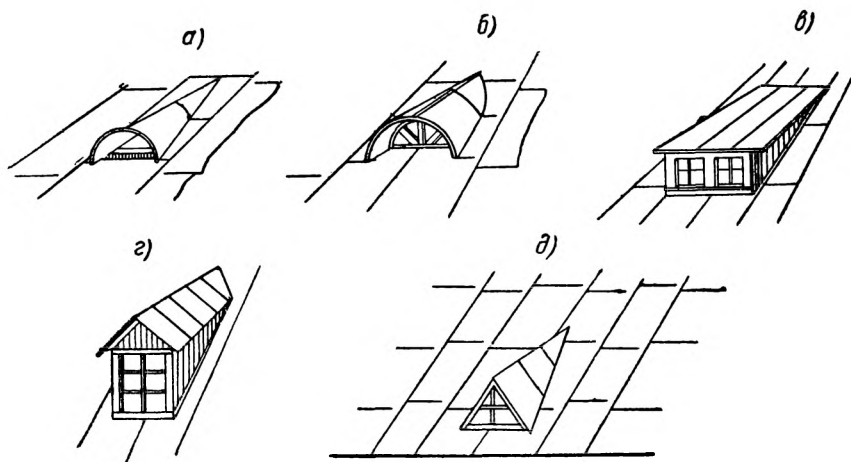


Рис. 6. Формы слуховых окон:

*а* — конические; *б* — полукруглые; *в* и *г* — прямоугольные; *д* — треугольные

устройстве кровли с уклоном в 50% необходимо израсходовать материалов в 1,5 раза больше, чем для устройства плоской кровли.

Уклоны крыши, выраженные в процентах, и соответствующие им углы наклона — в градусах, согласно утвержденным «Техническим условиям на производство и приемку строительных работ», принимаются следующие: для кровли из листовой стали — не менее 30% (17°); для рулонных кровель — от 7 до 70% (от 4 до 35°), причем для толевых кровель — не круче 30%; для кровель из асбестоцементных плоских плиток — от 40 до 60% (от 22 до 30°); для кровель из черепицы и сланца — от 60 до 100% (от 30 до 45°).

Отвод атмосферной воды с кровли может производиться не только с наружной стороны здания, но и внутри его, в соответствии с чем различают два способа отвода воды с кровли: наружный водоотвод и внутренний водосток. Внутренние водостоки применяют главным образом в промышленных зданиях, имеющих большую ширину, а также особую форму крыши.

## Типы кровель и область их применения

Тип кровли определяется родом материала, из которого она выполняется. Каждый тип кровли имеет свои преимущества и недостатки.

Кровли из листовой стали обладают рядом преимуществ, основными из которых являются: небольшой вес, позволяющий применять легкие и простые несущие конструкции; гибкость, допускающая перекрытие сложных форм; гладкая поверхность, обеспечивающая сток воды и дающая возможность применения относительно небольшого уклона, что уменьшает размеры кровли; огнестойкость; легкость выполнения ремонта; относительно невысокая первоначальная стоимость без учета последующих эксплуатационных затрат.

К недостаткам кровли из листовой стали относятся: небольшой срок службы (около 20—30 лет при малых ремонтах и окраске через каждые 3—5 лет, в зависимости от качества окраски); невысокая прочность вследствие легкости повреждения при эксплуатации (при очистке снега, производстве ремонта и т. п.); необходимость частой окраски кровли для предохранения листовой стали от ржавления; слабая сопротивляемость действию паров и некоторых газов (сернистых, аммиачных).

Кровли из оцинкованной листовой стали по сравнению с кровлями из черной листовой стали имеют ряд преимуществ: они не ржавеют и поэтому не требуют проолифки и окраски, лучше сопротивляются влиянию сернистых и других газов.

Рубероидные многослойные кровли достаточно долговечны, допускают небольшие уклоны, что удешевляет стоимость устройства крыши, недороги в эксплуатации, но требуют очень тщательного выполнения. Кроме того, ремонт их усложняется трудностью нахождения повреждений из-за многослойности покрытия.

Голевые кровли недостаточно прочны и поэтому недолговечны; в зависимости от назначения устраиваются двухслойные или однослойные по сплошному настилу из брусков.

Кровли из асбестоцементных плоских плиток долговечны, хорошо сопротивляются действию паров и едких газов и менее теплопроводны по сравнению с кровлей из листовой стали, дешевы в эксплуатации, но требуют значительных уклонов для отвода атмосферных осадков и устраиваются по сплошной обрешетке, что увеличивает вес крыши и удорожает ее стоимость.

Кровли из волнистых асбестоцементных листов обладают теми же качествами, что и кровли из асбестоцементных плиток, но ввиду большей прочности не требуют сплошной обрешетки, имеют меньший вес и поэтому дешевле их.

Черепичные кровли очень долговечны, дешевы в эксплуатации, но при устройстве их необходимо придавать крыше крутые уклоны; черепичные кровли имеют большой вес и удорожают стоимость крыши.

В соответствии с этими преимуществами и недостатками применяются:

рубероидные кровли — главным образом в промышленном строительстве для бесчердачных крыш зданий, имеющих большую ширину и длину в плане при малых уклонах крыш, а также в гражданском строительстве для эксплуатируемых кровель (солярии, рестораны и т. п.) с устройством защитного слоя из бетонных плит;

голевые кровли — для временных сооружений;

кровли из листовой стали, из асбестоцементных плоских плиток и черепичные — для гражданского строительства, допускающего использование больших уклонов крыш (при наличии чердаков);

кровли из волнистых асбестоцементных листов — для зданий с простым очертанием в плане и при значительных уклонах крыши.

#### § 4. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОМЫШЛЕННОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

##### Назначение вентиляции и виды воздухообмена

Назначение вентиляции — обеспечение в местах длительного пребывания людей такого состава и состояния воздушной среды, которые бы не оказывали отрицательного действия на их здоровье. В санитарных нормах даются указания о предельно допустимой концентрации вредных веществ, выше которой воздух становится вредным для пребывания людей в помещениях.

К вредностям, наличие которых вызывает необходимость устройства вентиляции, относятся: повышенная температура воздуха в помещении, повышенная влажность воздуха, вредные газы и пары, пыль.

Указанные вредности удаляются при помощи вентиляции: из помещения отсасывается воздух, загрязненный вредными выделениями; в помещения нагнетается свежий воздух; обеспечивается необходимая температура, влажность и скорость движения воздуха; предупреждается проникновение в помещения вредных выделений из мест их образования.

При действии вентиляции производится обмен воздуха в помещении. Число смен воздуха в течение часа называется *кратностью воздухообмена*.

Например, при подаче в течение часа  $5000 \text{ м}^3$  свежего воздуха в помещение объемом  $1000 \text{ м}^3$  кратность воздухообмена будет равна  $5000 / 1000 = 5$ .

Различают следующие виды вентиляции: общая, местная и смешанная.

При общей вентиляции вытяжка и приток воздуха производятся по всему помещению. Общая вентиляция применяется преимущественно в жилых помещениях и общественных зданиях, а также в цехах, если нельзя удалить загрязненный воздух от мест его образования.

Местная вентиляция применяется для удаления загрязненного воздуха непосредственно от мест его образования, для чего устраиваются местные отсосы.

При смешанной вентиляции производится одновременно обмен воздуха всего помещения и удаление загрязненного воздуха из мест его образования.

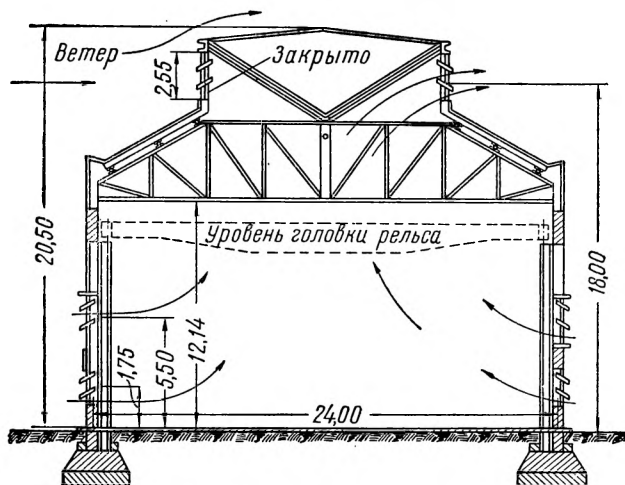


Рис Схема организованной естественной вентиляции

В зависимости от способа воздухообмена применяется естественная и искусственная (механическая) вентиляция.

Вентиляция называется естественной, когда для проветривания используется сила ветра или разница температур внутреннего и наружного воздуха. Схема организованной естественной вентиляции при использовании силы ветра показана на рис. 7. Если для вентиляции применяются механические приспособления (вентиляторы и т. п.), то такая вентиляция называется механической, или искусственной.

Удаление загрязненного воздуха путем вытягивания его из помещения называется *вытяжной вентиляцией*, а подача свежего воздуха в помещение называется *приточной вентиляцией*. При одновременном устройстве притока свежего воздуха и удаления загрязненного воздуха вентиляция называется *приточно-вытяжной*. До подачи в помещение наружный воздух подвергается предварительной обработке (подогрев воздуха в зимнее время, очистка от пыли). Предварительная обработка приточного воздуха

производится в особых помещениях, которые называются *приточными камерами*. Из приточной камеры обработанный воздух засасывается вентилятором и нагнетается в сеть воздуховодов, проложенных в помещениях, и подается в нужные места в необходимом количестве через воздухораспределительные устройства.

В производственных помещениях наиболее распространено устройство приточно-вытяжной системы вентиляции. На рис. 8

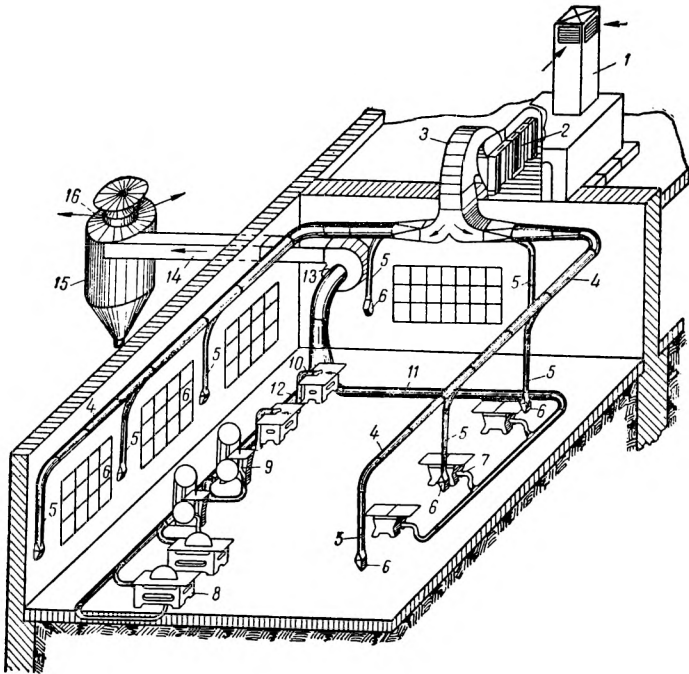


Рис. 8. Приточно-вытяжная система вентиляции деревообделочного цеха

показана приточно-вытяжная система вентиляции деревообделочного цеха. Наружный воздух поступает через шахту 1, затем он подвергается предварительной обработке в приточной камере 2, откуда вентилятором 3 подается в воздуховоды 4, по которым подается к спускам 5 и выпускается на высоте 1,5 м от пола в рабочую зону помещения через приточные насадки 6. Вытяжка загрязненного воздуха производится местными отсосами 7—10 и через воздуховоды 11 и 12 засасывается вентилятором 13 и подается наружу через воздуховод 14 в особый пылеотделитель 15, называемый циклоном.

После очистки в циклоне от крупной пыли и стружки воздух выходит наружу через отверстие 16. Для лучшего обмена воздуха в помещении приток и вытяжка его устраиваются в раз-



ных зонах. Например, если приток свежего воздуха производится в верхней зоне, то удаление загрязненного воздуха из помещения осуществляется из нижней зоны.

### Воздуховоды и фасонные части

Перемещение воздуха от места отсоса его до вентилятора при вытяжной системе вентиляции и от вентилятора до места выпуска в помещение производится по воздуховодам. Для промышленной вентиляции воздуховоды выполняются преимущественно из листовой стали. Воздуховоды изготавливаются круглые и пря-

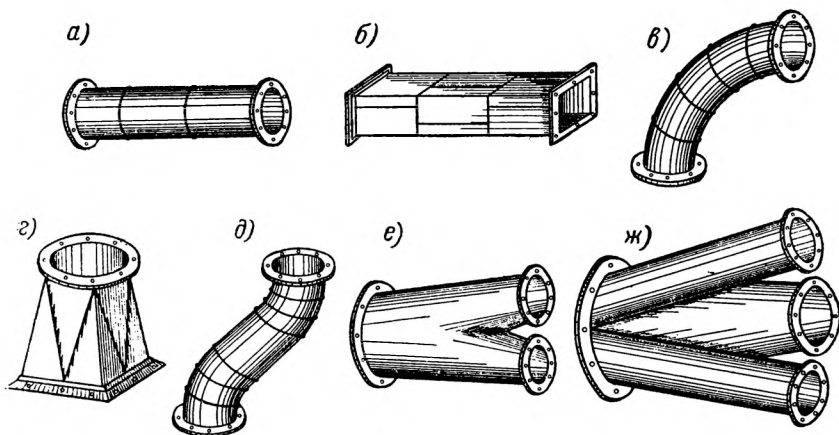


Рис. 9. Воздуховоды и фасонные части:

а — воздуховод круглого сечения; б — воздуховод прямоугольного сечения; в — отвод; г — переход; д — утка; е — тройник; ж — крестовина

моугольные (рис. 9, а и б). Объем воздуха, проходящего по воздуховоду, расположенному вблизи вентилятора на главной магистрали, будет больше, чем у крайних вытяжных или приточных отверстий. Поэтому размеры воздуховодов по мере удаления от вентилятора постепенно уменьшаются в своем сечении.

Для устройства воздуховодов применяются следующие фасонные части: отводы (рис. 9, в) — для изменения направления воздуховодов; переходы от одного сечения к другому (рис. 9, г); утки, устраиваемые при отступе или обходе балок и колонн (рис. 9, д); тройники и крестовины (рис. 9, е и ж), служащие для разветвления линии воздуховодов.

При прохождении воздуха по воздуховодам возникают сопротивления от трения воздуха о стенки воздуховодов. Имеются еще и так называемые местные сопротивления, возникающие от изменения направления движения воздуха при поворотах, разветвлениях и в местах забора и выброса воздуха и т. д. Величина сопротивления при одинаковом сечении воздуховода за-

зависит от скорости движения воздуха и шероховатости стенок воздуховода. С увеличением скорости движения воздуха и шероховатости стенок воздуховода сопротивление увеличивается и наоборот — с уменьшением скорости движения воздуха и шероховатости сопротивление уменьшается. Величина местного сопротивления зависит также от вида и формы применяемых деталей вентиляционной сети (фасонных частей), а также от скорости движения воздуха при прохождении его через эти детали. С уменьшением скорости движения воздуха и увеличением плавности фасонной части уменьшается величина местного сопротивления и наоборот — с увеличением скорости движения и уменьшением плавности фасонной части сопротивление увеличивается. На преодоление трения воздуха о стенки и местные сопротивления расходуется значительная часть напора, создаваемого вентилятором, а следовательно, и электроэнергии, затрачиваемой на создание этого напора.

---

## ГЛАВА II

# ОСНОВЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КРОВЕЛЬНЫХ И ЖЕСТЯНИЦКИХ РАБОТ

### § 5. СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ

Металлы делятся на черные и цветные. К черным металлам относятся сталь и чугун, а к цветным металлам — медь, олово, свинец, цинк, алюминий, никель и др.

Сталь и чугун являются сплавами (соединениями) железа с углеродом. Чугун по составу отличается от стали более высоким содержанием углерода, а по технологическим свойствам — нековкостью. При содержании углерода менее 1,7% сплавы называются сталью, при содержании углерода 1,7% и выше — чугуном.

К сплавам цветных металлов относятся бронза, латунь, баббит, дюралюминий и др.

### Механические свойства металлов

К механическим свойствам, характеризующим металлы, относятся твердость, упругость, прочность и вязкость.

Твердостью металла называется противодействие, оказываемое металлом проникновению в него другого тела. Имеется много различных способов определения твердости металла, но наиболее распространенным является способ Бринелля, основанный на вдавливании очень твердого шарика из закаленной стали в испытуемый материал. Твердость по способу Бринелля численно выражается отношением нагрузки на шарик к площади поверхности отпечатка, который получается при вдавливании шарика.

Упругостью металла называется его свойство восстанавливать свою первоначальную форму после снятия с него приложенной внешней нагрузки.

Прочностью металла называется его свойство сопротивляться действию внешних сил. Прочность металла различают по

способу действия на него внешних сил, а именно прочность на растяжение металла, на сжатие, на изгиб, на кручение и т. д. Обычно прочность определяют по величине временного сопротивления металла на растяжение. Если при растяжении бруска металла увеличить нагрузку до разрыва его, то напряжение, которое возникнет перед самым разрывом бруска, называется пределом сопротивления или временным сопротивлением металла растяжению и измеряется в  $кг/мм^2$  или  $кг/см^2$ .

Вязкость металла. Длина образца испытываемого металла под действием растягивающей нагрузки увеличивается по мере возрастания этой нагрузки. Отношение приращения длины образца металла к его первоначальной длине до приложения нагрузки, выраженное в процентах, называется *относительным удлинением*.

Относительное удлинение характеризует вязкость металла, т. е. его способность удлиняться под действием растягивающих усилий.

Хрупкостью металла определяется его пониженная вязкость, которая характеризуется слабой сопротивляемостью металла изгибу и удару от действия внешней нагрузки.

### **Технологические свойства металлов**

К технологическим свойствам металлов относятся пластичность, ковкость и усадка.

Пластичностью металла называется его способность давать остаточную деформацию под действием внешней нагрузки. Например, хорошей пластичностью обладает свинец.

Ковкостью металла называется его способность обрабатываться давлением (ковкой, прокаткой и т. д.).

Усадкой металла называется его сокращение при застывании, которое выражается в уменьшении объема после застывания и охлаждения по сравнению с объемом в жидком состоянии. Например, для серого чугуна линейная усадка составляет 1%, т. е. на каждый метр по одному сантиметру.

### **§ 6. ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ**

**Чугун.** Чугун получается путем переработки железных руд в особых печах, которые называются доменными. В эти печи загружают железную руду и топливо, а также специальные материалы — флюсы (известняк, кварц и др.), которые ускоряют выплавку железа из руды.

При сгорании топлива из руды выплавляется железо, которое в соединении с углеродом образует чугун. Расплавленный жидкий чугун из домы поступает по желобам в ковши, в которых развозится по рельсам к разливочным машинам с чугунными формами, называемыми мульдами. Чугун, слитый из ковшей в мулды, остывает в них и превращается в слитки, которые называются чушками.

В зависимости от состава и способа изготовления чугуны делятся на серый, или литейный, белый, или передельный, и ковкий.

**Серый, или литейный, чугун** получается при медленном остывании жидкого чугуна и содержит от 1,7 до 4,2% углерода и до 4,25% кремния. Серый чугун после плавки его в особых печах (вагранках) применяют для литья различных изделий, например фасонных частей для труб, радиаторов, санитарных приборов.

При отливке серый чугун хорошо заполняет формы и легко поддается обработке режущими инструментами. В местах излома этот чугун имеет серый цвет.

**Белый, или передельный, чугун** получается при быстром остывании жидкого чугуна и содержит до 4,5% углерода и до 2,5% марганца при малом содержании в руде кремния. В местах излома этот чугун имеет белый цвет.

Белый чугун обладает большой твердостью, но очень хрупок и служит для производства стали.

**Ковкий чугун** получается из белого чугуна путем выжигания из него части углерода, содержание которого остается от 2 до 2,2%.

Изделия из ковкого чугуна изготовляют следующим образом. Сперва отливают детали, например фасонные части для труб, затем эти отливки закладывают в закрытые стальные ящики с чистым песком и в печах подвергают длительному нагреванию, которое называется томлением, а после этого — медленному охлаждению. Обработанный таким образом ковкий чугун получает некоторую вязкость и в холодном состоянии может незначительно сгибаться, а также хорошо поддается механической обработке резанием.

**Сталь.** Сталь получается главным образом из белого чугуна после переработки его в печах и удаления из него части углерода и других примесей. Свойства стали определяются главным образом содержанием в ней углерода. С увеличением углерода до известного предела сталь становится тверже и прочнее и лучше принимает закалку. При содержании углерода свыше 0,9% прочность стали снижается и она становится более хрупкой. Сталь можно ковать, сваривать, прокатывать и протягивать в горячем и холодном состоянии. Ковкость и свариваемость стали снижается при увеличении в ней содержания углерода.

К полезным примесям, содержащимся в стали, относятся кремний и марганец, которые повышают ее прочность, упругость и сопротивление износу. Наоборот, наличие в стали серы и фосфора ухудшает ее свойства. Содержание в стали свыше 0,05% серы вызывает ее красноломкость, т. е. способность стали ломаться от удара при нагреве до температуры красного каления (900° и выше). Содержание в стали свыше 0,04% фосфора вы-

зывает ее хладоломкость, т. е. способность стали ломаться от удара в холодном состоянии.

Сталь по своему химическому составу делится на углеродистую и легированную.

Легированные стали обладают повышенными механическими свойствами или специальными физико-химическими свойствами (нержавеющие стали) и получают путем добавления в сталь при ее изготовлении таких металлов, как, например, хром, никель, вольфрам и др.

Наибольшее распространение имеют углеродистые стали. При содержании в них углерода до 0,2% эти стали называются мягкими, при 0,2—0,5% — средними и при 0,5—1,4% — твердыми. Углеродистые стали при содержании углерода до 0,55% называются машиноподелочными, а при 0,6—1,4% — инструментальными.

## § 7. ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛИ

Термическая (горячая) обработка стали заключается в закалке, отпуске, отжиге и цементации.

Закалку применяют для повышения твердости стали, например, при изготовлении инструментов. Для закалки изделие из стали нагревается до температуры яркокрасного каления (750—850°) и после небольшой выдержки быстро охлаждается в воде, масле или в различных растворах (растворы соды, соли и кислоты в воде). Чем больше в стали углерода, тем лучше она закаливается и делается тверже после закалки. Для закалки стали требуется содержание в ней углерода не менее 0,3%.

Закаленная сталь одновременно с твердостью приобретает также хрупкость, вследствие чего изготовленный из нее инструмент оказывается негодным, так как крошится при его употреблении. Для уменьшения хрупкости и сохранения необходимой твердости сталь отпускается.

Отпуск стали заключается в том, что закаленную сталь, в зависимости от ее сорта, нагревают до температуры 150—600°, а затем быстро охлаждают.

Для придания стали мягкости она подвергается отжигу. Например, так поступают при ремонте инструментов. Для этой цели инструменты сперва нагревают до температуры 800—900°, а затем медленно охлаждают в сухом песке, сухой золе. После отжига инструменты делаются мягче и их легче ремонтировать. Отжиг стали производится также после поковки, литья и прокатки.

Цементацией называется науглероживание (насыщение углеродом) верхнего слоя изделий из стали для получения твердой закаленной корки. Цементации обычно подвергают ножовочные полотна, губки клещей. Цементация изделий производится в стальных ящиках с науглероженной смесью в составе 5—6 ча-

стей (по весу) мелко истолченного древесного угля и одной части соды. Изделия перед цементацией тщательно очищают, а затем укладывают в ящик со смесью, который закрывают крышкой, а щели замазывают огнеупорной глиной. Закрытый ящик нагревается в пламенной печи до температуры 900—950° в течение нескольких часов, в зависимости от того, какая требуется глубина цементации. Затем ящик медленно охлаждают.

При такой обработке стали поверхность стальных изделий науглероживается на глубину 0,5—2 мм.

## § 8. ПРОКАТНЫЙ ЧЕРНЫЙ МЕТАЛЛ

На прокатных станах из слитков или заготовок путем обжата их в горячем состоянии изготавливается фасонная и сортовая сталь (рельсы, балки, уголки, листы, полосы, проволока и др.).

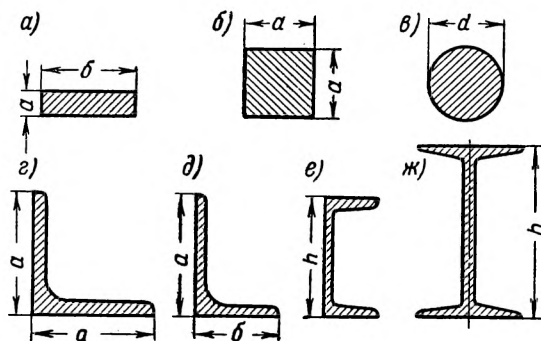


Рис. 10. Виды сортовой и фасонной стали:  
 а — полосовая; б — квадратная; в — круглая; г — угловая равнобокая; д — угловая неравнобокая; е — швеллерная; ж — двутавровая

Прокатные станы по роду выполняемой ими работы делятся на обжимные станы (блюминги и слябинги), на которых производится начальная обработка слитков, в результате чего получается полуфабрикат-заготовка, и чистовые станы, на которых изготавливается окончательная продукция — фасонная и сортовая сталь.

К сортовой стали относятся полосовая, круглая, квадратная, а к фасонной стали — угловая (равнобокая и неравнобокая), швеллерная и двутавровая (рис. 10). В кровельном деле круглая сталь употребляется для подвески воздухопроводов, а проволока — для округления краев воронок, приемников и отверстий, увеличивая их жесткость. Полосовая и мелкие номера угловой стали идут на изготовление фланцев, а более крупные — для устройства кронштейнов. Угловая сталь применяется также для изготовления элементов жесткости воздухопроводов и зонтов. Швеллерная и двутавровая сталь употребляются для изготовления

кронштейнов под вентиляторы, электродвигатели и другую аппаратуру. Для легкости обработки применяется мягкая сталь, которая имеет малое содержание углерода. С внешней стороны мягкая сталь должна быть ровного, черного, матового цвета и не иметь трещин, пузырей, раковин и прочих недостатков. Излом мягкой стали должен быть волокнистый, блестящего светлосерого цвета.

Для устройства вентиляции применяется листовая сталь следующих сортов.

1. Сталь прокатная тонколистовая толщиной от 0,9 до 3,75 мм, шириной от 600 до 1400 мм и длиной от 1700 до 2800 мм (ГОСТ 3680—47).

2. Сталь листовая кровельная толщиной от 0,38 до 0,82 мм, шириной 710 мм и длиной 1420 мм (ГОСТ 1393—47).

3. Сталь листовая декапированная, отожженная и протравленная, очень мягкая (ГОСТ 1386—47), толщиной от 0,25 до 2 мм, шириной от 510 до 1000 мм и длиной от 710 до 2000 мм.

4. Сталь тонколистовая оцинкованная, покрытая с двух сторон тонким слоем цинка (ОСТ НКТП 3212), толщиной от 0,44 до 1,5 мм, шириной от 710 до 1000 мм и длиной от 1420 до 2000 мм.

## § 9. ОКИСЛЕНИЕ СТАЛИ

При соприкосновении с влажным воздухом сталь легко окисляется, т. е. соединяется с кислородом воздуха, вследствие чего покрывается слоем окиси железа бурого цвета. Эта окись называется ржавчиной. С течением времени ржавчина глубоко проникает внутрь металла и вызывает его разрушение.

Предохранение стальных изделий от коррозии (ржавления) производится путем покрытия их слоем масляной краски, непроницаемой для воздуха. Перед окраской необходимо всю ржавчину тщательно счистить.

Предохранение стальных изделий от коррозии производится также путем покрытия их слоем расплавленного металла, устойчивого против воздействия кислорода, например оловом, цинком, свинцом, никелем и др. Для предохранения стальных воздуховодов, вентиляторов и другого оборудования от разъедающего действия кислот и щелочей поверхность стали покрывается нефтяным битумом. Не следует производить покрытие битумом, если стальные изделия подвергаются действию температуры, превышающей 60°, или воздействию бензина, бензола, керосина, лигроина, скипидара, углерода.

## § 10. ЛИСТОВОЙ ЧУГУН И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ УСТРОЙСТВА КРОВЕЛЬ

Технологический процесс изготовления чугунного кровельного листа, разработанный лауреатом Сталинской премии инж. Е. Г. Николаенко, проф. А. В. Улитовским и рабочим-вагранщи-



ком К. Т. Германом, состоит из плавки чугуна в обычной вагранке, формирования листа с помощью литейной машины, термической обработки (отжига) листа, обрезки кромок на гильотинных ножницах и правки на листопрямильном станке.

Чугунные кровельные листы выпускаются разных размеров. Наиболее ходовые размеры листа: длина 950 мм, ширина 500 мм и средняя толщина 0,7 мм. Чугунные листы упаковываются в пачки весом до 80 кг. Каждая пачка листового чугуна перевязывается пачечной сталью или проволокой.

Допускается сверление и просечка отверстий в листах, а также пробивка их гвоздями.

Для предохранения чугунных листов от коррозии необходимо их перед укладкой проолифить, а затем окрасить. Для окраски чугуна применяется сланцевая краска СЖ-1.

## § 11. ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

К цветным металлам относятся цинк, свинец, олово, медь, алюминий и др., а к сплавам цветных металлов — бронза, латунь, баббит и припои.

**Цинк** — металл светлосерого цвета с синеватым отливом, имеет металлический блеск. Удельный вес цинка 7,1. В зависимости от температуры нагрева цинк имеет различные свойства. При температуре до 100° цинк хрупок, при температуре от 100 до 150° куется, гнется, плющится и тянется в тонкую проволоку, при температуре свыше 150° снова становится хрупким и при температуре 419° плавится.

Цинк во влажном воздухе покрывается тонкой пленкой окиси, которая предохраняет его от дальнейшего окисления. Поэтому для предохранения от коррозии в промышленности применяется оцинкование стальных листов, проволоки и гвоздей. Цинк применяется также в сплавах с другими металлами, например с медью (латунь). Цинк выпускается в чушках и листах.

**Свинец** имеет синевато-серый цвет. Удельный вес его 11,4. Свинец мягок, тягуч и плавится при температуре 327°. Свежий разрез свинца имеет сильный блеск, но быстро тускнеет, так как на воздухе свинец легко окисляется и покрывается тонкой пленкой, которая предохраняет его от дальнейшего окисления. Свинец в сплавах с оловом применяется для паяния.

**Олово** имеет серебристо-белый цвет со слабым синеватым оттенком. Удельный вес его 7,3, а температура плавления 232°. Олово применяется для лужения, а также для паяния в сплаве со свинцом.

**Медь** имеет розовато-красный цвет. Удельный вес ее 8,9. Медь мягка, тягуча и плавится при температуре 1083°. Медь окисляется на воздухе. Для изготовления отливок медь в чистом виде не применяется, так как они получаются ноздреватыми. Медь применяется в виде листов для разных поделок и в виде прутков — для паяльников и других изделий.

Алюминий имеет серебристо-белый цвет и является одним из самых легких металлов с удельным весом 2,7. Листовой алюминий легко обрабатывается и применяется в вентиляции для изготовления отдельных деталей. Сплав алюминия с медью и другими металлами называется дюралюминием и имеет широкое распространение, так как обладает повышенной твердостью и прочностью.

## § 12. СПЛАВЫ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Бронза — сплав меди и олова; при содержании в нем от 1 до 10% олова называется оловянистой бронзой. Оловянистая бронза не окисляется и хорошо отливается, имеет значительную твердость и прочность. При содержании в оловянистой бронзе фосфора в размере до 1% она называется фосфористой бронзой; имеет повышенную твердость и прочность и применяется для изготовления подшипников.

Латунь — сплав меди с цинком. Содержание цинка в сплаве может быть до 41%. Латунь имеет зеленовато-желтый цвет. Удельный вес ее 8,7, а температура плавления около 900°. Латунь мало окисляется и легко обрабатывается и имеет хорошие механические свойства (твердость и прочность).

Баббит — легкоплавкий сплав из олова, свинца, сурьмы, меди и других цветных металлов. Баббит обладает высокой прочностью, вследствие чего широко применяется для заливки вкладышей подшипников валов.

Припой — сплавы, применяемые для паяния. В зависимости от температуры плавления припой делятся на твердые и мягкие. Припой из сплавов меди с цинком или серебра, меди и цинка с температурой плавления около 800° называются *твердыми*. Припой из сплавов олова, свинца и сурьмы с температурой плавления около 200° называются *мягкими*.

В медно-цинковом припое содержится меди от 36 до 65%. Ввиду высокой температуры плавления этот припой может плавиться только в горне с помощью паяльной лампы, бензиновой горелки и т. п. Оловянно-свинцовый припой при содержании в нем половины олова и половины свинца называется *половняком*, а при содержании двух частей олова и одной части свинца — *третьником*.

## § 13. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КРОВЕЛЬ ИЗ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ

### Кровельная листовая сталь

Наиболее употребительным материалом для кровель является листовая сталь. Она вырабатывается путем прокатки мягких сортов стали и поставляется в отожженном состоянии. Листы стали должны иметь ровную и гладкую поверхность с плотной пленкой окислы. На поверхности листов не должно быть трещин, плен

и ржавых пятен. Необходимо, чтобы листы были ровно обрезаны и имели прямоугольную форму. Основные размеры и вес листов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Основные размеры и вес листов кровельной стали  
(ГОСТ 1393—47)

Толщина в мм	Ширина в мм	Длина в мм	Вес листа в кг	Количество листов в пачке
0,38	710	1420	3,00	26—27
0,41	710	1420	3,25	24—25
0,44	710	1420	3,50	22—23
0,51	710	1420	4,00	20—21
0,57	710	1420	4,50	18—19
0,63	710	1420	5,00	16—17
0,70	710	1420	5,50	14—15
0,76	710	1420	6,00	13—14
0,82	710	1420	6,50	12—13

Кровельная листовая сталь упаковывается в пачки весом не более 80 кг.

Каждая пачка кровельной листовой стали перевязывается узкой обручной сталью.

Отклонение по весу допускается в пределах  $\pm 0,5\%$  на одну пачку. Косина листов должна быть не более 7 мм на 1 м.

Волнистость и коробоватость допускается при высоте волны, не превышающей 30 мм на 1 м листа.

Лучшая кровельная сталь имеет на своей поверхности особую блестящую пленку, которая не отстает при изгибании и повышает сопротивляемость стали ржавлению.

Кровельная листовая сталь, имеющая матовую поверхность, уступает по качеству глянцевым сортам кровельной стали. Для устройства кровель применяется кровельная сталь, лист которой весит от 3,5 до 4,5 кг. Для капитальных зданий употребляются более тяжелые сорта кровельной стали весом от 4,5 до 6 кг в листе. Настенные и подвесные желоба, водосточные трубы, покрытия карнизных свесов и т. п. также выполняются из кровельной стали весом от 4,5 до 6 кг.

Испытание кровельной стали должно производиться в лаборатории.

Качество поверхности кровельной листовой стали проверяется наружным осмотром.

Кровельную сталь следует хранить в сухих закрытых помещениях.

## Тонколистовая оцинкованная сталь

Для кровельных работ применяется также тонколистовая оцинкованная сталь, которая лучше сопротивляется действию атмосферных влияний, водяных паров и газов и не требует окраски для защиты от окислений в течение 8—10 лет.

Основные размеры и вес листов тонколистовой оцинкованной стали приведены в табл. 2.

Таблица 2

Основные размеры и вес листов тонколистовой оцинкованной стали (ОСГ НСТП 3212)

Толщина в мм	Ширина и длина 1 листа в мм					Количество листов в пачке
	480×1440	710×1420	750×1500	900×2000	1000× 2100	
Вес в кг						
0,44		3,5	—			22
0,50	—	4,0	—	—	—	20
0,57	—	4,5	—	—	—	18
0,63	—	5,0	—	—	—	16
0,70	3,8	5,5	—	—	—	15
0,76	—	6,0	—	—	—	13
0,82	—	6,5	—	—	—	12
0,88	—	7,0	7,8	12,4	13,8	—
1,00	—	8,0	8,8	14,1	15,7	—
1,25	—	10,0	11,0	17,7	19,6	—
1,50	—	12,0	13,3	21,2	23,6	—

## Вспомогательные материалы

Для устройства кровель из листовой стали применяются также следующие материалы.

Гвозди кровельные (ГОСТ 4030—48) предназначаются для прикрепления кровельной листовой стали к дереву. Диаметр гвоздей 3,5 и 4 мм, а длина соответственно равна 45 и 50 мм. Вес 1000 гвоздей диаметром 3,5 мм составляет 3,58 кг, а диаметром 4 мм — 5,2 кг.

Костыли (рис. 11, а) применяются для поддержания карнизного свеса. Костыли изготовляют из полосовой стали толщиной 5—6 мм и шириной 25—35 мм с отверстиями для гвоздей диаметром до 6 мм. Вес костыля от 1,5 до 3,5 кг.

Крючья (рис. 11, б) служат для поддержания настенных желобов и изготовляются из полосовой стали толщиной 5—6 мм и шириной 16—25 мм. Вес одного крюка от 1 до 2 кг.

Стремена, или ухваты (рис. 11, в), применяются для укрепления водосточных труб. Вес ухвата от 1 до 2 кг.

Кровельная проволока толщиной 2—2,6 мм выпускается бухтами (кругами) весом до 32 кг.

Оцинкованная проволока получается путем оцинковки черной проволоки для предохранения ее от ржавления.

Отожженная проволока служит только для вязки, она менее прочна на разрыв, но при многократном сгибании и разгибании не ломается.

Олифа маллярная применяется для покрытия (проолифки) кровельной и листовой стали и ее окраски, а также для изготовления замазки. Олифа готовится из растительного (льняного или конопляного) масла. Лучшей олифой считается льняная. Олифу поставляют в стальных барабанах или деревянных бочках и хранят в сухом закрытом помещении. Все употребляемые виды олифы и ее заменители должны быть прозрачны, вязки и клейки.

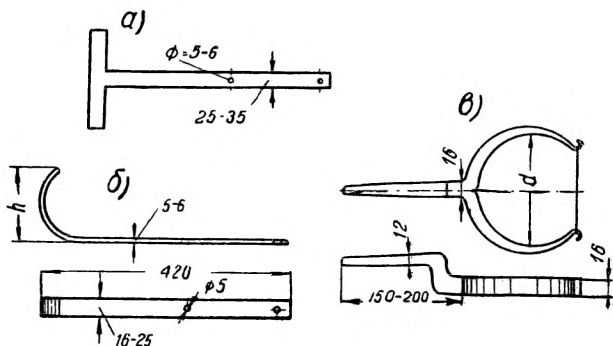


Рис. 11. Материалы для крепления карнизного свеса, настенных желобов и водосточных труб:  
а — костыль; б — крюк; в — стремя, или ухват

Сурик железный и свинцовый употребляется как краситель при разведении его с олифой и как составляющая часть при изготовлении замазки. Сурик хорошо пристает к стали и предохраняет ее от ржавления. Сурик железный является порошкообразным окислом железа, а сурик свинцовый — окислом свинца. Сурик железный выпускается в виде порошка кирпично-красного цвета, который называется сухим, а также в виде густой массы, состоящей из сухого сурика, смешанного с небольшим количеством олифы, и называется тертым (ОСТ 13918—40). Свинцовый сурик изготовляют в виде порошка яркого красно-оранжевого цвета; свинцовый сурик ядовит.

Суриковая замазка составляется из одной части тертого сурика, двух частей тертых белил, двух частей олифы и четырех частей мела. Она применяется для промазки фальцев и сквозных отверстий (свищей) в старых кровлях из листовой стали.

К оцинкованной стали замазка пристает плохо. Отверстия, образовавшиеся на оцинкованной стали, необходимо пропаявать.

Краски. Для устройства кровель из листовой стали применяются также краски, которые должны обладать следующими

свойствами: светостойкостью, тонкостью помола, укывистостью и устойчивостью против атмосферных влияний.

*Светостойкостью* краски называется ее способность в течение долгого времени не терять цвета, не выцветать. Светостойкость краски зависит от ее химического состава.

*Укывистостью* краски называется ее способность в тертом виде давать пленку, через которую естественный цвет окрашиваемого предмета не виден.

Окраску стальных кровель следует производить стойкими красками — *железным суриком и медянкой*.

При отсутствии вредных примесей железный сурик является одной из лучших красок для защиты кровель из листовой стали от атмосферных влияний.

Медянка — более дорогая краска, но очень стойкая. Ввиду малой укывистости медянки для малярных работ ее смешивают с белилами. Непосредственно по кровельной стали медянкой обычно не красят, так как она вызывает ржавчину, а предварительно грунтуют сталь какой-нибудь другой краской.

Битумный лак № 177 и эмаль АЛ-177 на битумном лаке применяются для проолифки и окраски кровельной листовой стали. Битумный лак № 177 представляет собой раствор, состоящий из 60% битума, 4% растительного масла и 36% летучего растворителя. В качестве растворителя битумного лака применяется уайт-спирит, скипидар, ксилол и другие летучие жидкости.

Эмаль АЛ-177 состоит из 80% битумного лака № 177 и 20% алюминиевой пудры.

Мел употребляется для шпаклевки и всякого рода замазок.

О л о в о в сплаве со свинцом применяется для пропайки швов.

З а к л е п к и служат для соединения деталей наглухо.

#### § 14. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РУЛОННЫХ КРОВЕЛЬ

Основными материалами для устройства рулонной кровли являются гибкие рулонные материалы: рубероид, пергамин, толь и толь-кожа. Эти материалы изготавливаются в виде длинных полос, а для хранения и транспортировки скатываются в круглые куски (рулоны).

К вспомогательным материалам относятся приклеивающие, посыпочные и покрасочные материалы и гвозди.

#### Рулонные кровельные материалы

Рулонные кровельные материалы изготавливаются из кровельного картона путем пропитки его битумными или дегтевыми составами.

В зависимости от рода массы, пропитывающей картон, различают битумные кровельные материалы (рубероид и пергамин)

и дегтевые кровельные материалы (толь и толь-кожа), а по назначению — основные (рубероид и толь) и подкладочные (пергамин и толь-кожа).

Основными рулонными кровельными материалами называются такие, которые могут самостоятельно служить кровельным покрытием в виде полотен, прикрепляемых к опалубке кровли.

Подкладочными рулонными кровельными материалами называются такие, которые применяются в виде подкладочного слоя под основные рулонные материалы.

**Битумные рулонные материалы** разделяются на пергамин и рубероид различных видов. В зависимости от веса основы (картона) каждый из этих материалов подразделяется на марки.

Рубероид с крупнозернистой посыпкой (ГОСТ 4867—49) — двусторонний РБ — предназначается только для верхнего слоя кровельного ковра и выпускается двух марок: 500 и 350. Приклейка этого вида рубероида производится горячими и холодными мастиками. Крупнозернистая посыпка должна быть только на лицевой стороне, причем для соединения рядов рубероида внахлестку кромка на ширину 50—70 мм не должна быть посыпанной. На нижней стороне рубероида может быть пылевидная посыпка. Общая площадь рулона  $10 \pm 0,5 \text{ м}^2$ .

Рубероид с чешуйчатой посыпкой (ГОСТ 2165—51) — односторонний РОЧ и двусторонний РЧ — выпускается двух марок: 500 (с площадью рулона  $10 \pm 0,3 \text{ м}^2$ ) и 350 (с площадью рулона  $20 \pm 0,5 \text{ м}^2$ ). Односторонний чешуйчатый рубероид применяется для верхнего слоя кровельного ковра и не допускается для нижнего слоя. Вес рулона этого рубероида при площади  $20 \text{ м}^2$  составляет для марки 500—28 кг и для марки 350—22 кг. Односторонний чешуйчатый рубероид приклеивается горячей мастикой.

Двусторонний чешуйчатый рубероид применяется для верхнего слоя ковра и приклеивается холодной мастикой. Чешуйчатая (слюдяная) посыпка должна быть только с наружной стороны, а на нижней стороне может быть пылевидная посыпка. Кромка с лицевой стороны на ширину 50—70 мм не должна быть посыпана.

Рубероид с мелкой минеральной посыпкой (ГОСТ 2165—51) — односторонний РОМ и двусторонний РМ — выпускается двух марок: марки 500 (с площадью рулона  $10 \pm 0,3 \text{ м}^2$ ) и 350 (с площадью рулона  $20 \pm 0,5 \text{ м}^2$ ). Двусторонний рубероид с мелкой посыпкой применяется в основном для нижнего слоя кровельного ковра, а также и для верхнего слоя при защите его вслед за укладкой слоем мастики и последующей засыпкой гравием. Вес рулона этого рубероида при площади  $20 \text{ м}^2$  составляет для марки 500—30 кг и для марки 350—24 кг. Для приклейки двустороннего рубероида применяется только холодная мастика. Односторонний рубероид с мелкой посыпкой допускается только для верхнего слоя и не применяется

для нижнего слоя. Вес рулона этого рубероида при площади  $20 \text{ м}^2$  составляет для марки 500 — 26 кг и для марки 350—20 кг. Для приклейки одностороннего рубероида применяется горячая мастика. Для всех видов рубероида ширина его колеблется от 650 до 1250 мм. Верхний тугоплавкий слой битума наносят на полотно рубероида равномерно. Этот покровный слой должен быть гладким или слегка рифленным, а в разрезе — черным (или черным с коричневым оттенком), без светлых прослоек непропитанного картона и не должен содержать посторонних включений. Дыры, разрывы, складки и отдельные вдавленные в поверхность рубероида крупные включения посыпочных материалов или посторонних веществ не допускаются. Полотно рубероида должно быть не слипшимся, без надрывов кромок и иметь ровные торцы; допускаются отдельные надрывы кромок не более 30 мм в количестве 3 шт. в одном рулоне.

Пергамин кровельный П (ГОСТ 2697—51) выпускается четырех марок: 350, 300, 250 и 200. Пергамин имеет основное применение для нижнего слоя ковра, но допускается и для верхнего слоя при защите его вслед за укладкой слоем мастики и засыпке гравием. Пергамин приклеивается только горячей мастикой.

Площадь пергамина для всех марок  $20 \pm 0,5 \text{ м}^2$ , а вес рулона марки 350 — 13 кг и соответственно марки 300 — 11 кг, 250 — 9 кг и 200 — 7 кг. Для всех марок пергамина ширина полотна колеблется в пределах от 650 до 1050 мм. Поверхность пергамина должна быть матовой, черного или черно-коричневого цвета, без дыр, разрывов, складок и бугорков. В разрезе пергамин должен быть черным (или черно-коричневым), без светлых прослоек непропитанного картона и посторонних включений. Кромки (края) полотна должны быть без надрывов и иметь ровные торцы. Отдельные надрывы кромок до 30 мм допускаются в количестве до двух в рулоне.

**Дегтевые рулонные материалы** разделяются на толь беспокровный (толь-кожа), толь кровельный (песчаный) и толь с крупнозернистой посыпкой. В зависимости от веса основы (картона) каждый из этих материалов подразделяется на марки.

Толь (ТБ) с крупнозернистой посыпкой (ГОСТ 5176—49) выпускается двух марок: 500 и 350; применяется для верхнего слоя кровельного ковра. Приклеивается только горячей мастикой. Толь должен иметь на верхней стороне непосыпанную кромку шириной от 50 до 70 мм; нижняя сторона может быть покрыта тонкой минеральной посыпкой.

Толь (Т) кровельный с песчаной посыпкой (ГОСТ 1886—45) выпускается трех марок: 500, 350 и 300. Применяется для верхнего слоя кровельного ковра с окраской мастикой вслед за укладкой и засыпкой песком; приклеивается горячей мастикой.



## Ассортимент кровельных рулонных материалов

Наименование материала	Обозначения	Общая площадь рулона в м <sup>2</sup> (допуск ± в м <sup>2</sup> )					Вес рулона площадью 20 м <sup>2</sup> в кг не менее				Слой кровельного ковра		Вид мастики		
		500	350	300	250	200	500	350	300	250	200	верхний	нижний	горячая	холодная
		10 ± 0,5	10 ± 0,5	—	—	—	Не нормируется	—	—	—	—	Основное применение	То же	Основное применение	То же
Рубероид с крупной зернистой посыпкой	РБ	10 ± 0,5	10 ± 0,5	—	—	—	Не нормируется	—	—	—	Основное применение	То же	Основное применение	То же	
Рубероид с чешуйчатой посыпкой, двухсторонний	РЧ	10 ± 0,3	20 ± 0,5	—	—	—	32	26	—	—	То же	То же	Не допускается	То же	
То же, односторонний	РОЧ	То же	То же	—	—	—	28	22	—	—	То же	То же	Основное применение	Не допускается	
Рубероид с мелкой минеральной посыпкой, двухсторонний	РМ	То же	То же	—	—	—	30	24	—	—	Допускается	Основное применение	Не допускается	Основное применение	
То же, односторонний	РОМ	То же	То же	—	—	—	26	20	—	—	То же	Не применяется	Основное применение	Не допускается	
Пергамин	П	—	20 ± 0,5	20 ± 0,5	20 ± 0,5	20 ± 0,5	—	13	11	9	7	То же	Основное применение	То же	

Наименование материала	Обозначения	Общая площадь рулона в м <sup>2</sup> (допуск ± в м <sup>2</sup> )				Вес рулона площадью 20 м <sup>2</sup> в кг не менее	Слой кровельного ковра		Вид мастики
		500	350	300	250		200	верхний	
Толя с крупнозернистой посыпкой	ТБ	10	10	—	—	500/350/300/250/200	Основное применение То же	горячая	Не допускается То же
Толя с песчаной посыпкой	Т	10 или 15	15	—	—	То же	Основное применение Допускается <sup>2</sup>	горячая	Не допускается То же
Толя-кожа	ТК	—	30	30	30	—	Основное применение	горячая	То же

<sup>1</sup> Допускается только с защитой вслед за укладкой слоем мастики и засыпкой гравием.

<sup>2</sup> Допускается с окраской мастикой вслед за укладкой и засыпкой песком.

Толь-кожа — ТК (ГОСТ 1887—51) выпускается четырех марок: 350, 300, 250 и 200. Толь-кожа имеет основное применение как подкладочный материал, а также и как верхний слой ковра, но только с защитой вслед за укладкой слоем мастики и засыпкой гравием. Приклеивается только горячей мастикой.

Площадь одного рулона для различных марок толя колеблется в пределах от 10 до 30 м<sup>2</sup>, а ширина — от 650 до 1050 мм. Поверхность толя должна быть покрыта сплошным и равномерным нанесенным слоем прочно приставшего песка, без дыр, вмятин, разрывов и складок. В разрезе толя не должно быть светлых прослоек или пятен, непропитанного картона или посторонних включений. Полотно толя должно быть без надрывов краев; допускаются отдельные надрывы кромки не более 30 мм (до 3 шт. в одном рулоне). Концы рулона должны быть прямыми (ровной) прямолинейно. Не должно быть складок. В результате обобщения приведенных выше сведений будут иметь табличку для рулонным кровельным материалам (табл. 3).

**Упаковка, хранение и маркировка, паспортизация, транспортирование и хранение рулонных кровельных материалов.** Накат материала в рулонах должен быть ровным и плотным. Каждый рулон обертывают листом упаковочной бумаги шириной не менее 650 мм. Края бумаги вдоль рулона проклеиваются. Каждая партия рулонных материалов сопровождается паспортом, в котором указывается дата изготовления, температура размягчения и привес пропиточной массы, а для рубероида также и общий привес битума.

При транспортировании рулоны необходимо защищать от действия влаги и укладывать стоймя в один или два ряда по высоте. Увязка веревками, шпагатом не допускается.

Рулонные материалы необходимо хранить в сухих помещениях, только в вертикальном положении не более двух рядов по высоте, с прокладкой досок между рядами и располагать по маркам и партиям. Хранение рулонов в наклонном, а тем более в горизонтальном положении, запрещается во избежание слипания.

Каждую поступающую на строительство партию рулонных материалов просматривают и проверяют в построечной лаборатории для определения качества и марки материала.

### **Кровельные мастики и грунтовки**

Приклеивание рулонных материалов к основанию кровли, склеивание между собой и их окраска производятся при помощи кровельных мастик. Мастики по способу их применения делятся на горячие и холодные. Горячие мастики изготовляют из вяжущего (битум, деготь или пек) и наполнителей (пылевидных, волокнистых или комбинированных) и употребляются только в расплавленном состоянии.

Грунтовки служат для подготовки оснований под рулонный ковер и окраски металлических частей кровли.

**Кровельная нефтебитумная мастика** представляет собой массу, состоящую из нефтяных битумов и наполнителей. В мастике не допускается содержание каменноугольных, торфяных, древесных, буроугольных и тому подобных дегтей (смол) и пеков. Мастика применяется в разогретом состоянии в качестве приклеивающего материала при устройстве кровельных или гидроизоляционных покрытий из битумных рулонных материалов (рубероид, пергамин и т. п.).

Нефтебитумная мастика выпускается четырех марок: МБК-Г-65, МБК-Г-75, МБК-Г-85 и МБК-Г-90 с теплостойкостью 65, 75, 85 и 90°.

Теплостойкие мастики изготовляют из битумов с высокой температурой размягчения, которая как для битумов, так и для пеков определяется на приборе «кольцо и шар» (рис. 12).

Материал, предназначенный для испытания, расплавляют до

текучего состояния, затем тщательно перемешивают и обезвоживают до прекращения вспенивания и заливают в латунные кольца. Загрязненный материал предварительно процеживают через металлическую сетку с диаметром ячеек в пределах 0,5—1,0 мм. Кольца после заливки их испытываемым материалом устанавливают горизонтально на стеклянную или металлическую пластинку, покрытую листом тонкой, смоченной в глицерине бумаги. Материал охлаждается до комнатной температуры, его избыток в кольцах гладко срезается нагретым ножом вровень с краями

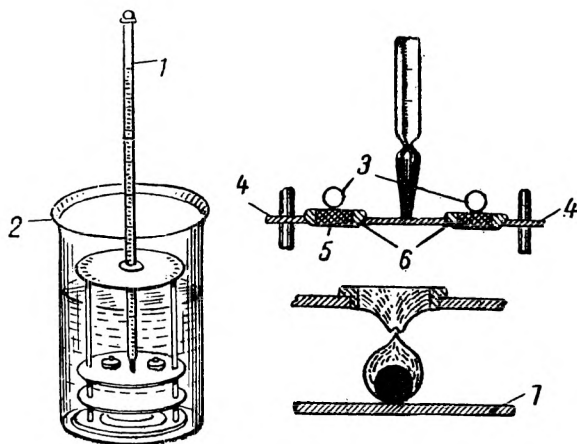


Рис. 12. Прибор «кольцо и шар»:

1 — термометр; 2 — химический стакан; 3 — стальные шарики; 4 — средняя площадка штатива; 5 — испытываемый материал; 6 — латунные кольца; 7 — нижняя площадка штатива

колец. После этого кольца устанавливают в отверстия, имеющиеся для этого в средней площадке штатива, и помещают для охлаждения материала на 15 мин. в химический стакан с холодной водой емкостью 400—600 мл. Высота воды в стакане над средним штативом должна быть около 5 см. После охлаждения материала штатив вынимается из стакана и в среднее отверстие площадки штатива вставляется термометр с делениями через 0,5—1 до 150° с таким расчетом, чтобы шарик этого термометра был на уровне колец прибора. Затем на каждое кольцо точно в середине поверхности материала кладется стальной шарик диаметром 9,53 мм, весом 3,45—3,55 г. Эти шарики при укладке не должны вдавливать в материал. После этого прибор опускается снова в стакан, который начинают подогревать таким образом, чтобы через 3 мин. скорость подъема температуры была  $5 \pm 0,5^\circ$  в минуту. От нагревания материал постепенно размягчается и под действием веса стального шарика выдавливается из латунного кольца. Температура, при которой испытываемый материал

коснется нижней площадки штатива, называется *температурой размягчения* этого материала.

Для определения гибкости мастики при температуре  $18^{\circ}$  ( $\pm 2^{\circ}$ ) на пергамин наносится слой этой мастики толщиной 2 мм. Этот слой не должен давать трещин при медленном изгибании пергамина по полуокружности стержня диаметром 15, 20, 30 и 35 мм. Диаметр стержня берется в соответствии с приведенными выше четырьмя марками мастики.

В отношении склеивающей способности нефтебитумная мастика должна удовлетворять следующим условиям: а) при расщеплении двух кусков пергамина (каждый размерами  $10 \times 5$  см), склеенных мастикой, отделение одного куска от другого должно происходить по плоскости материала, а не по плоскости мастики, по крайней мере на половине склеенной площади; б) при разрыве двух полосок пергамина (каждая размерами  $14 \times 5$  см), склеенных мастикой, разрыв должен происходить по плоскости материала, а не по плоскости мастики. Мастика при температуре от  $18^{\circ}$  ( $\pm 2^{\circ}$ ) должна быть черно-коричневого цвета, твердой, однородного состава, без видимых посторонних включений и примесей и не должна иметь видимых частей наполнителя, непокрытых битумом.

**Кровельные холодные мастики.** Кроме мастик, применяемых в горячем виде, имеются холодные битумные мастики, которые употребляются без подогрева. Растворителем нефтяного битума служит зеленое масло, которое может быть заменено лакойлем. В качестве заполнителя берется асбест 6-го или 7-го сорта и известь-пушонка. Для добавки употребляется в небольшом количестве олеиновая кислота.

Клеящая способность холодных мастик на зеленом масле основана на медленном впитывании растворителя в приклеиваемые материалы, в результате чего образуется однородная склеивающая масса из мастики и покровного слоя рубероида, которая имеет большую эластичность при пониженных температурах и погодоустойчивость. Холодные битумные мастики должны быть однородными и не иметь видимых включений наполнителя, а при температуре  $-10^{\circ}$  сохранять свою пластичность.

Кровельные холодные мастики изготовляют с применением летучих растворителей, твердение которых достигается за счет испарения этих растворителей. Холодные мастики используются только там, где испаряющийся растворитель не оказывает вредного влияния на здоровье людей и безопасен в пожарном отношении. Во время работы с холодной мастикой в закрытых помещениях, например при устройстве изоляции, необходимо обеспечить вентиляцию и строгий противопожарный надзор.

Холодные кровельные мастики выпускаются нашей промышленностью в готовом виде, а также могут быть изготовлены на производственных предприятиях строительства.

Для доставки холодных мастик и их хранения на складах применяется герметическая тара.

Испытание качества мастик производится в строительных лабораториях.

Применение холодных битумных мастик для устройства кровель дает возможность перенести со строительной площадки на завод изготовление мастик, что, кроме устранения пожарной опасности на стройке, уменьшает травматизм, повышает производительность труда кровельщиков свыше чем на 60%, сокращает расход топлива более чем на 80%, уменьшает вдвое вес материалов для кровельных работ и соответственно уменьшает перевозки, что позволяет производить кровельные работы в осенне-зимний период.

**Кровельная дегтевая мастика** (из каменноугольного пека) представляет собой массу из пеков различных марок или из сплавов твердого (или среднего) пека с каменноугольным дегтем или каменноугольными маслами с добавкой наполнителей.

Мастика из каменноугольного пека применяется в разогретом состоянии в качестве приклеивающего материала для кровельных или гидроизоляционных материалов на дегтевой основе (толь, толь-кожа, дегтевая бумага). Выпускается она трех марок: МДК-Г-50, МДК-Г-60 и МДК-Г-70 с теплостойкостью 50, 60 и 70°.

Для определения гибкости мастики при температуре 18 ( $\pm 2^\circ$ ) на беспокровный толь наносится слой мастики толщиной 2 мм. Этот слой не должен давать трещин при медленном изгибании толя по полуокружности стержня диаметром 25, 30 и 40 мм. Диаметр стержня берется в соответствии с приведенными выше тремя марками мастики.

Склеивающая способность мастик из каменноугольного пека должна удовлетворять тем же условиям, что и нефтебитумная мастика.

Наряду с горячими мастиками заводского приготовления применяются также горячие мастики, изготавливаемые непосредственно на постройках. Это связано с варкой в котле соответствующих смесей, во время которой из смесей удаляется вода, а примеси песка и другие оседают на дно котла; одновременно повышается твердость и температура размягчения составляющих частей смеси и уменьшается их тягучесть.

В тех случаях, когда требуется получить мастики с повышенной температурой размягчения или достичь удобообрабатываемости и повышенной твердости мастики, в нее добавляется наполнитель (асбестовое волокно № 6 от 12 до 15%, или пыль, каменная мука и прочие минеральные пылевидные наполнители — от 20 до 25% по весу мастики). Удельный вес наполнителя не должен превышать 3, длина волокна органического волокнистого наполнителя не должна быть более 3 мм; необходимо, чтобы наполнитель не содержал свободных кислот и щелочей.

Применение горячих мастик с заполнителями, подобранными по теплостойкости в соответствии с местными климатическими условиями, снижает расход вяжущего примерно на 25% и стоимость — на 30%.

В табл. 4 указана область применения мастик различных марок в зависимости от их назначения и условий применения.

Таблица 4

**Область применения мастик**

Назначение мастики и условия ее применения	Требуемая марка мастики для рулонных материалов	
	битумных	дегтевых
<b>Для приклеивания рулонных материалов</b>		
Уклон кровли до 20%, наивысшая температура воздуха в тени +38° . . . . .	МБК-Г-65	МДК-Г-50
То же, наивысшая температура воздуха в тени +45° . . . . .	МБК-Г-75	МДК-Г-60
Уклон кровли более 20%, наивысшая температура воздуха в тени +38° . . . . .	МБК-Г-75	МДК-Г-60
То же, наивысшая температура воздуха в тени +45° . . . . .	МБК-Г-85	МДК-Г-70
<b>Для покрытия уложенных рулонных материалов с засыпкой слоем гравия, шлака и т. д.</b>		
Уклон кровли до 10%, наивысшая температура воздуха в тени +30° . . . . .	МБК-Г-65	МДК-Г-50
То же, наивысшая температура воздуха в тени +45° . . . . .	МБК-Г-75	МДК-Г-60
<b>Для покрытия уложенных рулонных материалов без засыпки слоем гравия, шлака и т. д.</b>		
Уклон кровли до 20%, наивысшая температура воздуха в тени +38° . . . . .	МБК-Г-75	МДК-Г-70
То же, наивысшая температура воздуха в тени +45° . . . . .	МБК-Г-85	—
Уклон кровли более 20%, наивысшая температура воздуха в тени +38° . . . . .	МБК-Г-85	—
То же, наивысшая температура воздуха в тени +45° . . . . .	МБК-Г-90	—

Примечания. 1. Мастики марок МБК-Г-65 и МБК-Г-75 допускаются для обмазочной пароизоляции и изоляции фундаментов.

2. Мастика марок МДК-Г-60 и МДК-Г-70 применяются для обмазочной пароизоляции и изоляции фундаментов, если по проекту не требуется более высокая теплостойкость.

**Грунтовки для рулонных кровель** изготовляют из вяжущего (битум, деготь или пек) с применением в качестве растворителя зеленого масла и употребляют в холодном виде без подогрева.

Готовые грунтовки при температуре 16—20° не должны иметь видимых комков нерастворенного вяжущего и посторонних включений, а должны быть жидкими и однородными, свободно наноситься малярной кистью.

Готовые грунтовки сохраняются в герметической таре с указанием на ней марки грунтовки и даты ее изготовления.

**Упаковка, маркировка, паспортизация, хранение и транспортирование мастики.** Доставка мастики производится в таре как в холодном, так и в горячем состоянии. При этом в случае поставки мастики в горячем состоянии тара должна быть утепленной.

На тару наносится наименование завода-изготовителя, марка мастики и ГОСТ.

Каждая партия мастики должна иметь свой паспорт с указанием в нем наименования и адреса завода-изготовителя, марки и даты изготовления мастики, наименования и содержания (в процентах) наполнителя, количества и веса (брутто и нетто) партии, результатов испытания и номера ГОСТ.

Холодную мастику необходимо хранить в закрытом помещении с распределением по маркам; хранение ее может быть допущено и на открытой площадке, но при условии предохранения от загрязнения, солнечного облучения и увлажнения.

### **Гвозди для рулонных кровель**

Толевые гвозди (ГОСТ 4029—48) применяют для крепления толя, рубероида и других материалов к опалубке крыши. Эти гвозди имеют широкую шляпку от 5 до 8,5 мм при диаметре гвоздя от 2 до 3,5 мм и длине от 20 до 40 мм. Вес 1000 шт. гвоздей в зависимости от их длины и диаметра колеблется от 0,512 до 3,34 кг.

## **§ 15. ШТУЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КРОВЕЛЬ**

### **Асбестоцементные плоские плитки**

Асбестоцементные плоские плитки вырабатываются из асбеста и цемента и применяются в качестве кровельного материала. Плитки изготовляют с добавкой и без добавки минеральных или искусственных красок, устойчивых в отношении атмосферных влияний и не снижающих прочности плиток и коньков. По окраске плитки разделяются на окрашенные по всей массе и окрашенные только по поверхности. Плитки окрашивают в красный, светлорыжий и темносерый цвета. Асбестоцементные плоские плитки обладают морозостойкостью, огнестойкостью и водонепроницаемостью. Толщина плиток равна 4 мм, а коньков к ним — 5 мм. Коньки по длине бывают трех размеров: 400, 600 и 800 мм. Остальные размеры плиток и коньков (ГОСТ 691—40) показаны на рис. 13. Отклонения в размерах плитки по длине и ширине допускаются от —2 мм до +4 мм, а расстояние между кройками обрезанных углов от —2 мм до +1 мм.



Отклонения для коньков допускаются: по длине  $\pm 5$  мм, по ширине широкого конца  $\pm 5$  мм, а узкого конца  $\pm 4$  мм, по высоте широкого конца  $\pm 4$  мм, а узкого конца  $\pm 3$  мм. Зазор при наложении широкого конца на узкий не должен превышать 5 мм между очертаниями поверхностей. Вес коньков при длине 400, 600 и 800 мм соответственно равен 1, 1,5 и 2,0 кг. Каждая сда-

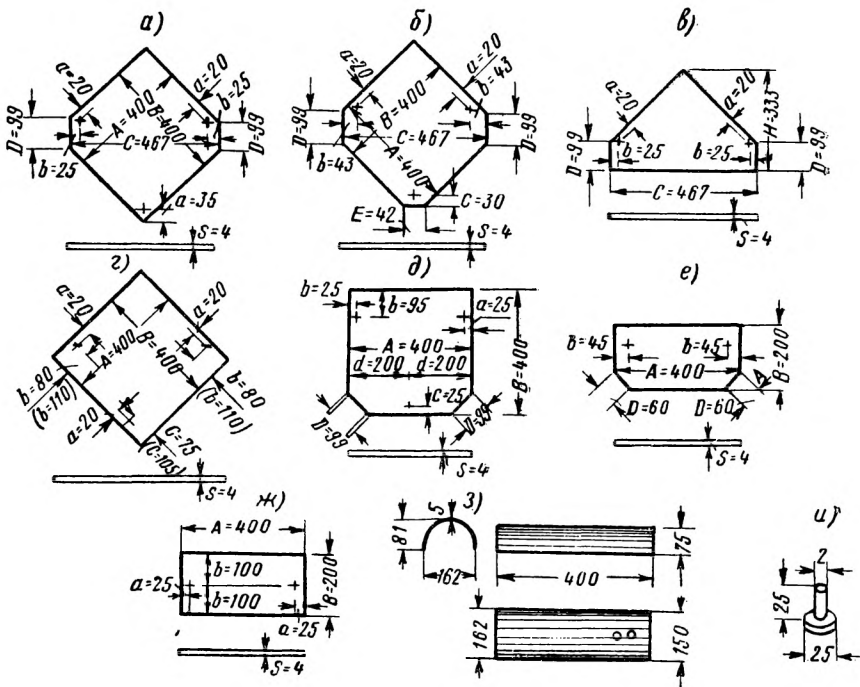


Рис. 13. Формы и размеры асбестоцементных плоских плиток:

а — рядовая плитка для обычного однослойного покрытия; б — рядовая плитка для сотового покрытия; в — крайевая плитка для однослойного и сотового покрытия; г — рядовая плитка для двухслойного покрытия; д — прямоугольная плитка с двумя нижними обрезанными углами; е — то же, с размерами 400 × 200; ж — прямоугольная плитка; з — конек для покрытия ребер кровли; и — противовеерная кнопка

ваемая партия плиток должна быть снабжена паспортом с указанием завода-изготовителя, номера и даты изготовления плиток, размеров и форм их, результатов испытаний и номера ГОСТ.

Плитки хранят в закрытых помещениях или под навесом. При хранении их укладывают по типам, размерам и окраске в стопы, а коньки — в штабели.

При погрузке и выгрузке плиток сбрасывание их с любой высоты на землю или кидание в кузов автомашины не допускается, так как плитки не должны подвергаться ударам.

Для прибивки асбестоцементных плиток применяются оцинкованные гвозди толщиной 2,3—2,6 мм и длиной 25—30 мм с

плоскими шляпками. Применяются также толстые гвозди, которые должны быть предварительно промазаны горячей олифой.

Кнопки противоветренные для асбестоцементных плиток изготовляют из мягкой оцинкованной стали.

### Асбестоцементные волнистые листы

Асбестоцементные волнистые листы (рис. 14) и коньки к ним вырабатываются из асбеста и цемента и предназначаются для покрытия крыш и обшивки стен. Асбестоцементные волнистые листы (ГОСТ 378—41) в зависимости от размеров по ширине ли-

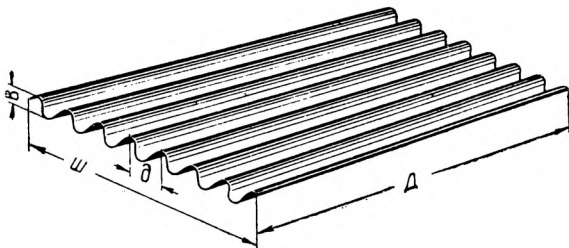


Рис. 14. Асбестоцементный волнистый лист:  
D — длина листа; Ш — ширина листа; В — высота листа

ста и высоте волны выпускают двух марок: марки А при ширине листа 670 мм и высоте волны 33 мм и марки Б при ширине листа 685 мм и высоте волны 28 мм.

Длина листов обеих марок равна 1200 мм, толщина — 5,5 мм. Допускаемые отклонения по длине листа  $\pm 5$  мм, по ширине листа  $\pm 7$  мм, по высоте волны  $\pm 2$  мм и толщине листа от +0,5 мм до -0,2 мм. Вес одного листа 9 кг.

Асбестоцементные волнистые листы с лицевой стороны должны быть без трещин и иметь гладкую поверхность, причем отдельные неровности не должны превышать 1 мм, а продольные кромки должны быть прямыми с отклонениями не более 5 мм.

При хранении асбестоцементные волнистые листы складывают в стопы точно по маркам.

Шурупы или гвозди для прикрепления асбестоцементных волнистых листов к деревянной обрешетке должны быть оцинкованы.

### Асбестоцементные полуволнистые листы

Асбестоцементные полуволнистые листы (рис. 15) и коньки к ним (ГОСТ 1064—47) представляют собой строительный материал, вырабатываемый из асбеста и цемента с добавкой красок или без добавки их, и предназначаются для покрытия крыши и обшивки стен.

Асбестоцементные полуволнистые листы, в зависимости от их формы и назначения, разделяются на коньковые с одним:

нижним обрезанным углом (рис. 16, а) для конькового ряда крыш или верхнего ряда обшивки стен, рядовые с двумя обрезанными углами (рис. 16, б) и сливные с одним верхним обрезанным углом (рис. 16, в) для сливного ряда кровли или нижнего ряда обшивки стен. Толщина листов 6 мм, высота волны 35 мм, а остальные размеры показаны на рис. 16. Вес одного листа при длине 800 мм — 4,8 кг и при длине 1200 мм — 7,2 кг. Допускаемые отклонения по длине и ширине листов от -4 мм до +10 мм, по толщине  $\pm 0,8$  мм и по сторонам обрезанных углов от -2 мм до +8 мм.

Для покрытия коньковых пересечений применяются коньки с вырезами (рис. 17), для покрытия наклонных пересечений ребер кровли — без вырезов.

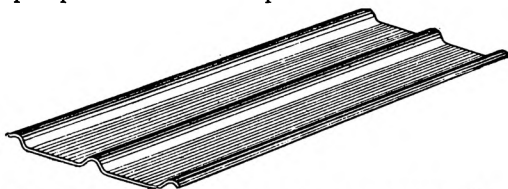


Рис. 15. Асбестоцементный полуволнистый лист

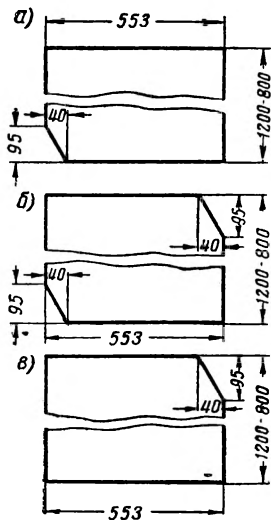


Рис. 16. Типы асбестоцементных полуволнистых листов;

а — коньковый или верхний лист; б — рядовой лист; в — сливной или нижний лист

Коньки для покрытия наклонных пересечений ребер кровли выпускаются длиной 800 мм, а для покрытия коньковых пересечений — длиной 600 мм. Толщина коньков — 6 мм. Допускаемые

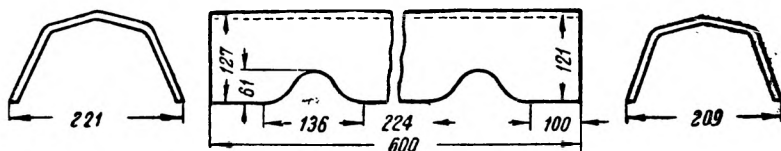


Рис. 17. Коньки

отклонения по длине и ширине конька  $\pm 7$  мм, по высоте  $\pm 5$  мм, по толщине  $\pm 0,8$  мм, по высоте и ширине вырезов  $\pm 4$  мм. Вес конька при длине 600 и 800 мм соответственно равен 1,9 и 2,6 кг.

Основные размеры коньков показаны на рис. 17.

Листы и коньки не должны иметь трещин, а их поверхность с лицевой стороны должна быть гладкой. Допускаются отдельные неровности, не превышающие по глубине или высоте 1 мм в количестве не более 5 на листе и не более 3 на коньке.

Кромки листов и коньков, а также ребра коньков должны быть прямыми, причем отклонения допускаются не более 7 мм. Зазор между коньками при наложении одного конька широким концом на узкий конец другого не должен превышать 6 мм. Листы и коньки необходимо хранить в закрытых помещениях или под навесом. При хранении листы укладывают горизонтально в стопы, а коньки — в штабели.

При погрузке и выгрузке не допускается подвергать листы и коньки ударам и запрещается сбрасывать их с какой бы то ни было высоты.

### Кровельная черепица

Различаются два основных вида кровельной черепицы: гончарная (глинистая) черепица и сланцевая (аспидная) черепица.

**Гончарная черепица.** Гончарной (глинистой) черепицей называются различной формы кровельные пластины, которые формируются из глины машинным или ручным способом и затем обжигаются при температуре 1000—1050°.

Черепица обладает огнестойкостью, а также водонепроницаемостью и стойкостью против атмосферных и химических влияний.

Обычно черепица бывает кирпично-красного цвета различных оттенков или темнубурого цвета с металлическим отблеском, иногда выпускается цветная черепица, покрытая глазурью или ангобой (безобжиговой глазурью).

По своему назначению черепица разделяется на рядовую — для покрытия скатов крыш и коньковую — для отделки коньков и ребер крыш.

**Рядовая черепица** (ГОСТ 1808—49) по своей форме разделяется на *плоскую, пазовую ленточную и пазовую прессованную*.

Плоская черепица (рис. 18) формируется в виде прямоугольной пластины, у которой с тыльной (нижней) стороны делается один или два шипа для крепления ее за обрешетку кровли при укладке. Укладка плоской черепицы производится способом двойного покрытия, поэтому применение ее не экономично.

Наиболее экономичной является пазовая черепица, имеющая по краям специальные выступы и углубления (пазы), благодаря которым получается надежное стыкование черепицы на кровле с наименьшей затратой материала.

В утвержденном стандарте для глиняной черепицы предусмотрены только две разновидности пазовой черепицы: 1) пазовая ленточная с одинарным или двойным боковым закроем с одним

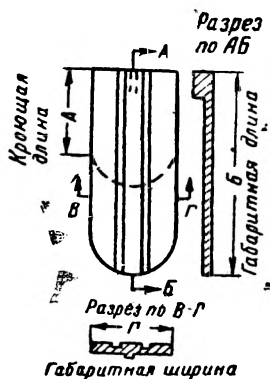


Рис. 18. Плоская ленточная черепица

шипом (рис. 19, а) и 2) пазовая прессованная с одинарным или двойным основным закроем и поперечными закроями с двумя шипами (рис. 19, б).

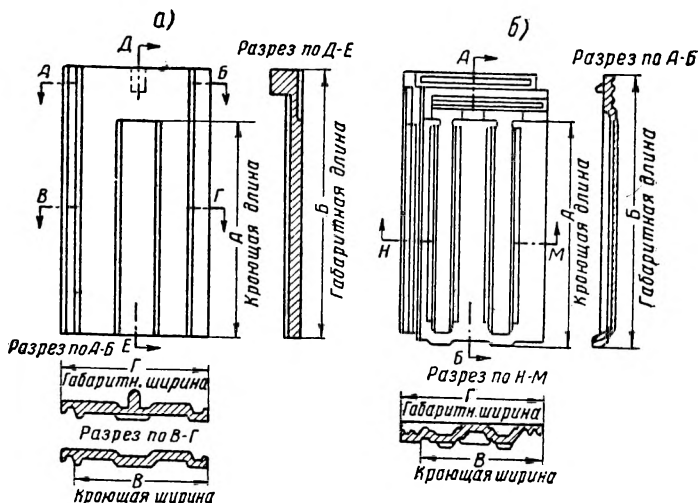


Рис. 19. Пазовая глиняная черепица:  
а — ленточная; б — прессованная

Коньковая черепица (рис. 20) применяется с одинарным закроем. Размеры черепицы приведены в табл. 5.

Таблица 5

Размеры черепицы

Вид черепицы		Размеры в мм					
		кроющая полезная		габаритная		допускаемые отклонения	
		длина	ширина	длина	ширина	по длине	по ширине
Плоская ленточная	180	—	365	155	±5	±3	
Пазовая ленточная	333	200	400	200	±5	±3	
Пазовая прессованная	310	190	—	—	} +26* -10	} +12 -8	
Коньковая	333	—	365	200			±5

\* Отклонения штампованной черепицы приведены при изготовлении ее на разных заводах. При изготовлении этой черепицы на одном заводе указанные отклонения не должны превышать по длине ±5 мм и по ширине ±3 мм.

Глубина пазов глиняной черепицы должна быть не менее 5 мм, а высота шипов для подвески — не менее 10 мм. Глиняная черепица должна быть правильной формы, без короблений и трещин и при легком ударе молотком издавать чистый недребезжащий звук.

Вес глиняной пазовой прессованной черепицы с одинарным или двойным основным и поперечным закроями и с двумя шипами, а также пазовой ленточной с одинарным или двойным боковым закроем и с одним шипом не должен превышать 50 кг на 1 м<sup>2</sup> кроющей (полезной) поверхности, а плоской ленточной не более 60 кг на 1 м<sup>2</sup>. Один метр глиняной коньковой черепицы, уложенной с одинарным закроем, должен весить не более 8 кг.

Хранить черепицу следует в штабелях под навесом, укладывая ее стоя. Штабель должен состоять не более чем из пяти рядов, которые перекалывают тонкими досками.

Сланцевая (аспидная) черепица. Сланцевой кровельной черепицей называются сланцевые плитки. Они получают путем механической обработки (раскалывания) кровельного сланца, который является горной породой, образовавшейся преимущественно из глинистых осадочных пород, и отличается ровной слоистостью. Сланцевые плитки огнестойки и имеют достаточную водонепроницаемость и устойчивость против химических влияний. Цвет плиток большей частью серый, серовато-черный до черного, красноватый, темнофиолетовый и темнозеленый. Сланцевые плитки выпускаются квадратные, прямоугольные, косягольные, с нормальными и срезанными углами. Толщина плитки от 3 до 10 мм. Длина и ширина плиток колеблется от 150 до 600 мм и более. Отклонения от установленных в стандарте размеров допускаются по длине и ширине  $\pm 5$  мм, а по толщине  $\pm 1$  мм. Плитки должны поддаваться обработке кровельным инструментом. Если плитки предназначены для скрепления при помощи крючков, то испытание их на пробивку молотком можно не производить.

Вес плитки от 18 до 30 кг на 1 м<sup>2</sup> кровли. Сланцевые плитки по сравнению с глиняной черепицей имеют меньший вес, лучшую водонепроницаемость и прочность покрытия.

Транспортирование и хранение сланцевых плиток производится так же, как и асбестоцементных.

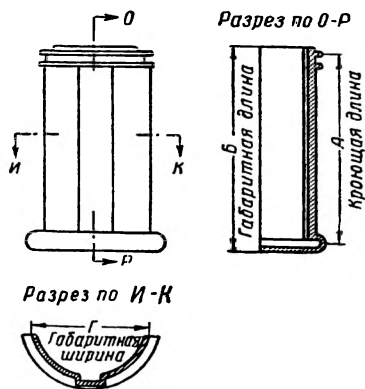


Рис. 20. Коньковая черепица

## § 16. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**Прокладочные материалы.** К прокладочным материалам, применяемым при устройстве вентиляции, относятся картон, паранит, асбест и резина.

**К а р т о н** готовится из отходов бумаги или древесной массы в виде листов толщиной 4—6 мм и применяется для прокладок фланцевых соединений. Картон должен хорошо впитывать олифу, оставаясь при этом мягким и гибким.

**П а р а н и т** — материал красного или серого цвета; в его состав входит асбестовое волокно в смеси с резиной и другими добавками. Паранит не разрушается при высокой температуре и применяется для прокладок при соединении труб паропроводов и т. п. Паранит выпускается в виде гибких, хорошо спрессованных листов толщиной 4—6 мм.

**А с б е с т**, называемый также горным льном, — вязкий, негöraемый материал минерального происхождения. Состоит из тонких, легко отделяемых длинных и упругих волокон с шелковистым блеском. В натуральном виде применяется в воздуховодах, по которым проходит горячий воздух; чаще применяется в виде картона для изготовления прокладок, или в виде асбестового шнура.

**Р е з и н а** листовая натуральная или синтетическая (искусственная) применяется для изготовления прокладок, а в некоторых случаях в виде круглой шнуровой или шланговой резины. Резина для изготовления прокладок должна быть плотная и эластичная.

**Флюсы.** Флюсы предохраняют от окисления поверхность металла во время его паяния или лужения для получения прочной пайки или полуды. К флюсам относятся бура, нашатырь, соляная кислота, хлористый цинк, серная кислота.

**Б у р а** в расплавленном виде растворяет окиси металлов, чем обеспечивается чистота металлических поверхностей, которые благодаря этому легко поддаются спайке. Бура — белого цвета, применяется преимущественно в порошке, но также может применяться в растворенном виде. При паянии порошок буры наносят на места спаивания или разбавляют водой и полученной жидкой кашицей покрывают спаиваемые места. Буру для защиты от воздействия влаги следует хранить в закрытых коробках.

**Н а ш а т ы р ь** при нагреве связывает кислород окисленной поверхности металла, вследствие чего получается чистая металлическая поверхность. Нашатырь в виде прозрачных кристаллов или белого порошка употребляется для приготовления паяльной жидкости, а также для лужения и очистки паяльников.

**С о л я н а я к и с л о т а** применяется преимущественно при паянии оцинкованной стали, а также для приготовления флюса—

хлористого цинка. Во избежание ожогов с соляной кислотой следует обращаться осторожно. Для разбавления соляной кислоты водой следует понемногу подливать кислоту в воду, а не наоборот, так как при добавлении воды кислота разбрызгивается от сильного нагревания первых струек воды.

Хлористый цинк (травленая соляная кислота) также применяется в качестве паяльной жидкости и наносится на поверхность спаиваемых частей.

Серная кислота может быть использована для травления поверхности металлов при лужении. Она требует осторожного обращения, так как наносит сильные ожоги. Хранение серной и соляной кислот допускается только в глиняных, свинцовых и стеклянных сосудах с притертыми стеклянными пробками. При работе с серной кислотой следует надевать предохранительные очки и резиновые перчатки.

---



### ГЛАВА III

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ОПЕРАЦИИ СЛЕСАРНЫХ, КРОВЕЛЬНЫХ И ЖЕСТЯНИЦКИХ РАБОТ

### § 17. РАЗМЕТКА

При производстве слесарных, кровельных и жестяницких работ разметка материала является одной из основных операций. Для правильного выполнения работ требуется тщательно приладить друг к другу различные части изделия с сохранением их размеров и формы в соответствии с чертежом. Для этого необходимо произвести разметку, т. е. все размеры с чертежа перенести на лист обрабатываемого материала.

От быстрой и правильной разметки в значительной мере зависят повышение производительности труда рабочих, улучшение качества работ и экономия материалов.

При разметке применяют следующие инструменты (рис. 21): стальная линейка 1 для проведения прямых линий, деревянная рейка 2 длиной 2 м, металлические угольники 3 разных размеров, стальной метр 4, циркуль 5 с ножками длиной 250 и 800 мм, чертилка 6 из стали, транспортир 7 для измерения градусов, чертоток 8 для проведения линий (рисок), параллельных кромкам листа, и пружинное лекало 9 для вычерчивания кривых линий. Для проведения линий перегиба на листах кровельной стали применяются чертилки из полосовой и поковочной стали (рис. 22, а и б); эти чертилки могут заменить раздрот (рис. 22, в), который состоит из стержня и перемещающегося на нем ограничителя с винтом, переставляемого на нужный размер. Кроме того, применяется обычная чертилка (рис. 22, г).

Инструмент, применяемый при разметке, должен быть точным, в противном случае разметка будет неправильная.

При значительных количествах заготовок для ускорения разметки следует пользоваться шаблонами.

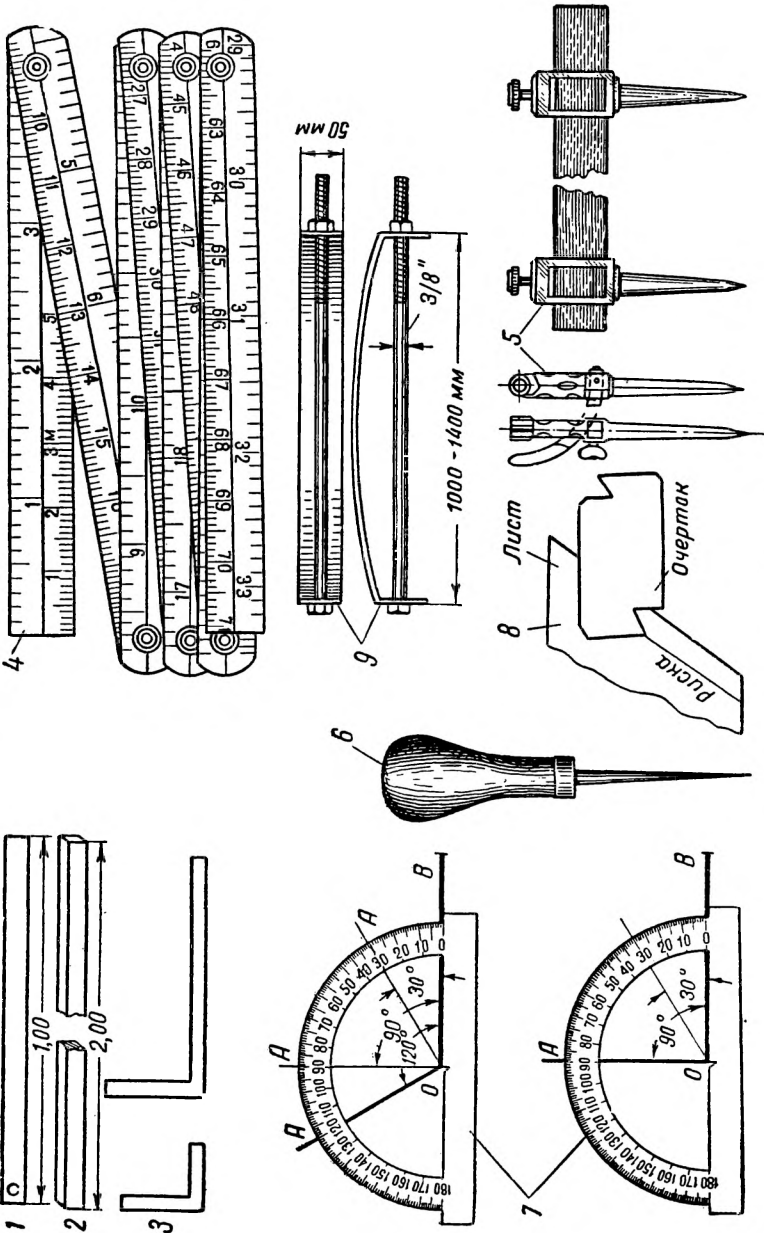


Рис. 21. Разметочный инструмент

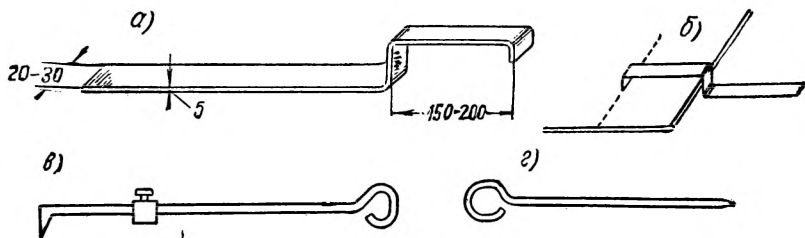


Рис. 22. Чертилки:

*а* — чертилка для отбивки линий перегиба на листах кровельной стали; *б* — работа чертилкой; *в* — раздрот; *г* — обычная чертилка

## § 18. ПРАВКА И РУБКА

Правкой металла называется производственная операция, при которой выправляются неровности и погнутости металла. Правка тонкой полосовой, круглой и квадратной стали первоначально производится в тисках. Для этого сталь зажимают в тиски и вручную выгибают в обратную сторону, после чего выравнивают молотком на наковальне или плите. Выравнивание на наковальне производится легкими ударами молотка от краев погнутости к ее середине до получения ровной поверхности, причем не следует наносить сильных ударов во избежание расплющивания и коробления металла. Тонкую листовую сталь выравнивают на плите легкими ударами молотка также от краев погнутой части к ее середине. Выравнивание толстой стали производится в нагретом состоянии. Для правки стали применяются, в зависимости от ее толщины, стальные, деревянные и текстолитовые молотки.

Рубкой металла называется производственная операция, при которой с помощью ручного инструмента снимают слой металла с заготовки, устраняют неровности, заусеницы и приливы на поковках, вырубают канавки на изделиях, разрубают на части металл и т. п.

Рубка тонкого металла, обрубка плоскости, приливов и заусениц, а также вырубка канавок производится в тисках (рис. 23).

Рубка толстого металла производится на наковальне в горячем и холодном состоянии.

Для рубки применяют следующие инструменты: слесарное зубило, крейцмейсель, слесарный молоток, кузнечное зубило, кувалды (рис. 24). Длина слесарного зубила около 200 мм, оно имеет один конец плоский, шириной до 25 мм, а другой — в виде усеченного конуса с плоской головкой, называемой «лобком». Грани зубила имеют наклон около 10°. Режущую часть инструмента затачивают, и чем тверже металл, тем больше угол заточки. Принимаются следующие углы заточки: для чугуна 75°, для мягкой стали 60°, для латуни и меди 45°. Крейцмейсель похож на зуби-

ло, от которого отличается только тем, что лезвие крестцового инструмента делается уже (6—10 мм) при тех же углах заточки. Заточка зубила и крестцового инструмента производится на наждачном или песчаном точиле, что быстро вызывает их нагревание. Во время заточки, чтобы не отпустить закалку лезвия инструмента, необходимо его часто охлаждать в воде. Зубило применяют для обрубки плоскостей, а крестцовый инструмент — для прорубания канавок и для рубки листовой стали. При обрубке



Рис. 23. Тиски:

а — ступовые тиски; б — обрубка зубилом в тисках

широких плоскостей сперва прорубают крестцовым инструментом канавки, а после этого снимают зубилом выступающие ребра. При этом стружка должна сниматься толщиной не более 1,5—2,5 мм. При рубке обрабатываемый предмет зажимают в тиски, зубило держат левой рукой, а правой наносят удары молотком по головке зубила (см. рис. 23, б). Удары молотком должны быть сильными. Замах молотка применяется такой, при котором кисть руки поднималась бы не ниже уха работающего. Угол наклона зубила при рубке должен быть 25—30°; при более крутом положении зубило может врезаться в изделие, а при слишком наклонном — соскочить с намеченной лунки.

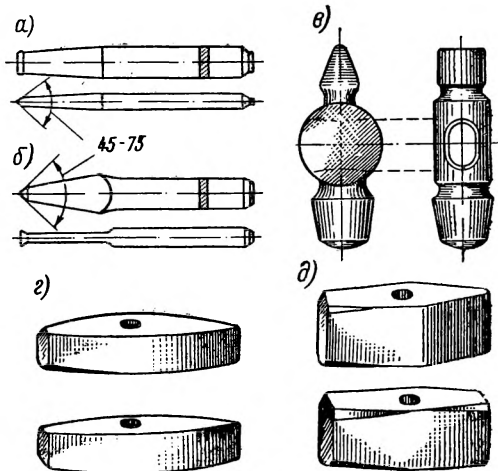


Рис. 24. Слесарный инструмент:

а — слесарное зубило; б — крестцовый инструмент; в — слесарный молоток; г — кузнечное зубило; д — кузнечный молоток

Перед рубкой, если требуется выполнение работ по чертежу, производится разметка.

При рубке и при других простых слесарных операциях, не требующих большой и особой точности, применяется следующий контрольно-измерительный инструмент: масштабная линейка, кронциркуль, нутромер и угольник с точностью измерения до 0,5 мм и штангенциркуль с точностью измерения до 0,1 мм.

При рубке необходимо выполнять следующие правила по технике безопасности:

для предохранения глаз от отскакивающих стружек или кусочков металла применять очки;

обрабатываемый материал во избежание его падения прочно укреплять в тисках или плотно укладывать на наковальню;

при рубке твердого и хрупкого металла применять ограждающую сетку для того, чтобы отлетающими осколками не поранить находящихся вблизи рабочих;

инструмент, тиски и наковальню содержать в исправности, причем молоток и кувалду прочно насадить на ручку.

## § 19. РЕЗАНИЕ МЕТАЛЛА

Резание металла — производственная операция, при которой ручным или приводным инструментом отделяется от какой-либо заготовки металла часть заданного размера.

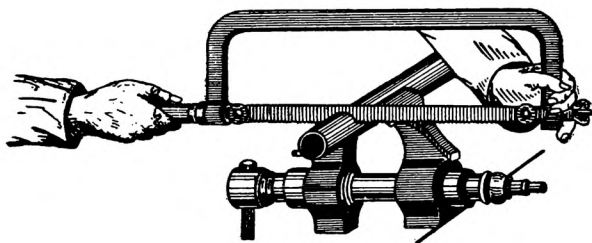


Рис. 25. Резание ножовкой

Резание металла производят вручную и на приводных станках. Ручное резание полосовой, круглой и другой сортовой стали производится в тисках, а труб — в прижиме.

Сортовая сталь перерезается при помощи слесарной ножовки (рис. 25). Изделие предварительно зажимают в тиски и перерезают движением ножовки вперед вдоль намеченной линии — риски.

Рабочий ход вперед производится с нажимом, обратный ход (холостой) — без нажима. Для ручной ножовки нормальной скоростью считается 50—60 ходов в минуту, и чем тверже металл, тем с меньшей скоростью он режется.

Ножовочные полотна применяются с крупными и мелкими зубьями, в зависимости от твердости и формы металла, причем для твердого металла зубья должны быть мельче, а для мягкого — крупнее. При перерезке твердых металлов применяются

полотна с 14—18 зубьями на 1", а для фасонной стали — полотна с 24 зубьями на 1" Натяжение ножовочного полотна в станке производится при помощи короткого стержня с барашком, причем как чрезмерное, так и недостаточное натяжение полотна может вызвать его поломку. Для устранения возможности заедания зубьев при углублении в металл зубья через один разводятся в разные стороны.

При резании металла ножовку надо держать двумя руками, как показано на рисунке. Линию перереза следует располагать ближе к губкам тисков, а свободный конец перерезаемого металла необходимо поддерживать во избежание его поломки при окончании перереза.

Для уменьшения износа полотна ножовки следует нажим на полотно делать только при рабочем ходе вперед. Резание ручной ножовкой производится всухую без применения смазки для охлаждения.

Для механизированной перерезки металла применяется приводной ножовочный станок (рис. 26). На станке в раме 1 закреплено ножовочное полотно. Движение рамы производится кривошипно-шатунным механизмом 2. При резании металла нажим полотна производится от веса рамы и находящегося на ней груза 3. При обратном ходе полотна приводной станок имеет приспособление для подъема полотна.

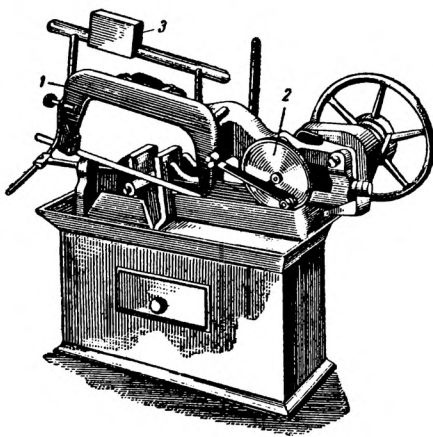


Рис. 26. Приводной ножовочный станок

Для охлаждения полотна ножовки применяют эмульсию, которую готовят тщательным перемешиванием и кипячением 20 л воды, 2 кг жидкого мыла и 1 кг олифы.

## § 20. РЕЗАНИЕ КРОВЕЛЬНОЙ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ

При раскрое листовой стали ее разрезают по прямой, кривой и ломаной линиям, а также вырезают в ней отверстия прямоугольной и круглой формы, а также уголки.

Резание кровельной листовой стали производится с помощью ручного и механизированного инструмента или на станках (роликовых, вибрационных и гильотинных ножницах).

Для резания мягкой стали толщиной до 0,6 мм можно применять ручные кровельные ножницы, которые бывают малые, стальные и рычажные.

Ручные ножницы похожи на обыкновенные, но только они имеют более короткие щеки. Эти ножницы называются правыми, если верхняя щека находится справа (рис. 27, а), и левыми — при обратном расположении верхней щеки (рис. 27, б). Лезвия у ножниц изготовляют из углеродистой стали; они должны быть закалены и отпущены. Угол заточки лезвия ножниц берется  $75\text{--}80^\circ$ , при меньшем угле заточки лезвия быстро крошится. Для уменьшения трения при резке материала плоскость щеки несколько скашивается к задней кромке (около  $3^\circ$ ).

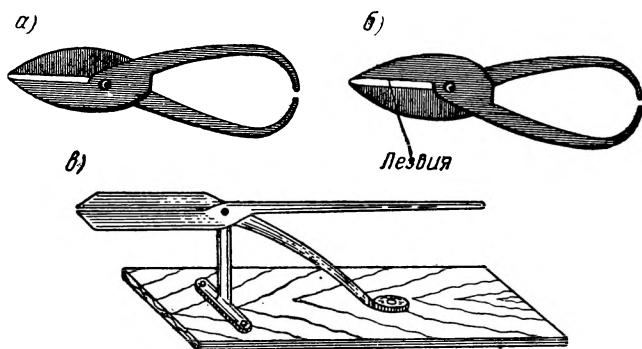


Рис. 27. Ручные ножницы:  
а — правые; б — левые; в — ступовые

Листовую сталь удобнее резать не на весу, а на верстаке. Во время резания стали нижняя щека ножниц при их передвижении должна опираться на верстак, что обеспечивает упор ножницам и облегчает резание материала. Для лучшего захвата материала лезвия ножниц следует открывать возможно шире. Необходимо также, чтобы лезвия ножниц плотно прилегали друг к другу, для чего соединяющий винт должен быть подтянут. Если винт ослаблен, то ножницы не режут, а заминают лист. Рекомендуется трущиеся части щек у винта смазывать минеральным маслом.

Кровельщик Г. Я. Коган для удобства и облегчения работы применил ручные ножницы с удлиненными ручками и (рис. 28). Режущие части этих ножниц имеют форму, допускающую раскрытие зева больше, чем у обычных ножниц; с ними можно работать в узких местах.

При производстве ремонтных работ применяют также ручные ножницы конструкции инж. В. П. Иванова для срезки гребней (рис. 29, б) и обрезки листовой стали (рис. 29, а) на выступающих частях крыши (брандмауерах, слуховых окнах и т. п.).

Для правильного резания по ломаной линии или при вырезании уголков не следует допускать разреза дальше произведе-

денной разметки; ножницы устанавливают таким образом, чтобы концы щек не выдвигались дальше вершины угла.

Стуловые ножницы применяют для резания листовой стали толщиной от 0,6 до 2 мм. Они имеют нижнюю подвиж-

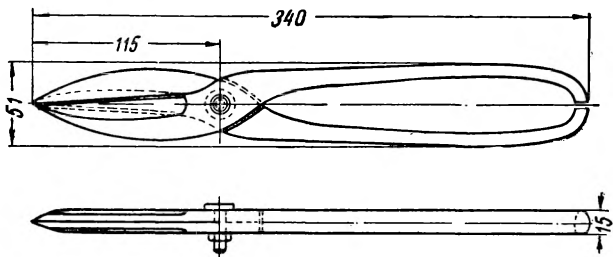


Рис. 28. Ручные кровельные ножницы конструкции Г. Я. Когана

ную щеку и укрепляются на деревянной доске, располагаемой на полу. При резании стуловыми ножницами деревянную доску удерживают ногой, а работу производят стоя, при согнутом положении корпуса.

Г. Я. Коган применил также усовершенствованные стуловые ножницы (рис. 30), которые имеют удлиненную ручку и сменные режущие части, изготовляемые из качественной стали. Эти ножницы устанавливают на особый стол, что позволяет не затрачивать лишних усилий для поддержания листа при его резке и освобождает кровельщика от работы в согнутом положении.

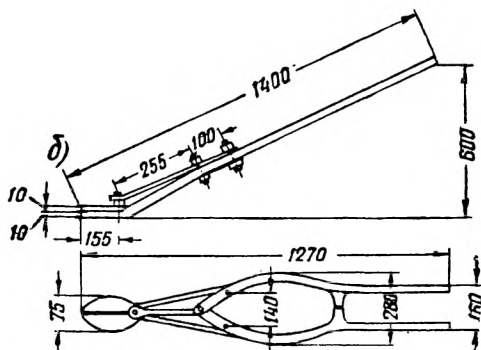


Рис. 29. Ручные ножницы для ремонтных работ:

а — ножницы для обрезки кровельной стали на выступающих частях крыши (к — пружина); б — ножницы конструкции инж. В. П. Иванова для срезки гребней

Рычажные маховые ножницы с противовесом (рис. 31) применяют для прямых разрезов листовой стали длиной до 1 м и толщиной до 2 мм по разметке и без разметки на полосы одинаковой ширины. Регулирование ширины отрезаемых полос производится направляющей передвижной линейкой. Для разрезания стали маховыми ножницами лист укладывают на столе таким образом, чтобы намеченная линия раз-



реза совпала с лезвием нижнего ножа. После этого лист прижимается верхней планкой и разрезается сильным движением рычага с ножом. Для обеспечения правильной работы рычажных

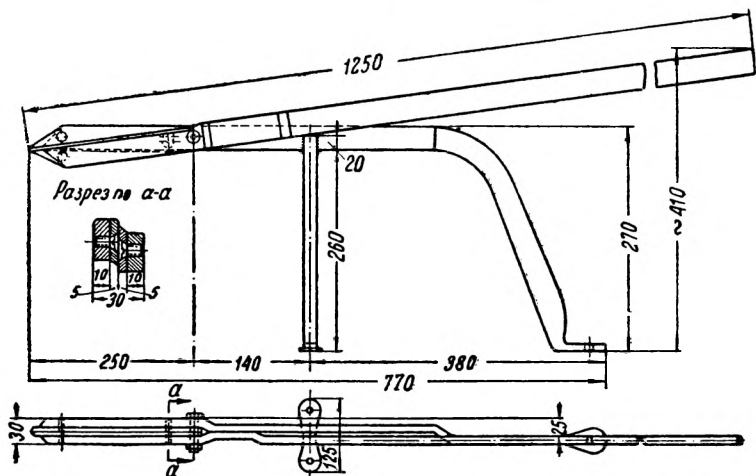


Рис. 30. Стуловые кровельные ножницы конструкции Г. Я. Когана

ножниц необходимо следить, чтобы ножи были установлены прямолинейно и плотно прилегали друг к другу. Проверка прямо-

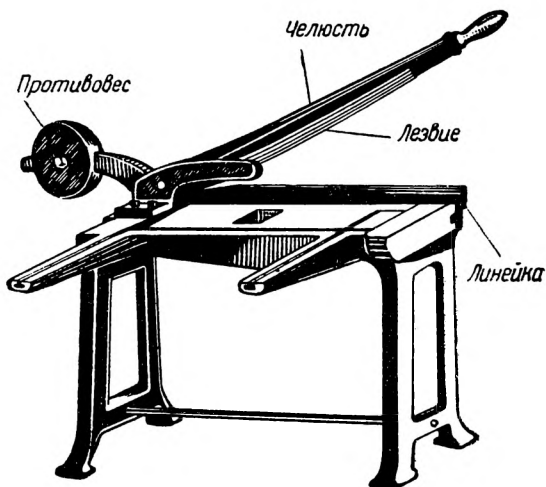


Рис. 31. Рычажные маховые ножницы с противовесом

линейности нижнего ножа, привернутого к столу, производится контрольной линейкой, а по привернутому ножу затем проверяется верхний нож на рычаге. Угол заточки для рычажных нож-

ниц  $75-80^\circ$ . Для облегчения резания ножи следует смазывать минеральным маслом. При работе на рычажных маховых ножницах необходимо соблюдать следующие основные правила техники безопасности.

1. При отсутствии на ножницах прижимной планки требуется установить линейку, показанную на рис. 31, для предохранения пальцев левой руки рабочего от попадания под нож.

2. Для исключения возможности самопроизвольного опускания верхнего рычага противовес должен быть прочно насажен на заднем конце верхнего ножа.

3. Ножницы должны быть установлены в хорошо освещенном месте, чтобы была ясно видна со стороны рукоятки расчерченная линия отреза.

4. Материал необходимо укладывать около ножниц таким образом, чтобы он не мешал свободному проходу.

5. После работы ножницы следует обтирать и смазывать минеральным маслом.

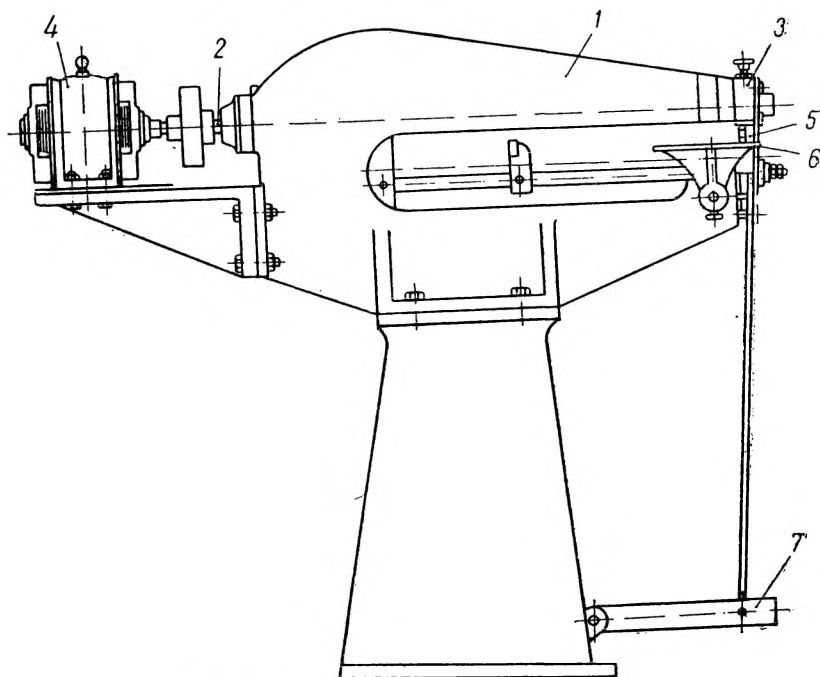


Рис. 32. Приводные вибрационные ножницы

Приводные вибрационные ножницы (рис. 32) применяются для резания кровельной стали толщиной до 2 мм как по прямым, так и по криволинейным контурам. Вырезка отверстий и окон на этих ножницах может производиться без предварительной вырубки отверстий.

Ножницы имеют следующие основные части: станину 1, вал 2, который с одной стороны соединен с эксцентриковым механизмом 3, а с другой — с электродвигателем 4. Резание стали производится верхним подвижным ножом 5 и нижним неподвижным 6. При вращении вала верхний нож приводится эксцентриковым механизмом в колебательное (вибрационное) движение, во время которого и производится резание листа, заложенного между ножами. Педаль 7 служит для пуска и остановки ножниц.

Роликовые или дисковые ножницы (рис. 33) применяют для вырезания криволинейного контура круглых дисков, отверстий и пр. Роликовые ножницы бывают ручные и

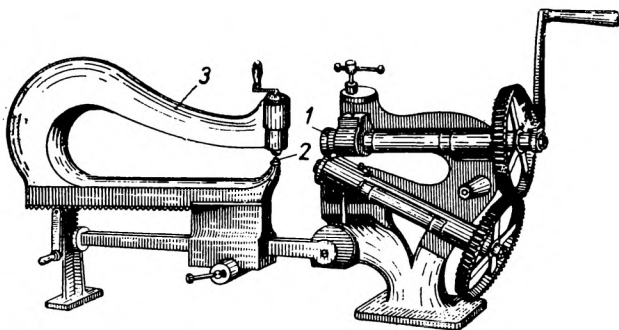


Рис. 33. Роликовые или дисковые ножницы

приводные разных размеров для листовой стали различной толщины. Резание металла производится двумя круглыми дисками-ножами 1, приводимыми в движение в ручных ножницах при помощи рукоятки, а в приводных — электродвигателем. Подаваемый в диски материал перерезается вследствие вращения их в разные стороны. Для вырезания круга заданного размера материал устанавливается на центровую пластинку 2 и прижимается к ней острием, находящимся в скобе 3. Скоба передвигается к дискам, которыми вырезается круг требуемого радиуса.

Расстояние от центра пластинки 2 до плоскости верхнего диска 1 будет равняться радиусу вырезанного круга.

Приводные параллельные или гильотинные ножницы применяют для резания листовой стали разной толщины по прямой. На рис. 34 показаны ножницы для резания листовой стали толщиной до 4 мм и длиной до 2000 мм. Вращение от шкива электродвигателя передается маховику 1, насаженному на вал 2; от этого вала через пару шестерен 3 вращение передается рабочему валу 4. От рабочего вала работает кривошипный механизм, связанный с подвижным ножом. Нижний нож прикреплен к станине. Резание металла производится этими ножами.

Параллельные или гильотинные ножницы применяются преимущественно в крупных мастерских.

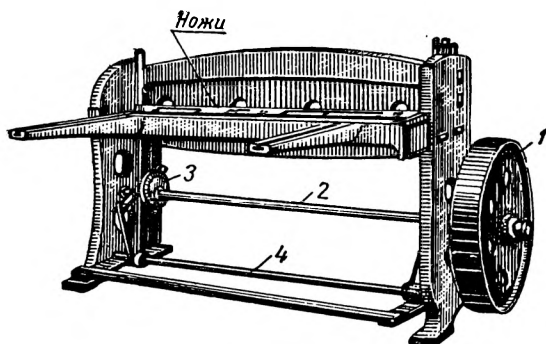


Рис. 34. Приводные параллельные или гильотинные ножницы

## § 21. ОПИЛИВАНИЕ МЕТАЛЛА

Опиливанием металла называется производственная операция, выполняемая для получения гладкой и ровной поверхности изделия после обработки его ручным инструментом. Опиливание применяется также для подгонки деталей друг к другу, для снятия фаски и т. п. Опиливание производится при помощи напильников. Напильник (рис. 35) имеет следующие

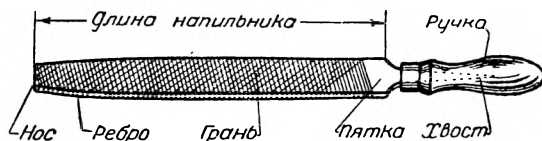


Рис. 35. Напильник

части: нос, тело и хвост, причем хвост не закаливается во избежание поломки при насадке на него деревянной ручки. По форме поперечного сечения различают следующие виды напильников: *плоские, полукруглые, квадратные, трехгранные и круглые*, которые применяются в зависимости от очертания изделия. Напильники бывают длиной от 100 до 500 мм, не считая хвоста. Наиболее употребительными являются напильники длиной 200—350 мм. Ширина и толщина напильников может быть различной. По крупности насечки напильники различаются: *брусковые*, которые имеют на 25 мм длины 20—25 зубьев, *драчевые* — 40 зубьев, *личинные* — 60 зубьев и *бархатные* — 80 зубьев. У плоских напильников на одной из узких граней нет насечки; это де-

ляется для того, чтобы при опиливании не царапать необрабатываемую часть изделия.

Брусковые напильники применяют для грубой обработки поверхностей крупных изделий при снятии большой стружки, драчевые — для грубого опиливания при снятии слоя металла толщиной 0,5 мм, личные и бархатные — для отделочной работы при толщине снимаемого слоя металла менее 0,5 мм. Опиливание изделий производится в тисках; точность и чистота опиливания в значительной степени зависят от приемов работы.

На рис. 36 показаны приемы опиливания. Длина напильника практически принимается на 150 мм больше длины

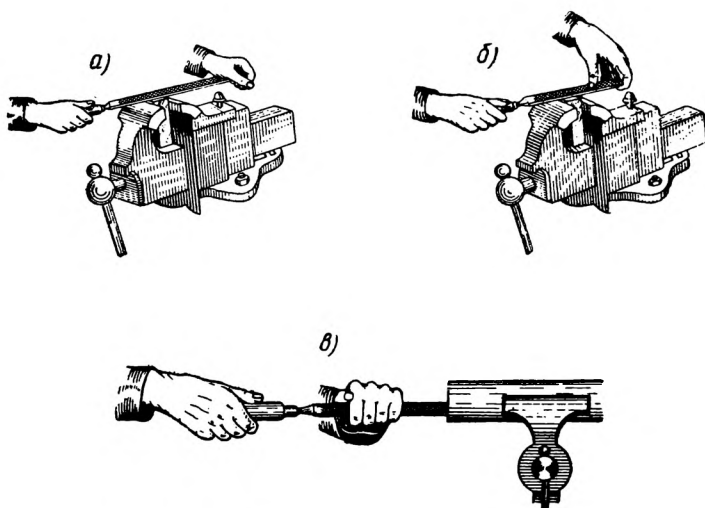


Рис. 36. Приемы опиливания напильником:  
а — длинным; б — коротким; в — опиливание внутренних поверхностей

опиливаемой плоскости. При опиливании в тисках длинным напильником рабочий правой рукой берется за рукоятку напильника, а ладонью левой руки опирается на конец напильника, причем пальцы держит снизу (рис. 36, а). Расположение рук при опиливании коротким напильником показано на рис. 36, б, а при опиливании внутренних поверхностей — на рис. 36, в. Перед опиливанием изделие очищают от окалины, земли и ржавчины при помощи наждачного точила или старой драчевой пилы.

Ручку необходимо плотно насаживать на хвост напильника во избежание ее соскакивания.

При больших объемах работ, кроме ручных, применяют также механизированные напильники.

## § 22. СВЕРЛЕНИЕ, РАЗВЕРТЫВАНИЕ И ЗЕНКОВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ

Сверление — производственная операция, выполняемая для получения в обрабатываемом изделии круглого отверстия или цилиндрического углубления при помощи инструмента с режущими кромками, который называется сверлом. Вращение сверла производится ручными приборами и механическими станками. При ручном сверлении применяют перовые и цилиндрические спиральные сверла, а при механическом — только спиральные. Для изготовления перовых сверл применяется круглая или квадратная сталь.

Перовое сверло (рис. 37) имеет копьеобразную форму с режущими кромками, образующими концевой угол, который называется углом заточки сверла и обычно равен  $116^\circ$ . Этот угол зависит от твердости просверливаемого металла и для мягких металлов равен  $100\text{—}110^\circ$ , а для более твердых —  $120\text{—}130^\circ$ ; средний угол заточки принимается равным  $116^\circ$ . Другой конец перового сверла называется хвостовиком. В зависимости от диаметра сверла бывают различной формы. Мелкие сверла имеют цилиндрический хвостовик, а большие — конический или пирамидальный. Сверла изготовляют различной длины. Вершина перового сверла является центром вращения и расположена по его оси. При правильной заточке сверло должно иметь симметричные грани. Неправильно заточенное сверло во время работы смещается в сторону, вследствие чего отверстие получается большего диаметра, чем сверло. Для уменьшения трения режущие грани сверла имеют скос (от  $10$  до  $15^\circ$ ) в сторону, противоположную вращению сверла. Для правильного направления сверла во время его работы боковые ребра должны быть между собой параллельны. Правильная заточка сверла производится при помощи шаблона. К преимуществам перовых сверл относится: малая чувствительность к перекосам, большая стойкость при твердом металле, возможность и простота изготовления их в мастерской. Недостатками этих сверл является неточность направления, забивание стружкой просверливаемых отверстий, затупление режущих кромок и необходимость в частой перековке и заточке. Спиральные сверла не имеют указанных недостатков и по легкости сверления, чистоте и точности получаемых отверстий считаются лучшими.

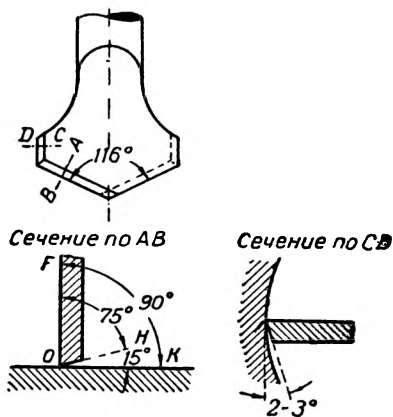


Рис. 37. Перовое сверло

При правильной заточке сверло должно иметь симметричные грани. Неправильно заточенное сверло во время работы смещается в сторону, вследствие чего отверстие получается большего диаметра, чем сверло. Для уменьшения трения режущие грани сверла имеют скос (от  $10$  до  $15^\circ$ ) в сторону, противоположную вращению сверла. Для правильного направления сверла во время его работы боковые ребра должны быть между собой параллельны. Правильная заточка сверла производится при помощи шаблона. К преимуществам перовых сверл относится: малая чувствительность к перекосам, большая стойкость при твердом металле, возможность и простота изготовления их в мастерской. Недостатками этих сверл является неточность направления, забивание стружкой просверливаемых отверстий, затупление режущих кромок и необходимость в частой перековке и заточке. Спиральные сверла не имеют указанных недостатков и по легкости сверления, чистоте и точности получаемых отверстий считаются лучшими.

Спиральные сверла (рис. 38) имеют следующие основные части:

1) конусную головку, режущие части которой образуют угол  $116^\circ$ ; острая часть головки называется жалом;

2) цилиндрический стержень с двумя спиральными канавками, которые по всей длине имеют одинаковый диаметр; вдоль спиральных канавок имеется узкая фаска 2—4 мм, отшлифованная на конус (0,1—0,3 мм на 100 мм длины сверла);

3) хвостовик цилиндрической или конической формы, который служит во время работы для укрепления сверла в патроне. Кроме конуса, хвостовик имеет лапку для более правильного направления сверла в патроне.

Спиральные канавки цилиндрической части сверла служат для удаления стружки и обеспечивают подвод охлаждающей жидкости к сверлу во время его работы.

Если режущие ребра имеют неравную длину или неравные углы наклона, отверстия получатся больше диаметра сверла. Изношенные режущие ребра спирального сверла не требуют перековки или закалки, а восстанавливаются заточкой. При своевременной заточке сверла удлиняется срок его работы. Вручную очень трудно правильно заточить оба лезвия спирали сверла, вследствие чего для заточки пользуются специальным точильным станком.

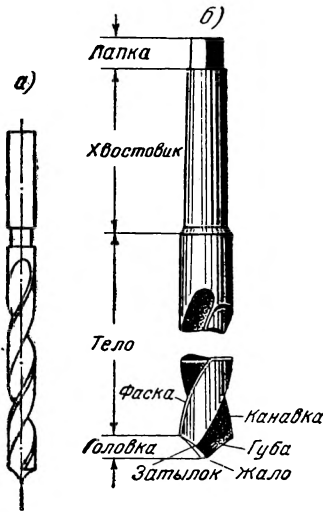


Рис. 38. Спиральные сверла:

а — с цилиндрическим хвостовиком; б — с коническим хвостовиком

Для предохранения сверла во время работы от нагревания, повреждения режущих граней, уменьшения затупления и для получения более гладких стенок просверливаемых отверстий применяется охлаждающая жидкость. В качестве охлаждающей жидкости используется эмульсия (вода с минеральным маслом) или смесь мыльной воды с вареным маслом. При сверлении чугуна и бронзы работа ведется без охлаждающей жидкости, но при длительном сверлении одним сверлом делают перерывы в работе для остывания сверла. При ручном сверлении применяются коловорот, дрель, трещотка, ручной сверлильный станок и электродрель.

Коловорот (рис. 39) применяется для сверления отверстий диаметром от 6 до 12 мм. Он имеет форму скобы со свободно вращающейся шляпкой на одном конце и гнездом для укрепления сверла на другом конце. Шляпка, или нагрудник,

служит для нажима рукой или грудью во время вращения коловорота, а выгиб скобы — для вращения сверла.

Дрель бывает двух видов — винтовая и с зубчатой передачей.

Винтовая дрель имеет винтовой стержень с двигающейся по нему гайкой — муфтой. На верхнем конце стержня имеется свободно вращающаяся шляпка, а на нижнем — наглухо насаженный патрон для сверла. Вращение дрели осуществляется движением муфты вверх и вниз. Применение винтовой дрели ограничивается сверлением отверстий диаметром до 5—6 мм.

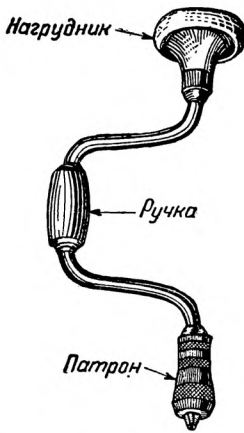


Рис. 39. Коловорот

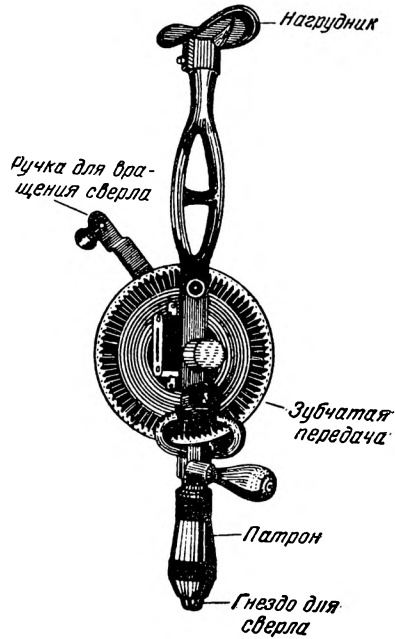


Рис. 40. Зубчатая дрель

Зубчатая дрель (рис. 40) состоит из вертикального стержня с нагрудником в верхней его части и патроном для сверла на нижней части, двух зубчатых колес и ручки, скрепленной с большой шестерней для вращения сверла. Зубчатая дрель применяется для сверления отверстий диаметром до 8—10 мм. Зубчатая дрель позволяет сверлить в любом направлении (вертикальном, горизонтальном и наклонном).

Трещотка (рис. 41) имеет рукоять, оканчивающуюся вилкой, в которой укреплено храповое колесо на оси; на одном конце оси укрепляется сверло, а на другом имеется винт с ленточной резьбой, на которую навертывается стальной наконечник, служащий упором при работе. Для упора чаще всего применяется скоба, прикрепляемая к просверливаемому предмету. Трещотка применяется в местах, где невозможно сверление другими инструментами, а также при сверлении отверстий значительных диаметров.



Ручной сверлильный станок (рис. 42) имеет станину, две конические шестерни, шпиндель с патроном для сверла, верхний маховичок для опускания сверла и маховое колесо с ручкой.

Станок приводится в действие вращением вручную махового колеса, от которого вращательное движение через две конические шестерни передается сверлу, вставляемому в патрон шпинделя. Опускание сверла регулируется верхним маховичком.

На ручном станке просверливаются отверстия диаметром до 10 мм.

Кроме ручных сверлильных станков, в мастерских применяются приводные сверлильные станки.

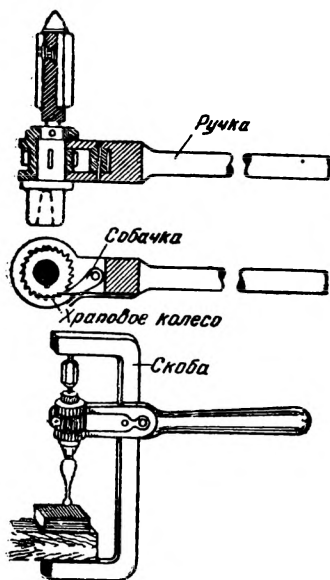


Рис. 41. Трещотка

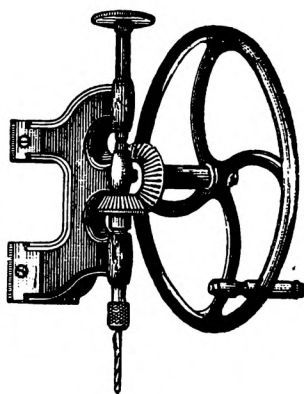


Рис. 42. Ручной сверлильный станок

Перед началом сверления необходимо проверить правильность установки сверла, чтобы оно вращалось без биений, а также прочность и правильность укрепления изделия на столе станка. Центры просверливаемых отверстий должны быть предварительно размечены и накернены, а при сверлении совпадать с центром сверла. При сверлении нажим на сверло должен быть равномерным, а при выходе сверла из отверстия нажим должен быть ослаблен во избежание поломки сверла.

**Развертывание.** Для придания просверленным отверстиям чистой и правильной формы их проходят цилиндрическими или коническими развертками (рис. 43). Развертки изготовляют из углеродистой стали с острыми режущими краями на боковых поверхностях. Развертки имеют следующие части: режущую рабочую часть, шейку, хвостовик с квадратом. Режущие грани развертки затачивают под углом 5—6°. В зависимости от

диаметра развертки число ее зубьев бывает от 6 до 18. Толщина слоя металла, снимаемого разверткой, не должна превышать 0,1—0,2 мм. Развертывание отверстий производится вручную или на сверлильном станке. Для развертывания вручную обрабатываемое изделие закрепляют в тиски, развертку вставляют в отверстие, а на ее хвостовик надевают вороток (рис. 44). Развертка вращается только в одну сторону — слева направо; вращение в обратную сторону не допускается. Развертывание отверстий в стали и ковком чугуне производится с охлаждением жидкостью, в сером чугуне, бронзе или латуни отверстия развертываются всухую.

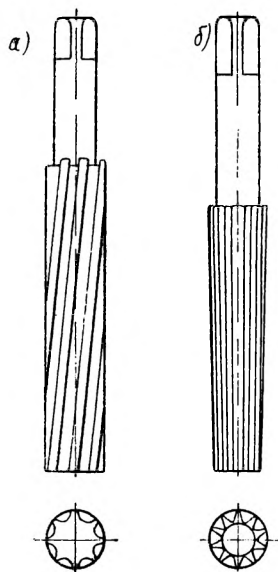


Рис. 43. Развертки:  
а — цилиндрическая;  
б — коническая

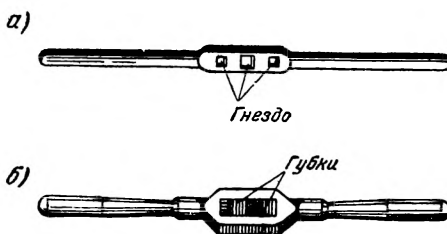


Рис. 44. Воротки:  
а — глухой; б — раздвижной

При работе разверткой необходимо соблюдать следующие правила:

- 1) развертка должна сохранять прямое положение в отверстии;
- 2) стружки из канавок надо удалять своевременно:

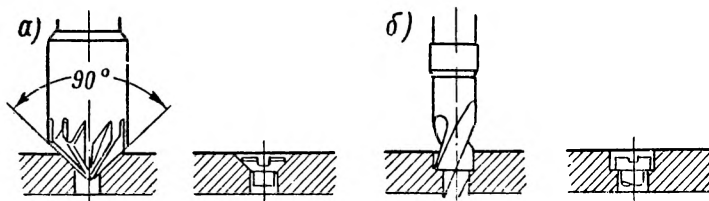


Рис. 45. Зенкование отверстий:  
а — конической зенковкой; б — цилиндрической зенковкой

3) режущую часть следует смачивать охлаждающей жидкостью, состав которой должен быть таким же, как и при сверлении.

**Зенкование.** Для получения цилиндрических или конических углублений для головок винтов или заклепок верхняя часть

отверстия обрабатывается зенкером (рис. 45). Зенкование просверленных отверстий производится таким же способом, как и развертывание.

### § 23. НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ

Соединение разъемных деталей изделия производится при помощи болтов с гайками и винтов.

Основными элементами каждой резьбы являются: *шаг резьбы, угол профиля резьбы, глубина резьбы, наружный и внутренний диаметры резьбы* (рис. 46).

К наиболее употребительным типам резьбы относятся:

1) остроугольная резьба с углом профиля  $55^\circ$ , которая называется дюймовой резьбой; 2) остроугольная резьба с углом профиля в  $60^\circ$ , которая называется метрической.

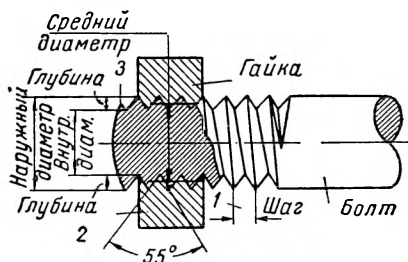


Рис. 46. Элементы резьбы:

1 — шаг; 2 — угол профиля; 3 — глубина

Дюймовая резьба подразделяется на механическую и трубную.

Дюймовая механическая резьба и резьба метрическая применяются для нарезки болтов, гаек и деталей с наружной или внутренней резьбой, а дюймовая трубная резьба — исключительно для труб. Трубная резьба мельче механической, так как она рассчитана не столько на прочность, сколько на плотность соединения.

Нарезание болтов производится при помощи механических клуппов с плашками (рис. 47). Плашки изготовляются круглыми и разъемными (рис. 47, в, г). Каждой плашкой нарезается определенный размер. В плашке имеется два — четыре и более отверстий, которые образуют в теле плашки режущие ребра и проход для удаления стружки. Для захвата стержня при начале нарезания первые два витка плашки стачиваются на конус. Плашки закрепляются в механических клуппах (рис. 47, а, б), которые имеют рамки для установки плашек и две ручки для вращения. Круглые плашки закрепляются в углублении клуппа зажимным винтом в боковой прорези, а разъемные плашки в параллельных направляющих зажимным винтом через сухарь.

Круглыми плашками нарезка болта выполняется за один проход. При разъемных плашках резьба на болте производится комплектом плашек.

Гайки нарезаются метчиками (рис. 47, д) при помощи воротка (см. рис. 44).

Метчик имеет 3—4 продольные канавки, которые образуют режущие ребра и служат для удаления стружки. Верхний конец

заканчивается квадратом для надевания воротка. Метчики изготовляются цилиндрические для нарезания глухих отверстий и конические — для сквозных отверстий. Для облегчения первоначального направления метчика в отверстие режущий конец его стачивается на конус (2—3 нитки). Нарезание ведется последовательно тремя метчиками, из них первый метчик (черновой) имеет едва намеченную нарезку, второй метчик (средний) имеет

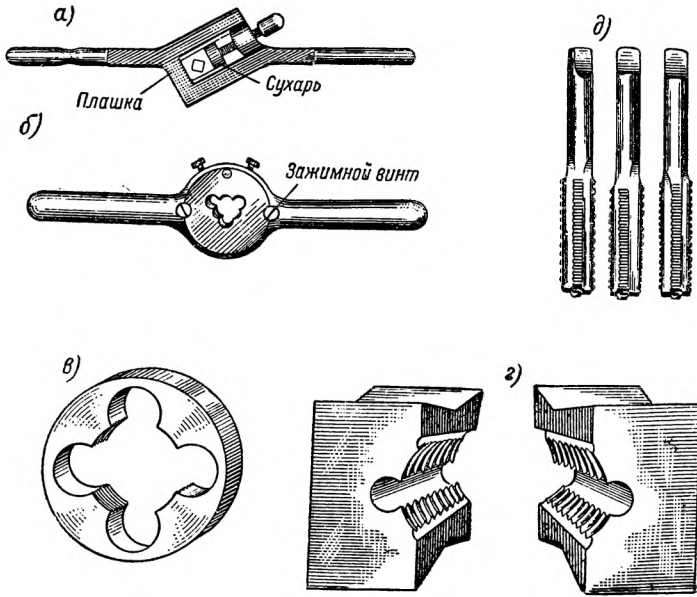


Рис. 47. Инструменты для нарезания механической резьбы: а — клупп для разъемных плешек; б — клупп для круглых плешек (лерок); в — круглая плешка (лерка); г — разъемная плешка; д — метчики

нарезку, соответствующую концу первого метчика, а третий метчик (чистовой) имеет полную резьбу. Для нарезания сквозных отверстий взамен трех метчиков применяется один более длинный метчик (проходной). Для каждого диаметра резьбы необходимо иметь отдельный набор метчиков. Вращение метчика производится воротком, который имеет гнездо для надевания на головку метчика. Воротки делаются глухими, имеющими одно или три гнезда по размеру головки метчика, и раздвижные, пригодные для любого размера. У раздвижных воротков одна губка неподвижна, а вторая передвигается вращением рукоятки.

Для нарезания болты укрепляются в тисках вертикально головкой вниз, а гайки — горизонтально. Перед началом нарезки необходимо снять фаску и опилить окалину, которая портит плешки и метчики. Во время нарезания клупп следует держать

горизонтально и периодически очищать от стружек. Для равномерной работы метчика при вращении необходимо следить, чтобы руки были на равном расстоянии от метчика и нажим на вороток был равномерный. При нарезании нажимать на метчик только вначале, а когда он «взял», поворачивание его производить без нажима. Метчик необходимо периодически вынимать для прочистки.

Для получения чистой и полной поверхности резьбы и во избежание порчи инструмента место резьбы необходимо обильно смазывать маслом.

## § 24. ХОЛОДНАЯ КЛЕПКА

Заклепочные или неразъемные соединения употребляются при производстве кровельных работ и устройстве вентиляционных систем. *Заклепкой* называется круглый металлический стержень, имеющий на одном конце головку. Для соединения наглухо двух деталей стержень заклепки пропускается через заготовленные отверстия в обеих скрепляемых частях, после чего выступающий конец его расклепывается и при этом образуется вторая головка. При расклепке стержня средняя его часть, находящаяся в отверстии, осаживается и, утолщаясь, плотно прижимается к стенкам отверстий. Головки заклепок после клепки должны плотно сжимать соединяемые части или детали, а стержень не должен допускать их скольжения.

В жестяничном деле применяется холодная клепка, так как приходится иметь дело с мелкими заклепками, которые расклепываются без нагревания. Обычно для холодной клепки применяются заклепки диаметром не более 10 мм. Отверстия для заклепок могут быть получены продавливанием или сверлением соединяемых деталей.

При выполнении клепки соединяемые части устанавливают так, чтобы оба отверстия совпадали друг с другом, после чего в них вставляется стержень заклепки.

Для расклепки выступающего конца закладная головка кладется на наковальню или ровную стальную поверхность с отверстием по форме головки заклепки. Если же условия работ этого не допускают, закладная головка поддерживается подкладкой с полукруглым углублением, в которое входит головка заклепки. Для плотного прилегания склепываемых частей друг к другу применяется затяжка. Затяжка представляет собой стальной стержень, на одном конце которого в торце просверлено глухое отверстие. Ударяя молотком по затяжке, надетой на выступающий конец заклепки, плотно прижимают соединяемые части одну к другой (рис. 48, а). После этого затяжка снимается и молотком расклепывается выступающая часть стержня. При расклепке широким бойком молотка наносят прямые удары по стержню, пока он не осядет (рис. 48, б). Затем для придания формы замы-

кающей головке последующие удары наносят только наискось (рис. 48, в).

Полукруглая форма головки получается при помощи обжимки. Обжимкой называется стальной стержень, имеющий на одном конце в торце его углубление; форма и размеры которого такие же, как у головки заклепки. Обжимка ставится на заклепку и по ней ударяют молотком, причем во время этой операции обжимка поворачивается (рис. 48, г). Клепка должна производиться быстро, сильными ударами молотка. Для получения качественной клепки необходимо, чтобы конец стержня заклепки был ровный, так как при косом срезе замыкающая головка сместится с оси стержня. Применением затяжки достигается более плотное соединение частей, иначе при наличии зазора между ними при клепке образуется высадка заклепки, т. е. местное утолщение, вследствие чего соединение будет иметь недостаточную прочность. В зависимости от требований, предъявляемых к изделию, форма заклепочных головок бывает разной.

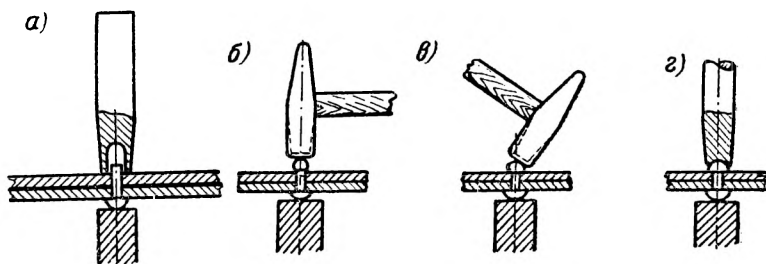


Рис. 48. Клепка:

а) — затягивание головки; б) — расклепывание стержня; в) — формирование головки; г) — отделка головки при помощи обжимки

Различают следующие основные формы заклепочных головок: полукруглые и потайные.

Выступающая часть стержня заклепки подбирается с таким расчетом, чтобы из нее можно было образовать головку. Например, для получения полукруглой головки эта часть должна равняться 1,5 диаметра стержня, а для потайной — 0,7 диаметра. Изготавливают заклепки из мягкого металла, который хорошо поддается осадке. Для стяжки соединяемых заклепками частей и во избежание их сдвига во время работы иногда детали временно соединяют перед клепкой болтами, которые ставят в свободные отверстия заклепочных соединений.

Для точного выполнения заклепочных соединений заклепки должны стоять перпендикулярно к плоскости склепываемых частей и иметь правильную форму головок; склепываемые части должны быть плотно прижаты друг к другу.

При склепывании впотай, т. е. при применении заклепок с потайными головками, отверстие детали предварительно раззенковывается, а замыкающая головка заклепки должна разме-

щаться в раззенкованном отверстии заподлицо с поверхностью изделия.

При склепывании частей и изделий во избежание ушибов и ранений необходимо хорошо поддерживать склепываемые детали и пользоваться только исправным инструментом.

## § 25. ПАЯНИЕ И ЛУЖЕНИЕ

Паянием называется неразъемное соединение двух или нескольких металлических деталей при помощи расплавленного припоя, служащего соединяющим материалом.

Припои делятся на две группы: *мягкие* — с низкой температурой плавления и *твердые* — с высокой температурой плавления.

Мягкие припои всегда почти белого цвета и состоят преимущественно из олова и свинца. Если в сплаве содержится одна треть олова и две трети свинца, припой называется третником, а если свинец и олово входят в равной части, припой называется половняком. В жестяницко-заготовительных работах применяется главным образом мягкий припой — третник и половняк. Третник плавится при температуре  $254^{\circ}$ , а половняк — при температуре  $205^{\circ}$ . Припои изготавливаются в виде прутиков или полосок. Температура плавления твердых припоев значительно выше, например, припой, состоящий из трех частей меди и двух частей цинка, плавится при температуре  $810^{\circ}$ .

Для того чтобы припой прочно пристал к поверхности металла, места паяния должны быть совершенно чисты от окисей, жиров и посторонних веществ. Очистка спаиваемых частей производится напильниками, скребками, а также травлением соляной кислотой или купоросным маслом, которые разводят водой. Места паяния очищают от грязи и ржавчины до металлического блеска. Для того чтобы очищенная поверхность не окислилась, т. е. не покрылась налетом ржавчины, ее смазывают хлористым цинком.

Паяние производится при помощи паяльника. Паяльник изготавливается из куска чушковой красной меди, укрепленного на металлическом стержне, имеющем деревянную ручку. В зависимости от условий работы применяют различные виды паяльников: при паянии продольного шва изделия — молоткообразный паяльник, а при паянии в углах — остроконечный (рис. 49). Размер паяльника выбирается в зависимости от толщины спаиваемого металла, причем с увеличением этой толщины должен увеличиваться вес паяльника, так как чем тяжелее паяльник, тем дольше он сохраняет тепло. Для паяния мягкой стали толщиной до  $0,5$  мм употребляют паяльники весом  $0,3$  кг, при толщине стали до  $1$  мм — от  $0,8$  до  $1$  кг и при толщине до  $1,5$  мм — от  $1,0$  до  $1,5$  кг.

Паяльник должен быть гладким, блестящим и чистым; его обыкновенно лудят, для того чтобы он лучше захватывал и расталил припой. Рабочая часть паяльника изготавливается заостренной для тонких листов и небольших деталей; однако конец паяльника не должен иметь острого режущего лезвия. Полукруглый конец охлаждается медленнее, чем острый и, следовательно, лучше нагревает место паяния. Поэтому рабочей части паяльника придается правильная, округленная форма.

Для плавки припоя паяльник нагревается до темнокрасного цвета (пока не появится пламя зеленого цвета). Необходимо следить, чтобы паяльник не перегревался; перегретый паяльник

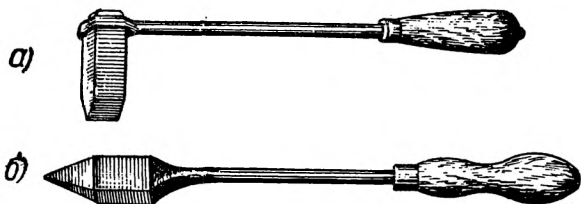


Рис. 49. Паяльники:

а — молоткообразный; б — остrokонечный

не дает гладкого шва при паянии. Процесс паяния заключается в следующем. После очистки спаиваемых поверхностей их плотно пригоняют друг к другу и связывают отожженной проволокой или специальными зажимами. Нагретый конец паяльника протирают о кусок напатыря и всей заостренной поверхностью ставят на место пайки, предварительно смоченной флюсом. После этого к паяльнику подносят припой. Паяльником водят вдоль шва, пока припой не проникнет в шов. Паяльник и изделие во время работы устанавливают таким образом, чтобы припой попадал внутрь шва. При этом условии получается более крепкое соединение. При получении неплотного шва это место зачищается и вновь производится паяние. Для спаивания длинных листов их предварительно схватывают в нескольких точках (в середине и в концах) каплями припоя. Излишний припой удаляется прикосновением нагретого паяльника; избыток припоя стирается куском пакли, после того как начнет плавиться. Следует помнить, что, чем тоньше слой припоя, тем прочнее получается шов.

Во избежание ожогов во время паяния необходимо изделие или деталь прочно укрепить и расположить таким образом, чтобы случайно упавшая капля расплавленного припоя не могла попасть на руки или ноги рабочего.

Для предохранения поверхности металлов от окисления (ржавления), а также для обеспечения более плотного соединения с другими металлами (например при паянии листовой стали) поверхность металла покрывается слоем олова. Эта произ-



водственная операция называется лужением. Оловом покрывают сталь, медь и цинк.

Покрытие оловом производится двумя способами: при первом способе изделие опускается в ванну с расплавленным оловом, при втором — предварительно нагревается, а затем покрывается оловом. В первом случае производится лужение всей поверхности изделия, во втором — только требуемой части поверхности. В обоих случаях перед лужением изделие должно быть очищено от грязи, окислов жира и т. п. Для лужения мелких стальных изделий поверхность металла необходимо очистить от окалины. Для этого деталь зачищается напильником или наждачной шкуркой до металлического блеска.

Более крупные детали из тонкой листовой стали для очистки от окалины погружают в баки с разведенной серной кислотой, которая растворяет окалину. После этого поверхность материала промывают водой, смазывают хлористым цинком, а затем лудят. Мелкие детали лудят паяльником, а более крупные детали или листы стали погружают в расплавленное олово. Затем изделие или лист стали быстро вынимают из олова, встряхивают и излишнюю полуду смахивают жгутом пакли. Этот способ лужения называется лужением «в окурку». Полуда должна иметь ровный плотный слой без просветов. Если окажется, что полуда в отдельных местах не пристала к поверхности, эти места зачищаются, смачиваются протравой и вновь покрываются полудой. По окончании лужения, когда изделие остынет, его надо промыть водой и высушить.

Во избежание ожогов при лужении необходимо пользоваться рукавицами.

## § 26. ПОНЯТИЕ О ДУГОВОЙ СВАРКЕ

При электросварке у концов электрического проводника и кромок свариваемого металла образуется ослепительное пламя, которое называется электрической дугой. Электрическая дуга, открытая русским академиком В. В. Петровым в 1802 г., представляет собой длительный электрический разряд между двумя электродами. Электрическая дуга испускает сильные световые лучи и выделяет большое количество тепла. Это тепло русские изобретатели Н. Н. Бенардос (1882 г.) и Н. Г. Славянов (1888 г.) использовали для сварки металлов. Температура электрической дуги достигает 2500—4000° и вполне достаточна для плавки металла. В качестве электрода обычно применяется металлическая проволока, которая одновременно служит присадочным материалом для образования шва. Перед сваркой кромки металла необходимо очистить от окалины, ржавчины, краски, масла и грязи до металлического блеска. При сварке кромок толщиной свыше 5 мм их края должны быть сверху скошены под углом 35—40° и иметь нескошенную часть не менее 3 мм (рис. 50, а); при толщине кромок меньше 5 мм сварка делается

встык, без скашивания кромок (рис. 50, б). Между стыками: оставляется зазор, ширина которого принимается в зависимости от толщины кромок. При сварке тонкой листовой стали края отгибаются и сварка ведется по гребню (рис. 50, в).

Металлические электроды делаются из проволоки толщиной от 2 до 5—7 мм определенного химического состава. Выбор электродов производится в зависимости от состава свариваемого металла, назначения свариваемого изделия, рода тока и других условий.

Электроды покрываются обмазкой для поддержания устойчивой дуги при переменном токе и улучшения механических качеств наплавленного металла, который предохраняется обмазкой от вредного действия воздуха.

Плотность сварки достигается только при условии хорошего прогрева свариваемых кромок.

Металл по шву при надлежащем качестве сварки должен иметь мелкозернистое строение без раковин, пузырей и пленок.

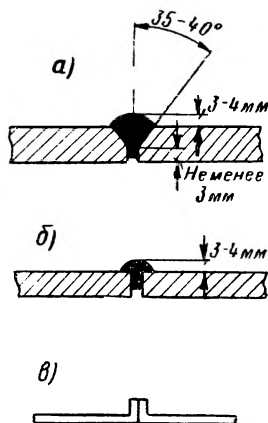


Рис. 50. Сварочные швы: а — со скошенными кромками; б — встык; в — тонкая листовая сталь с отогнутыми краями

## § 27. КОНТАКТНАЯ СВАРКА

При изготовлении воздухопроводов из листовой стали толщиной свыше 0,8 мм не представляется возможным изготавливать фальцы на выпускаемых в настоящее время фальцепрокатных станках. В этом случае изготовление воздухопроводов производится на заклепках или с применением сварки.

Преимущества сварных соединений заключаются как в простоте и скорости монтажа, так и в герметичности соединений, имеющей важное значение для воздухопроводов повышенного давления. Наиболее целесообразно применение машин для точечной или роликовой сварки, так как газовая или дуговая электросварка крайне непроезводительны.

Для электрической контактной точечной сварки листовой стали применяется электросварочная точечная машина АТП-50 (рис. 51). Рабочими частями машины являются два медных электрода 1, с помощью которых осуществляется контактная точечная сварка. Расстояние между электродами регулируется педалью 2. Электроды закреплены в верхнем и нижнем хоботах машины 3 и 4. Охлаждение рабочих деталей при работе машины производится проточной водой.

Для контактной шовной сварки листовой и полосовой стали внахлестку применяется электросварочная шовная

машина АШП-25 (рис. 52). Шовная сварка может быть непрерывной и прерывной. Непрерывная сварка применяется для листовой стали толщиной до 1 мм, а прерывная — при толщине листовой стали от 1 до 2 мм.

Сварка на машине осуществляется с помощью токонесущих роликов 1 и 2, которые закреплены в верхнем и нижнем хоботах 3 и 4.

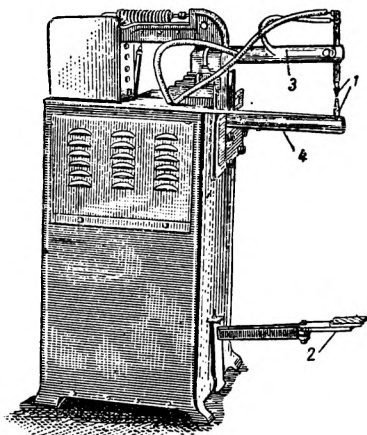


Рис. 51. Электросварочная точечная машина АТП-50:  
1 — медные электроды; 2 — педаль;  
3 — верхний хобот; 4 — нижний хобот

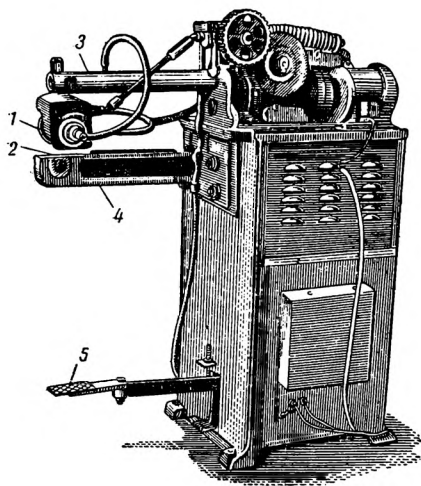


Рис. 52. Электросварочная шовная машина АШП-25:  
1 и 2 — токонесущие ролики; 3 — верхний хобот; 4 — нижний хобот; 5 — педаль

Давление на ролики передается педалью 5.

На этой машине производится как продольная, так и поперечная сварка деталей.

## § 28. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФАЛЬЦЕВ

### Фальцевый шов

Фальцевым швом называется соединение, в котором листы скрепляются между собой отогнутыми кромками, плотно прижатыми друг к другу.

Фальцевый шов является наиболее простым и распространенным видом соединения листовой стали при кровельных и вентиляционных работах.

В более ответственных случаях соединение листов производится при помощи паяния, или в некоторых случаях — склепкой листов. В последнее время для соединения листов кровельной стали применяется в опытном порядке также электросварка.

Фальцевый шов, в зависимости от назначения изделия, имеет различную конструкцию замка, который бывает **одинарным** (рис. 53, *а* и *в*) и **двойным** (рис. 53, *б* и *г*).

В кровельных работах соединение листов в **одинарный фальц**, как правило, осуществляется в **рядовом покрытии** при **нормальных уклонах**, где не требуется швов особой плотности.

**Двойной фальц** применяется в более ответственных случаях, например при **малых уклонах покрытий** во избежание просачивания воды.

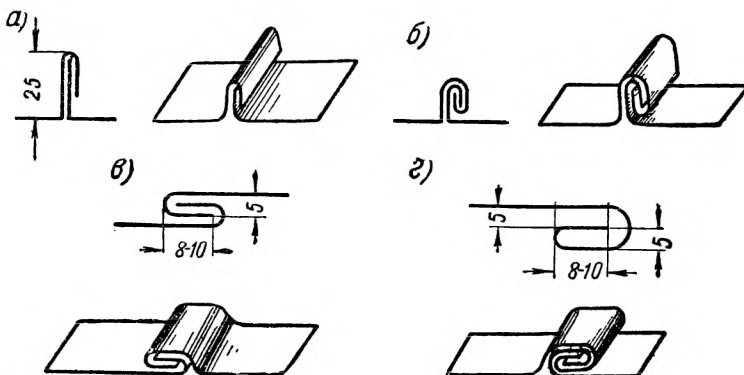


Рис. 53. Виды фальцев:

*а* — одинарный стоячий фальц; *б* — двойной стоячий фальц; *в* — одинарный лежащий фальц; *г* — двойной лежащий фальц

Кроме указанного конструктивного различия, фальцевый шов разделяется на **стоячий (гребешок)** и **лежащий (закрой)**. Стоячие фальцы применяются там, где требуется придать изделиям жесткость, например вдоль ската кровли, и где стоячие фальцы не препятствуют стоку воды. Лежачие фальцы устраивают в швах рядового покрытия кровли параллельно коньку, т. е. поперек направления стока воды, а также при устройстве водосточных труб, зонтов и прочих изделий. Лежачим фальцам путем их обжимки может быть придана особая плотность для того, чтобы они не пропускали воду. При устройстве кровли лежачие фальцы располагают по направлению стока воды таким образом, чтобы отгиб расположенного выше по скату листа находил обязательно на отгиб расположенного ниже листа, а не наоборот.

Два листа кровельной стали, соединенные узкими сторонами в одно целое, называются картиной.

При вентиляционных работах отдельные части воздуховодов, фасонные части и т. п., изготавливаемые из тонкой листовой стали, соединяются между собой так же, как и при кровельных работах, с помощью фальцев, паяния, клепки и сварки.

В вентиляционных работах применяются также другие виды фальцев, например полуторный, одинарный угловой и комбинированный угловой.

*Одинарные лежащие фальцы* применяют при устройстве продольного замыкающего шва для воздуховодов всех размеров, при устройстве промежуточных продольных швов для воздуховодов из стали весом 7 кг и более в 1 м<sup>2</sup> и при изготовлении всех деталей, не требующих большой прочности.

*Двойные лежащие фальцы* употребляются при устройстве промежуточных продольных швов для воздуховодов из стали весом до 6,5 кг в 1 м<sup>2</sup>, а также в тех случаях, когда требуется большая прочность изделий и плотность шва.

*Стоячие фальцы с одинарным замком* употребляются главным образом в изделиях круглого сечения, когда требуется большая жесткость изделий, например при изготовлении поперечных фальцев воздуховодов.

*Полуторные фальцы* применяются в тех случаях, когда двойные фальцы выполнить нельзя, например в длинных заготовках для воздуховодов (2—3 м). Полуторный (комбинированный) фальц почти не уступает в прочности двойному и поэтому может быть в ряде случаев применен для замены двойного фальца.

*Угловые фальцы* служат для соединения углов прямоугольных воздуховодов, а также для деталей, имеющих прямоугольную форму.

Ширина фальцев для вентиляционных изделий из листовой стали принимается из следующего расчета: 6—8 мм при весе стали 4—5 кг в 1 м<sup>2</sup>; 8—10 мм при весе стали 5,5—6 кг в 1 м<sup>2</sup>; 10—12 мм при весе стали 7—8 кг в 1 м<sup>2</sup>.

При механизированном изготовлении лежащего и углового фальцев на воздуховодах из кровельной стали толщиной до 0,8 мм ширина фальцев одинакова и равна 10 мм.

### Заготовка фальцев ручным способом

Заготовка фальцев ручным способом производится на верстаке, к которому прикреплен уголок, брусок или швеллер; на них отгибаются борта листа на требуемую ширину.

Для изготовления одинарного лежащего фальца на листе кровельной стали чертилкой прочерчивается линия отгиба борта. После этого на верстаке при помощи киянки производятся следующие операции. Лист по черте разметки укладывается на край угольника верстака таким образом, чтобы линия загиба совпала с ребром угольника, а отгибаемая часть листа находилась на весу (рис. 54, а — I). Свисающий край листа (кромка) при помощи киянки отгибается под прямым углом (рис. 54, а — II). После этого лист переворачивается на другую сторону, вверх

кромкой (рис. 54, *a* — III), и кромка подгибается к листу (рис. 54, *a* — IV). Между кромкой и листом оставляется небольшой зазор (рис. 54, *a* — IV), в который вставляется обработанный точно так же край другого листа. Соединенные указанным способом края листов уплотняются при помощи киянки, после чего производится обжимка фальца.

Двойной лежачий фальц изготавливается сначала так же, как и одинарный (рис. 54, *a* — I, II, III и IV). Для второго перегиба лист кладется на угольник вниз загибом (рис. 54, *b* — I) и при помощи киянки сгибается под углом около 90° (рис. 54, *b* — II). Для окончания загиба лист переворачивается (рис. 54, *b* — III) и загиб подгибается, причем оставляется небольшой зазор (рис. 54, *b* — IV).

Таким же путем изготавливается фальц и на другом листе. Для соединения листов загнутые кромки вводятся с торца одна в другую, после чего уплотняются при помощи киянки.

Одинарный стоячий фальц изготавливается сначала так же, как и одинарный лежачий фальц. После этого для отгиба стоячего фальца лист кладется на угольник загибом вверх (рис. 55, *a* — I) и свешивающийся край отгибается киянкой вниз под прямым углом к плоскости листа. Вторая часть замка является одинарным бортом. Уплотнение замка производится на угольнике кровельным молотком и киянкой (рис. 55, *a* — II).

Изготовление двойного стоячего фальца отличается от заготовки лежачего фальца только тем, что делается добавочный перегиб у большого фальца (рис. 55, *b* — I и II), а малый фальц выполняется одинарным с отбортовкой внутрь в сторону листа (рис. 55, *b* — III). Уплотнение замка производится так же, как и для одинарного стоячего фальца.

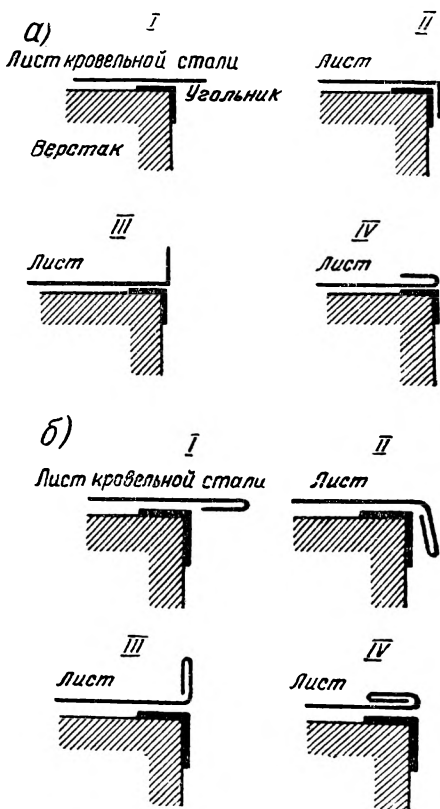


Рис. 54. Изготовление лежачего фальца:

*a* — одинарного; *b* — двойного

При изготовлении стальных воздуховодов круглого сечения в отдельных случаях для крупных диаметров применяются взамен одинарных более прочные двойные фальцы. Для этой цели жестянщик П. А. Лапшов предложил наиболее рациональный способ изготовления двойных фальцев. Последовательный порядок операций по выполнению двойного фальца по способу П. А. Лапшова показан на рис. 56.

Однако двойной фальц нельзя выполнить в качестве замыкающего шва в картине, которая закатана под трубу. Для выполнения прочного замыкающего шва П. А.

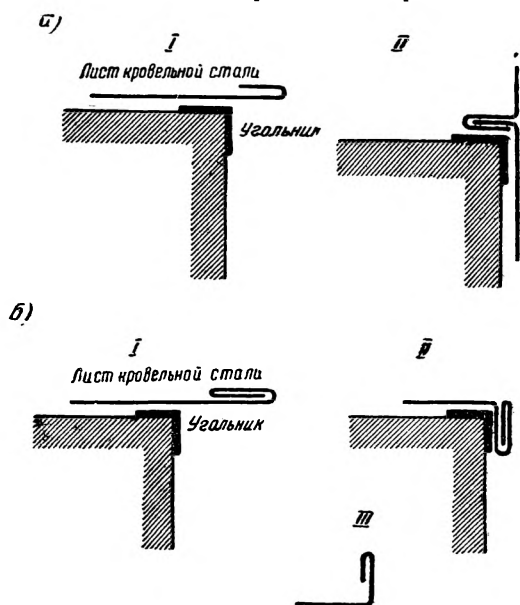


Рис. 55. Изготовление стоячего фальца:  
а — одинарного; б — двойного

Лапшов предложил полуторный фальц, который выполняется в следующем порядке (рис. 57). На одной кромке листа или картины *а* отгибается обыкновенный малый фальц, а на второй кромке *б* в последовательном порядке выполняются загибы 1, 2, 3, причем после загиба 3 образуется свободный язычок *т*. При выполнении четвертой операции обе кромки *а* и *б* соединяются, а замок обжимается киянкой. При пятой операции замок покрывается язычком *т* и

производится окончательное обжатие фальца.

Полуторный фальц, предложенный П. А. Лапшовым в качестве замыкающего шва, обладает достаточной прочностью и не требует добавочного укрепления заклепками.

Заготовка угловых одинарных фальцев для воздуховодов прямоугольного сечения производится таким же способом, как и обычных одинарных фальцев и с той же шириной отгибаемых бортов. Для соединения углового фальца один лист с отогнутой стоячей кромкой кладется на край верстака, а на него надвигается второй лист с отогнутой лежащей кромкой (рис. 58, 1). После этого фальц уплотняется с помощью киянки и поддержки, затем заваливается на лист, лежащий на верстаке (рис. 58, 2), и выравнивается (рис. 58, 3).

Для устройства комбинированного углового фальца ширина отгибаемого борта у одного листа берется равной ширине фаль-

да, а у второго — тройной ширины, а всего для углового фальца требуется припуск, равный четырехкратной ширине фальца.

Изготовление комбинированного углового фальца показано в последовательном порядке на рис. 59, 1 — 6.

Для ускорения и улучшения работы по изготовлению фальцев при массовых работах, кроме ручных приемов, применяются также различные приспособления и ручные машины. Для заготовки фальцев на прямых листах применяется загибочная ма-

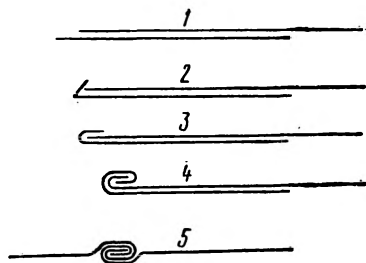


Рис. 56. Заготовка двойного фальца по способу П. А. Лапшова

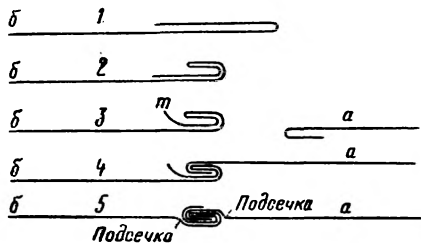


Рис. 57. Заготовка полуторного фальца по способу П. А. Лапшова

шина (рис. 60). На ручной загибочной машине лист зажимается между щеками *А* и *Б* с таким расчетом, чтобы линия перегиба совпадала с острым ребром линейки (рис. 60, б, *1*). Для того чтобы произвести загиб листа на заданном расстоянии от его края без предварительной разметки, пользуются помещенной между щеками подвижной направляющей рейкой *Г*. Эта рейка устанавливается при помощи двух винтов и определяет собой положение загибаемого листа. Впереди щеки *Б* устроена загибочная щека *В*, которая с обеих сторон соединена двумя рычагами для ее подъема. В первоначальном состоянии (до загиба) щека *В* показана на рис. 60, б, *1*.

На том же рисунке изображен вставленный лист, который после окончания загиба показан на рис. 60, б, *II*. Если требуется получить закругленный перегиб, остроугольная линейка заменяется овальной.

При работе на загибочной машине во избежание ее порчи не следует сжимать слишком плотно ее щеки, а также закладывать листы толщиной более 2 мм. Все движущиеся части машины следует регулярно смазывать минеральным маслом.

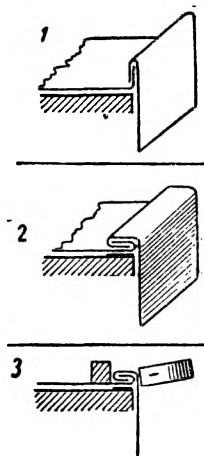


Рис. 58. Заготовка углового одинарного фальца



## Заготовка торцевого фальца по окружности

Изготовление фальца для соединения цилиндрических или овальных деталей гораздо сложнее, чем изготовление фальцев для прямолинейных соединений. В этом случае, кроме отгиба

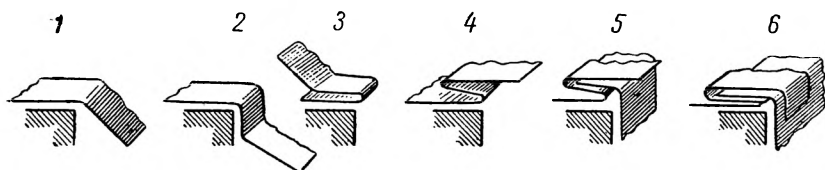


Рис. 59. Заготовка углового комбинированного фальца

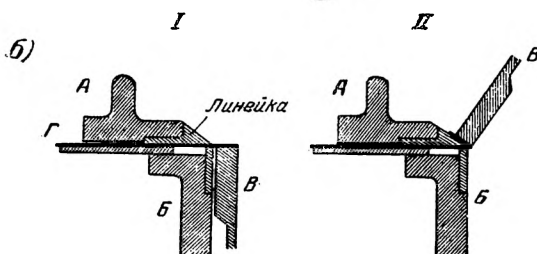
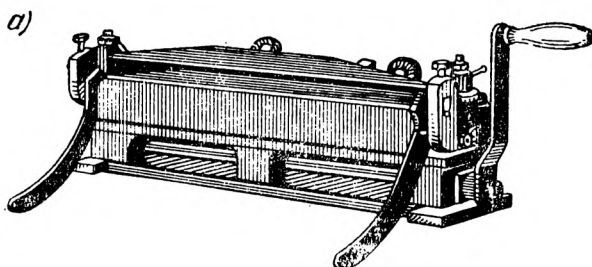


Рис. 60. Загибочная машина:  
а — общий вид; б — схема работы

производится также разбортовка листовой стали, т. е. расширение края за счет уменьшения его толщины. При изготовлении фальца изделие соединяемым краем упирается в кромку прямоугольного бруска (рис. 61, а, I). Затем, постепенно вращая деталь по кромке бруска, отбивают этот край острой стороной кровельного молотка (рис. 61, а, II).

Для получения ровного непорванного фальца производят отбортовку по краю детали от двух до четырех раз в зависимости от толщины стали. Выравнивают фальцы бойком кровельного молотка (рис. 61, а, III). Указанным способом изготавливается малый борт стоячего одинарного фальца на круглых деталях. Процесс заготовки большого борта протекает так же, но край

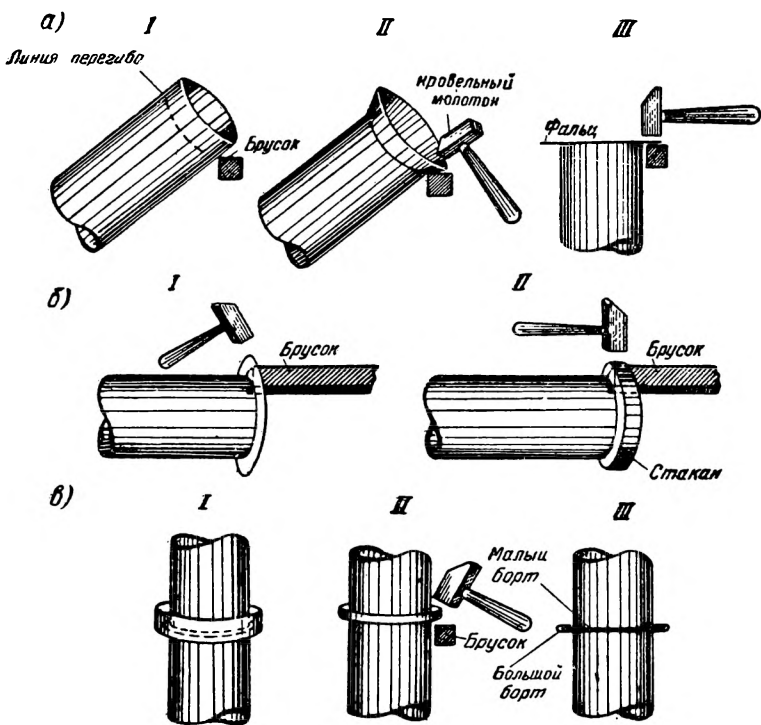


Рис. 61. Изготовление одинарного стоячего фальца по окружности:  
 а — малого фальца; б — большого фальца; в — соединение замка

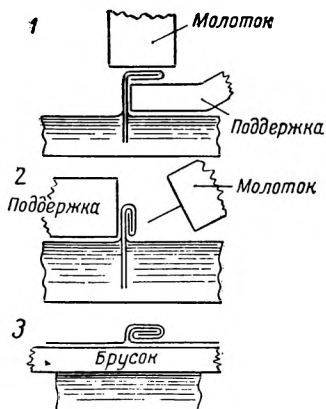


Рис. 62. Заготовка двойного стоячего и двойного лежащего торцовых фальцев

отогнутого борта делается в виде стакана (рис. 61, б, I и II). Для соединения замка малый борт вставляют в стакан большого борта (рис. 61, в, I), стоячий край которого загибается в замок (рис. 61, в, II и III.)

Для получения лежачего поперечного фальца стоячий фальц заваливается на бруске и уплотняется киянкой.

Заготовка двойного стоячего или лежачего фальца производится таким же образом, как и одинарного. Первоначально обе детали соединяются широким одинарным фальцем, ширина которого должна равняться двойной ширине обычного фальца. Широкий одинарный фальц перегибается молотком на поддержке (рис. 62, 1), а затем заваливается (рис. 62, 2). Так образуется двойной стоячий фальц. Двойной лежачий фальц получается при заваливании двойного стоячего фальца на бруске с последующим уплотнением (рис. 62, 3).

### Механизированная фальцовка

Механизированное изготовление торцовых фальцев производится на зигмашинах.

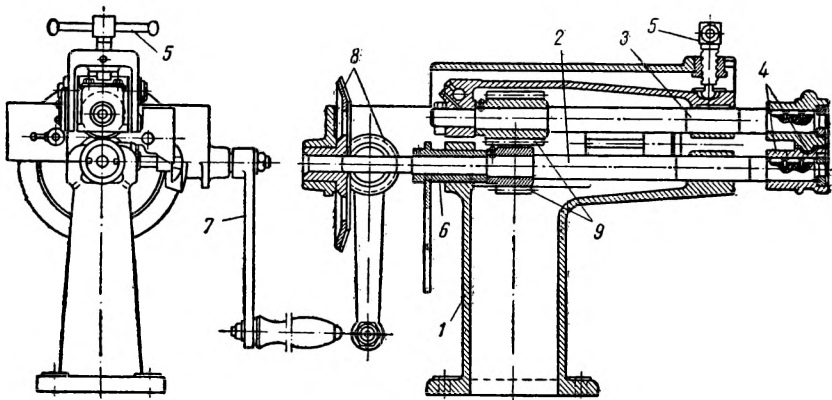


Рис. 63. Зигмашина ручного действия

Основными частями зигмашины (рис. 63) являются два горизонтальных вала 2 и 3, которые расположены параллельно и вращаются в подшипниках, укрепленных в станине 1. На выступающие концы валов надеваются сменные ролики 4, которые имеют разные профили в зависимости от вида работы, выполняемой на зигмашине. Край обрабатываемой детали при загибе вставляется между роликами, для чего верхний вал с помощью винта 5 поднимается, а после закладки вновь опускается. Нижний вал посредством винтовой втулки 6 можно перемещать горизонтально для совмещения осей роликов по профилю.

Вращение нижнего вала производится рукояткой 7 через конические шестерни 8, а верхнего вала — через цилиндрические шестерни 9.

При вращении валов край детали постепенно обжимается и борту придается требуемый вид. Полная отбортовка произво-

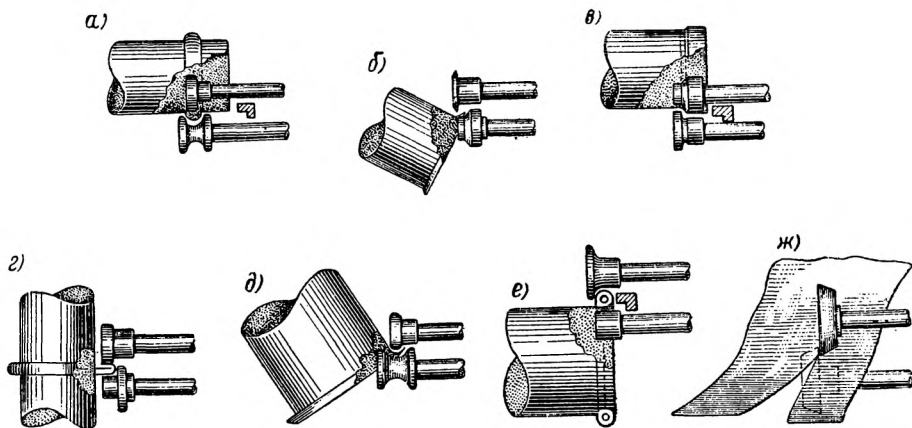


Рис. 64. Виды работ, выполняемые на зигмашине:  
*a* — прокатка валиков жесткости; *b* и *v* — отбортовка торцовых фальцев; *g* — обжимка торцового фальца; *d* — отбортовка кромки для проволоки; *e* — закатка проволоки; *ж* — резание кровельной стали

дится в два-три приема при постепенном сжатии роликов.

Виды работ, которые можно выполнять на зигмашинах, показаны на рис. 64.

При работе на зигмашинах следует соблюдать следующие правила. Насадку роликов производить только специальным торцовым ключом; заворачивание гаек зубилом не разрешается. Ролики следует ослаблять при пропуске между ними фальцевого шва. Во избежание поломки зигмашины на ней следует прокатывать листовую сталь только той толщины, которая допускается для этой машины. Необходимо машину периодически разбирать и промывать керосином, а трущиеся части смазывать минеральным маслом.

Кроме ручных, имеются также зигмашины приводного действия (рис. 65).

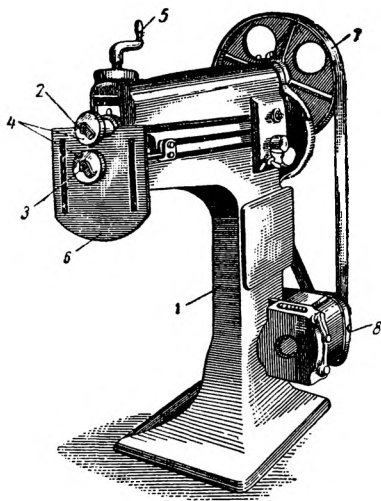


Рис. 65. Зигмашина приводного действия:

*1* — станина; *2* — верхний рабочий вал; *3* — нижний рабочий вал; *4* — сменные ролики; *5* — установочный винт; *6* — упорная линейка; *7* — шкив; *8* — электродвигатель

## § 29. СТАНКИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВОЗДУХОВОДОВ

Для изготовления деталей вентиляционных воздуховодов применяются специальные станки, разработанные проектно-конструкторским бюро треста «Сантехмонтаж».

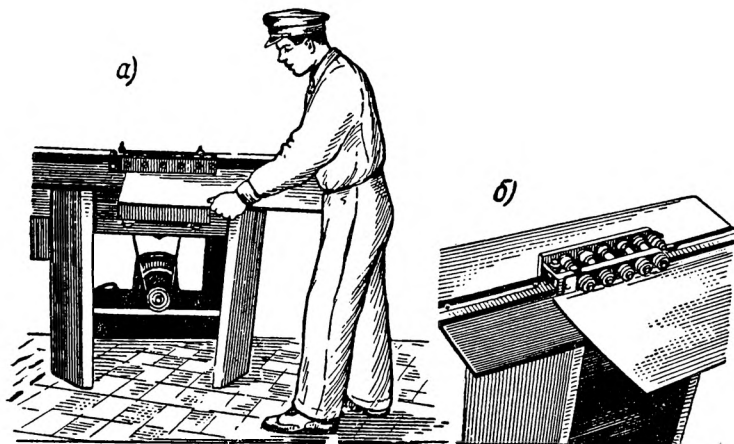


Рис. 66. Фальцепрокатный станок ВМС-52:  
а — станок в работе; б — вид сверху

Фальцепрокатный станок ВМС-52 (рис. 66) предназначен для изготовления лежачих и угловых фальцев специальной формы при толщине кровельной стали до 0,8 мм. Лежа-

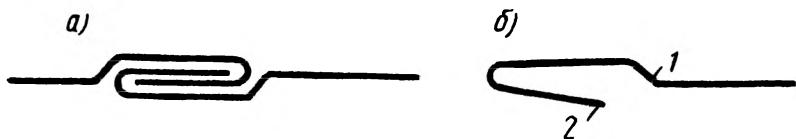


Рис. 67. Лежачий фальц специальной формы

чий фальц, применяемый при устройстве воздуховодов, показан на рис. 67, а. Для получения такого фальца необходимо, чтобы фальцы на краях соединяемых листов были согнуты по форме, показанной на рис. 67, б. Угловой фальц (рис. 68, а) образуется в результате смыкания обыкновенного малого фальца 1 и фальца 2 специальной формы, показанного на рис. 68, б. Основными частями станка являются пять пар валов с десятью парами роликов. Валы опираются на подшипники, установленные в двух парах щек. Нижние щеки укреплены неподвижно на станине, а верхние могут передвигаться вверх и вниз в зависимости от толщины обрабатываемого листа. Для привода станка

устанавливается электродвигатель мощностью 1,2 квт при 960 об/мин с клиноременной передачей. Валы с насаженными на них роликами имеют принудительное вращение, которое осуществляется системой зубчатых колес. Лежачий и угловой фальцы изготовляются последовательной прокаткой материала между



Рис. 68. Угловой фальц специальной формы

роликами каждой из пяти их пар, вследствие чего кромка стального листа получает форму указанных фальцев. На рис. 69 показаны пять последовательных операций, которые выполняются

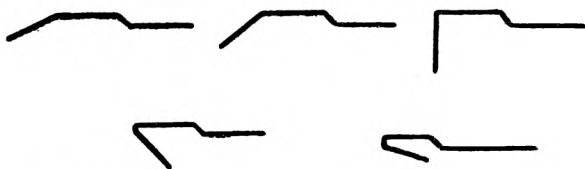


Рис. 69. Пять последовательных операций для получения лежачего фальца специальной формы

для получения лежачего фальца, а на рис. 70 — для углового фальца.

На роликах, насаженных на консольные части валов, производится прокатка лежачего фальца, а на роликах, расположен-

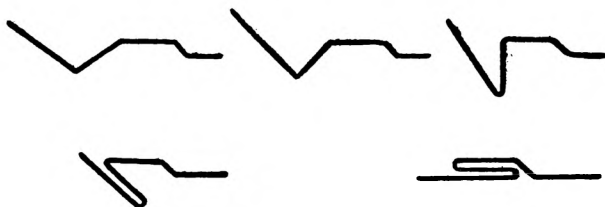


Рис. 70. Пять последовательных операций для получения углового фальца специальной формы

ных между щеками механизма, — углового фальца. При прокатке фальцев обрабатываемый материал должен всегда находиться справа от рабочего, а изменение направления вращения роликов производится переключением электродвигателя.

Для обеспечения легкого соединения между собой двух кромок листа фальцы раскрывают на определенную величину, для чего служат рассекатели особой формы (рис. 71). Рассекатель

для лежачего фальца установлен на станке за роликами пятой пары. Рассекателем для углового фальца служит круглый тонкий диск, укрепленный на специальной кронштейне между пятой парой роликов.

Для прокатки листовой стали станок имеет стол, на котором расположены направляющие планки, обеспечивающие точный завод и выход обрабатываемой детали и получение требуемой ширины фальцев или кромки. Овальные продольные прорезы, имеющиеся в планках, позволяют регулировать их относительно продольной оси станка. Рабочий механизм станка защищен кожухом. Все оси и валы станка имеют смазку.

Прокатываемый лист подается вращающимися роликами. Рабочий должен точно вести лист вдоль направляющих планок и поддерживать свешивающуюся часть листа. Для обеспечения прямолинейности прокатываемых фальцев листы должны быть обрезаны ровно.



Рис. 71. Рассекатели фальцепрокатного станка ВМС-52:

а — для лежачего фальца; б — для углового фальца

Прокатка фальцев на станке ВМС-52 по сравнению с ручной работой производится почти бесшумно.

Необходимо указать на следующие преимущества лежачего и углового фальцев, изготовленных на фальцепрокатном станке ВМС-52.

Лежачий фальц, прокатываемый на станке (см. рис. 67), имеет отсечку 1, которая обеспечивает большую прочность соединения после закатки: отсечка всегда строго прямолинейна, независимо от формы края листа. Отогнутая часть фальца 2 может быть получена одинаковой ширины по всей длине листа, если этот лист будет иметь ровную кромку.

При ручной заготовке нельзя было достичь достаточно плотного соединения листов при помощи лежачего фальца, что вызывало необходимость применения двойного или полуторного фальца. Прокатка лежачего фальца на станке ВМС-52 и закатка фальца на фальцезакаточном станке обеспечивают значительную прочность соединения и позволяют отказаться от применения полуторного или двойного фальца.

Изготовление углового фальца на фальцепрокатном станке дает возможность широкого применения прямоугольных воздуховодов для вентиляции. Угловой фальц, прокатываемый на станке ВМС-52, может быть применен не только для деталей прямолинейной формы. Например, детали тройников и крестовин,

которые должны иметь криволинейную форму, могут быть свальцованы на трехвалковой или семивалковой вальцовках без какого-либо повреждения фальцев.

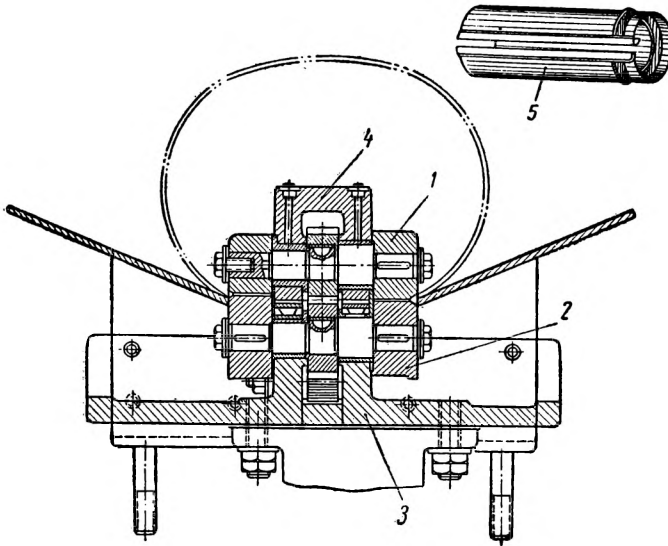
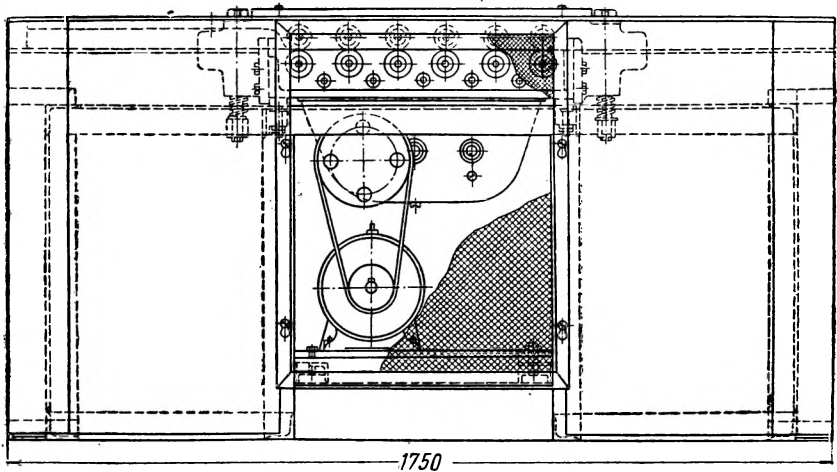


Рис. 72. Фальцепрокатный станок ВМС-55:

1 — верхний рабочий ролик; 2 — нижний рабочий ролик; 3 — неподвижная часть станка; 4 — подвижная часть станка; 5 — звено, обработанное на станке

Фальцепрокатный станок ВМС-55 (рис. 72) применяется для одновременной прокатки двух лежачих фальцев. По сравнению со станком ВМС-52 он имеет следующие основ-



ные отличия: с каждой стороны станка на концах консольных валов расположено шесть пар рабочих роликов; рабочие части верхних роликов по своей форме располагаются так, что верхние ролики с одной стороны станка соответствуют нижним роликам с другой стороны. Этим обеспечивается одновременная прокатка двух лежащих фальцев, повернутых один к другому на  $180^\circ$ , что необходимо для образования замка; стол станка устроен в виде корыта, что позволяет более удобно заводить в станок обрабатываемое звено воздуховода.

Звено 5, обработанное на станке ВМС-55, показано на рисунке 72.

Фальцезакаточный станок ВМС-61 (рис. 73) служит для закатки лежачего фальца на звеньях круглых воздухопроводов диаметром от 150 до 900 мм при длине до 710 мм. Станок может быть применен также для закатки швов на листах кровельной стали при соединении их в картины по узкой стороне.

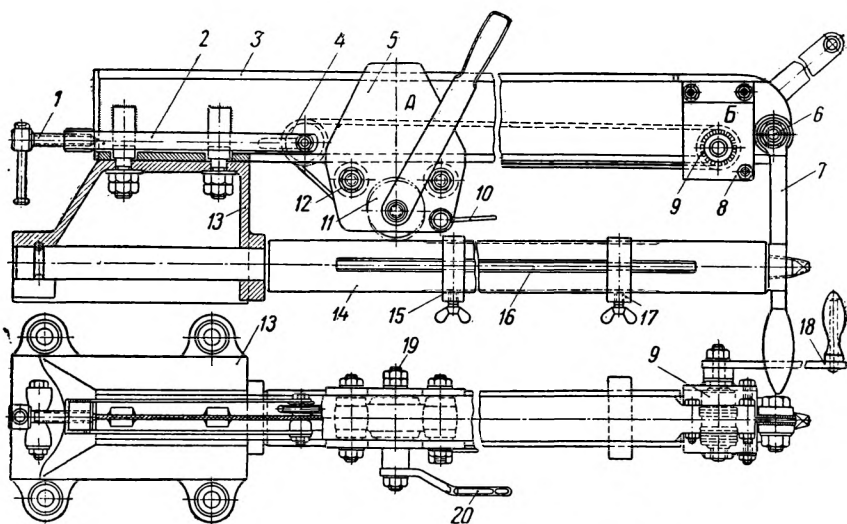


Рис. 73. Фальцезакаточный станок ВМС-61

Станок имеет литую станину 13, которая четырьмя болтами крепится к верстаку. Сверху станины укреплена балка 3, внизу — круглый брус 14, а между ними помещена каретка А, которая передвигается лебедкой Б с помощью тросов. Натяжение троса регулируется болтом 1 посредством передвижения планки 2, имеющей ролик 4, через который перекинут трос.

Консольная часть круглого бруса опирается на откидную рукоятку 7, вращающуюся на болту 6. В рукоятке имеется квадратное отверстие, куда заводится конец бруса, имеющий форму усеченной пирамиды. Круглый брус имеет четыре паза 16 раз-

личной ширины и глубины, служащие для помещения в них выступающей части лежачего фальца. Каретка *А* имеет две щеки *5*, два малых ролика *12*, вращающихся на осях, укрепленных в щеках каретки, и один большой ролик *11*, насаженный на эксцентриковую ось *19*. На этой оси с одной стороны имеется квадратный конец для крепления рычага *20*, а с другой — резьба для гайки и контргайки. При движении каретки два маленьких ролика катятся по балке, а большой ролик — на закатываемый фальц изделия, надетого на круглый брус. Регулирование степени уплотнения обрабатываемого фальца производится поворотом эксцентриковой оси при помощи рычага. Вследствие небольшого эксцентриситета оси (3 мм) и наличия трения между осью и щекой каретки рычаг не меняет своего положения во время закатки фальца. Лебедка *Б* имеет две обоймы *8*, прикрепленных к балке, барабанчик *9* и рукоятку *18*. Барабанчик помещается в полукруглом вырезе балки симметрично ее оси. Два отверстия, имеющиеся в барабанчике, служат для закрепления двух концов тросов. Два других конца тросов укрепляются к двум щекам каретки с противоположных сторон с перекидкой одного из тросов через ролик на натяжной планке. Передвижение каретки производится путем вращения рукоятки *18*, что вызывает сматывание троса с одной половины барабанчика и наматывание другого конца троса на вторую половину. Перед закаткой фальца каретка ставится в крайнее положение в сторону станины. Затем закрепляется ограничитель *15* и откидывается рукоятка *7*. На круглый брус надевается закатываемое звено воздуховода и устанавливается второй ограничитель *17*, после чего откидная рукоятка закрывается и каретка *А* подается лебедкой *Б* вперед.

После того как большой ролик *11* каретки найдет на край воздуховода производится регулировка степени нажима этого ролика на изделие. Закатка шва для изделий из стали толщиной до 0,6 мм производится только за один ход при движении каретки вперед. При толщине стали от 0,6 до 0,8 мм закатку изделия следует производить за два хода при движении каретки вперед, а затем назад. При закатке швов на прямых листах для соединения их в картины по обеим сторонам станка для удобства работы устраивают верстаки. Их необходимо располагать на расстоянии около 400 мм от станка, чтобы установка верстаков не мешала при закатке фальцев на круглых воздуховодах.

Уплотнение швов на станке ВМС-61 производится без шума и не требует больших усилий от рабочего.

Фальцезакаточный станок С-241 (рис. 74) служит для закатки продольного лежачего фальца на воздуховодах из стали толщиной до 1,5 мм и на плоских листах для соединения их в картины.

Станок имеет литую станину, в верхней части которой находится хобот 5 и круглый брус 7. На концах хобота и бруса укреплены ролики 2 и 10. Нижний ролик, расположенный на бруске, вращается свободно, а верхний ролик — принудительно от электродвигателя 4, от которого передача движения к верхнему ролику производится при помощи четырех зубчатых колес. Верхний рабочий ролик укреплен на качающейся гитаре 9. Закатка продольных лежачих фальцев на звене воздуховода или на плоских листах производится в следующем порядке. На круглый брус

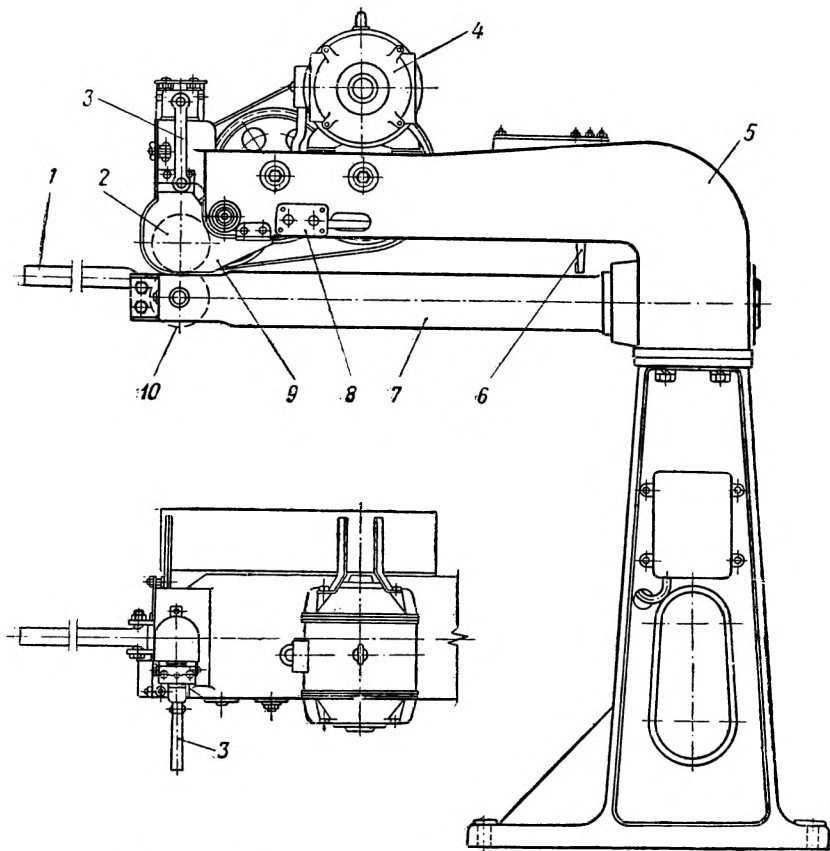


Рис. 74. Приводной фальцевзакаточный станок С-241

надевается воздуховод с заготовленными фальцами, которые заводятся между роликами станка. После этого, вращением рукоятки 3 верхний ролик опускается и захватывает фальц воздуховода. При включении электродвигателя верхний ролик захватывает воздуховод и прокатывает фальц. Пуск и остановка станка производятся при помощи магнитного пускателя с двухкнопоч-

ным постом 8. Для поддержания звена воздуховода на конце круглого бруса укреплен штанга 1. Если прокатывается длинное звено, то при прокатке оно упирается в рычаг конечного выключателя 6 и электродвигатель автоматически выключается. При прокатке коротких деталей электродвигатель выключается нажатием кнопки.

Таким же образом производится закатка фальцев при соединении плоских листов в картины.

Если прокатываемое изделие имеет длину свыше 750 мм, то оно поворачивается и заводится в станок другой стороной для закатки второй половины шва.

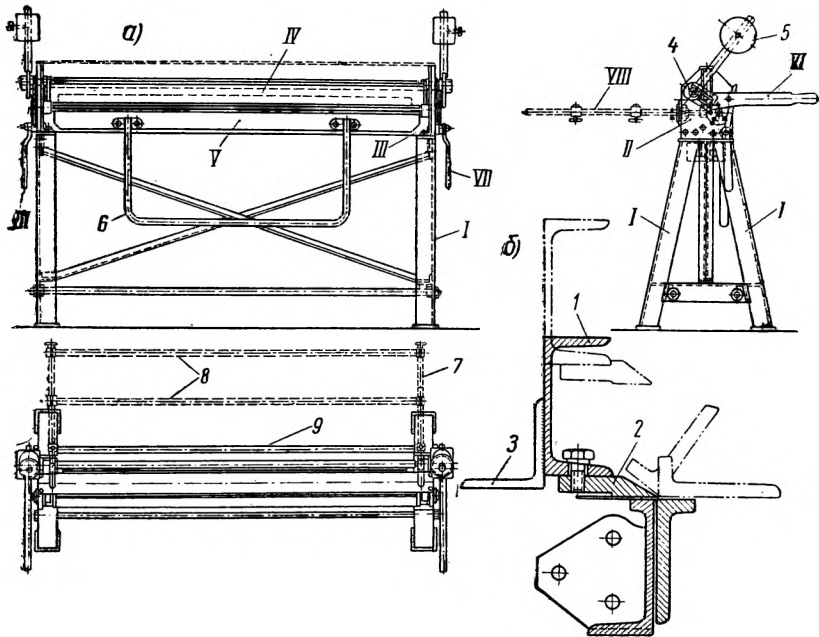


Рис. 75. Ручной загибочный станок ВМС-51:  
а — схема станка; б — детали режущей части

Загибочный станок ВМС-51 (рис. 75) предназначен для отгиба кромок на кровельной стали и изготовления планок, применяемых при бесфланцевом соединении прямоугольных воздухопроводов.

Станок имеет следующие основные части: две стойки I с боковинами II, на которых смонтирован весь станок, опорную балку III, расположенную между нижними частями боковин, подвижную прижимную балку IV, фартук для загиба листа V, два рычага для подъема прижимной балки VI, два эксцентриковых зажима VII и трубчатый стол VIII для укладки загибаемого листа.

Опорная балка изготовлена из швеллера и имеет узкую верхнюю полку для опоры загибаемого листа, что позволяет при изготовлении планок производить фигурные загибы. Прижимная балка выполнена из швеллера 1, к которому в нижней части прикреплен нож 2, а сбоку приварен уголок жесткости 3.

Рукоятки для подъема нажимной балки прочно укреплены на концах вала 4, что обеспечивает одновременный поворот обеих рукояток при нажиме на одну из них и равномерный подъем

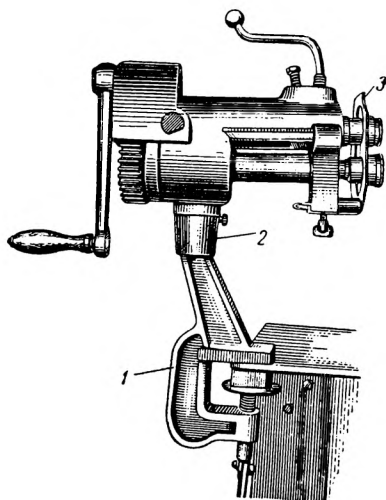


Рис. 76. Зигмашина ВМС-71:  
1 — корпус; 2 — кронштейн; 3 — прямой диск

балки. На круглых стержнях рукояток укреплены грузы 5. Фартук подвешен между боковинами на специальных эксцентриковых опорах и снабжен рукояткой 6.

Трубчатый стол станка состоит из двух поперечин 7, по которым могут передвигаться продольные трубки 8 и уголок 9.

Загиб кромок на листовой стали производится в следующем порядке. На трубчатый стол станка укладывается лист стали, затем поворотом рукоятки поднимается вверх прижимная балка и удерживается в этом положении с помощью грузов. После этого лист выдвигается вперед до совпадения линии перегиба с краем ножа и опускается прижимная балка. Загиб листа производится поворотом фартука при одновременном нажиме на рукоятку с грузом.

При загибе длинных листов пользуются эксцентриковыми зажимами. При малом эксцентриситете усилие, действующее на прижимную балку, получается достаточным для зажима листа.

Узкая опорная балка этого станка позволяет производить на ней перегиб углов воздуховодов прямоугольного сечения.

Зигмашина ВМС-71 с поворотным корпусом (рис. 76) применяется для выполнения следующих операций: 1) прокатки валиков жесткости, 2) отгиба бортов на звеньях круглого сечения, 4) резания кровельной стали, 5) отгиба бортов под прямым углом на деталях криволинейной формы, 6) образования гофра (волнообразных складок) на звеньях круглого сечения, применяемого для их соединения, взамен фланцев, 7) крепления планочных соединений, применяемых для воздуховодов прямоугольного сечения.

Три последних операции (5, 6 и 7) являются новыми и не

могут быть выполнены на зигмашинах прежней конструкции. Эти операции выполняются с помощью роликов, имеющих в машине.

Зигмашина ВМС-71 имеет кронштейн, который можно быстро перевернуть к верстаку. Кронштейн в своей верхней части заканчивается втулкой со стопорным болтом. Внизу корпуса машины расположен соответствующий цилиндрический выступ, который

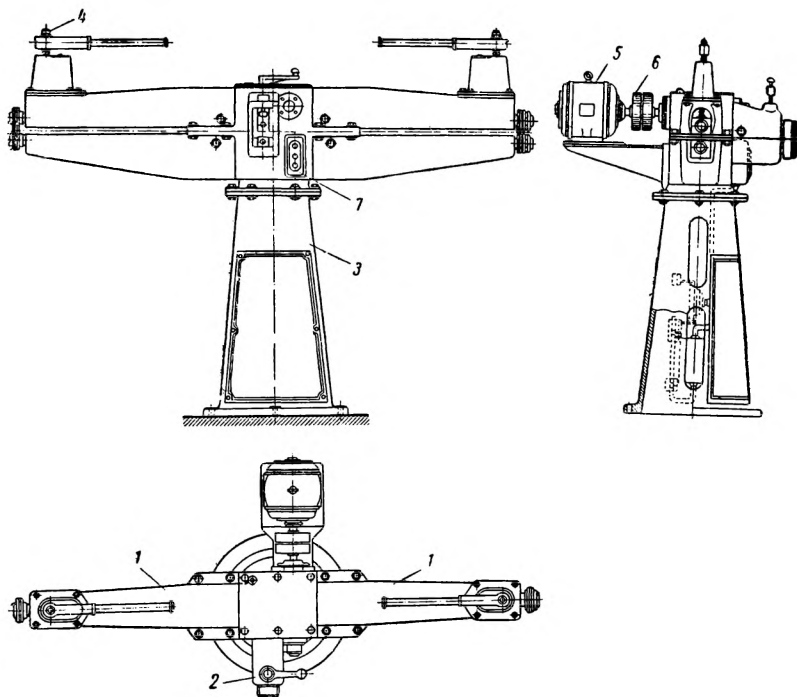


Рис. 77. Трехсторонняя зигмашина ВМС-72:

1 — длинный хобот; 2 — короткий хобот; 3 — станина; 4 — винт; 5 — электродвигатель; 6 — эластичная муфта; 7 — трехкнопочный пост

входит во втулку кронштейна. Это дает возможность поворачивать машину под любым углом в горизонтальной плоскости.

Отгибание бортов на деталях криволинейной формы производится на зигмашине с помощью съемного приспособления.

На зигмашине ВМС-71 можно обрабатывать листовую сталь толщиной до 0,7 мм.

Трехсторонняя зигмашина ВМС-72 (рис. 77) служит для изготовления отводов круглого сечения и выполнения всех операций, производимых обычными и приводными зигмашинами.

Корпус зигмашины имеет два длинных хобота 1 и один короткий 2. Корпус опирается на станину 3. Каждый хобот имеет по два вала — верхний и нижний. Верхние валы снабжены шарнирами, что позволяет опускать и поднимать эти валы с помощью зажимного винта 4.

Валы сближаются между собой при вращении винта по часовой стрелке и разводятся при вращении его в обратную сторону под действием пружины. Для обеспечения принудительного движения верхние и нижние валы соединены зубчатыми колесами. Для выполнения последовательных операций, связанных с изготовлением отводов, на концы валов надеваются ролики. Изготовление отводов на зигмашине ВМС-72 производится по копиру без предварительного раскроя отдельных звеньев, что является отличительной особенностью этой машины. Для изготовления отводов различных диаметров станок снабжается набором шаблонов в количестве 18 шт. Электродвигатель 5 соединяется с червячным валом станка эластичной муфтой 6. Пуск и остановка электродвигателя осуществляются с помощью магнитного пускателя с трехкнопочным постом 7.

Работа на станке производится в следующем порядке. Сперва на круглое звено, изготовленное заранее, надевается шаблон, который стягивается барашком. Затем звено заводится между тремя парами роликов, насаженных на концы валов длинного хобота, причем буртик шаблона располагается в первом верхнем ролике. Первой парой роликов отбортовывается первый сегмент отвода параллельно кромке шаблона, второй парой роликов режется металл между двумя сегментами, третьей парой роликов отбортовывается следующий сегмент отвода. Таким же образом изготавливается второй сегмент отвода, причем шаблон не снимается с звена, а только повертывается на  $180^\circ$  и отодвигается вдоль звена на необходимое расстояние. Готовые звенья собираются в целый отвод и уплотняются на втором длинном хоботе станка. На третьем коротком хоботе станка образуется валик жесткости.

Кроме отводов круглого сечения, на зигмашине ВМС-72, как и на обычных зигмашинах, можно выполнять такие операции: резка кровельной стали, образование валиков жесткости на круглых звеньях и фасонных частях, отгиб малого борта и образование раструбов на тех же деталях.

## **§ 30. ЗАКАТКА ПРОВОЛОКИ И ВЫКАТКА КРОВЕЛЬНОЙ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ**

### **Закатка проволоки вручную и на машинах**

Для придания жесткости по краям изделий делается круглый фальц, в который закатывается проволока таким образом, чтобы она была плотно охвачена краями изделия (рис. 78, а). Этот производственный процесс называется *з а к а т к о й п р о в о л о к и*.

Разновидностью указанной закатки является так называемая фальшивая закатка (рис. 78, б и в). Фальшивая закатка отличается от настоящей тем, что по окончании закатки фальца вложенная проволока удаляется и остается только пустой круглый фальц. Такая закатка часто производится без применения проволоки.

Для закатки применяется проволока соответствующей толщины, которая зависит от размера детали и толщины листовой стали. Ширина борта для закатки равна  $2\frac{1}{2}$  диаметрам закатываемой проволоки.

Закатка производится как вручную, так и механизированным способом.

Прямолинейная закатка вручную производится следующим образом. Сначала по краю изделия чертилкой намечается ширина борта, равная  $2\frac{1}{2}$  диаметрам проволоки, и одновременно делается вторая отметка на одну треть ширины этой полоски (рис. 79, а). Затем в два приема отгибается борт изделия (рис. 79, б и в), в полученный желобок вкладывается заготовленный кусок проволоки, предварительно выправленный на плите, после чего вокруг проволоки обжимается борт (рис. 79, г).

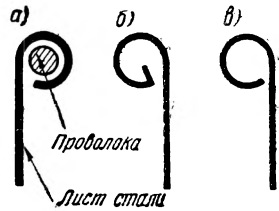


Рис. 78. Закатка проволоки:

а — фальц с закатанной проволокой; б и в — фальшивая закатка

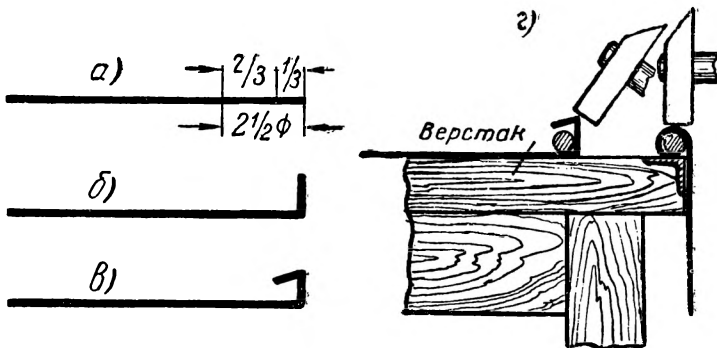


Рис. 79. Закатка проволоки:

а — разметка борта; б и в — загибание борта; г — закатка проволоки

При хорошем качестве закатки борт должен плотно охватывать проволоку и нигде не отставать от нее. Точно так же производится фальшивая закатка, только после окончания обжимки проволока вынимается. Для того чтобы из желобка было легко вынуть проволоку, ее предварительно смазывают маслом.

Закатка проволоки механизированным способом на прямой детали выполняется в следующем по-



рядке. Сначала при помощи загибочной машины с закругленной линейкой загибают фальц. В полученный загиб закладывают проволоку, после чего фальц с заложенной проволокой загибают прижимными роликами на зигмашине.

Закатка проволоки в краях цилиндрических изделий производится следующим способом. При ручной закатке проволоки разметка по ширине борта на окружности делается так же, как и

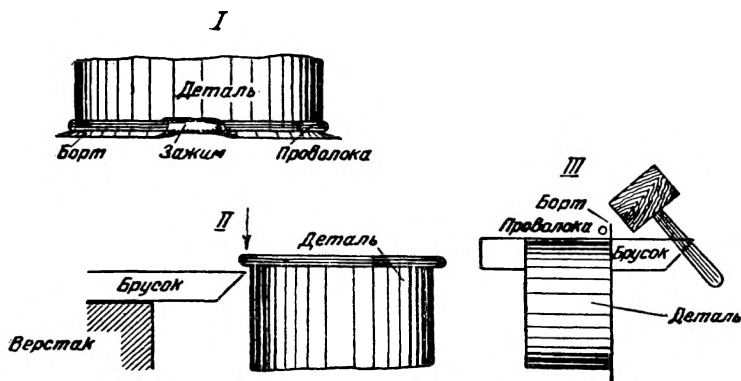


Рис. 80. Ручная закатка проволоки по окружности:  
I — предварительный зажим проволоки; II и III — закатка и обжимка на бруске

на прямых деталях, а отбортовка производится таким же способом, как и при изготовлении поперечного фальца. На изготовленный борт накладывается проволока, согнутая по диаметру детали. Во избежание соскальзывания проволоки с борта детали во время ее закатки она предварительно зажимается в нескольких местах загибом борта (рис. 80, I). Закатка и обжимка проволоки производятся на бруске (рис. 80, II и III).

Закатка проволоки в краях цилиндрических изделий при механизированном способе производится в следующем порядке. Сперва выпрямленную проволоку закатывают в кромку развернутого листа изготавливаемого изделия, а затем этот лист вместе с закатанной проволокой выкатывают на вальцовке, помещая край листа с закатанной проволокой в канавку вала.

### Ручная и механизированная выкатка листовой стали

Для изготовления из кровельной листовой стали цилиндрических и конических изделий производится выкатка (вальцовка) стали, при помощи которой листу придается требуемая форма. Выкатка может быть выполнена вручную и механизированным способом.

При выкатке вручную сначала производят заготовку продольных соединительных фальцев, затем выкатку трубы вначале руками на бруске или рельсе, которые имеются на вер-

стаках, а затем соединяют фальцевым швом и производят окончательную выправку киянкой.

Механизированная выкатка стали производится на станке, который называется вальцовкой (рис. 81, а). Вальцовка применяется для выкатки круглых и конусных деталей и состоит из трех валов, которые вращаются в подшипниках, укрепленных на чугунной станине.

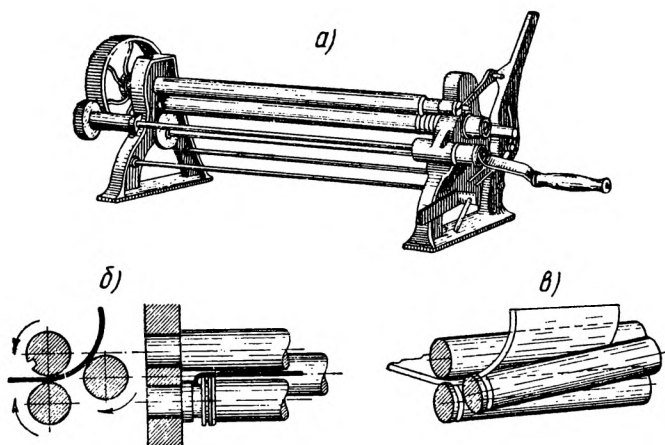


Рис. 81. Ручная вальцовка:

а — общий вид; б и в — валики для прокатки труб

Валы расположены, как показано на рис. 81, б. Два вала являются подающими и соединены между собой шестернями, а третий вал — сгибающий. Подающие валы приводятся во вращение рукояткой, насаженной на ось зубчатого колеса.

Сгибающий вал устанавливают под некоторым углом к подающим валам, чтобы прокатывать конусные изделия. Верхний подающий вал имеет откидное приспособление у правого подшипника, открыв которое можно поднять вал и отвести его в сторону для освобождения выкатанного листа. Нижний подающий вал можно приподнимать и опускать: его закрепление в нужном месте производится зажимными винтами. На правом конце нижнего рабочего вала и сгибающего вала имеются канавки, которые позволяют прокатывать изделие с заложеной в нем проволокой.

Вальцовки применяются длиной до 2000 мм (рабочие валы). Приводная вальцовка по своему устройству не отличается от ручной, в ней вместо рукоятки насажен на вал шкив, соединенный ременной передачей с электродвигателями.

Выкатка круглого изделия на вальцовке производится следующим образом. Вначале устанавливается сгибающий вал на нужный диаметр, а затем закладывается лист с предварительно заг-

нутыми фальцами между рабочими валами и вращением рукоятки два раза пропускается от одной кромки до другой. Не следует слишком близко сдвигать рабочие валы, так как этим затрудняется прокатка листа. После выкатки поднимается верхний вал и вынимается выкатанное изделие. На вальцовке (модель СССР-801) можно прокатывать сталь толщиной до 2 мм.

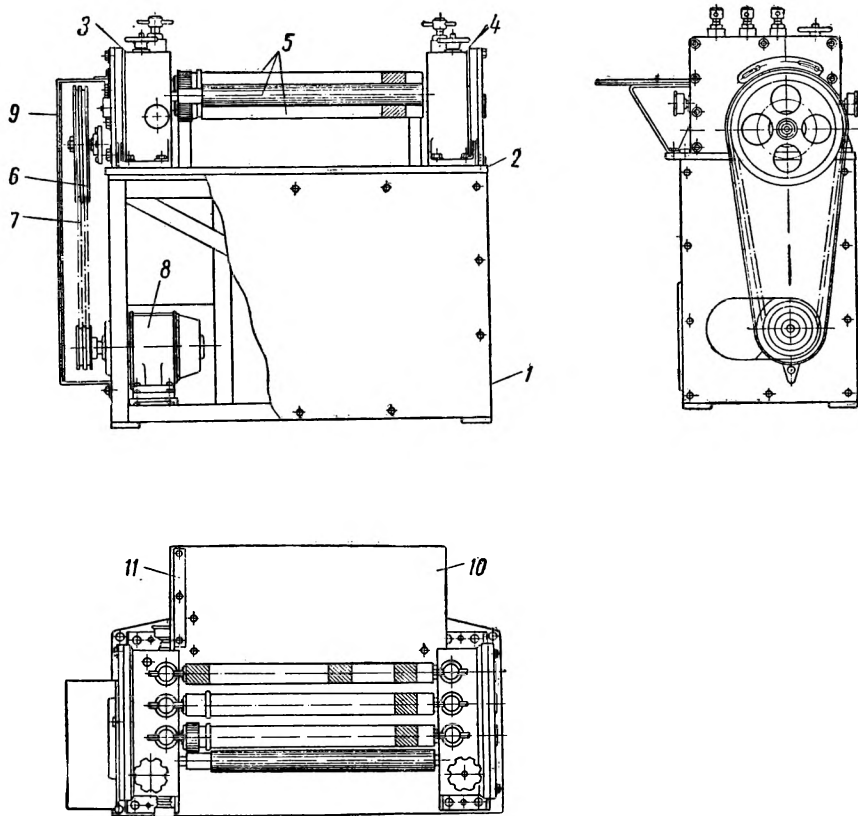


Рис. 82. Приводная семивалковая вальцовка ВМС-81:

1 — станина; 2 — верхняя плита; 3 и 4 — правая и левая головки; 5 — валы; 6 — двухручейный шкив; 7 — клиновидный шкив; 8 — электродвигатель; 9 — кожух; 10 — стол; 11 — направляющая планка

При работе на вальцовке требуется соблюдать следующие условия:

1) для получения круглой формы следить за тем, чтобы рабочие валы одновременно по всей длине захватывали полосу одинаковой ширины;

2) во избежание поломки вальцовки прокатывать листы стали толщиной, допускаемой для данной модели вальцовки;

3) не допускать проката на вальцовке полосовой и фасонной стали;

4) регулярно смазывать и промывать трущиеся части вальцовки.

Приводная семивалковая вальцовка ВМС-81 (рис. 82) служит для вальцовки круглых звеньев с одновременным образованием на одном конце звена валка жесткости и гофра.

Основными частями станка являются сварная станина 1 с верхней чугунной плитой 2, две головки 3 и 4 и семь валов 5. В головках станка помещены подшипники для трех нижних валов, ползуны с подшипниками для трех верхних валов, щеки для крепления и перемещения седьмого вала и болты, регулирующие подъем и опускание ползунов и поворот щек. На конце ведущего вала станка установлен двухручейный шкив 6 для клиновидных ремней 7. Пуск и остановка электродвигателя 8 производится с помощью магнитного пускателя с кнопочным постом, прикрепленного к передней стенке станины.

Для безопасности работы станок снабжен кожухом 9. Работа на станке выполняется следующим образом. На стол 10 укладывается лист кровельной стали, который прижимается к направляющей планке 11 и вдоль нее подается под первую пару роликов, которые служат для захвата листа. На второй паре роликов прокатывается валик жесткости, а на третьей — образуется гофр на конце листа. Вальцовка звена воздуховода выполняется на седьмом вале станка.

Положение верхних валов регулируется в зависимости от толщины обрабатываемого металла, а положение седьмого вала — в зависимости от диаметра звеньев.

После обработки листового стали на станке получается незавершенное звено (рис. 83, а).

Дальнейшая обработка звена воздуховода производится на фальцепрокатном станке ВМС-55. На этом станке одновременно прокатываются два продольных лежачих фальца, которые после их изготовления и соединения в замок закатываются на станке С-241.

Наличие на конце звеньев валка жесткости и гофра дает возможность соединить эти звенья без применения фланцев. Конопность гофра при соединении звеньев обеспечивает необходимое натяжение, дающее достаточную герметичность этого соединения (рис. 83, б). Для получения полной герметичности соединения необходимо его сделать на битумной смазке.

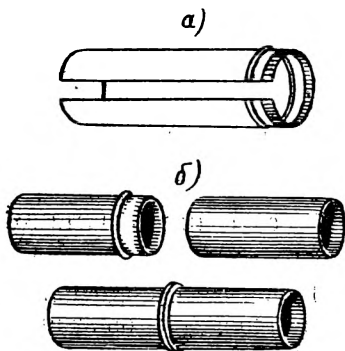


Рис. 83. Звенья воздуховодов, изготовленные на семивалковой вальцовке:

а — звено, изготовленное на вальцовке; б — соединение звеньев

## ЖЕСТЯНИЦКИЕ РАБОТЫ. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИИ ИЗ КРОВЕЛЬНОЙ СТАЛИ

### § 31. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В качестве примеров изготовления вентиляционного оборудования приведено описание по изготовлению деталей дефлекторов и шибера.

**Дефлекторы.** Для усиления вытяжки дыма на дымовые и вытяжные трубы ставят приспособления, которые называются дефлекторами. Дефлекторы конструируются таким образом, чтобы при любом направлении ветра дым или воздух могли свободно вытягиваться из помещения.

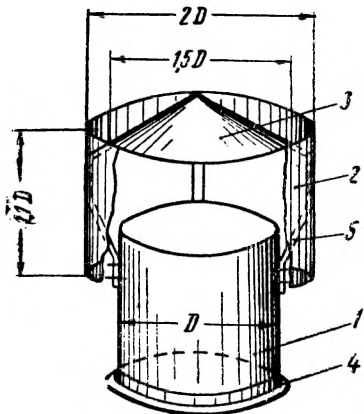


Рис. 84. Цилиндрический дефлектор ЦАГИ

На рис. 84 показаны цилиндрический дефлектор ЦАГИ, а также размеры основных его частей в зависимости от диаметра вытяжной трубы ( $D$ ).

Дефлектор имеет следующие части: патрубок 1, цилиндр 2 и зонт 3. Дефлекторы при диаметре  $D$  вытяжной трубы от 100 до 300 мм изготавливают из кровельной стали весом  $5 \text{ кг/м}^2$ , а при диаметре  $D$  от 400 до 1000 мм — из кровельной стали весом  $6 \text{ кг/м}^2$ . Длина развертки патрубка равняется его окружности ( $\pi D$ ) с добавлением припуска на замыкающий фальц, который выполняется одинарным и крепится на концах заклепками. Для установки дефлектора на вытяжной трубе на конце фартука приклепывается фланец 4 из угловой стали. Перед выкаткой цилиндра на его концах загибается внутрь кромка, которая учитывается при разметке выкрой-

ки.

ки. На расстоянии  $0,2 D$  от концов цилиндра для жесткости прокатываются на зигмашине буртики. Выкройка зонта выполняется с добавлением припуска на одинарный фальц для соединения краев зонта. По окончании заготовки зонт и цилиндр крепят к патрубку четырьмя лапками 5 из полосовой стали.

Ш и б е р. Шибер применяется для регулирования количества воздуха, проходящего через воздуховод. Шибер (рис. 85, а) собирается из следующих частей: двух патрубков 1 — верхнего и нижнего, кармана 2 и задвижки 3. Выкройка и изготовление этих частей показаны на рис. 85, б. Длина развертки патрубка

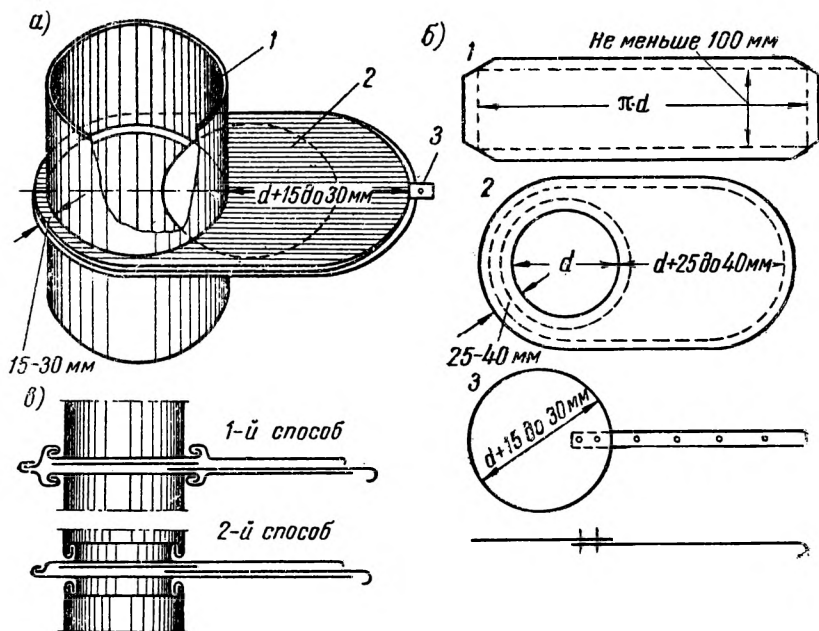


Рис. 85. Изготовление шибера:

а — общий вид; б — последовательность операций по изготовлению шибера: 1 — развертка патрубка; 2 — развертка кармана; 3 — задвижка; в — соединение патрубка с карманом

равна его окружности ( $\pi d$ ) с добавлением припуска на одинарный фальц шириной от 8 до 12 мм в зависимости от диаметра воздуховода. Высота патрубка принимается не менее 100 мм плюс припуск на двойной загиб одинарного фальца сверху и снизу. После разметки и вырезки патрубка производится заготовка фальцев, выкатка патрубка и соединение продольного фальца. Отбортовка поперечных фальцев патрубка выполняется на зигмашине.

Карман имеет две части, которые соединяются между собой стоячим одинарным фальцем (рис. 85, в). Задвижка изготовляется из листовой стали толщиной от 1 до 2 мм при диаметре

шибера от 400 до 1000 мм и толщиной от 2,5 до 3 мм — при диаметре более 1000 мм. К задвижке приклепывается рукоятка для регулирования воздуха.

При сборке частей шибера сперва приклепываются патрубки к отдельным частям кармана фальцами вверх по первому способу или внутрь по второму способу (рис. 85, в), а после этого собирают части кармана, которые отбортовывают с учетом толщины задвижки и размеров фальца. Задвижка вставляется до сборки кармана, в передней части которого делается прорезь для прохода ручки шибера. Соединение боковых частей шибера производится таким образом, чтобы задвижка могла свободно двигаться.

Шибер соединяется с воздуховодами фальцами или фланцами. Карман шибера должен быть плотно закрыт со всех сторон фальцами во избежание подсоса воздуха.

### § 32. ИЗДЕЛИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИНВЕНТАРЯ

В качестве примеров изделий хозяйственного инвентаря приведено описание печей-временок, цилиндрических и конических ведер, бидонов и воронки.

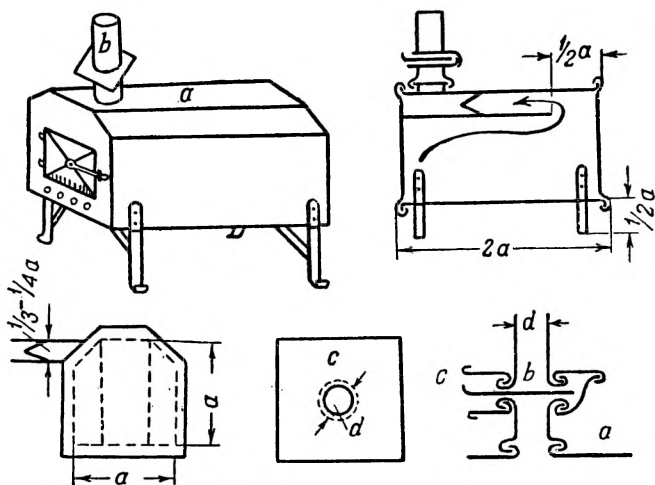


Рис. 86. Печь-временка и ее детали

**Печи-временки.** Изготовление печей-временок производится по чертежам или готовому образцу. На рис. 86 показаны печь-временка и ее детали, по которым можно видеть устройство печи. Отверстие в задвижке прорубается зубилом по окружности. Диаметр отверстия задвижки должен быть несколько меньше диаметра трубы. Карман, в котором передвигается задвижка, с трех сторон закрывается фальцами. Задвижка должна быть правильной формы, без вмятин, с ровными краями (она должна сво-

бодно передвигаться в кармане). Патрубки присоединяют к карману плотными фальцами с загибом их внутрь. Ножки печи делают из полосовой стали и прикрепляют заклепками.

Цилиндрические и конические ведра. Ведра бывают простые (рис. 87, а) и с утором (рис. 87, б). При изготовлении простого цилиндрического ведра верхний край листовой стали (рис. 88, а) по длинной

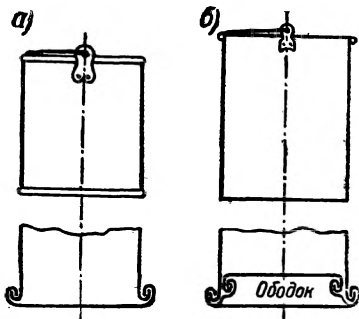


Рис. 87. Ведра:  
а — простое; б — с утором

стороне отгибается на борт и в него закатывается круглая проволока диаметром 3—4 мм (рис. 88, б), а по коротким сторонам листа загибаются в разные стороны 4—5 мм фальцы (рис. 88, в), которые затем соединяются с засечкой. Потом вырезается круглое днище; радиус его берется на 3 мм больше радиуса ведра для загибания фальцев при вставке днища (рис. 88, г, д).

Ведро с утором делается таким же способом, как и простое, с той только разницей, что дно вставляется в особую обечайку (ободок), которая затем заделывается в корпус ведра.

Утор предохраняет дно ведра от быстрого износа и придает ему большую жесткость.

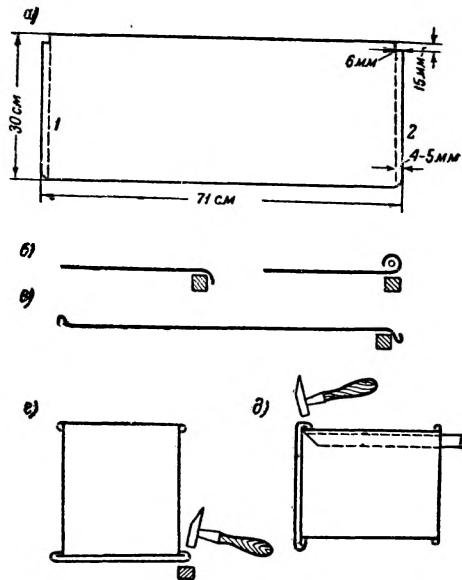


Рис. 88. Изготовление простого ведра:  
а — развертка; б — закатка проволоки; в — загибка фальцев; г—д — вставка днища

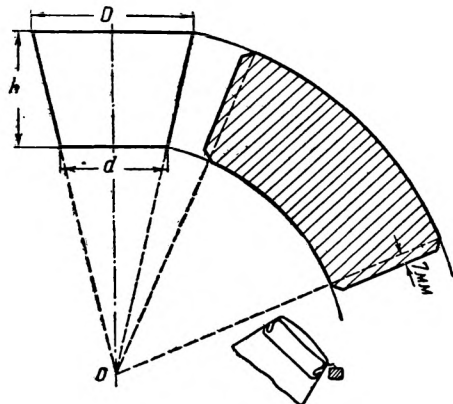


Рис. 89. Развертка конусного ведра и деталь днища



Коническое ведро (бадейка) изготавливается так же, как и цилиндрическое. На рис. 89 показаны развертка конусного ведра и деталь днища. Для экономии листовой стали при раскрое конусное ведро может быть сделано из двух частей. Проволока подкатывается после изготовления корпуса. Днище вставляется в

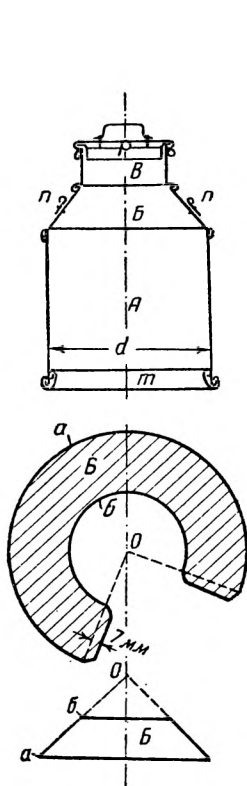


Рис. 90. Бидон и раз-  
вертка плечика *Б*

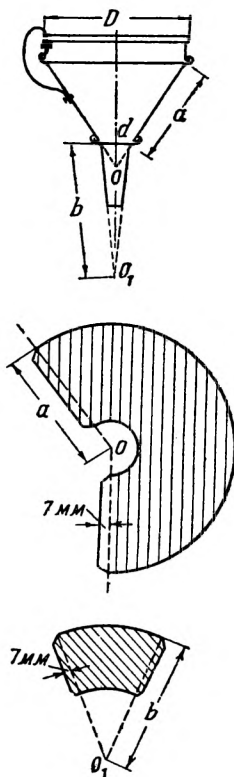


Рис. 91. Воронка и  
развертка ее деталей

утор, который вкладывается сверху в ведро, затем его края загибаются. Верхний диаметр ведра принимается равным его высоте. К ведрам прикрепляют ушки с ручкой.

Бидоны и воронки. На рис. 90 показан разрез бидона и развертка его плечика *Б*. Шейка *В* делается после изготовления плечика *Б*. Ушки приделывают после соединения частей *Б* и *В*, которые затем присоединяются к корпусу *А*. Последним вставляется дно, которое делается в утор.

На рис. 91 показаны воронка и развертка ее деталей. Конструкция воронки и ее изготовление ясны из рисунка.

## ГЛАВА V

### КРОВЛИ ИЗ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ

#### § 33. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВА КРОВЕЛЬ ИЗ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ

##### Устройство оснований под кровлю из листовой стали

Покрытие кровельной листовой сталью производится по деревянной обрешетке (рис. 92), которая обычно устраивается из досок или брусков, или иногда из отходов строительного леса

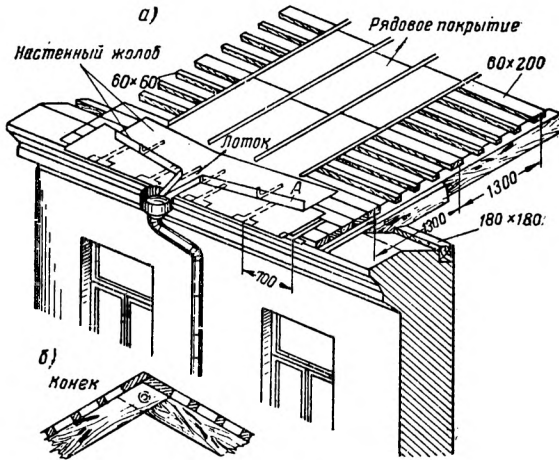


Рис. 92. Обрешетка под кровлю из листовой стали:

а — общий вид; б — обрешетка конька

(80-миллиметровых жердей, распиленных пополам, горбылей и т. п.).

Поперечные размеры брусков или досок зависят от расстояния между стропилами крыши. Эти размеры при расстоянии меж-

ду стропилами от 1,5 до 2 м принимаются для брусков от 50×50 до 60×60 мм и для досок от 50×200 до 60×200 мм. Верхние поверхности обрешетин должны находиться в одной плоскости по всему скату кровли. Расстояние между брусками принимается

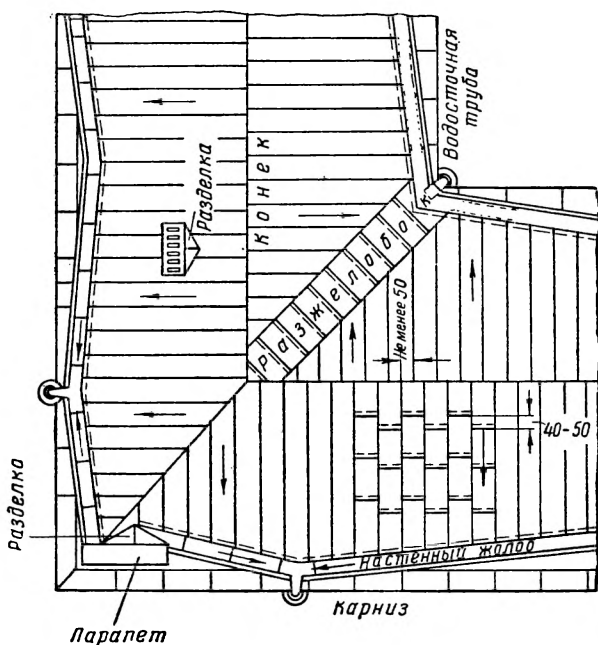


Рис. 93. План устройства кровли из листовой стали

в пределах 180—200 мм и зависит от толщины кровельной листовой стали. При выборе этого расстояния необходимо учесть недопустимость прогибания листовой стали при ходьбе людей по крыше и от действия других нагрузок, например снега. Чем толще употребляемая для покрытия сталь, тем шире устраиваются промежутки между брусками. Расстояние между досками обрешетки обычно принимается равным 1300 мм. Это расстояние обуславливается тем, что на досках устраивают лежащие фальцы, которые для беспрепятственного стока воды располагают параллельно коньку крыши.



Рис. 94. Прикрепление кровли из листовой стали к обрешетке клемерами

Между досками укладывают три-четыре ряда брусков. Для устройства карнизного покрытия и настенных желобов (рис. 92, а) по свесу кровли укладывают сплошной дощатый настил шириной в три-четыре доски. По коньку также укладывают две доски, сходящиеся кромками и служащие для поддержания конькового стыка (рис. 92, б). Сплошной настил

из досок применяется также при устройстве разжелобков и разделок. Разделки (рис. 93) устраивают для отвода воды в сторону от выступающих за крышу частей здания, например дымовых труб, парапетов. Эти места кровли являются наиболее опасными в отношении протекания воды, вследствие чего при покрытии их требуется особо тщательное выполнение работ.

Соединение кровли с обрешеткой производится при помощи полосок кровельной листовой стали, которые называются кляме-рами (рис. 94).

### **Инструменты и приспособления, применяемые при устройстве кровли из листовой стали**

При устройстве кровли из листовой стали применяются следующие инструменты и приспособления.

**Н о ж н и ц ы.** Для резания листовой стали применяются ручные ножницы: малые, стуловые и рычажные. В мастерских применяются также вибрационные ножницы и приводные (роликовые и параллельные). Устройство их и условия применения изложены выше при описании способов резания кровельной листовой стали.

**Р а з н ы е и н с т р у м е н т ы** (рис. 95).

**И з м е р и т е л ь н ы е п р и б о р ы:** стальная лента (рулетка), складной метр, угольник, весок, шнур и циркуль с ножками, которые раздвигаются по направляющей планке с делениями.

**В е р с т а к.** Верстак (рис. 96) для заготовки кровельной листовой стали устраивается в виде помоста из толстых досок, уложенных на козелки или врытые в землю деревянные стойки. К одному ребру верстака со стороны кровельщика прикрепляется впотай стальной уголок. С правой стороны верстака укрепляется брусок из квадратной стали сечением  $50 \times 50$  мм, который называется оправкой. Один конец оправки должен быть скошен. Брусок для изготовления изделий имеет с одной стороны квадратное сечение, а с другой — полукруглое и крепится на верстаке двумя скобами с таким расчетом, чтобы его можно было передвигать для удлинения или укорочения рабочего конца в зависимости от длины листа обрабатываемой стали. Иногда такой брусок заменяется железнодорожным рельсом.

Более усовершенствованный верстак сконструировал кровельщик Г. Я. Коган (рис. 97). Крышка этого верстака сплошь обита листовой сталью; высота его равна 850 мм.

Ребро верстака оковано уголком 3, прикрепленным двумя полосками кровельной стали. Одна из этих полосок 1 служит упором. При работе в вырез 2 вдвигается край листовой стали. Этим предупреждается сдвиг листа при работе кровельщика у противоположного края листа.

**Н а к о в а л ь н я.** Для устойчивости она укрепляется на деревянной подставке.

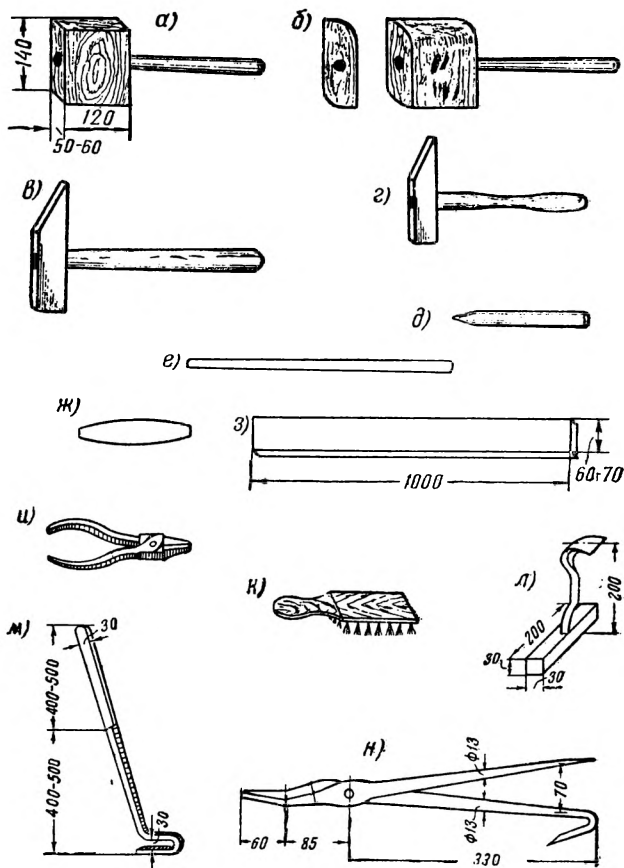


Рис. 95. Инструменты для работ с кровельной листовой сталью:

*а* — деревянный молоток или киянка; *б* — киянка для заготовки цилиндрических водосточных труб; *в* — большой стальной молоток (ручник); *г* — малый стальной молоток (подсекольник или косяк); *д* — бородок или пробойник; *е* — обсадка; *ж* — обжимка; *з* — металлическая линейка; *и* — плоскогубцы; *к* — стальная щетка; *л* — молоток-отворотка для разгибания фальцев; *м* — ключ-крючок для выравнивания свеса кровли; *н* — щипцы для уплотнения фальцев

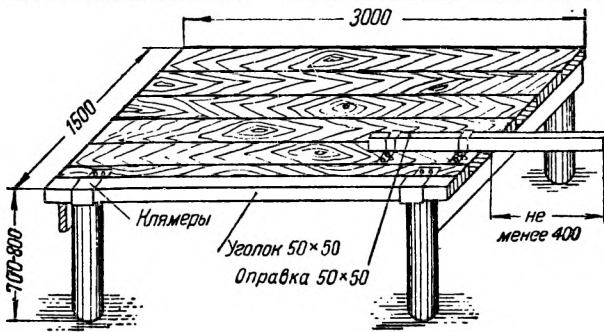


Рис. 96. Верстак для кровельщика

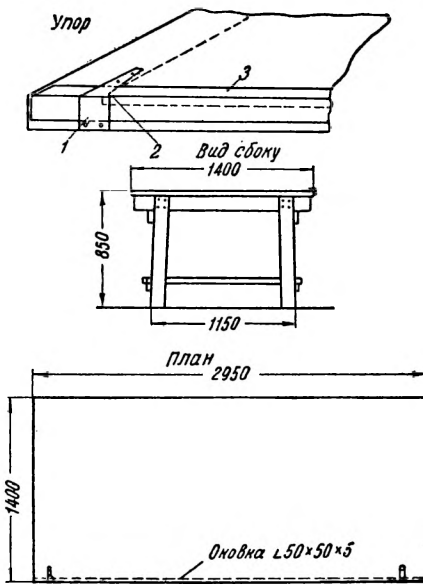


Рис. 97. Верстак  
Г. Я. Когана

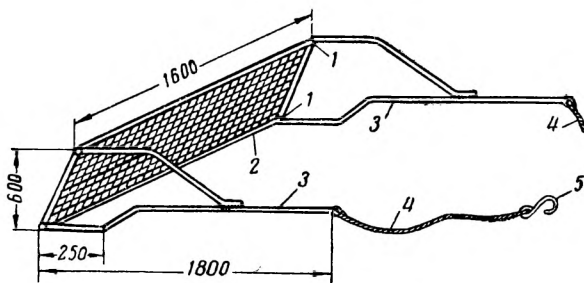


Рис. 98. Предохранительное ограждение:  
1 — шарниры; 2 — сетка; 3 — трубы диаметром 13 мм;  
4 — трос; 5 — крюк

Кроме указанного оборудования, для заготовки кровельной листовой стали применяются станки конструкции кровельщика А. И. Демина, загибочная машина, зигмашина, вальцовка. Описание этого оборудования приведено ниже при изложении заготовительных работ.

При ремонте кровли рекомендуется применять предохранительное ограждение, предложенное инж. Б. И. Носковым (рис. 98).

### **Грунтовка, очистка и сушка кровельной стали**

Покрытие листов черной листовой стали с обеих сторон олифой для предохранения ее от ржавления называется грунтовкой или проолифкой стали. При нанесении чистой олифы на кровельную сталь получаются незаметные пропуски, так как олифа в чистом виде (без добавления краски) бесцветна и прозрачна.

Для облегчения контроля за качеством проолифки к олифе добавляют небольшое количество сурика или мумии (из расчета 0,7 кг сухой краски и 1 кг тертой краски на 10 кг олифы).

Олифу наносят тонким слоем во избежание подтеков, после которых сталь может обнажиться. Для удобства работ олифу наливают в противень, изготовляемый из кровельной стали. Старые или покрытые ржавчиной листы перед проолифкой очищают металлическими щетками. Для проолифки сталь складывают в пачки справа от верстака, который в целях удобной и быстрой подноски листов должен быть расположен вблизи от местного склада кровельной стали. После распаковки пачки 40—50 листов листовой стали складывают на верстак, чтобы они не мешали работе кровельщика.

Грязь и ржавчину удаляют с поверхности листов перед их огрунтовкой сухой тряпкой или паклей.

Проолифка производится следующим образом. Кусок ветоши или пакли обмакивают в олифу с таким расчетом, чтобы олифы хватило на проолифку листа с одной стороны, после чего на поверхности листа движением руки, как показано на рис. 99, а, производится огрунтовка тонким слоем. По окончании проолифки одной стороны листа необходимо проверить, не имеется ли на нем непроолифленных мест, затем лист переворачивают, укладывают на прежнее место и покрывают олифой с другой стороны. Для сушки проолифленные листы ставят в стеллажи на ребро (рис. 99, б): первый проолифленный лист — в несколько наклонном положении, а последующие листы прислоняют к первому, но все они должны отделяться друг от друга деревянными прокладками, что необходимо для предупреждения склеивания листов и ускорения их просушки. При большом объеме работ по проолифке стали целесообразно производить ее маховой кистью, для чего листы стали раскладывают на временном деревянном настиле. Срок просыхания проолифленных листов (в среднем — одни сутки) зависит от качества и толщины слоя олифы, температуры и

проветриваемости помещения, в котором происходит просушка, или от погоды, если просушка производится на открытом воздухе.

При централизации заготовительных процессов очистка, грунтовка и сушка листового стали могут выполняться следующим образом. Очистка листового стали от ржавчины производится приводными механическими щетками. Грунтовка листового стали выполняется одним из следующих способов: а) нанесением олифы распылением при помощи пистолета; б) на вальцовочных станках; в) окунанием листов стали в олифу, или их обливанием.

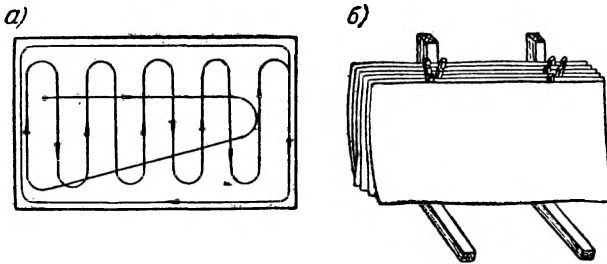


Рис. 99. Проолифка кровельной стали:  
а — направление движения руки при проолифке стали; б — установка проолифленной стали для сушки

Для грунтовки вместо олифы может применяться ее заменитель — битумный лак № 177.

Грунтовка кровельной стали распылением в достаточной степени механизмирует эту работу, но имеет следующие основные недостатки: 1) вредность для здоровья рабочих, 2) опасность в пожарном отношении и 3) большие потери краски (до 30%).

Централизованная естественная сушка загрунтованной кровельной стали производится в специальных помещениях, а искусственная — в сушильных камерах, оборудованных калориферами и вентиляторами.

Листы кровельной стали после загрунтовки помещают в зажимы и на вагонетках или по монорельсу направляют в помещение для естественной сушки, а при искусственной сушке — в сушильные камеры. В камерах непрерывного действия следует подвешивать листы к бесконечной цепи, которой оборудованы сушильные камеры.

### Заготовка картин для рядового покрытия

Покрытие скатов крыши листовым сталью называется рядовым покрытием, на которое расходуется в среднем 70—80% всех листов, необходимых для кровли. Заготовка кровельной листового стали для рядового покрытия заключается в предварительном загибании кромок листов и соединении их в картины. Сталь для заготовки рядового покрытия предварительно сортируют, причем листы, не пригодные для этого покрытия (с недопусти-



мыми перекосами углов и т. п.), откладывают в сторону и используют затем для покрытия карнизных свесов.

Соединение листов по коротким сторонам, располагаемым параллельно коньку, производится лежачими фальцами, или закройми, а по длинным сторонам, располагаемым вдоль ската кровли, — стоячими фальцами, или гребешками (рис. 100).

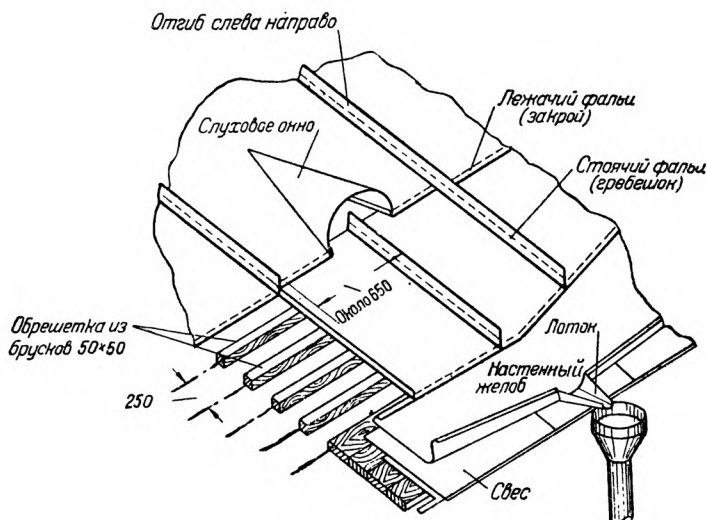


Рис. 100. Общий вид рядового покрытия

Лежачий фальц, загнутый вниз по стоку воды, называется *нижним лежачим фальцем*, а отогнутый вверх с противоположной стороны — *верхним лежачим фальцем*.

Фальцы как лежачие, так и стоячие применяются *одинарные* или *двойные*. Обычное соединение листов рядового покрытия при нормальных уклонах производится одинарным фальцем. При малых уклонах кровли, а также в особо ответственных случаях применяются двойные фальцы. При заготовке на листе сперва отгибают кромки для лежачих фальцев по коротким сторонам листа. Затем отгибают малые стоячие фальцы высотой 20 мм с одной длинной стороны, а большие стоячие фальцы высотой 35—40 мм — с другой стороны. Для этого лист укладывают на верстаке длинной стороной вдоль уголка таким образом, чтобы лежачий фальц, загнутый вверх, находился по левую руку кровельщика; этот же лист перепускается по всей длине со свесом за край уголка на величину отгиба малого фальца и ударами киянки свешивающийся край пригибают под прямым углом к уголку (рис. 101, а).

Около углов листа на длину 60—70 мм стоячие фальцы не загибают, чтобы не смять загнутых раньше лежачих фальцев на

коротких сторонах листа. После загиба малого стоячего фальца лист с сохранением вверху той же лицевой стороны поворачивают таким образом, чтобы открытый лежачий фальц был под правой рукой кровельщика. Загибание большого фальца производится так же, а перепуск листа за край уголка делается на величину отгиба большого фальца (рис. 101, б). Картина, изго-

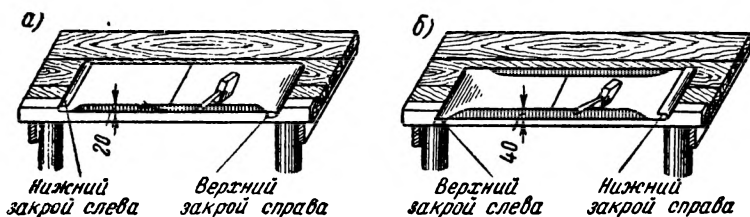


Рис. 101. Рабочие приемы при отбивке одинарных стоячих фальцев:

а — положение листа при отбивке малого стоячего фальца; б — то же, большого фальца

товленная описанным способом, показана на рис. 102. Для повышения производительности труда по заготовке картин рядового покрытия применяются станки конструкции А. И. Демина: станок № 1 — для заготовки стоячих фальцев, станок № 2 (более сложный) — для заготовки лежачих фальцев.

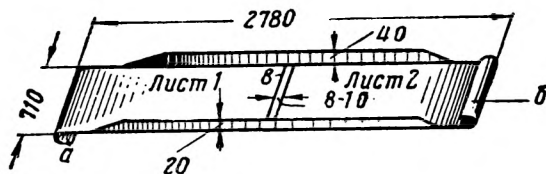


Рис. 102. Картина для рядового покрытия:  
а — верхний закрой (слева); б — нижний закрой (справа); в — уплотненный фальц

Станок № 1 состоит из трех металлических уголков. Неподвижный уголок 1 (рис. 103, а) размером  $50 \times 50$  мм прикрепляется шурупами к крайней доске верстака 4. К неподвижному уголку присоединяется на двух петлях второй загибающийся уголок 2 (рис. 103, б) размером  $50 \times 50$  мм. К загибающему уголку шарнирно прикреплен прижимающий уголок 3 размером  $40 \times 50$  мм. Длина первого уголка равна 1,72 м, второго — 1,60 м и третьего — 1,52 м. К концам прижимающего уголка привариваются оси из 8-миллиметровой круглой стали. Во избежание проскальзывания листов стали между полками уголков 2 и 3 при заготовке большого гребня к уголку 2 приварены два упорных штыря, а в уголке 3 против штырей сделаны соответствующие вырезы. Процесс заготовки большого гребня на стан-

ке № 1 заключается в следующем. Кромка листа кровельной стали, уложенного на станок, придвигается вплотную к упорным штырям, приваренным к уголку 2, после чего одновременным вращением за рукоятки 7 и 8 производится загибание гребня стоячего фальца (рис. 103, б, в и г). Затем последовательным вращением прижимающего и загибающего уголков в обратную

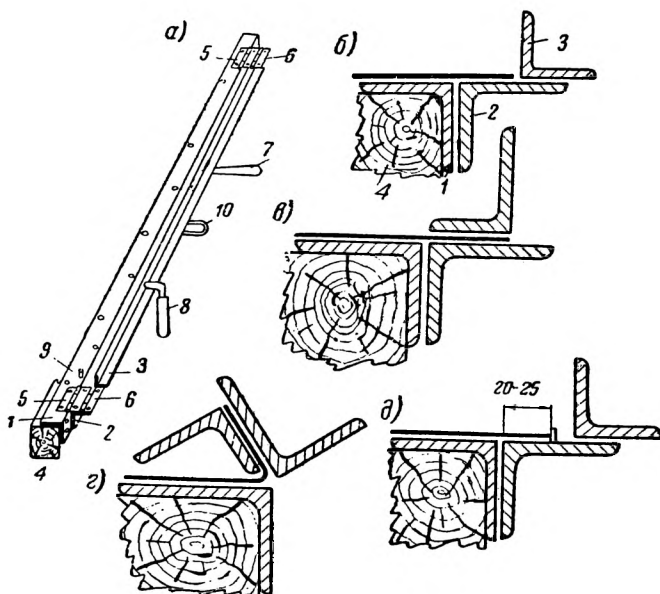


Рис. 103. Станок № 1 конструкции А. И. Демина для заготовки стоячих фальцев:

*а* — общий вид станка: 1 — неподвижный уголок; 2 — загибающий уголок; 3 — прижимающий уголок; 4 — край верстака; 5 и 6 — петли для соединения уголков; 7 — рукоятка загибающего уголка; 8 — рукоятка прижимающего уголка; 9 — упорный штырь; 10 — рукоятка для подъема выдвижных штырей; б — первоначальное положение листа при загибании большого гребня; в — положение прижимающего уголка перед загибанием большого гребня; г — предельное положение загибающего уголка; д — начальное положение листа при загибании малого гребня

сторону загнутая кромка освобождается, и уголки приводятся в первоначальное положение.

Для заготовки малого гребня устроены выдвижные упорные штыри 9, прикрепленные к концам рычага. Для выдвижения штырей в горизонтальной полке уголка 2 сделаны соответствующие вырезы. Заготовка малого гребня стоячего фальца производится таким же способом, как и большого, но перед укладкой листа кровельной стали рукояткой 10 поднимаются упорные выдвижные штыри.

Станок № 2 для заготовки лежачих фальцев сконструирован следующим образом (рис. 104). К двум уголкам 8, кото-

рыми станок прикрепляется на шурупах к верстаку, приварены две щеки (из полосовой стали). К этим щекам приварен неподвижный уголок 7, к которому на шарнире 9 прикреплен загибающий уголок 10 с рукояткой 11. Прижимающий уголок 6 (60 × 60 мм) приварен к двум штокам 2 из круглой стали, которые ходят в двух скобках 3, прикрепленных на болтах к щекам 1. Штоки нижними концами пропущены через отверстия в уголке 7 и внизу прикреплены к соединяющему их уголку, подвешенному на крючках 5 и к стальным пружинам 4, укрепленным на скобках к щекам. К уголку, соединяющему штоки, тягами 13 прикреплена pedalная планка 14. Нажимом ноги на pedalную планку можно опустить вниз прижимающий уголок. К горизонтальной полке загибающего уголка 10 приварены два подвижных упора 12. Заготовка лежачего фальца на станке № 2 производится следующим образом (рис. 105). Лист кровельной стали укладывается короткой стороной впритык к упорам 12 и нажимом ноги на pedalную планку прижимается уголком 6 к уголкам 7 и 10, после чего кромка листа загибается вращением уголка 10 при помощи рукоятки 11.

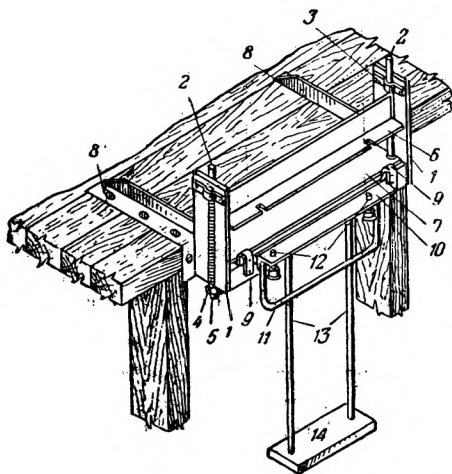


Рис. 104. Станок № 2 конструкции А. И. Демина для заготовки лежачих фальцев:

1 — щека; 2 — подвижной шток; 3 — скоба; 4 — пружина; 5 — крючок для укрепления пружины; 6 — прижимающий уголок; 7 — неподвижный уголок; 8 — уголок для прикрепления станка к верстаку; 9 — шарниры; 10 — загибающий уголок; 11 — рукоятка; 12 — подвижные упоры; 13 — тяги педали; 14 — pedalная планка

Для придания лежачему фальцу нужной формы к прижимающему уголку 6 приварена металлическая пластинка (длиной 720—750 мм и сечением 15 × 3 мм), а в неподвижном уголке 7 сделан вырез (той же длины и сечением 18 × 4 мм).

Для заготовки стоячих и лежачих фальцев станки № 1 и № 2 монтируют на одном верстаке (один против другого — рис. 106). Заготовка фальцев на станках производится двумя рабочими, из которых один работает на станке № 1, а второй — на станке № 2.

Сначала на верстаке станка укладывается стопка проолифленных листов (40—50 штук); этот запас пополняется в процессе работы. На станок подают по одному листу. Сначала заготавливают оба стоячих фальца, а затем — лежачие. Перед заготовкой лежачих фальцев концы стоячих фальцев (гребней) у каждого

листа перед закладкой в станок № 2 отгибаются вручную одновременно двумя рабочими. После заготовки листы укладывают друг на друга в стопы или гармоника по 20 штук.

Для заготовки картин рядового покрытия кровельщик Г. Я. Коган сконструировал станок, на котором можно одновре-

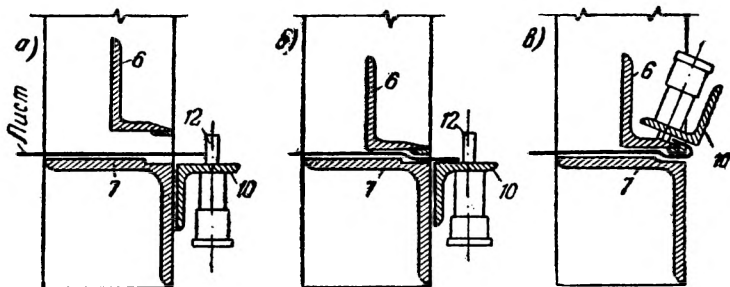


Рис. 105. Последовательность заготовки гребня лежащего фальца на станке № 2:

а — лист уложен на уголки 7 и 10; б — край прижат уголком 6; в — гребень загнут уголком 10

менно загибать кромки для фальцев со всех четырех сторон листа и, кроме того, отгибать на  $90^\circ$  наружу кромку большого стоячего фальца (рис. 107).

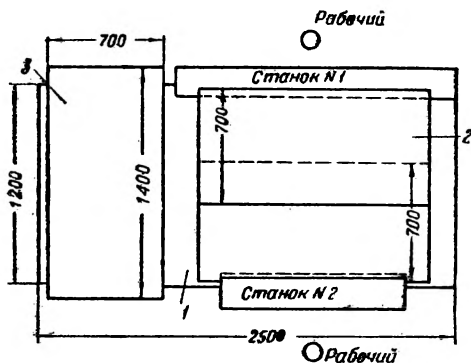


Рис. 106. Организация рабочего места при работе на станках конструкции

А. И. Демина:

1 — верстак; 2 — листы кровельной стали;  
3 — стопка проолифленных листов кровельной стали

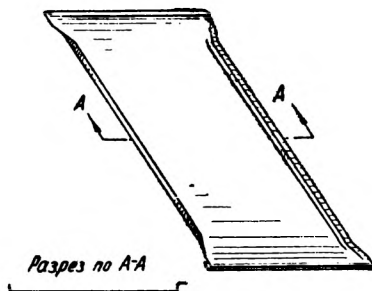


Рис. 107. Заготовленный лист кровельной стали

Станок конструкции Г. Я. Когана (рис. 108) состоит из следующих основных частей: станины со столом 1, рамы 2, которой лист кровельной стали прижимается к столу, запорного устройства 3, противовеса 4, рукояток 5, 6 и 7 для загибания стоячих и лежащих фальцев.

При повороте рукоятки 5 сверху вниз производится одновременно загибание двух противоположных лежачих фальцев. При повороте справа налево второй рукоятки 6 одновременно загибаются кромки продольных стоячих фальцев. При повороте третьей рукоятки 7 отгибается наружу кромка большого стоячего фальца. Затем открывается запорное устройство станка, и после подъема прижимной рамы лист кровельной стали вынимается из станка.

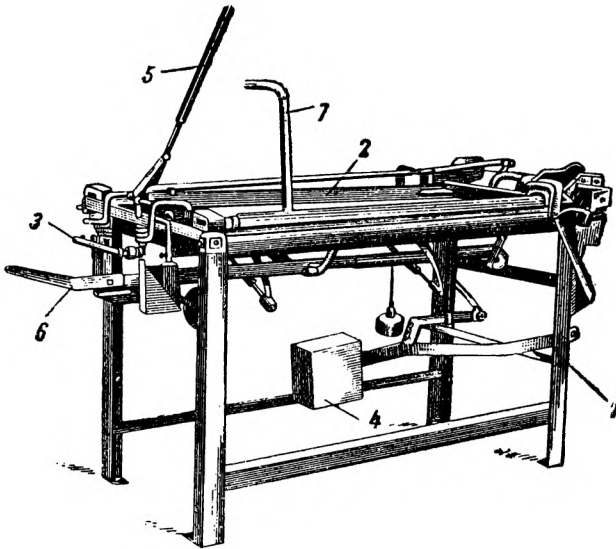


Рис. 108. Станок конструкции Г. Я. Когана:  
 1 — станина; 2 — прижимная рама; 3 — запорное устройство;  
 4 — противовес; 5, 6 и 7 — рукоятки рычагов

Габаритные размеры станка  $1700 \times 875 \times 1600$  мм; вес станка 255 кг.

Как и на станке А. И. Демина, Г. Я. Коган на своем станке сначала заготавливает гребни, а затем лежачие фальцы. Преимущество этого способа заключается в том, что отпадает очень трудоемкая операция по выправке в углах листа лежачих фальцев, а отгиб гребней становится более простым. Станок обслуживается одним рабочим.

Производительность станка Г. Я. Когана составляет 600—700 листов в смену, т. е. в два раза больше производительности существующих станков. Поэтому применение такого станка более целесообразно, особенно в больших мастерских при централизованной заготовке кровельной листовой стали для рядового покрытия.

Для укрепления кровли из листовой стали к деревянной обрешетке применяются клямеры, которые изготовляют из обрезков кровельной стали. Они имеют следующие размеры: длину от

150 до 200 мм, ширину от 40 до 50 мм. Один конец клямеры прибивается гвоздем к деревянной обрешетке сбоку, а второй — вводится между фальцами двух соседних картин и заделывается одновременно с устройством фальцев. Клямеры ставят не более чем через 70 см друг от друга так, чтобы каждый лист был укреплен не менее чем тремя клямерами.

### Заготовка картин для покрытия карнизных свесов

Различают два вида карнизных свесов, или спусков:

1) рядовой спуск и 2) спуск взакрой с отворотной лентой. Для рядового спуска заготовка производится отдельными листами или из заранее заготовленных полос листовой стали (картин). Чаще всего картины изготовляют из двух листов кровельной стали, соединенных между собой узкими сторонами (картины из двойников). Рядовые спуски устраивают главным образом на кровлях второстепенных и малоэтажных зданий; по прочности они значительно уступают спускам взакрой. Перед заготовкой картин для покрытия карнизных свесов производится разметка листов кровельной стали в соответствии с рабочими чертежами, так как в зависимости от уклона желоба меняется очертание картин. Разметка листов выполняется на временном помосте, уложенном на ровном месте. Листы укладывают на помосте друг на друга с напуском, равным ширине фальца. Число листов определяется в зависимости от расстояния между осью лотка, отводящего воду в водосточную трубу, и местом наибольшего подъема настенного желоба. Разметка для рядового покрытия карниза при укладке листов длиной стороной вдоль ската крыши показана на рис. 109, а.

По уложенным листам, намеленным шнуром производится отбивка линий. Эти линии должны отстоять с одной стороны на 200 мм от края кровельного листа, примыкающего к прямой, проходящей через центр водосточного лотка, и на 710 мм — у места наибольшего подъема настенного желоба. Затем листы нумеруют масляной краской и разрезают на части по отбитым мелом линиям. Части листов, имеющие один номер, располагают на крыше симметрично относительно точки наибольшего подъема желоба. Остальные части, заштрихованные на чертеже, используются как обрезки.

При расположении листов вдоль карниза разметка производится тем же способом, причем листы раскладываются взакрой короткими сторонами, как это показано на рис. 109, б.

При заготовке кровельной стали для рядового спуска по длинной стороне листа, образующей карнизный свес кровли, загибают одинарный или двойной закрой для лежачего фальца, а на двух коротких сторонах — большой и малый стоячие фальцы. Перед загибанием стоячих фальцев закрои лежачего фальца разрезают с обеих сторон листа. Это необходимо для обеспечения

смыкания отдельных листов и картин в местах с отогнутыми за-  
 кроями. Отдельные картины соединяются таким образом, чтобы  
 большой фальц находился по левую руку кровельщика, а ма-  
 лый — по правую.

Основным признаком рядового спуска является наличие стоя-  
 чих фальцев, которые при устройстве спусков взакрой с отво-  
 ротной лентой заменяются лежащими фальцами.

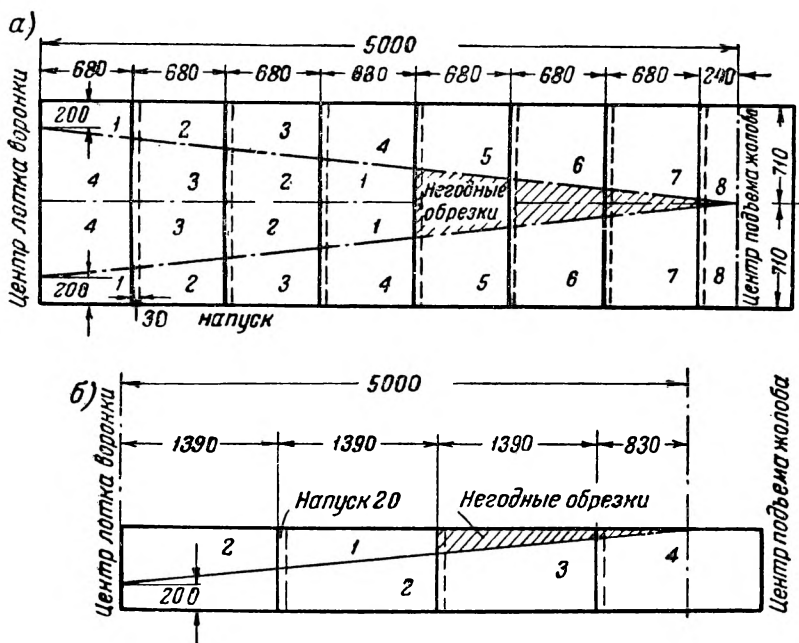


Рис. 109. Разметка листов для заготовки покрытия карнизного свеса:

а — при расположении листов длинной стороной поперек карниза; б — то же, вдоль карниза

Заготовка картин из двух листов для покрытия спусков  
 взакрой с отворотной лентой выполняется следующим образом.

На длинной стороне листа размечается линия отгиба отво-  
 ротной ленты, после чего на одной из коротких сторон соединя-  
 емых листов ножницами делается надрез кромки листа глубиной  
 10—15 мм с отступом на 30—40 мм от линии отгиба (рис. 110, а).  
 Затем производится заготовка лежащего фальца от линии над-  
 реза до конца листа (несквозной фальц) и заготовка сквозного  
 лежащего фальца на второй короткой стороне листа. После  
 этого два листа соединяются в картину (рис. 110, б) сторонами,  
 имеющими сквозные фальцы.



Отворотная лента, или так называемый капельник, изготавливается с одинарным загибом, или простой губкой, и с двойным загибом, или отворотной губкой. Спуски с отворотной лентой одинарного загиба применяются при выносе свеса за поверхность карниза на расстояние до 130 мм, а загиб для более ответственных зданий — с выносом свеса на расстояние более 130 мм.

При двойном загибе капельника вода лучше отводится от зданий, и край свеса получается более жестким.

Последовательность операций по изготовлению отворотной ленты с одинарным загибом капельника показана на рис. 111.

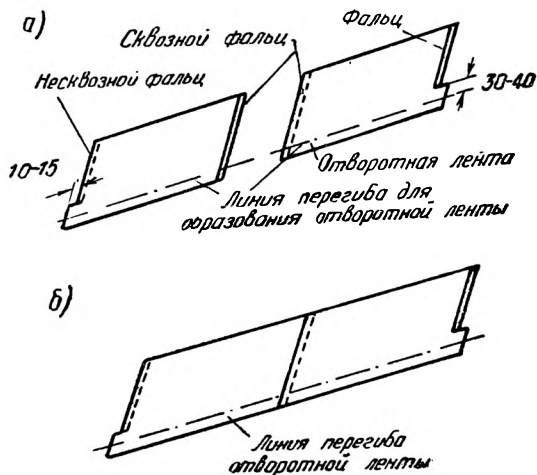


Рис. 110. Заготовка картины для покрытия карнизного свеса вразкрой:

а — заготовка двух листов; б — соединение их в картину

Для изготовления отворотной ленты лист или картину укладывают на край верстака и перепускают за грань уголка на 10—15 мм (рис. 111, а), после чего ударами киянки кромку загибают под прямым углом (рис. 111, б); затем лист переворачивают на другую сторону и укладывают со спуском за край уголка на 30 мм (рис. 111, в). Легкими ударами киянки этот край загибают впритык к уголку (рис. 111, г). Лист вновь переворачивают загибом вверх (рис. 111, д) и осторожными ударами киянки плашмя весь сделанный загиб сваливают к поверхности листа, оставляя зазор в 8—10 мм (рис. 111, е). Изготовленный капельник показан на рис. 111, ж.

Последовательность операций по изготовлению отворотной ленты с двойным загибом капельника показана на рис. 112.

Картину также укладывают на край верстака с перепуском на 15 мм за край уголка (рис. 112, а), и ударами киянки

кромку загибают под прямым углом вплотную к полке уголка (рис. 112, б). Картину переворачивают на другую сторону и отогнутую кромку сваливают на поверхность картины с оставлением зазора в 5 мм (рис. 112, в). Затем загнутый край кар-

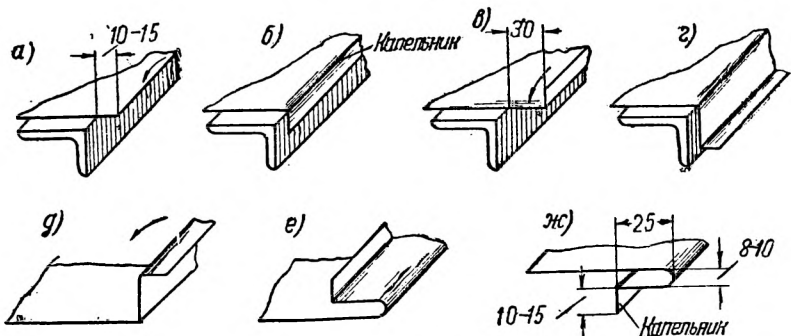


Рис. 111. Последовательность операций по изготовлению отворотной ленты с одинарным загибом капельника

тины перепускают за ребро уголка на 25 мм (рис. 112, з) и ударами киянки вплотную пригибают к полке уголка (рис. 112, д). После этого картину снова переворачивают, перепускают за

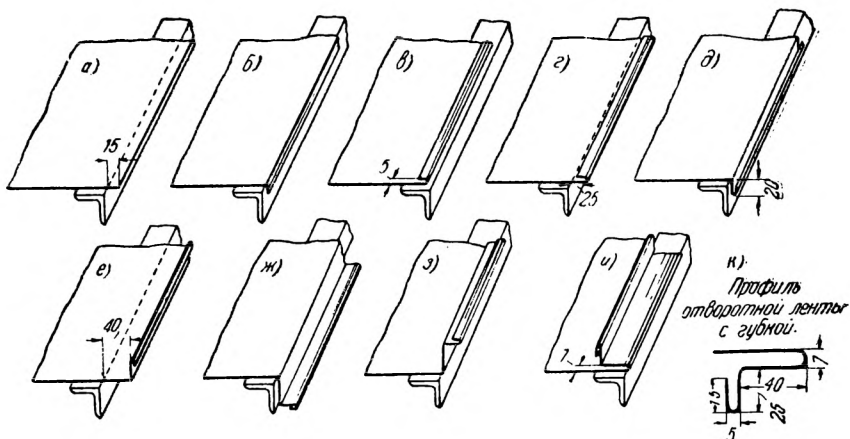


Рис. 112. Последовательность операций по изготовлению отворотной ленты с двойным загибом капельника

край верстака на 40 мм (рис. 112, е) и свешивающийся край ударами киянки пригибают впритык к полке уголка (рис. 112, ж).

Наконец, после переворачивания картины еще раз на другую сторону (рис. 112, з) загиб сваливают ударами киянки к поверхности картины с зазором в 7 мм (рис. 112, и). Профиль изготовленной отворотной ленты с губкой показан на рис. 112, к.

## Заготовка желобов

Водосточные желоба устраивают для отвода воды от кровли к водосточным трубам. При отсутствии желобов дождевые и талые воды скатываются со свеса кровли и при ветре попадают на стены здания, вызывая их отсыревание и порчу, а при понижении температуры замерзают и образуют на свесах кровли сосульки и наледи, которые при падении создают опасности для прохожих и нарушают прочность кровли.

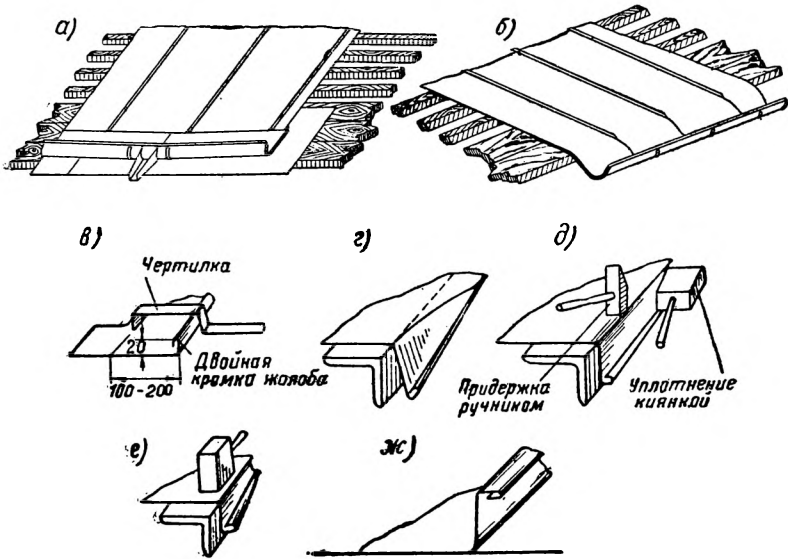


Рис. 113. Желоба:

а — настенный; б — подвесной; в—ж — рабочие приемы по отгибу желоба

Желоба бывают настенные и подвесные. Настенные желоба располагаются по карнизу кровли над наружными стенами (рис. 113, а), а подвесные подвешиваются к свесу кровли (рис. 113, б). Место выпуска воды из настенных желобов заканчивается лотком.

Заготовка настенных желобов. При изготовлении картин для настенных желобов необходимо учитывать, для какой стороны от воронки водосточной трубы предназначается заготовка. У картин желоба, изготовленных для правой стороны от водосточной воронки, левый боковой фальц загибается вниз, а правый — вверх. По тем же соображениям фальц для соединения с картинками рядового покрытия должен быть загнут вверх.

Во избежание путаницы рекомендуется сначала производить заготовку картин для одной стороны от воронки водосточной трубы, а затем — для другой.

Заготовка картин для настенных желобов производится так же, как и для спусков (за исключением обработки длинных кромок). Кромка, расположенная со стороны рядового покрытия, обрабатывается лежащим фальцем, а противоположная кромка — отворотной лентой или дугой губкой. Отворотная лента в желобе выполняется теми же приемами, как и для спуска. Способы закатки описаны выше. Проволока разрубается на куски соответственно длине картины.

После обработки кромок на оправке отгибается борт, который образует самый желоб. Высота борта обычно делается 150—200 мм и зависит от площади кровли, с которой при помощи желоба отводится вода.

Изготовление картин для желобов производится в следующем порядке:

- 1) загибание лежащих фальцев на коротких сторонах у обоих листов, причем один фальц загибается вверх, а другой — вниз;
- 2) соединение двух листов в картину;
- 3) обработка кромки желоба посредством отворотной ленты или дугой губки;
- 4) заготовка лежащего фальца на длинной стороне картины, прилегающей к рядовому покрытию;
- 5) расчерчивание в соответствии с рабочими чертежами линий перегиба желоба;
- 6) выгибание желоба по линии разметки с подправкой изгиба киянкой.

Выгибание желоба может производиться различными способами в зависимости от ответственности кровли. По наиболее простому способу выгибание желоба на двойниковой картине выполняется нажимами рук двух кровельщиков с последующей подправкой изгиба киянкой.

Выгибание желоба на верстаке производится следующим образом.

Заготовленную для желоба картину укладывают на верстак, и на ней намечают при помощи чертилки линии перегиба (рис. 113, в). Затем, уложив картину отмеченной чертой на край уголка и придерживая ее левой рукой на верстаке, кровельщик нажимом правой руки придает ей форму желоба (рис. 113, г). При таком способе выгибания желоб получается овальной формы, что вызывает неудобство при его установке на место. Поэтому при устройстве более ответственных кровель производится дополнительное выравнивание линии перегиба. Для этого картину укладывают по линии перегиба на кромку уголка и ударами двух молотков (металлического и киянки) выравнивают перегиб под прямым углом (рис. 113, д). Затем кровельщик, идя обратным ходом и придерживая левой рукой картину за отворотную ленту, поджимает край листа под верстак, а ударами киянки, находящейся в правой руке, «проходит» по верху вбли-

зи линии перелома (рис. 113, е). После этого лист переворачивают и отогнутую часть между отворотной лентой и перегибом закругляют при помощи киянки, а затем желоб немного сваливают наружу (рис. 113, ж) с последующим исправлением отворотной ленты.

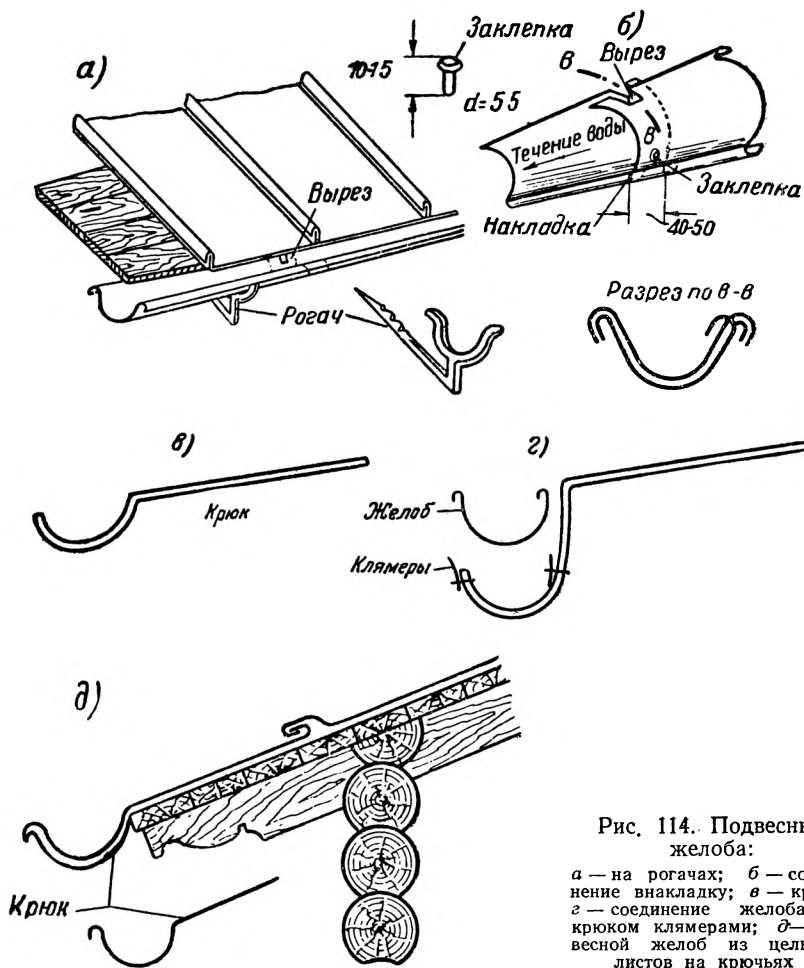


Рис. 114. Подвесные желоба:

а — на рогащ; б — соединение внакладку; в — крюк; г — соединение желоба с крюком клямерами; д — подвесной желоб из цельных листов на крючьях

Заготовка подвесных желобов. При покрытии крыш зданий второстепенного значения вместо настенных желобов применяют более простые, подвесные желоба. Подвесные желоба изготовляют из отдельных полос, на которые разрезают вдоль лист кровельной стали. Ширина этих полос зависит от требуемого объема подвесного желоба, который определяют в соответствии с площадью кровли и ее уклоном. При крутых

кровлях (с уклоном  $\frac{1}{8}$  и более) ширина полосы (развертки) для изготовления желоба принимается в 350 мм, и для его изготовления лист стали разрезают вдоль на две полосы; для полных кровель (с уклоном  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$ ) и при небольших скатах ширина полосы для изготовления желоба принимается в 175 мм, и в этом случае лист разрезают на четыре полосы. Наиболее употребительная ширина полосы для изготовления желоба — 235 мм, т. е. лист стали разрезается на три полосы.

При заготовке подвесных желобов выполняются последовательно следующие операции: 1) резка кровельной стали на полосы требуемой ширины; 2) заготовка фальцев; 3) соединение полос в картины; 4) отгиб отворотной ленты в одной или двух кромках желоба в зависимости от способа его подвески; 5) выгибание самого желоба.

Все эти операции выполняются описанными выше приемами. При заготовке лежащих фальцев, как и при изготовлении настенных желобов, необходимо учитывать уклон желоба. Если укрепление подвесных желобов производится на рогаках (рис. 114, а), то обе продольные кромки желоба обрабатывают отворотной лентой или с закаткой проволоки. Во избежание разъединений отдельных полос желоба при его выгибании и для устранения затруднений при установке на место применяется соединение желоба внакладку.

При этом способе две обработанные и выгнутые полосы листовой стали накладывают краями одна на другую на 40—50 мм с расположением верхней накладки по течению воды. Отворотные ленты звена, расположенного ниже по течению воды, вводят внутрь отворотных лент верхнего звена. Для скрепления отдельных звеньев желоба с наружной стороны ставят заклепку, а с внутренней делают отгиб выреза в стенке желоба (рис. 114, а и б). Заклепку (диаметром 5—5,5 мм и длиной 10—15 мм) вставляют по середине стыка в сквозное отверстие, пробитое при помощи борodka, и с другой стороны расклепывают. С противоположной стороны желоба по середине стыка ручными ножницами делают вырез в обоих звеньях: размером 30 мм вдоль желоба и 20 мм — поперек. Вырез верхнего звена отгибают в сторону стены, в зазор между обоими звеньями, а вырез нижнего звена — наружу (через край выреза) впритык к внутренней стороне желоба (рис. 114, б, разрез по  $v-v$ ). После выполнения указанного отгиба звенья в месте выреза должны быть уплотнены. Изготовление картин из полос производится на верстаке, а соединение их на месте установки желоба — при помощи металлических молотков. При больших карнизах рогаки могут оказаться очень длинными, вследствие чего при забивке их в стену по наклонной линии для образования уклона желоба может получиться неприглядный внешний вид здания. В таких случаях для образования уклона желоба применяются крюки (рис. 114, в) с последующим удлинением их загнутой части. Желоб крепится не

заклепками, а клямерами, приклепанными к крюку (рис. 114, з). Кроме подвесных желобов, устраиваемых из нарезанных полос кровельной стали и укрепляемых на рогачах, изготавливают также подвесные желоба из целых листов, которые укрепляют на крючьях (рис. 114, д). При таком способе устройства на одной из сторон листа выгибается желоб, а на другой стороне загибается лежащий фальц, с помощью которого лист соединяется с рядовым покрытием кровли. В остальном этот способ не отличается от предыдущего.

### Заготовка листов для покрытия разжелобков

Разжелобком называется впадина на крыше, образующаяся при пересечении скатов крыши. В разжелобок собирается вода, стекающая со скатов крыши, и по нему отводится через лоток в водосточную трубу. Разжелобки по сравнению со скатами крыши имеют меньший уклон, слабо обдуваются ветром, в них образуются снежные мешки и снег подтаивает. Поэтому соединение листов разжелобков должно производиться с особой тщательностью.

Если листы расположены поперек разжелобков, то такой разжелобок называется *поперечным*, при продольном расположении разжелобок называется *продольным*. Поперечное расположение листов при покрытии разжелобка применяется в том случае, если ширина его более 700 мм, а также при малых уклонах, а продольное расположение листов — при ширине разжелобка менее 700 мм. При уклонах разжелобков более  $\frac{1}{5}$  отдельные листы и картины соединяют между собой одинарными лежащими фальцами, а при меньших уклонах — двойными лежащими фальцами. Для продольных разжелобков лежащие фальцы изготавливаются на коротких сторонах листа, а для поперечных разжелобков — на продольных сторонах, причем фальцы должны быть направлены в разные стороны. Две остальные стороны листа, примыкающие к рядовому покрытию, обрабатываются также лежащими фальцами, но загнутыми в одну сторону.

У крутых разжелобков при их соединении одинарными фальцами возможно раскрытие фальцев в случае глубокого выгиба разжелобка; для устранения этого рекомендуется при соединении листов в одинарный закрой прокладывать между закройными клямеры (две по краям закроя и одну у места намечаемого перегиба разжелобка).

Наибольшая плотность соединений разжелобка может быть обеспечена изготовлением двойных лежащих фальцев, вследствие чего такое соединение применяется при устройстве более ответственных кровель. Фальцы располагаются таким образом, чтобы верхний по стоку фальц был загнут вверх, а нижний — в обратную сторону. Для покрытия разжелобков картины изготавливаются на всю длину перекрываемого разжелобка.

Длинная картина для удобства подъема ее на крышу свертывается в трубу. В этом случае загибание боковых фальцев картины для соединения ее с рядовым покрытием производится на крыше.

### Заготовка водосточных труб

Водосточные трубы, служащие для отвода воды с кровли, состоят из следующих частей (рис. 115): верхней расширенной части, принимающей из желобов воду, — воронки 1, самих труб, направляющих воду и устанавливаемых отвесно в виде цилиндрических звеньев 2, различных колен 3, соединяющих отдельные части трубы в местах переломов, нижней части — отмета 4, отводящего воду от стены здания.

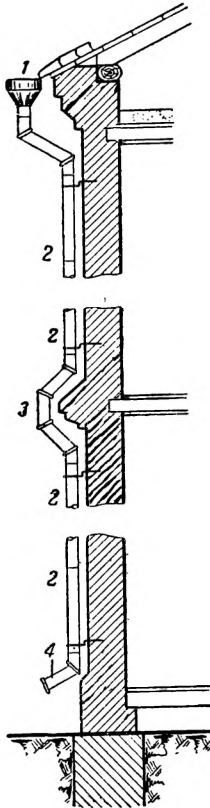


Рис. 115. Водосточная труба и ее части:

1 — воронка; 2 — звенья;  
3 — колено; 4 — отмет

Воронка (рис. 116) состоит из трех частей: верхней цилиндрической — ободка, или обечайки, средней конической — лейки и нижней цилиндрической — стакана. Колена труб устанавливаются для обхода различных выступающих частей стены (карнизов, поясков). Для изготовления из кровельной листовой стали водосточных воронок и труб необходимо знать, как вычертить их на плоскости, т. е. произвести развертку. Развертка цилиндра ввиду ее простоты при производстве кровельных работ не делается, а определяется только длина окружности водосточной трубы, которой дает-

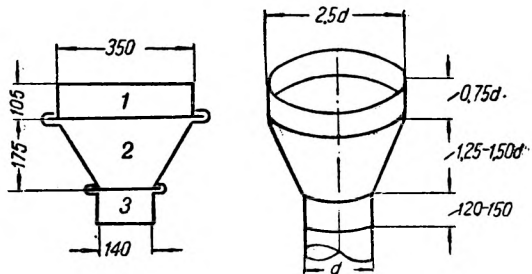


Рис. 116. Водосточная воронка:

1 — ободок, или обечайка; 2 — конус, или лейка;  
3 — стакан

ся припуск для обеспечения загиба на фальцы при изготовлении этой трубы.

Развертка конуса (рис. 117, а) для изготовления водосточной воронки выполняется следующим образом. На листе картона или толстой бумаги по заданным размерам кровельщик



вычерчивает боковой вид конуса в натуральную величину. Линия  $AB$  является верхним диаметром конуса и равняется, например, 350 мм при нижнем диаметре конуса  $BГ$ , равном 140 мм, и высоте конуса  $DE$ , равной 175 мм. Прямые линии  $AB$  и  $BГ$  продолжаем до взаимного пересечения в точке  $O$ . Затем из точки  $O$  (рис. 117, б) описываем две окружности радиусами, соответственно равными расстояниями  $ОГ$  и  $ОБ$  на боковом виде конуса. На большой окружности берем произвольную точку  $B$  и соединяем ее с центром  $O$ . От точки  $B$  при помощи бечевки или тонкой проволоки по начерченной окружности откладываем длину окружности верхнего основания конуса и находим точку

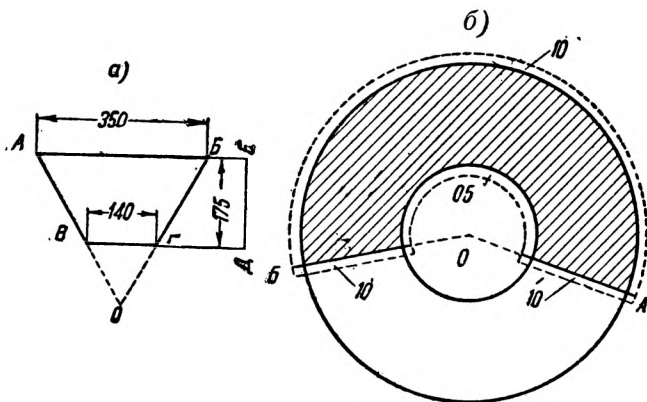


Рис. 117. Развертка конуса:

а — шаблон конуса; б — вычерчивание выкройки конуса

$A$ , которую соединяем прямой линией с точкой  $O$ . На загибы фальцев прибавляем по большому кругу 10 мм, по малому 5 мм, а по прямым линиям по 10 мм. Заштрихованная на чертеже площадь является разверткой конуса, а с добавлением площади на загибы фальцев — окончательной выкройкой для изготовления конуса воронки.

При изготовлении остальных частей воронки (ободка и стакана) выкройка для них не делается, так как эти части в развернутом виде являются прямоугольными полосами и могут быть вырезаны непосредственно из кровельной листовой стали по определенным размерам их окружностей с учетом запаса на отгиб кромок для фальцев.

Высота ободка принимается равной трем четвертям диаметра трубы, а высота стакана — 150—200 мм. Изготовление воронки обычно начинается с конуса, после чего производится загибание фальцев, выкатка (в конус) и соединение фальцев с уплотнением их на оправке. Ободок и стакан изготавливают так же, как и звенья водосточных труб. Верхнее ребро ободка для придания ему жесткости обрабатывается двойной кромкой или пояском с

двойной кромкой до соединения фальцем вырезанного листа, предназначенного для ободка по коротким сторонам. Заготовленные части воронки отбортовываются теми же приемами, которые были изложены выше, а затем собираются и соединяются между собой.

Для соединения прямых частей водосточной трубы в местах их перелома делаются короткие цилиндрические вставки, которые называются коленами. Части колена для облегчения пропуску воды образуют обычно тупой угол в пределах от 112 до 135°. Для изготовления частей колена предварительно делается выкройка. Наиболее простой способ вычерчивания шаблона для колена по пяти точкам показан на рис. 118. На шаблоне вычер-

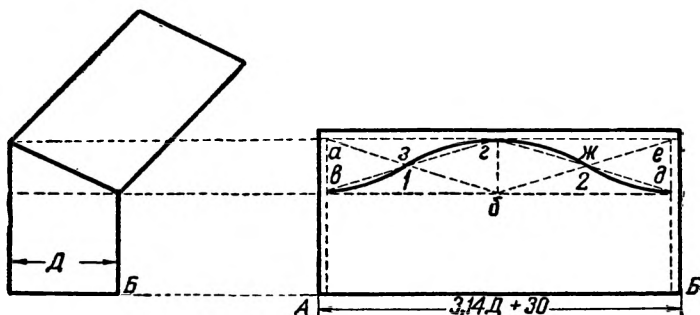


Рис. 118. Вычерчивание шаблона колена по пяти точкам

чивается в натуральную величину заданное колено и при помощи линейки строятся два равных прямоугольника 1 и 2, углы которых соединяются диагоналями *аб* и *вг*, *гд* и *бе*. По полученным пяти точкам *в*, *з*, *г*, *ж*, *д* на глаз строится кривая заданного звена колена. После вычерчивания выкройку вырезают, накладывают ее на лист кровельной стали и обводят гвоздем для получения необходимого контура. По изготовленной выкройке вырезают листы для всех звеньев колена. Для получения выкройки с каждой боковой ее стороны необходимо прибавить по 10—15 мм на загиб кромок для лежачих фальцев, а по кривой линии дать запас на отбивку закроев для соединения звеньев в местах переломов колена. Для верхнего звена принимается малый закрой (4—5 мм), а для нижнего — большой закрой (8—10 мм).

При изготовлении обходного колена (рис. 119, а) достаточно иметь только одну выкройку, изготовленную для одного соединения колена, так как все звенья колена обычно выполняются с одним углом наклона. В качестве примера на рис. 119, б показана разметка всех звеньев обходного колена.

С целью экономного расхода кровельной листовой стали нарезку звеньев для колен необходимо производить с таким рас-

четом, чтобы из каждого листа получилось наибольшее количество звеньев при наименьшей площади обрезков.

Для этой цели перед разметкой следует точно учесть как общую потребность в звеньях, так и расположение колен (вверх или вниз патрубком).

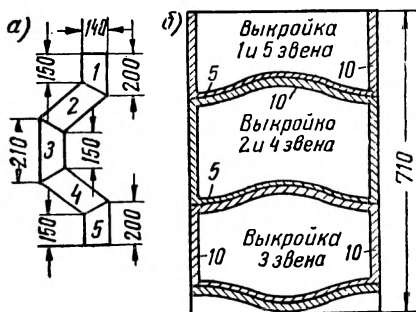


Рис. 119. Обходное колено:

а — шаблон; б — разметка звеньев по той выкройке одного звена

проводится прикладыванием к ровной плоскости (доске, столу) опытного образца цилиндрического звена (рис. 120, а). Выкройка расчерчена правильно, если края звена по всему своему очертанию плотно соприкасаются с плоскостью. Если плотного соприкосновения нет, то выкройку необходимо исправить. Описанные колена, имеющие один стык в месте поворота звеньев, называются однозвучными. Для более плавного поворота применяются двухзвучные колена, которые устраивают путем ввода дополнительного звена (рис. 120, б).

При изготовлении двухзвучного колена выкройка делается только для одного среднего звена (рис. 121, а). Вычерчивание выкройки для среднего звена производится так же, как и для

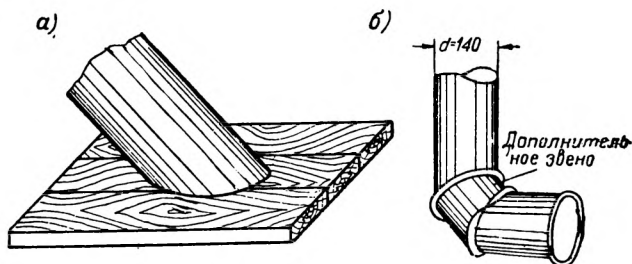


Рис. 120. Проверка правильности выкройки колена водосточной трубы:

а — проверка правильности среза колена; б — двухзвучное колено

простого колена, но в этом случае расстояние от прямой линии  $E-E$  до искомым точек кривой откладывается по обе стороны (рис. 121, б). Высоты  $AB$  и  $DD$ , определяющие длину среднего звена, принимаются по заданным размерам. Выкройки для верхнего и нижнего звеньев изготавливаются по тем же кривым  $AB$  и  $VL$ , которые получились при выкройке среднего звена. Разметка на одном листе кровельной стали двухзвучного колена показана на рис. 121, в.

Иногда при обходе сильно выступающих частей здания по архитектурным соображениям вместо одно- и двухвязочных колен применяются так называемые многовязочные, или наборные колена. Эти колена состоят из четырех и более звеньев (рис. 122, а). Весь переход выполняется двумя многовязочными коленами с расположенной между ними прямой вставкой. Вычерчивание выкройки для промежуточных звеньев производится по тому же способу, как и для двухвязочных колен (см. рис. 121, б). Заданный угол  $A$  (рис. 122, б) делится на несколько частей в зависимости от требуемой степени плавности перехода.

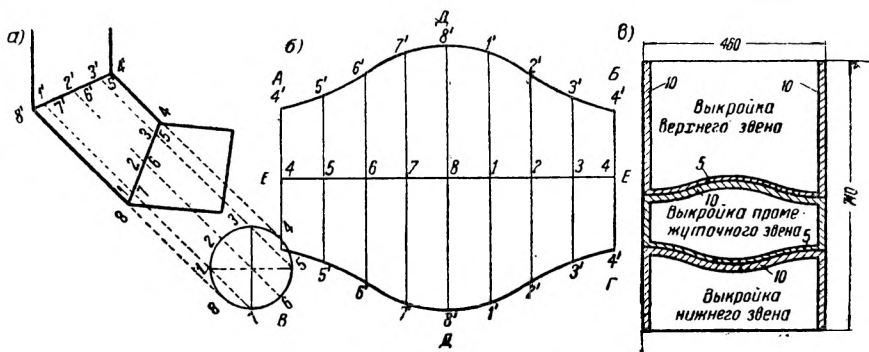


Рис. 121. Выкройка двухвязочного колена:

а — шаблоны; б — вычерчивание выкройки среднего звена; в — разметка звеньев колена

Для соединения частей колена по скошенным краям производится отгибание кромок — отбортовка. В зависимости от положения колена в трубе в одном звене отгибается одинарный бортик, т. е. одинарная кромка шириной 4 мм (рис. 123, А), а в другом — двойной бортик, т. е. двойная кромка шириной 7 мм (рис. 123, Б). После примерки заготовленных бортиков производится соединение частей колена лежащим фальцем. Последовательность операций при соединении частей колена показана на рис. 124. Описание приемов работы по отгибанию кромок и изготовлению шаблонов для наборных или многовязочных колен приведено выше.

Нижний конец трубы называется отводом, или отметом, и служит для отвода воды от здания. Заготовка листовой стали и вычерчивание выкройки для отмета делается так же, как и для колена. Для придания жесткости отмету рекомендуется делать его с косынкой.

Наружный край отмета для жесткости отбортовывается, а соединительный фальц в месте внутреннего перелома колена загибается на вертикальную часть.

Для заготовки звеньев водосточных труб на чертежах указывается их диаметр, зависящий от расстояния, на котором должны быть установлены трубы одна от другой, т. е. от площади

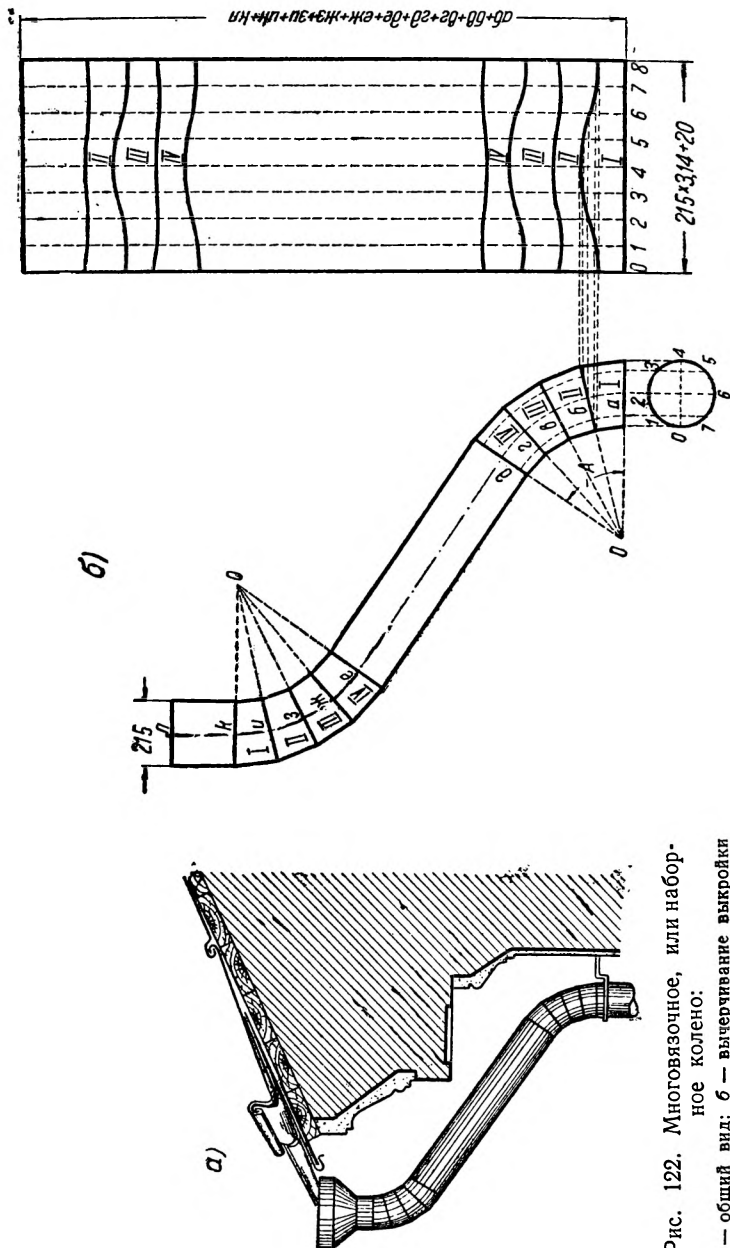


Рис. 122. Многовязочное, или наборное колено:  
 а — общий вид; б — вычерчивание выкройке

кровли, с которой вода стекает в одну трубу. Для ориентировочных расчетов принимается на  $1 \text{ м}^2$  площади ската крыши от 1 до  $1,5 \text{ см}^2$  площади сечения водосточной трубы. Диаметр трубы назначается с таким расчетом, чтобы из одного листа кровельной стали можно было вырезать без обрезков целое число звеньев трубы. Поэтому в зависимости от числа звеньев, которое получается при разрезании поперек одного листа стали, трубы называются двойниковыми, тройниковыми и четвериковыми. Если лист разрезается поперек, то все звенья получают длиной  $710 \text{ мм}$ .

Звенья водосточных труб заготавливают *одинарными* (рис. 125, а) и *двойными* (рис. 125, б). При заготовке двойных звеньев два размеченных и нарезанных листа кровельной стали предварительно соединяются короткими сторонами в картину. При этом закрой соединения должен быть расположен по направлению стока воды (рис. 125, в). В остальном изготовление двойных звеньев такое же, как и одинарных. Двойные звенья изготовляют преимущественно для труб

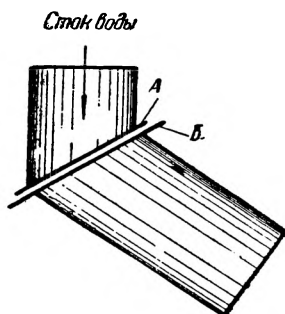


Рис. 123. Соединение частей колена:

А — одинарная кромка; Б — двойная кромка

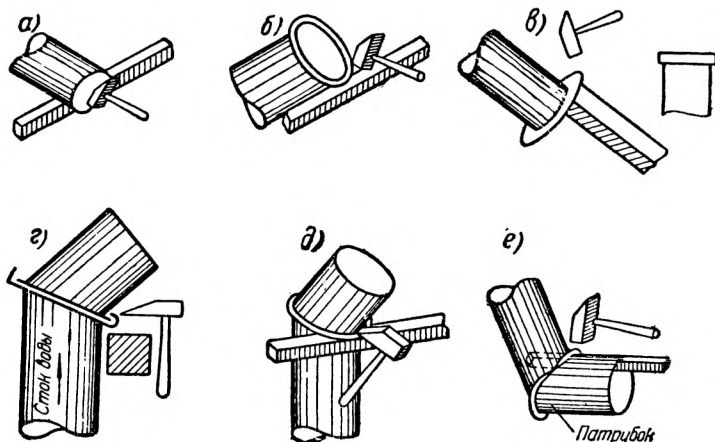


Рис. 124. Последовательность операций при соединении частей колена:

а и б — отбивка фальцев; в — вторичный загиб большого фальца; г — соединение звеньев; д — уплотнение буртика; е — свалка буртика

больших диаметров. Для изготовления труб нарезанные листы длинными кромками соединяются между собой одинарным лежачим фальцем. При загибании длинных кромок фальцы должны быть направлены в разные стороны. Для удобства сборки трубе

придается слегка конусообразная форма, для чего у одного конца трубы фальц делается немного шире, чем у другого (рис. 125, *з*). При несоблюдении этого условия, т. е. при цилиндрическом изготовлении звеньев, для их соединения нужно будет обжимать нижний конец каждого звена, что приведет к сужению сечения и возможности его засорения (рис. 125, *д*).

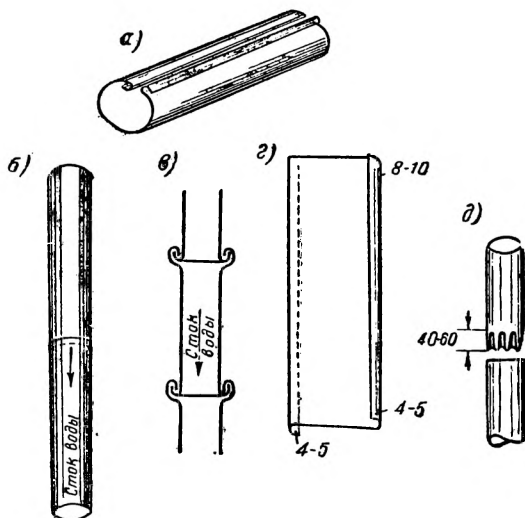


Рис. 125. Звенья водосточных труб:  
*а* — одинарное звено; *б* — двойное звено; *в* — соединение звеньев на фальцах; *г* — заготовка листа для звена; *д* — неправильное соединение звеньев

После загибания кромок выгибание звена производится на круглой оправке верстака нажимом рук.

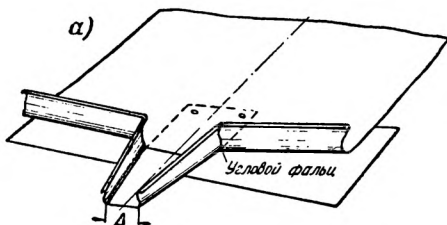
Ввиду того что водосточные трубы не окрашивают с внутренней стороны, листы, намеченные для заготовки труб, должны быть тщательно проолифлены.

### Заготовка водоотводного лотка

Для отвода воды из настенных желобов изготавливается лоток (рис. 126, *а*), который устанавливается в специальных вырезах настенных желобов. Длина лотка обычно принимается 300—400 мм. Выкройка для изготовления лотка из листа кровельной стали вычерчивается следующим образом (рис. 126, *б*).

Между точками *а* и *б* откладывается ширина лотка *А*, которая равна диаметру трубы, и прочерчиваются прямые линии *ав* и *бг* до пересечения с верхним основанием лотка. От точек *в* и *г* откладываются расстояния *Б*, равные примерно высоте настенного желоба, а от точек *а* и *б* — по 30—40 мм. По сторонам

выкройки *де*, *ез* и *зж* для жесткости лотка загибаются оди-  
нарные или двойные кромки, а по сторонам *дв* и *гж* делаются  
загибы для прикрепления лотка фальцами к вырезу желоба. Бо-  
ковые части *В* и *Г* отгибаются вверх по прочерченным прямым  
*ав* и *бг* для образования прямоугольного лотка. Край лотка *Д*  
служит для прикрепления лотка к опалубке (75-миллиметровы-  
ми гвоздями) и подводится  
под настенный желоб против  
прореза в нем. Кроме того,  
кромками *дв* и *гж* лоток при-  
крепляется к вырезанным  
краям желоба.



### Заготовка колпаков для дымовых труб

Верхние части дымовых и  
вентиляционных труб для  
защиты от атмосферных  
осадков, а также от меха-  
нических повреждений при  
прочистке труб обделяют  
особыми металлическими  
колпаками. На изготовление  
колпаков обычно употреб-  
ляются обрезки кровельной  
стали, оставшиеся от покры-  
тия кровли. Заготовка кол-  
пака производится по обме-  
ру в натуре или по чертежам  
из отдельных частей кровель-  
ной стали, соединяемых меж-  
ду собой лежащим фальцем.

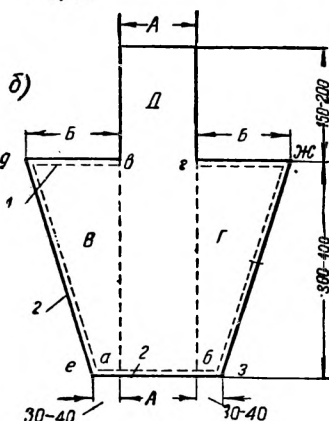


Рис. 126. Водоотводной лоток:  
а — общий вид; б — вычерчивание выкройки  
лотка

Покрытие верха дымовых и вентиляционных труб (первый спо-  
соб) показано на рис. 127.

Боковая часть колпака для дымовой трубы (рис. 127, а) со-  
стоит из парных полос, вырезанных по форме, показанной на  
рис. 127, б и в. При разметке этих полос с обеих сторон остав-  
ляются запасы на образование закроев и свесов с отворотной  
лентой. Соединение боковых частей показано на рис. 127, г.  
Крышкой колпака служит верхний лист стали, в котором в со-  
ответствии с размерами дымохода вырезают отверстия. Кромки  
листовой стали, примыкающие к дымоходу, отгибаются вверх  
на 20 мм и для жесткости перегибаются наружу двойной кром-  
кой (рис. 127, д).

Второй способ изготовления колпаков для дымовых труб  
(рис. 128) отличается от первого тем, что соединение отдельных



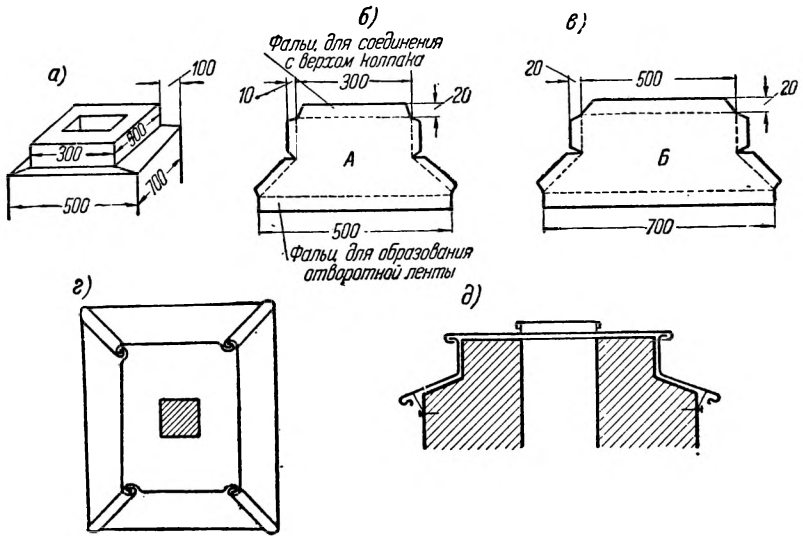


Рис. 127. Покрытие верха дымовых и вентиляционных труб (первый способ):

а — общий вид колпака; б и в — парные полосы для боковых частей колпака; г — соединение боковых частей; д — обработка кромок листовой стали, примыкающих к дымоходу

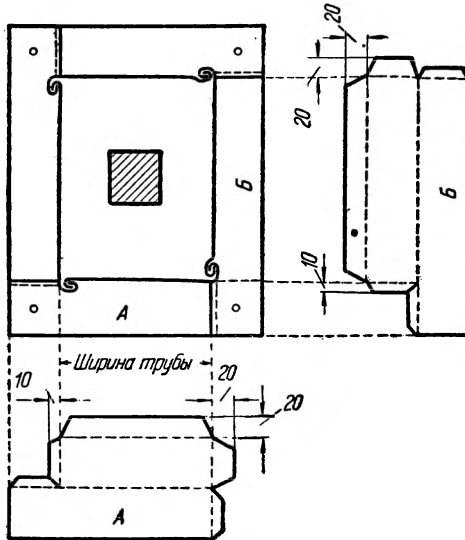


Рис. 128. Покрытие верха дымовых и вентиляционных труб (второй способ)

боковых полос колпака производится вдоль ребер трубы только до карнизной полки, а затем не по диагонали, а по прямой, параллельной стороне трубы, с отступом от угла. Свесы колпака обрабатываются по краям для жесткости отворотной ленты (см. рис. 127, *д*) или путем закатки проволоки. Укрепляют колпак стожженной проволокой, пропущенной через отверстия в покрытии наклонной полки колпака и прикрепленной гвоздями с круглой шляпкой, вбиваемыми в швы кладки трубы под свесом покрытия.

### Заготовка картин для покрытия брандмауеров и парапетов

Брандмауерами называются стены, которые идут поперек здания и выкладываются выше крыши для того, чтобы воспрепятствовать распространению огня при пожаре.

Парапетом называются выступающие над крышей части наружных стен, которые служат ограждением для крыши, а также архитектурным украшением здания.

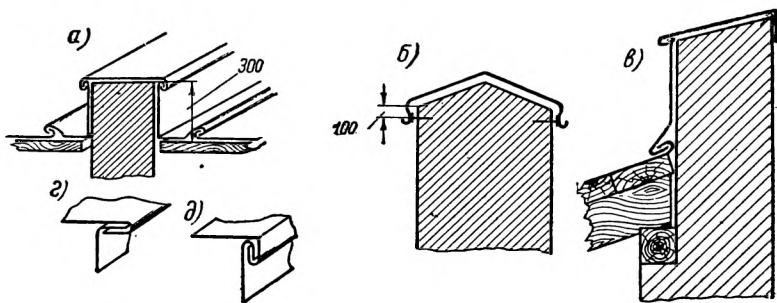


Рис. 129. Покрытие брандмауеров:

*а* — со сплошным покрытием при высоте брандмауера до 500 мм; *б* — с верхним покрытием при высоких стенах; *в* — с покрытием одной боковой стороны и верхним покрытием; *г* — соединение верха покрытия с боковым покрытием горизонтальным стоячим фальцем; *д* — то же, вертикальным лежачим фальцем

Брандмауеры и парапеты покрывают кровельной листовой сталью для предохранения их от атмосферных осадков.

Брандмауеры при высоте до 500 мм делают со сплошными покрытиями — верхним и боковым (рис. 129, *а*), при высоких стенках — только с верхним покрытием (рис. 129, *б*), в некоторых же случаях — с покрытием одной боковой стенки и верхним покрытием (рис. 129, *в*). Боковое покрытие в зависимости от высоты брандмауера производится долевыми или поперечными картинками, соединяемыми лежачими фальцами, как для разжелобков. Кромки картин, прилегающих к рядовому покрытию, обрабатывают стоячими фальцами для соединения в гребень или загибают для соединения в закрой. Покрытие верха брандмауера соединяется с боковым покрытием горизонтальным стоячим фальцем с отгибанием выступающих фальцев бокового покры-

тия (рис. 129, з) или вертикальным лежащим фальцем (рис. 129, д). На рис. 129, а показано соединение гребнем бокового покрытия брандмауера с рядовым покрытием. В этом случае фальцы картин брандмауера отгибают так же, как фальцы прилегающих полос рядового покрытия, т. е. если край рядового покрытия примыкает к брандмауеру большим гребешком, то в боковых покрытиях отгибают малый фальц, и наоборот. При покрытии одного только верха брандмауера кромки листов обрабатывают отворотной лентой, укрепляют покрытия отгибом кромок на вертикальные стенки брандмауера с привязкой кромок проволокой к забитым в кладку гвоздям или просто забивкой в кромки гвоздей. В некоторых случаях укрепление покрытия производится клямерами, которые заделывают в кромку и прибивают к брандмауеру гвоздями.

Покрытие парапета производится таким же способом.

Листы для брандмауеров и парапетов заготавливают по чертежам или по обмеру в натуре.

### **Централизованная заготовка элементов кровли из листовой стали**

Кровельные работы разделяются на два основных процесса: заготовительный и монтажный.

Заготовительный процесс включает все работы по подготовке материалов и составов для кровельных работ, а также заготовку всех деталей для кровли.

Заготовку элементов для устройства кровель целесобразно сосредоточить в мастерской, которая может устраиваться в зависимости от объема работ непосредственно на стройке или обслуживать несколько строек, являясь в этом случае центральной заготовительной мастерской.

Сосредоточение в центральных мастерских массовых заготовительных работ и изготовления деталей позволяет применить передовые приемы их выполнения, заключающиеся в организации производства по поточному методу при максимальной механизации заготовительных работ, выполнявшихся на постройках вручную.

В качестве примера централизованной заготовки элементов кровли на рис. 130 показан цех с размещением в нем оборудования для заготовки кровельных листов.

При заготовке кровельных покрытий выполняются следующие процессы: распаковка пачек кровельной стали, очистка стальных листов от грязи и ржавчины, проолифка, сушка, сортировка, проверка размеров, раскрой и обрезка нестандартных листов, загиб кромок и соединение листов в двойные картины.

Очистка кровельной стали от грязи и ржавчины при большом объеме работ может быть выполнена приводными механическими щетками (рис. 131). Проолифка листов стали произ-

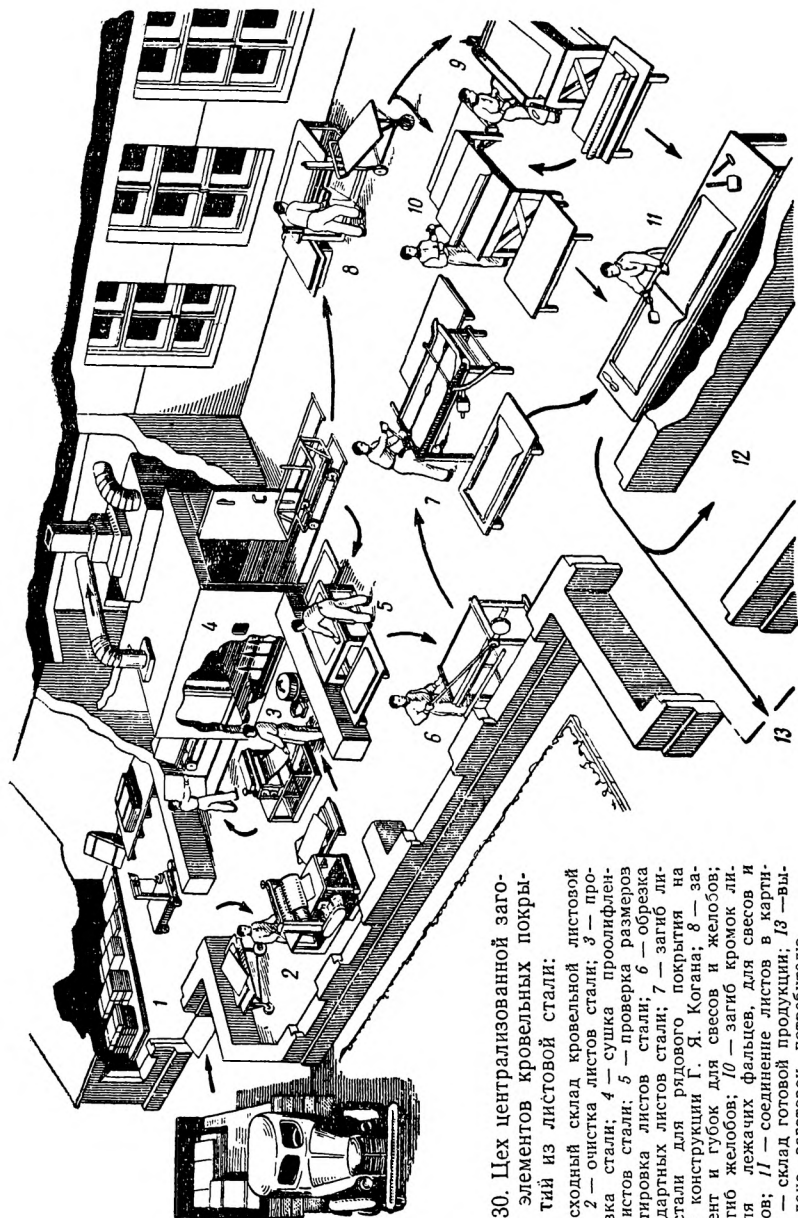


Рис. 130. Цех централизованной заготовки элементов кровельных покрытий из листовой стали:

1 — расходный склад кровельной листовой стали; 2 — очистка листов стали; 3 — проолифление листов стали; 4 — сушка проолифленных листов стали; 5 — проверка размеров и сортировка листов стали; 6 — обрезка нестандартных листов стали; 7 — загиб листов стали для рядового покрытия на станке конструкции Г. Я. Когана; 8 — загиб лент и губок для свесов и желобов; 9 — изгиб желобов; 10 — загиб кромок листа для лежащих фальцев, для свесов и желобов; 11 — соединение листов в карты; 12 — склад готовой продукции; 13 — выдача заготовок потребителю.

водится натуральной олифой, ее заменителями или битумным лаком № 177. В олифу необходимо добавить в небольшом количестве красящее вещество — железный сурик. При большом



Рис. 131. Очистка поверхности кровли из листовой стали электрощеткой  
инж. Е. Т. Самодаева

объеме работ проолифку следует выполнять на вальцовочных станках, например на станке Угожаева (рис. 132). Станок имеет одну пару вальцов, расположенных друг над другом; поверхность вальцов обложена резиной. Из ванны, находящейся под нижним вальцом, производится проолифка нижней стороны листа, а из ванны, расположенной над верхним вальцом, покрывается олифой верхняя сторона листа.

После проолифки листы стали устанавливаются для естественной сушки, продолжающейся в течение 24 часов при температуре выше нуля, или направляют в специальные сушильные камеры, которые оборудованы нагревательными паровыми трубами для подогрева воздуха и имеют вытяжку.

Применяется также сушка проолифленных листов в каме-

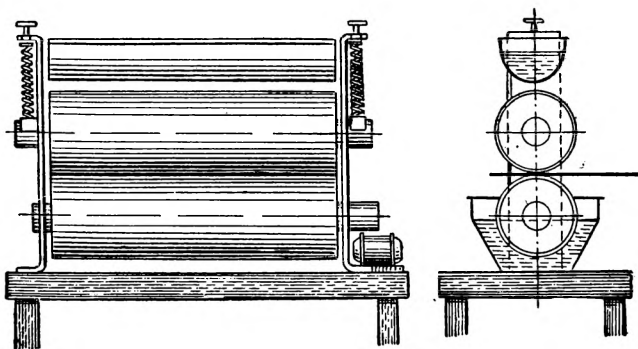


Рис. 132. Вальцовый станок Угожаева для проолифки листов стали

рах, оборудованных вентиляторами, которые прогоняют через камеру воздух, подогретый паровыми calorиферами.

Раскрой листовой стали производится при заготовке различных элементов кровли, а также при обрезке нестандартных

листов. При больших объемах работ обрезка нестандартных листов стали выполняется на станке конструкции И. П. Прохорова (рис. 133). Основными частями станка являются: станина 1, приводные роликовые ножницы 2, каретки 3, которые передвигаются по направляющим 4, укрепленным на станине. С двух сторон каретки устроены бортики 5 для упора листов стали при обрезке. Для обрезки лист кладется на каретку и плотно при-

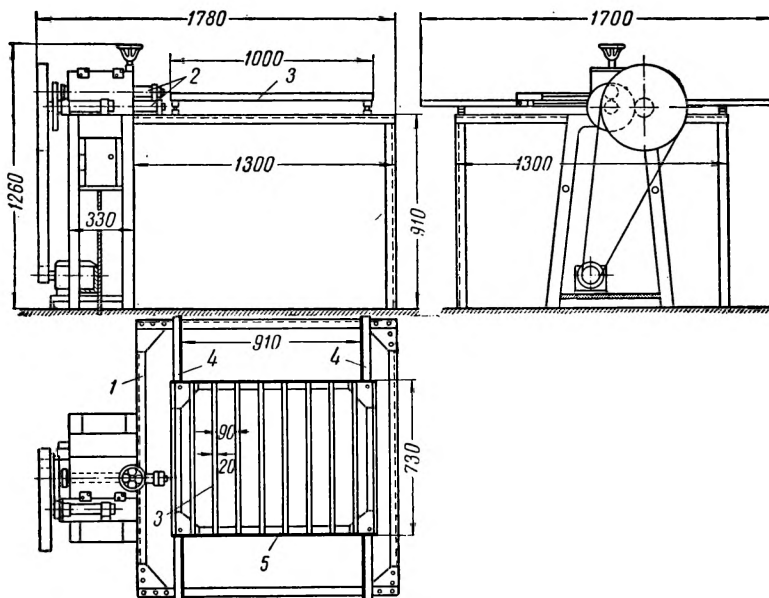


Рис. 133. Станок конструкции И. П. Прохорова для обрезки нестандартных листов кровельной стали

жимается к бортикам, после чего каретка с листом продвигается под роликовые ножницы, которые обрезают кромку на одной стороне листа. Для обрезки другой стороны лист на каретке перекаладывается другой стороной к ножницам и так же обрезается.

Загиб кромок листов для стоячих и лежачих фальцев производится на описанном выше станке конструкции Г. Я. Когана. Заготовленные на этом станке листы для рядового покрытия соединяют в двойные картины, для чего два листа скрепляют по коротким сторонам лежачим фальцем, что обычно выполняется вручную на верстаке.

При заготовке покрытий карнизных свесов и настенных желобов загиб листов стали выполняется последовательно на двух станках: 1) на станке конструкции треста «Мосремонт» (рис. 134) производятся загибы отворотной ленты с губкой для покрытия карнизных свесов, а также отворотной ленты на головке настенных желобов; 2) дальнейшая заготовка листов стали для на-

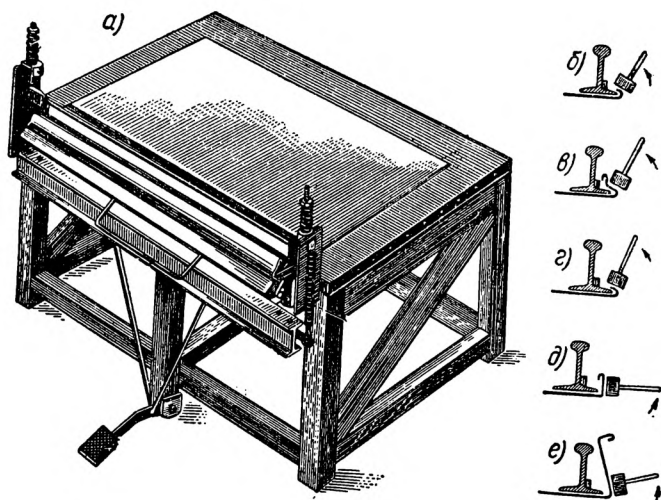


Рис. 134. Станок системы греста «Мосремонт»:  
*a* — общий вид станка; *b* — загиб губки на листах карнизных свесов; *b'* — загиб отворотной ленты на листах карнизных свесов; *c* — загиб отворотной ленты на листах настенных желобов; *d* — загиб отворотной ленты на листах настенных желобов; *e* — загиб желоба под углом 60

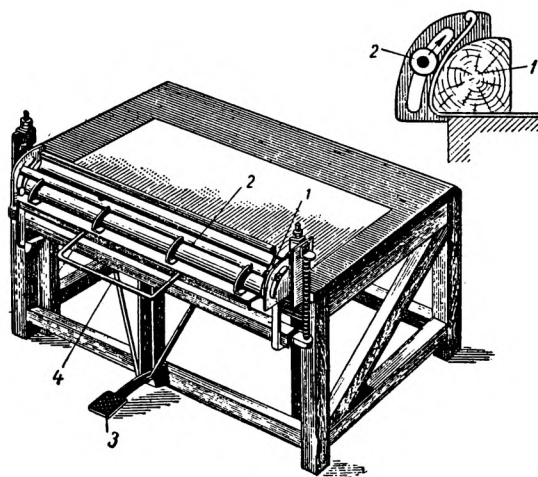


Рис. 135. Станок конструкции А. А. Захарченко:  
*1* — прижимной брус; *2* — загибочный валик; *3* — педаль прижимного бруса; *4* — рукоятка загибочного валика

стенных желобов производится сперва на специальном станке конструкции А. А. Захарченко (рис. 135), где желобу придается круглая форма, а затем окончательная заготовка листов для желобов производится на другом верстаке (см. рис. 130, 10).

Заготовленные листы карнизных свесов и настенных желобов передаются на следующий верстак (см. рис. 130, 11) для соединения их в двойные картины, откуда поступают на склад готовой продукции.

К монтажным работам, производящимся непосредственно на объекте, кроме самого устройства кровли, относятся также транспортные процессы, а именно: вертикальный транспорт по подаче материалов и деталей на крышу, горизонтальный транспорт по перемещению этих материалов и деталей в пределах строительной площадки и на крыше.

### **§ 34. УСТРОЙСТВО КРОВЛИ ИЗ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ**

#### **Транспортирование кровельных материалов и последовательность работ при покрытии крыши**

Перед началом работ по покрытию крыши необходимо тщательно осмотреть и проверить правильность устройства и прочность обрешетки. Правильно устроенная обрешетка не должна давать зыби при ходьбе и должна обеспечивать хороший сток воды с крыши. Транспортирование кровельных материалов на крышу производится при помощи тех же приспособлений и машин, которыми на стройке подаются остальные материалы (кран «Пионер», струнный подъемник, малогрузный кран и др.). Водосточные трубы для навески подаются звеньями, которые надеваются на канат с привязанным снизу деревянным брусом.

При укладке материалов на крыше их обычно укрепляют от сдувания ветром и соскальзывания вниз по обрешетке. Для этого материалы привязывают или прижимают тяжелыми предметами.

При наличии в здании чердака заготовленная кровельная листовая сталь предварительно складывается на чердак, а затем по мере надобности подается на крышу, при этом листы кровельной стали и картин закрепляются большими гребнями за обрешетку.

Кровельщик А. П. Барышников и инженеры И. Б. Монахов и Б. И. Носков разработали и применили ряд приспособлений для транспортирования и укладки листовой стали в покрытие.

Для приема из централизованных заготовительных мастерских готовых частей кровли на крыше устанавливается инвентарная сборно-разборная площадка (рис. 136) и кран малой грузоподъемности для подъема материалов; при ремонте кровли этим же краном могут быть спущены старые материалы. Для раскладки в необходимых местах поднятых на площадку мате-



риалов устанавливают инвентарные подставки (рис. 137), которые прикрепляют к коньку крыши.

Работы на крыше производятся в следующей последовательности: 1) покрытие карнизных свесов, 2) укладка картин на-

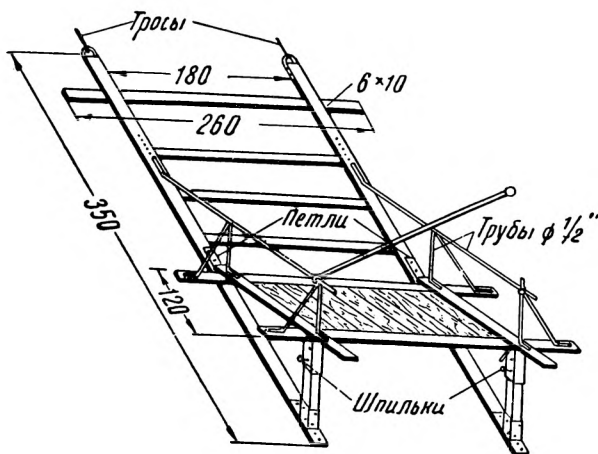


Рис. 136. Сборно-разборная площадка для размещения заготовленных частей крыши

стенных желобов, 3) покрытие разжелобков, 4) покрытие скатов крыши (устройство рядового покрытия). Покрытие слуховых окон, устройство обделок около дымовых труб, парапетов про-

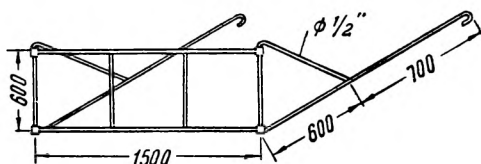


Рис. 137. Инвентарная подставка для заготовленных частей крыши

изводятся параллельно с устройством рядового покрытия. Покрытие брандмауеров, подоконников, а также навеска водосточных труб выполняется в последнюю очередь.

### Покрытие карнизных свесов

Покрытие карнизных свесов (спусков) нужно начинать с одного из углов здания. Прежде всего вдоль карниза устанавливают костыли (крестовины), предназначенные для поддержания картины карнизного свеса и противодействия срыву кровли ветром. Костыли пришивают двумя-тремя гвоздями к обрешетке

через каждые 700 мм таким образом, чтобы концы их выступали за свес крыши на 100—150 мм в зданиях обычной высоты и на 200—250 мм в высоких зданиях. Костыли необходимо укреплять так, чтобы концы их выступали за свес крыши на одинаковую величину. Для разметки сначала пришивают два «маячных» костыля (рис. 138) на расстоянии 10—15 м друг от друга и между ними натягивают шнур, определяющий положение костылей по всей длине ската. Заготовленные карнизные картины укладывают сверху костылей по свесу крыши так, чтобы край их,

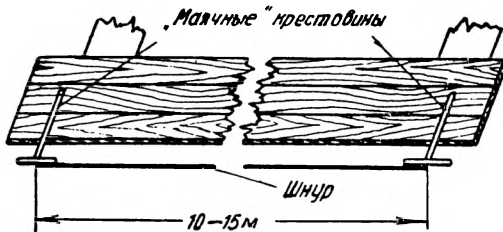


Рис. 138. Пришивка «маячных» крестовин (костылей)

обработанный отворотной лентой, мог плотно охватывать костыли. Каждая картина длиной 1400 мм должна поддерживаться со стороны свеса тремя костылями, а с противоположной стороны незагнутая кромка картины должна прибиваться к обрешетке 50-миллиметровыми гвоздями на расстоянии 20—30 мм от края. Перед забивкой гвоздей уложенная полоса хорошо натягивается. В один лист забивают три-четыре гвоздя, шляпки которых в дальнейшем закрывают картинами желоба. Край капельника смежной картины укладывается внахлестку на край капельника уложенной ранее картины. После укладки и прибивки гвоздями двух смежных картин они соединяются лежащими фальцами, причем соединение в фальц начинается от линии надреза, сделанного при заготовке картины.

### Укладка картин настенных желобов и устройство подвесных желобов

Укладка картин настенных желобов производится после укладки картин карнизных свесов. Сначала разбивают по шнуру линии расположения настенных желобов согласно рабочим чертежам (рис. 139). В зависимости от расположения водосточных труб уклон настенного желоба принимается от  $\frac{1}{20}$  до  $\frac{1}{10}$ . Вдоль линии, отбитой по шнуру, размечают места расположения крючьев из полосовой стали. Крючья прибивают через 700 мм двумя или тремя гвоздями перпендикулярно к отбитой линии. Первый крюк прибивают около места установки лотка, откуда начинают укладку картин желоба. Смежные картины настенных желобов соединяются лежащими фальцами, которые должны быть направлены по линии стока воды, т. е. к лотку. Для предохранения швов от протекания фальцы желоба промазывают после устройства покрытия суриковой замазкой.

Борты настенных желобов также соединяются и прикрепляются к концам крючьев заклепками диаметром 5—5,5 мм и длиной 10—15 мм. Вертикальные кромки выреза желоба соединяются фальцем с кромками лотка, направляющего воду в трубу.

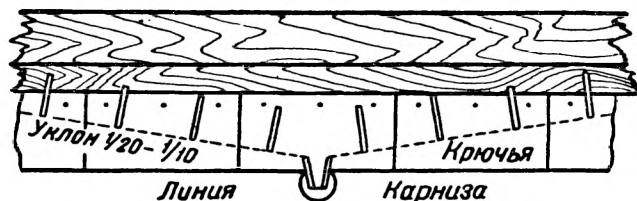


Рис. 139. Разбивка линий уклона настенных желобов

Горизонтальная кромка выреза у желоба сваливается на плоскость лотка. Лотки устанавливают одновременно с покрытием настенных желобов. Примыкание картин настенного желоба к рядовому покрытию производится лежачим фальцем, закроенным по направлению стока воды. Способ заделки соединительного фальца посред-

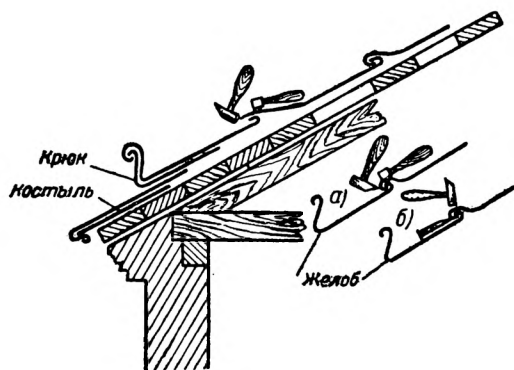


Рис. 140. Образование лежачего фальца у желоба

ством двух молотков с уплотнением его при помощи зубила показан на рис. 140. Конец кромки желоба обрабатывается отворотной лентой или в него закатывается проволока.

При укладке подвесных желобов на крючьях могут иметь место два случая: 1) укладка желоба со свесовой частью; 2) укладка желобов без свесовой части отдельно от кровли.

В первом случае крючья прибивают к нижней поверхности сливной доски на расстоянии 700—1000 мм друг от друга. Укладка желоба начинается от воронки, причем примыкающий к ней конец картины желоба располагается как можно ниже, а верхний конец картины желоба устанавливается в зависимости от заданного уклона. Для соединения желоба с крючьями в верхних краях его с обеих сторон крюка прибивают пробойником два отверстия и через них пропускается печная проволока диаметром до 2 мм, при помощи которой край желоба плотно прикрепляется к крючьям. При укладке подвесных желобов на рогацах их забивают непосредственно в стену здания на 200—250 мм ниже

сливной доски на расстоянии 800—1000 мм друг от друга. Места забивки рогачей определяют в зависимости от заданного уклона желоба. Для разбивки устанавливают два рогача: один у воронки, а второй у центра подъема желоба. Положение остальных рогачей определяют по натянутому шнуру. Для укрепления желоба верхние концы рогачей загибают внутрь желоба за его обработанные края. На ответственных зданиях кровельное покрытие листовую сталью устраивается без желобов. В этом случае кромка картины выпускается за свес крыши на 100—130 мм и прикрепляется к свесу проволокой.

### Покрытие разжелобков

Заготовленные в мастерской картины для разжелобков подают на крышу в свернутом виде. Покрытие разжелобка начинается от конька и ведется по направлению к свесу, для чего заготовленная лента разжелобка разворачивается и укладывается на место. После проверки правильного расположения ленты она выгибается по форме разжелобка. Верхний конец ленты обрезают по форме конька, а нижний, примыкающий к настенному желобу, — параллельно направлению кромки картины желоба (с перекрытием ее для образования лежащего фальца). Соединение картин разжелобка с рядовым покрытием при уклоне разжелобка более чем  $1/4$  производится одинарным фальцем, а при меньшем уклоне — двойным фальцем. После соединения разжелобка с рядовым покрытием производится соединение его с коньком стоячим фальцем и с настенным желобом — лежащим фальцем (по направлению стока воды).

### Покрытие скатов крыши

Покрытие скатов крыши (рядовое покрытие) заключается в соединении между собой заготовленных картин стоячими и лежащими фальцами. Поданные на крышу картины раскладывают по скату рядами по направлению от конька к свесу. Первый ряд картин при щипцовых кровлях укладывают по фронтону, а при шатровых — от места совпадения вершины вальма с коньком, т. е. от края конька. Укладка первого ряда щипцовой кровли производится с перепуском большого стоячего фальца за край опалубки и фронтона на 40—50 мм для образования бокового (фронтонного) свеса. После укладки первого ряда производится соединение картин по коротким сторонам лежащими фальцами с уплотнением их на подкладываемой стальной полосе. Соединенные картины первой полосы устанавливают в надлежащем положении, для чего один кровельщик становится у свеса, а второй — у конька.

Правильность укладки первого ряда картин должна быть тщательно проверена (визированием по шнуру и по отвесу), так как от этого зависит правильность покрытия всего ската. Перед установкой второго ряда картин вдоль уложенного края первого

ряда к обрешетке прибивают клямеры. При помощи клямер кровлю прикрепляют к обрешетке для предохранения от действия ветра. Прибивают клямеры таким образом, чтобы они не попадали на лежачий фальц смежных листов, а ставились для облегчения соединения двух рядов картин выше или ниже фальца. После прибивки клямер укладывают второй ряд картин и производят соединение рядов одинарными стоячими фальцами с одновременным прикреплением к обрешетке при помощи клямер. Рабочие приемы по загибанию стоячих фальцев в местах расположения клямер показаны на рис. 141. При устройстве покрытия

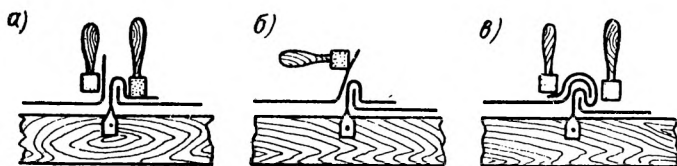


Рис. 141. Образование одинарного стоячего фальца в местах расположения клямер:

*а* — загибание клямеры на малый гребешок и уплотнение молотком плашмя; *б* — сваливание большого гребешка; *в* — уплотнение всего фальца после загибания клямеры

кровельщику необходимо сильно нажимать на листы коленями для получения плотного прилегания кровли к обрешетке. При установке второго ряда картин лежащие фальцы этого ряда сдвигают на 40—50 мм против лежащих фальцев первого ряда. Это делается во избежание затруднения при соединении в одной точке четырех углов листовой стали. Для сдвига рядов крайние верхние листы, примыкающие к концу, обрезают на 40—50 мм. В том же порядке производится укладка последующих рядов кровли. После укладки каждого ряда картин на место верхний угол их со стороны малого гребня следует укрепить к обрешетке гвоздем, место забивки которого закрывается гребнем при последующей свалке его около конька. В коньке картины скатов соединяются между собой двойным стоячим фальцем. Для удобства соединения стоячие фальцы противоположных гребней не должны встречаться на коньке и ребрах кровли. Для этого их располагают вразбивку не ближе 50 мм друг от друга. Концы примыкающих к коньку и к трубам стоячих фальцев сваливаются в сторону малого стоячего фальца на длину 80—100 мм. После устройства коньковых гребней рядовое покрытие соединяется с настенными желобами. Для этого производится прирезка ручными ножницами нижних листов рядового покрытия и соединение их лежащим фальцем с листами, образующими желоб (см. рис. 140).

В тех случаях, когда картины рядового покрытия соединяются двойными стоячими фальцами, большой стоячий фальц перегибается вдвое теми же приемами, что и при загибании одинар-

ного стоячего фальца. Соединение картин при двойных лежащих фальцах производится вдвиганием одной поперечной кромки в другую с последующим уплотнением их киянкой, как и при одинарном лежащем фальце.

Укрепление фронтового свеса производится при помощи кляммер, которые прибивают к боковой фронтовой доске через 300—350 мм до укладки фронтовой полосы рядового покрытия, а затем перегибают вверх и соединяют двойным гребешком свеса (рис. 142).

При устройстве рядового покрытия запас кровельной листовой стали у рабочего места не должен превышать потребности для двух рядов картин. Инструменты должны храниться в переносном ящике, в котором отводится место для кляммер и гвоздей.

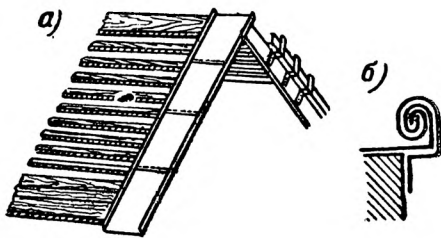


Рис. 142. Укрепление клямерами фронтонного свеса: а:

а — образование свеса фронтона; б — соединение клямеры с двойным гребешком свеса

### Покрытие слуховых окон

Покрытие слуховых окон производится способом, принятым для рядового покрытия, т. е. лежащие фальцы располагаются попереक ската, а гребни — по длине ската. Листы для слуховых окон заготавливают в мастерской целиком на все окно или отдельными картинками в зависимости от размеров окна. В местах примыкания к кровле двускатных, прямоугольных и треугольных окон устраиваются разжелобки. С боковых сторон прямоугольного окна у рядового покрытия на высоте 100—150 мм отгибается кромка, которая прибивается гвоздями.

Укладку заготовленных картин для слуховых окон конусной формы начинают с передней стороны окна. Картина выгибается по форме окна, и по краю ее отбивается двойная стоячая кромка для придания жесткости свесу покрытия. Картины прикрепляют к обрешетке клямерами, которые закладывают в кромки стоячих фальцев, расположенных по коньку окна и в соединении с рядовым покрытием.

### Покрытие выступающих сверх крыши частей здания (брандмауеров, парапетов и дымовых труб)

При покрытии выступающих частей здания производится установка на место и соединение картин, заготовленных в мастерской. Если покрытие выступающей части требуется соединить с рядовым покрытием скатов, то картины должны иметь фальцы в соответствии с фальцами примыкающего рядового покрытия, т. е. если рядовое покрытие имеет большой гребешок, то в покрытии выступающей части устраивается малый, и наоборот.

Способ покрытия брандмауеров и парапетов и соединение их с рядовым покрытием описаны выше и показаны на рис. 129.

При покрытии брандмауерных стен и слуховых окон рекомендуется применять приспособление инж. Б. И. Носкова для загибания лежачих фальцев (рис. 143).

Наиболее простой способ заделки выступающих частей показан на рис. 144. Примыкающий к выступу край рядового покрытия загибается вверх на высоту 150—200 мм и заделывается с обрезкой его «по месту» в борозду или шов кладки. Борозда выступающей части оставляется при кладке стены на глубину 40—50 мм, шириной около 60 мм.

При заделке в борозду отогнутая кромка рядового покрытия загоняется ударами молотка в борозду и прибивается 70—

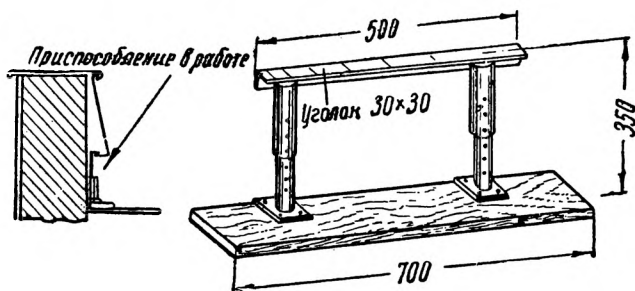


Рис. 143. Приспособление инж. Б. И. Носкова для загибания лежачих фальцев при покрытии брандмауерных стен

100-миллиметровыми гвоздями через 500—700 мм. При оштукатуривании выступающей части стены борозда вместе с верхним загнутым краем кромки заделывается штукатурным наметом. Для заделки загнутой кромки в шов кладки предварительно производится расчистка шва от раствора при помощи зубила и молотка, после чего верхний загнутый край кромки заправляется в шов и прибивается гвоздями.

Примыкание кровли к вертикальной стене производится также устройством небольшого выпуска кирпичей из плоскости стены, выступающего над кровлей на 150—200 мм; углубление, образующееся под этим выпуском, называется «выдрой». Загнутую кромку листовой стали заделывают в «выдру» и прибивают гвоздями в швы между кирпичами. Для лучшей плотности соединения производится подштукатуривание «выдры».

Обделка дымовых труб выполняется таким же способом, но без забивки гвоздей (рис. 145), которая не допускается.

Для образования «выдры» нижняя часть трубы утолщается на четверть кирпича на высоте 150—300 мм от плоскости кровли. Обделка трубы производится со свободным запуском, т. е. без прибивки гвоздями отогнутых кромок прилегающих картин под

«выдру» (распушку) цокольной части трубы. Высота отгибов для кромок, заводимых со стороны конька, должна быть 150—170 мм, а с противоположной стороны — 100—120 мм. Угловые кромки воротника обделки соединяются угловым фальцем, а листы обделки — гребнями, сваленными на плоскость крыши. При ширине труб поперек ската не менее 700 мм для лучшего отвода воды устраивается распалубка в виде двускатной кровли из брусков, прибиваемых к обрешетке. Покрытие распалубки соединяется с рядовым покрытием лежащим

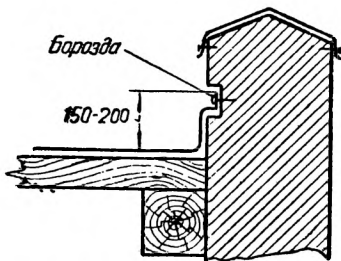


Рис. 144. Заделка края рядового покрытия в борозду стены

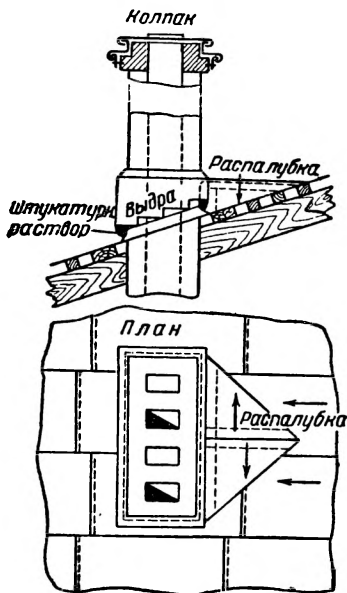


Рис. 145. Покрытие и отделка дымовой трубы колпаками показана на рис. 145, а способ покрытия описан выше.

фальцем, а примыкание к трубе производится заделкой концов в «выдру».

Покрытие дымовых труб колпаками показано на рис. 145, а способ покрытия описан выше.

### Навеска водосточных труб

Работы по навеске труб состоят из двух основных операций: 1) установки стремян или ухватов в стены здания и 2) навески ствола и колен водосточной трубы. Ухваты забивают в стены на глубину 150—200 мм, для чего в стенах предварительно пробивают отверстия, в которые заделывают деревянные пробки, и в них вбивают завершенные концы ухватов. В каменных стенах отверстия пробивают шлямбуром. Забивка ухватов должна производиться на таком расстоянии друг от друга, чтобы обжать верх каждого звена трубы. Устанавливают ухваты строго по отвесу, который спускается сверху. По линии отвеса между направляющими ухвагами натягивается шнур. Забивка всех ухватов в стену производится на одну глубину для того, чтобы расстояние от стены до трубы было одинаковым по всей ее длине. Это рас-



стояние принимается от 60 до 200 мм и зависит от диаметра трубы: чем больше диаметр трубы, тем дальше она устанавливается от стены.

После установки ухватов производится навеска труб, которая начинается сверху. Перед навеской заготовленные звенья трубы должны быть соединены в отдельные части (по два-три звена каждая). Соединяются отдельные звенья путем вдвигания верхнего по стоку звена в нижнее, с напуском в 50—60 мм, что легко выполняется при небольшой конусности труб, предусматриваемой при их заготовке. Не допускается смятие концов труб в местах их соединения.

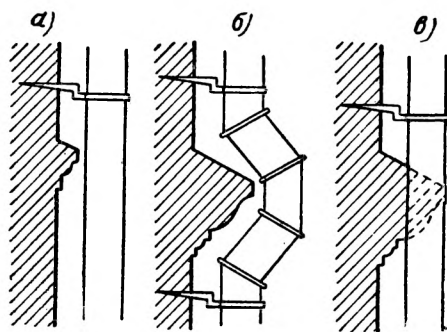


Рис. 146. Детали стеновых водосточных труб:

а — прямая труба; б — огибание пояска; в — пересечение пояска

Развилки стремян (рогачи) должны охватывать больше половины окружности трубы; для ее обжима концы рогачей стягиваются скрученной печной проволокой. Для труб диаметром более 140 мм целесообразно применять ухваты с болтами. В этом случае обжим труб производится путем затягивания гаек у болтов. При сборке труб и установке в стены стремян или ухватов необходимо учесть, что в настоящее время трубы изготавливаются

большей частью с буртиками на расстоянии 50—60 мм от концов. Это делается как для увеличения жесткости трубы, так и для улучшения качества стыков труб. Ухваты необходимо ставить в каждом звене, причем с таким расчетом, чтобы они охватывали трубы точно под буртиками. Это предохранит трубу от сползания вниз и обеспечит стыки от расстройства. Постановка ухватов посредине звеньев труб приводит к их смятию в этом месте и является грубым нарушением правил сборки водосточных труб. При установке труб по фасаду здания приходится огибать или прорезать выступы здания. При проходе трубы около поясков или тяг с небольшим выносом изгибы в трубе не делают (рис. 146, а). При большом выносе выступающих частей зданий труба устанавливается с огибающим коленом (рис. 146, б). Однако и в этом случае трубу лучше по возможности провести без перегибов с заглублением ее в карниз (рис. 146, в) или даже с прорезкой карниза. Перегибы труб приводят к их засорению или поломке, особенно в весеннее время, когда оттепели перемежаются с морозами.

По окончании навески ствола водосточной трубы производится установка отмета. Отмет соединяется с нижним звеном трубы и обжимается в ухвате. Одновременно с установкой верхнего

звена трубы устанавливается воронка. Воронка подается для навески с двумя коленами и прямой вставкой и привязывается под водосточным лотком печной проволокой. Навеска труб и установка ухватов обычно производится с лесов, устанавливаемых для наружных отделочных работ. Если здание не оштукатуривается, то ухваты рекомендуются заделывать в кладку в процессе работ, устанавливая их по отвесу. При отсутствии лесов для невысоких зданий применяются обыкновенные стремянки, а для высоких зданий используются люльки. Люльки обычно подвешивают на консолях, которые прикрепляют к стропильной ферме. Взамен этих временных консолей, имеющих малую оборачиваемость и не всегда надежное крепление, зависящее от опыта и личной сноровки рабочих, инж. А. П. Колодеем сконструирована и применяется на стройках инвентарная консоль № 10 (рис. 147). При навеске труб с люльки звенья труб подают при помощи веревки, перекинутой через блок и прикрепленной к люльке.

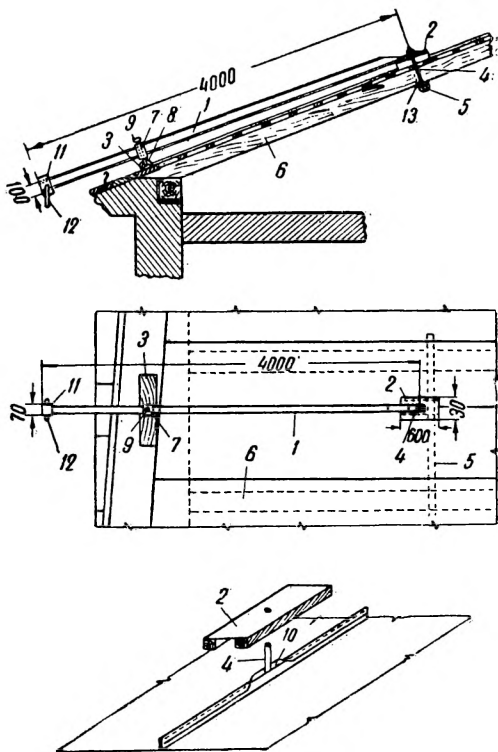


Рис. 147. Инвентарная консоль для подвесных подмостей.

1 — консоль; 2 — подпятник; 3 — деревянная подлушка; 4 — хвостовой болт; 5 — газовая труба; 6 — стропильная нога; 7 — шарнирный хомут; 8 — болт; 9 — барашковый винт; 10 — отгиб стоячего фальца кровли; 11 — хомут; 12 — сержа; 13 — скоба

### Покрытие поясков, сандриков и подоконных отливов

Для предохранения фасада здания от дождя, а также для его украшения, кроме главного карниза, устраиваются междуэтажные карнизы с меньшим выносом, называемые п о я с к а м и (рис. 148, а)

Для тех же целей над оконными проемами делают небольшие карнизы, называемые с а н д р и к а м и. Верхняя часть поясков и сандриков, а также наружных отливов у оконных прое-

мов для стока воды выполняется в виде наклонной плоскости и покрывается кровельной листовой сталью. Покрытие этих частей производится заготовленными в мастерской листами или картинами. Для этого проолифленные листы разрезают на полосы, равные ширине покрываемого откоса с добавлением на загиб верхней кромки 25—40 мм и на загиб свеса с отворотной лентой 50—70 мм. Листы соединяются между собой в картины двойными или одинарными фальцами. Заготовленные листы или картины укладывают на место таким образом, чтобы верхняя загнута

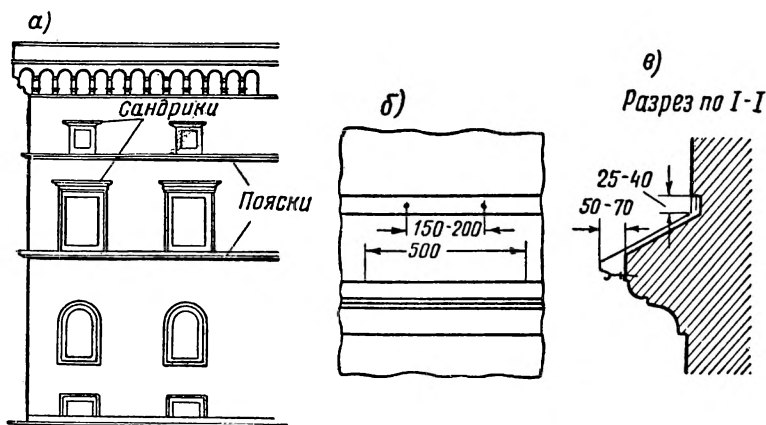


Рис. 148. Покрытие поясков и сандриков:  
а — пояски и сандрики; б и в — деталь пояска

тая кромка была прижата к кирпичной кладке, к которой она прибивается 25—50-миллиметровыми гвоздями с круглыми шляпками через 150—200 мм (рис. 148, б). В этом случае «выдра» образуется выступом штукатурки стены (рис. 148, в). Свес покрытия привязывается отожженной тонкой проволокой к гвоздям, забиваемым через каждые 500 мм.

При обработке свеса отворотной лентой с закатанной в нижнюю кромку проволокой свес привязывается к гвоздям выпущенными концами этой проволоки.

Покрытие подоконных отливов производится так же, как и покрытие поясков и сандриков, с той только разницей, что верхняя загнутая кромка листа прибивается гвоздями с круглыми шляпками не к стене, а к оконной коробке.

### Промазка кровли

Хорошо выполненная кровля из листовой стали должна быть плотной и водонепроницаемой. Поэтому перед окраской кровли производится промазка фальцев у настенных желобов для предохранения их от быстрого ржавления. При покрытии кровли

старой листовой сталью или при недостаточно качественном выполнении покрытия производится промазка всей кровли или части ее. Для промазки применяется суриковая замазка, приготовленная на олифе, которая наиболее прочно пристает к стали, а также битумная мастика.

Прозмазка начинается сверху, т. е. с лицевой стороны кровли, для чего один рабочий находится сверху кровли и производит промазку, а второй — на чердаке и простукиванием указывает первому рабочему места, требующие промазки. Прозмазка кровли с чердака не должна допускаться, так как она устраняет только просветы, но не обеспечивает водонепроницаемость кровли.

### **Покрытие кровли старой листовой сталью**

В некоторых случаях крыши неответственных зданий покрывают старой листовой сталью. Для использования старых листов их предварительно готовят, т. е. выправляют киянкой, очищают от ржавчины и краски и обрезают по шаблону. Шаблон выбирается таким образом, чтобы при обрезке можно было удалить все проржавевшие кромки. При неравномерном износе производят сортировку листовой стали и ведут обрезку по двум шаблонам. Последующая заготовка старой листовой стали производится такими же способами, как и новой. При заготовке кровельная листовая сталь должна быть перевернута лицевой стороной вниз, т. е. окрашенная прежде сторона при покрытии должна быть обращена к опалубке. При покрытии старой и новой листовой сталью старую сталь следует располагать в одном месте, покрывая ею части кровли, менее подверженные износу.

### **Ремонт кровли из листовой стали**

Повреждение кровли происходит главным образом от действия атмосферных осадков. С течением времени в листах покрытия и в фальцах образуются мелкие отверстия и свищи, которые легко обнаруживаются после очистки кровли металлическими щетками.

Различаются два вида ремонта кровель — текущий и капитальный. При правильной эксплуатации кровли из листовой стали текущий ремонт должен производиться не менее двух раз в год — весной после таяния снега и осенью при подготовке здания к зиме, а также по мере обнаружения повреждений. При текущем ремонте устраняются обнаруженные повреждения кровли и производится частичная смена желобов, карнизов, разжелобков, водосточных труб и других частей. При капитальном ремонте производится сплошная смена частей кровли в заранее предусматриваемые сроки в зависимости от условий службы кровли.

При капитальном ремонте все поврежденные части кровли должны быть восстановлены полностью; работы выполняются теми же способами и приемами, что и при возведении новой кровли. Капитальный ремонт обычно выполняется в сухое и теплое время года.

Текущий ремонт проводится в следующем порядке. Перед ремонтом производится специальный осмотр кровли, которая предварительно очищается от мусора и грязи. Осмотр начинается с несущей части крыши — стропил и обрешетки. Они должны быть восстановлены до текущего ремонта или прочно закреплены таким образом, чтобы временное крепление могло прослужить до капитального ремонта. При обследовании кровли с особым вниманием должны быть осмотрены покрытия разжелобков, настенных желобов и слуховых окон, а также водосточные трубы, желоба и фальцы. Осмотр кровли производится одновременно двумя кровельщиками, один из которых находится на чердаке и в обнаруженные им отверстия просовывает гвоздь или проволоку, а второй очерчивает эти места мелом. Намеченные места заплат наносится затем на схему крыши и нумеруются. На той же схеме или в прилагаемой к ней описи указываются размеры заплат, что позволяет привести все заплатки приблизительно к одинаковым размерам и заготовить их в мастерской.

При большой площади повреждений кровли все проржавевшие листы снимают и заменяют новыми. По размерам снятых листов заготавливают в мастерской новые листы из проолифленной листовой стали с загибами для фальцев, которыми они соединяются с листами, оставленными на крыше; при этом обязательно прибиваются кляммеры. Мелкие заплатки соединяются на фальцах, а пришедшая в негодность или поврежденная часть листа предварительно вырубается. Прибивка заплат гвоздями ни в коем случае не допускается.

Ремонтируемые места в фальцах тщательно промазывают суриковой замазкой и окрашивают. Мелкие отверстия в кровле заделывают суриковой замазкой; края отверстия очищают от ржавчины и покрывают жидкой краской или олифой. Для приготовления замазки на одну часть олифы берется четыре части мела и одна часть железного сурика. Кроме суриковой замазки, при ремонте кровель применяется битумная замазка. Если у снятых листов повреждены только кромки, то их обрезают, а листы выправляют и используют для ремонта. Пришедшие в негодность части желобов и водосточных труб обычно заменяют новыми, так как они не поддаются ремонту. По окончании ремонта кровля должна быть срочно окрашена.

При отсутствии кровельной стали текущий ремонт кровли из листовой стали может производиться при помощи рулонных материалов (рубероида и толя).

Заплатки из рулонных материалов наклеивают на поверхность кровли мастикой, которая должна соответствовать применяемому

рулонному материалу, т. е. для рубероидных материалов она должна быть приготовлена из смеси нефтяных битумов, а для толя — из смеси каменноугольных смол.

### Передовые методы производства работ по покрытию кровли листовой сталью

Способ А. С. Феофанова. Покрытие кровли листовой сталью по этому способу заключается в следующем. Заготовка картин выполняется в чердачном помещении непосредственно под обрешеткой дома, над которым устраивается кровля. При этом способе облегчается транспортирование кровельной листовой стали на крышу, так как сталь подается на чердак пачками, а не в виде заготовленных внизу картин, неудобных для подъема. Кроме того, при работе на чердаке можно заготавливать кар-

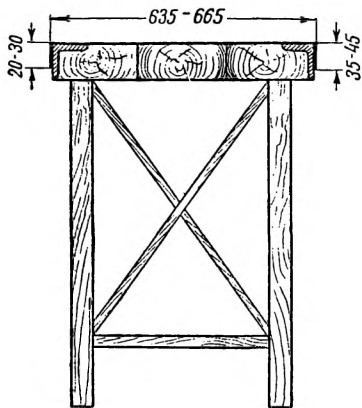


Рис. 149. Верстак для заготовки длинных картин

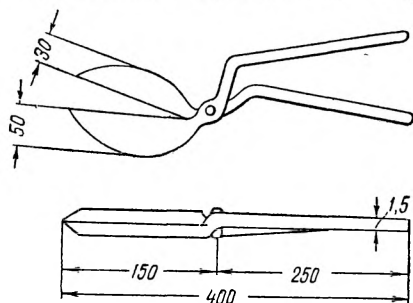


Рис. 150. Усовершенствованные ножницы

тины не из двух листов, как это делается обычно, а из четырех и более листов. В этом случае подача картин для укладки на место производится путем просовывания их в зазоры между брусками обрешетки. Заготовка таких больших картин сокращает время на последующее соединение их между собой лежащими фальцами на последующем скате крыши. Заготовка картин производится на специальном верстаке (рис. 149), который делается из плотно сбитого деревянного щита, установленного на козлах, причем ширина верстака равна заданной ширине кровельной листовой стали за вычетом отгибов стоячих фальцев. Обрезка углов у заготовленных листов кровельной стали (т. е. очищенных от грязи, проолифленных и просушенных) производится при помощи усовершенствованных ножниц (рис. 150). Преимущество их заключается в том, что благодаря отогнутым ручкам, концы которых вынесены выше режущей части, резание кровельной листовой стали становится легче и безопаснее, чем обычными ручными кровельными ножницами.

Отгиб лежачих фальцев производится при помощи специального шаблона (рис. 151 и 152) с последующей выправкой загиба киянкой.

Для соединения в картины листы в количестве, необходимом для одной картины на всю длину ската (например в четыре ли-

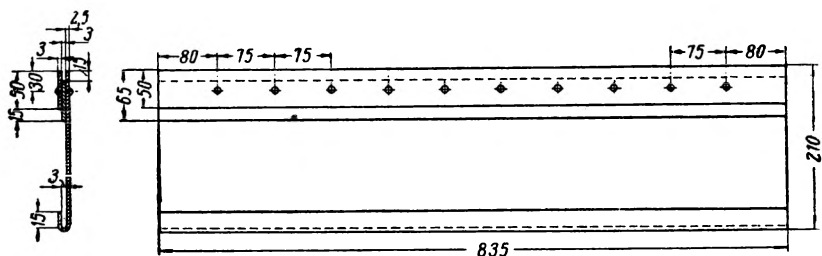


Рис. 151. Шаблон для отгиба лежачих фальцев

ста, укладывают на верстак и выравнивают, а также соединяют между собой вдвиганием загнутых лежачих фальцев один в другой. Затем под фальц подводят подкладку и ударами киянки

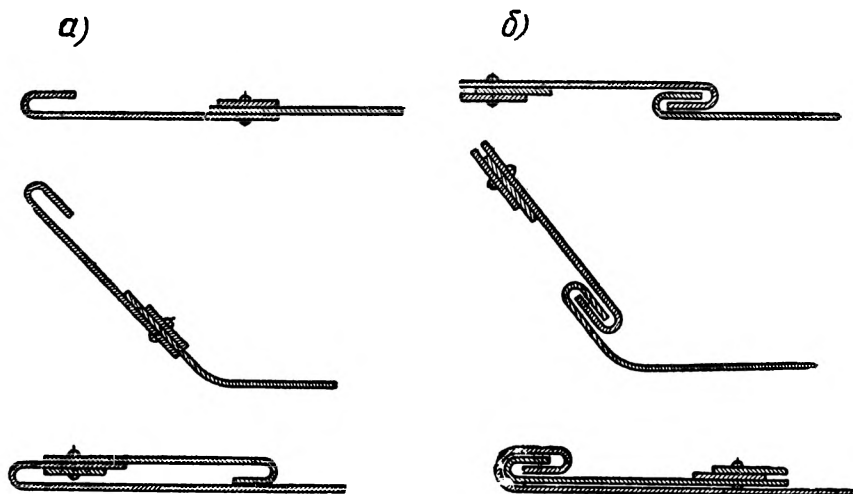


Рис. 152. Схема операций для отгиба лежачих фальцев:  
а — одинарного фальца; б — двойного фальца

уплотняют фальцы. После этого картину переворачивают и укладывают на верстак для отгиба на ней продольных (стоячих) фальцев. Для этого при укладке картины ее длинные стороны выпускаются за уголки верстака в соответствии с установленными размерами высоты гребней для стоячих фальцев, и затем свисающие за стороны верстака выпуски кромок загибают вниз

ударами киянки, благодаря чему образуются гребни необходимых размеров для стоячих фальцев картины. Заготовленные картины снимают с верстака и складывают в тех местах, с которых они будут подаваться непосредственно на крышу.

Покрытие крыши заготовленными заранее картинами производится следующим образом. Один подсобный рабочий берет картину с чердака и просовывает ее через зазоры между обрешетками на крышу, а второй подсобный рабочий, стоя на обрешетке, принимает эти картины и раскладывает их по скатам. Специаль-

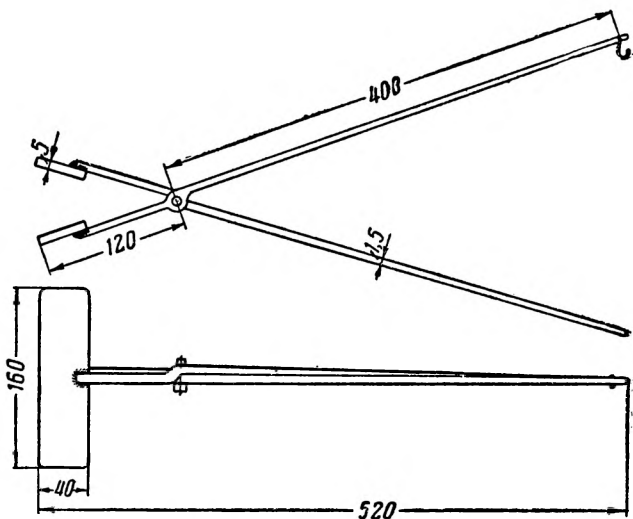


Рис. 153. Клещи для стягивания гребня

ное звено кровельщиков предварительно выправляет разложенные картины так, чтобы по всей длине ската большой гребень одной картины плотно примыкал к малому гребню смежной картины, а затем производит пригонку и пришивку картин к обрешетке клямерами (по две клямеры на каждый лист). После этого производится загиб всех стоячих фальцев. Гребень предварительно стягивается в трех-четыре места специальными клещами (рис. 153) и при помощи молотка и кобылки (рис. 154 и 155) загибается в виде стоячего фальца. Применение кобылки и клещей, кроме облегчения и ускорения работы, позволяет получить по всей длине ската плотный, вертикальный и одинаковый по высоте стоячий фальц в покрытии.

Способ А. П. Барышникова и Б. И. Носкова. Покрытие крыши листовой сталью по способу А. С. Феофанова применимо в условиях, когда отсутствует централизованная заготовка частей кровли.

При централизованной заготовке частей кровли и большом объеме кровельных работ применяются другие способы их производства.



Примером укладки листовой стали в покрытие при централизованной заготовке частей кровли может служить способ, разработанный кровельщиком А. П. Барышниковым и инж. Б. И. Носковым.

Этот способ, примененный при массовом ремонте крыш жилых зданий в Москве, заключается в следующем.

Укладка частей кровли производится звеном в составе двух кровельщиков IV—V и III разряда.

Прежде чем приступить к ремонту кровли, первоначально устанавливается сборно-разборная площадка (см. рис. 136) для приема готовых частей кровли, поступающих из центральных заготовительных мастерских. Для подъема материалов и спуска старой кровельной листовой стали одновременно устанавливается кран МГ грузоподъемностью до 130 кг (рис. 156). После этого кровельщики приступают к ремонту старой кровли.

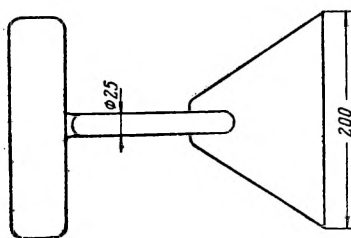
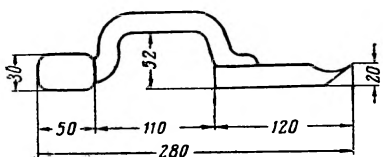


Рис. 154. Кобылка, применяемая при загибании фальцев

инж. В. П. Иванова (см. рис. 29), а затем полосы срезанной части кровли сворачивают в рулоны по направлению от конька

Сначала срезают гребни старой кровли ножницами конструкции инж. В. П. Иванова (см. рис. 29), а затем полосы срезанной

части кровли сворачивают в рулоны по направлению от конька

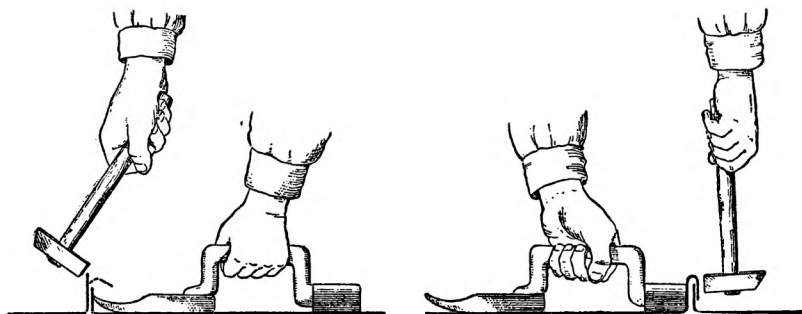


Рис. 155. Загибание стоячих фальцев при помощи молотка и кобылки

крыши к карнизным свесам. Эти рулоны перевязывают проволокой и при помощи установленного крана спускают вниз для сортировки и использования годного материала. После окончания раскрытия крыши проверяется состояние обрешетки и стропил и в случае необходимости производится соответствующий ремонт.

С обрешетки сметают грязь и ржавчину, а также удаляют клямеры и гвозди.

Закончив ремонт обрешетки, заготовленные части кровли поднимают краном на приемную площадку, откуда их разносят и раскладывают в необходимых местах на инвентарные подставки (см. рис. 137), которые укрепляют к коньку крыши.

Сначала покрывают карнизные свесы, а затем укладывают настенные желоба. Рабочее место при разборке старых и укладке новых карнизных свесов и желобов ограждается предохранительными решетками (см. рис. 98). Покрытие разжелобков, ды-

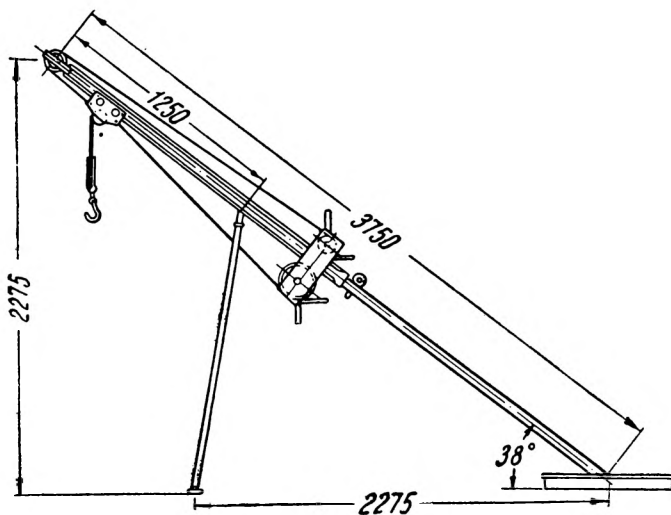


Рис. 156. Кран МГ

мовых труб, брандмауерных стен, слуховых окон и других частей кровли производится одновременно с укладкой карнизных свесов и желобов. Для загибания лежащих фальцев при покрытии брандмауерных стен применяется приспособление, показанное на рис. 143. По окончании указанных работ производится покрытие скатов кровли. Для обеспечения правильного расположения рядов на всем скате кровли первый укладываемый ряд проверяют по шнуру. После покрытия скатов кровли навешивают водосточные трубы.

Применение описанного способа производства работ по ремонту кровель повышает производительность труда в 2,5 раза.

Этот способ может быть рекомендован не только для ремонта старых кровель, но и для устройства новых покрытий из кровельной листовой стали.

### § 35. УСТРОЙСТВО СВАРНОЙ КРОВЛИ ИЗ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ

При современной индустриализации строительства устройство кровли из листовой стали, выполняемое в значительной степени кустарными способами, является одним из наиболее отсталых процессов. Соединение вручную листов стоячими и лежащими фальцами, кроме больших затрат рабочей силы, вызывает также значительный расход металла на фальцы и не обеспечивает полной водонепроницаемости кровли, что при эксплуатации приводит к преждевременному износу ее вследствие усиленной коррозии металла. На фальцевые соединения затрачивается свыше 10% всего металла, олифы и красок, необходимых для устройства кровли. По предложению инж. С. Е. Семечкина, Г. В. Филаретова, Ю. Ф. Думашова, Е. Т. Самодаева. Управлением капи-

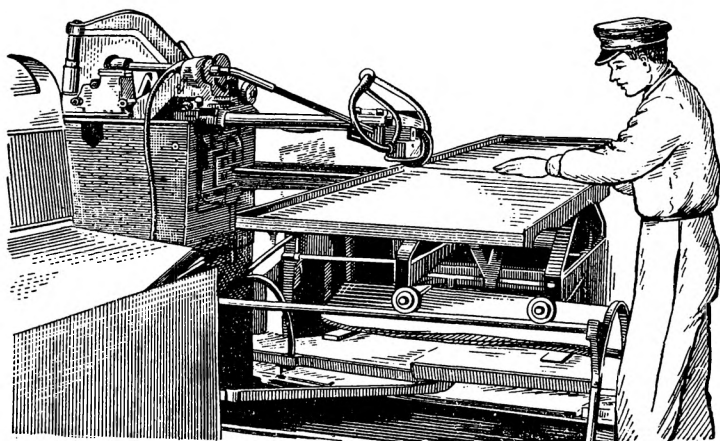


Рис. 157. Сварка листов на контактной электросварочной машине

тального ремонта жилых домов Моссовета разработан новый способ устройства стальных кровель с применением контактной электросварки для изготовления крупноразмерных элементов кровли. Соединение электросваркой отдельных листов обычной кровельной листовой стали производится на ширину 5—6 мм при помощи шовных электросварочных машин типа МШМ-25, МШМ-50 и МШП-100 с прерывателем тока. Производительность контактных электросварочных машин составляет от 2 до 4 м сварного шва в минуту. Испытание прочности сварных соединений показало, что во всех случаях разрыв происходит не по шву, а по основному свариваемому металлу. Заготовка крупноразмерных элементов производится в виде полос и осуществляется в два приема. Первоначально сваривают два листа в картину размерами 2835 × 710 мм путем прокатки их с помощью специальной тележки между роликовыми контактами продольной

электросварочной машины (рис. 157). Затем из полученных картин свариваются полосы шириной 2835 мм и длиной, равной полной длине ската кровли вместе с желобом и свесом.

Для сварки отдельных картин в крупноразмерные полосы (рис. 158) применяется специальное приспособление для попереч-

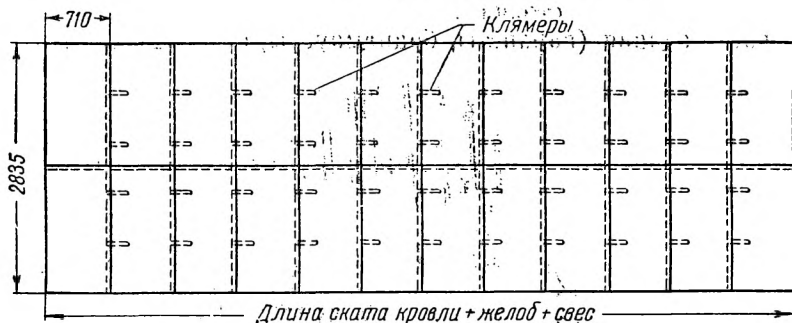


Рис. 158. Крупноразмерная полоса, с клямерами

ной сварки (рис. 159). Одновременно со сваркой картин в полосу на ее обратной стороне приваривают клямеры для крепления полос к обрешетке крыши. После накатки полосы на барабан ее в таком виде транспортируют на стройку.

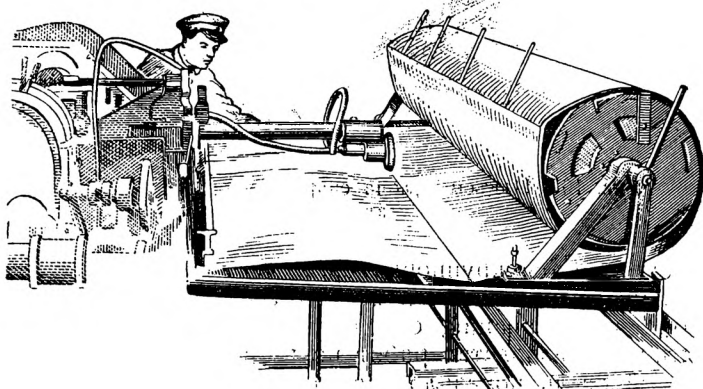


Рис. 159. Поперечная сварка кровельных картин

Перед сваркой производится очистка кромок листов с двух сторон от грязи и окалины, для чего рекомендуется применение пескоструйных аппаратов, а при их отсутствии — травление кромок серной кислотой с последующей нейтрализацией и промывкой.

Сварные полосы листового стали после доставки их к месту работ должны быть проолифлены и высушены. Нижняя часть полосы, укладываемой по скату, обрезается по уклону желоба

для образования свеса. После этого на одном станке производится заготовка свеса, а на другом — отгиб желоба в нижней части полосы. Свернутые в рулон полосы подают подъемником на крышу (рис. 160), где их раскатывают и крепят к обрешетке с помощью приваренных клямер. Смежные полосы соединяются между собой обычными стоячими фальцами. Выступающие над крышей части здания (парапеты, брандмауеры, слуховые окна и пр.)

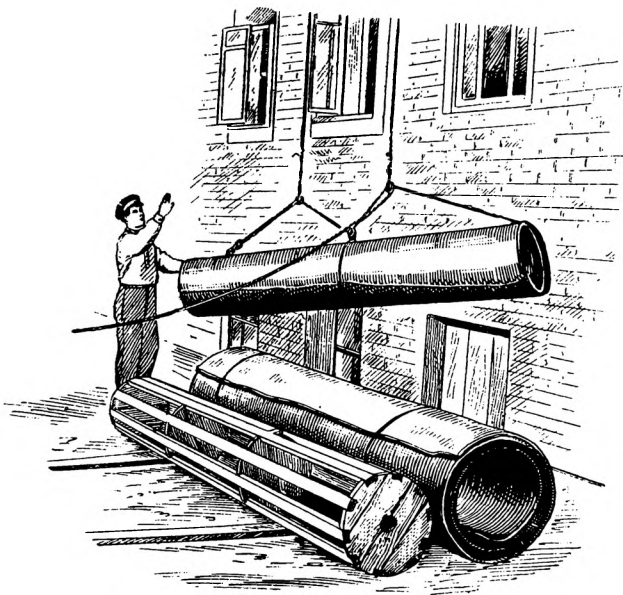


Рис. 160. Подъем рулона сварной кровли на крышу здания

также покрываются крупноразмерными полосами. Соединение с крупноразмерными полосами мелких листов, покрывающих выступающие части зданий, осуществляется лежащими фальцами.

Опытное производство работ по устройству сварных кровель из листовой стали показало значительные преимущества нового способа. По предварительным расчетам установлено, что при устройстве сварных кровель достигается экономия кровельной стали (8%), олифы (8%) и краски (5%); общее снижение стоимости покрытия составляет около 4,5%, а производительность труда кровельщика повышается при укладке кровли в четыре раза.

## ГЛАВА VI

### КРОВЛИ ИЗ ЛИСТОВОГО ЧУГУНА

Кровли из листового чугуна применяются для жилых, гражданских и промышленных зданий при уклоне кровли не менее  $20^\circ$

В одноэтажных и двухэтажных зданиях, имеющих несложную конфигурацию крыши, устраиваются кровли без желобов и водосточных труб, со свесом, отстоящим от карниза на расстоянии 100—120 мм.

Для зданий высотой в три этажа и выше, со сложной конфигурацией крыши, применяются кровли с устройством желобов, свесов и водосточных труб.

Заготовка элементов кровельного покрытия выполняется из тонких чугунных листов с ровно обрезанными кромками, причем на одном здании для рядового покрытия рекомендуется применять листы только одинаковых размеров. Заготавливают элементы кровли (рядовое покрытие, свесы и желоба) на заводах, выпускающих тонкий чугунный лист, или в централизованных мастерских строительных организаций. Чугунные листы для устройства кровель тщательно сортируют и покрывают с обеих сторон олифой, подогретой до  $60^\circ$ , с добавкой в нее 10% сурика. Эти листы окрашивают также с двух сторон за один раз сланцевой краской «СЖ-1» или железным суриком на натуральной олифе или олифе оксоль.

Устройство кровли из тонкого листового чугуна производится по способу, предложенному и разработанному инж. Е. Т. Самодаевым, кровельщиком А. П. Барышниковым, инж. Ю. Ф. Думашовым и инж. А. П. Колодей. Указанный способ в основном заключается в сочленении листов внахлестку и стоячими фальцами (гребнями) и креплении листов к обрешетке обыкновенными и гвоздевыми клямерами. Заготовка листов рядового покрытия, желобов и свесов производится на универсальном станке. На этом станке можно обрабатывать чугунные листы по заданным профилям.

Чугунные листы рядового покрытия соединяются между собой по длинным сторонам при помощи отгибов, образующих в кров-

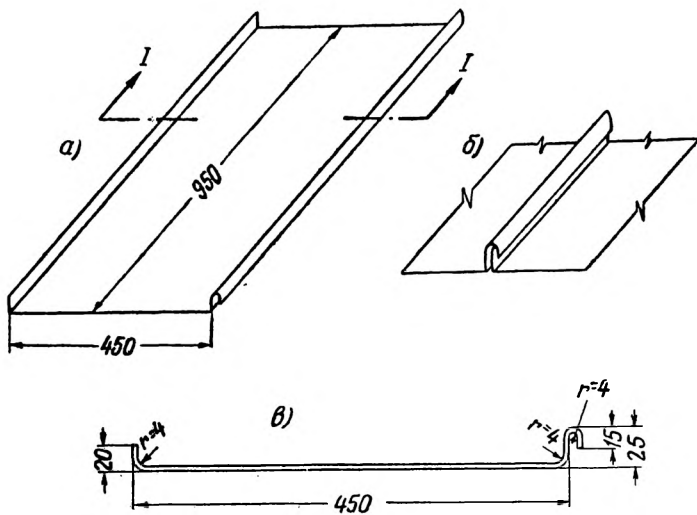


Рис. 161. Соединение листов при помощи отгибов:  
 а — общий вид листа; б — деталь соединения листов; в — разрез 1—1

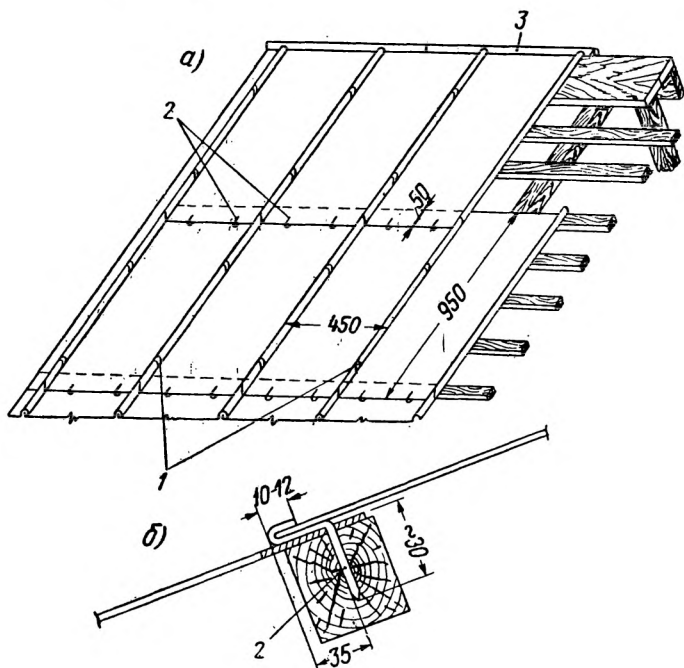


Рис. 162. Размещение кляммер на кровле:  
 а — общий вид: 1 — обычные кляммеры, 2 — гвоздевые кляммеры;  
 б — деталь гвоздевой кляммеры

ле стоячий гребень (рис. 161, а), а по коротким сторонам — напуском выше расположенных листов на нижние листы на 50 мм с креплением гвоздевыми клямерами (рис. 162).

Заготовка листов для рядового покрытия производится с отгибом кромки по одной длинной стороне на 20 мм, а по другой — с двойным отгибом: на 25 и 15 мм (см. рис. 161, в). При этом в местах перегибов радиусы закруглений выполняются размером 6 мм. Заготовленные чугунные листы укладываются по обрешетке из брусков размерами 50×50 мм (рис. 162) при расстоянии между ними не свыше 20 см, причем стыки кровельных листов должны обязательно находиться на обрешетинах. После укладки листов рядового покрытия второй отгиб кромки на длинной стороне листа несколько уплотняется ударами молотка или пркаткой вдоль гребня парных роликов. Прикрепление чугунных листов к обрешетке производится клямерами, как при устройстве кровли из обычной листовой стали (рис. 162, а). На каждый лист по длинной стороне устанавливают по две обычные клямеры, а в месте стыка листов внахлестку — две гвоздевые клямеры. Гвоздевые клямеры изготовляют без шляпки из оцинкованных гвоздей длиной 80 мм или из проволоки толщиной 2—3 мм.

Для соединения чугунных листов в коньке и ребрах производится их отгиб по короткой стороне и надевается на них раскладка специального профиля, прикрепляемая клямерами, а концы гребней подрезаются и загибаются по скату.

Изготовление карнизных свесов и настенных желобов (рис. 163) производится в централизованном порядке на стройдворах или в мастерских на универсальном станке.

Свесы и желоба прикрепляют к обрешетке гвоздями, костылями и крючьями, т. е. таким же образом, как и при покрытии кровли обычной листовой сталью.

При устройстве свесов и желобов листы укладывают внахлестку с напуском по скату воды на 10 см с креплением гвоздевыми клямерами (рис. 164, а, б, в).

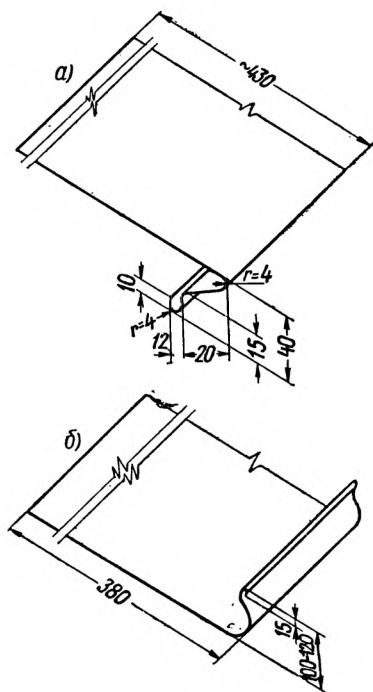


Рис. 163. Карнизный свес и настенный желоб:  
а — свес; б — желоб



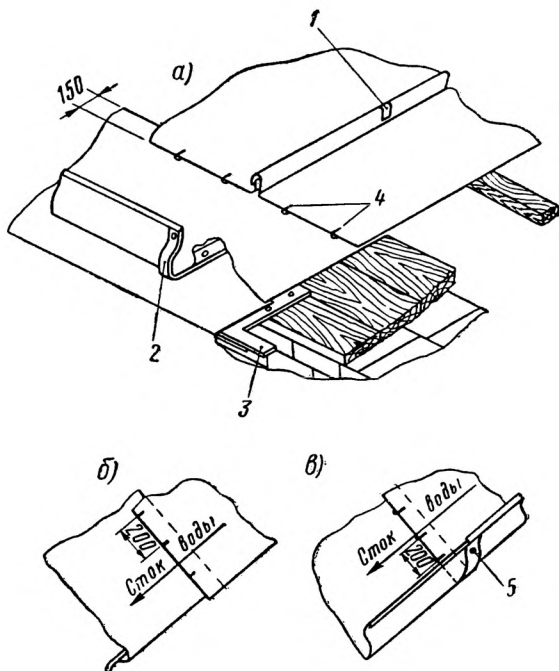


Рис. 164. Крепление элементов кровли:  
*a* — материалы для крепления: 1 — обычная клямера; 2 — крюк; 3 — коныль; 4 — гвоздевая клямера; *б* — соединение карнизного свеса; *в* — устройство настенного желоба; 5 — заклепка

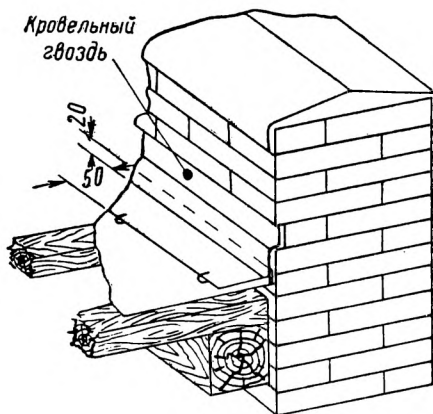


Рис. 165. Примыкание рядового покрытия кровли к брандмауерной стене

Соединение рядового покрытия с настенными желобами производится посредством напуска верхних листов на нижние по скату воды на 15 см с креплением листов гвоздевыми клямерами, забиваемыми через 20 см друг от друга.

При устройстве разжелобков вышележащие листы укладывают на нижние также с напуском на 15 см с креплением их гвоздевыми клямерами через 20 см.

Примыкание рядового покрытия к брандмауерной стене (рис. 165) осуществляется при помощи фартука, заделываемого в борозду стены.

Вслед за окончанием работ по укладке кровли необходимо произвести ее окраску с внешней стороны за один раз.

Следует отметить, что до настоящего времени еще не имеется установившегося способа покрытия крыш листовым чугуном, вследствие чего продолжают работы по дальнейшему усовершенствованию этих способов.

---

## ГЛАВА VII

### КРОВЛИ ИЗ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### § 36. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ДЛЯ УСТРОЙСТВА КРОВЕЛЬ ИЗ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

##### Устройство оснований под кровлю из рулонных материалов

В капитальных зданиях основаниями под кровлю из рулонных материалов могут быть:

а) защитный сплошной настил (рис. 166) из антисептированных брусков шириной 50—70 мм и толщиной 16—19 мм с влажностью не более 23%, которые укладывают по деревоплите или рабочему (несущему) настилу под углом 45° к направлению брусков (или досок) рабочего настила;

б) цементная стяжка толщиной от 10 до 20 мм при укладке по монолитным (сплошным) и плитным утеплителям (шлакобетон, торфоплиты), от 20 до 25 мм — по органическим плитным утеплителям и от 25 до 30 мм — при укладке по сыпучим утеплителям, например по шлаковой засыпке. Если рулонные кровли устраивают по несущим железобетонным конструкциям, например по плите или своду, то в этом случае выравнивание поверхности производится раствором толщиной не более 10 мм;

в) асфальтовое основание из литого песчаного асфальта, применяемое при уклонах кровли до 20%, укладывается по несущим конструкциям или утеплителям той же толщины, что и цементная стяжка;

г) сборные основания из цементно-песчаных, цементно-шлаковых, гипсовых и асфальто-бетонных плит.

Однослойная деревянная опалубка из простых обрезных досок (без сплачивания в шпунт) допускается только для зданий второстепенного значения (рис. 167).

Основания под рулонные покрытия должны удовлетворять следующим требованиям:

- 1) конструкция основания должна быть прочной и жесткой;
- 2) поверхность основания должна быть ровной без впадин и выступов; просветы между поверхностью основания и наложен-

ной на нее рейкой не должны превышать 5 мм по направлению ската крыши и 10 мм параллельно скату;

3) щели между брусками настила более 5 мм и выпавшие сучки более 15 мм должны быть заделаны деревянными пробками и защиты обрезками листовой стали, а головки гвоздей — втоплены в опалубку на 1—2 мм;

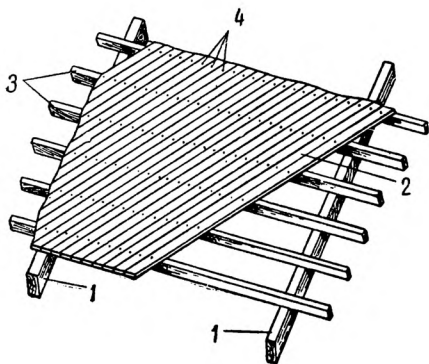


Рис. 166. Двухслойная деревянная опалубка:

1 — стропильные ноги; 2 — защитный настил; 3 — рабочий настил; 4 — гвозди

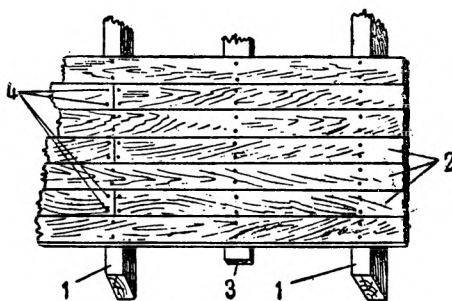


Рис. 167. Однослойная деревянная опалубка:

1 — стропильные ноги; 2 — опалубка; 3 — доска, подшиваемая снизу для увеличения жесткости опалубки; 4 — гвозди

4) в местах примыкания основания к стенам, парапетам и фонарям должны быть сделаны фаски (закругления);

5) острые грани коньков и ребер, а также входящие углы разжелобков должны быть закруглены;

6) поверхность основания перед наклейкой покрытия должна быть хорошо очищена от мусора и пыли.

### Инструменты и оборудование, применяемые при устройстве рулонных кровель

При устройстве рулонных кровель применяются следующие инструменты и оборудование:

1) рабочие бачки для мастики при работе на крыше (рис. 168, а);

2) бачки с крышкой для подноски горячей мастики (рис. 168, б);

3) фибровые щетки для нанесения мастики на основание рулонной кровли (рис. 168, в);

4) металлические ножи для резания рулонного материала (рис. 168, г);

5) кровельный молоток с гвоздодером для забивки и вытаскивания гвоздей (рис. 168, д);

6) деревянные шпатели для шпаклевки швов;

7) термометр с делениями до  $300^{\circ}$  для измерения температуры мастики.

Все инструменты необходимо содержать в чистоте и порядке. Очистка бачков производится погружением их в котел с горячей мастикой для расплавления застывшей на стенках мастики. Очищать бачки путем обжигания их в топках котлов не следует, так как в этом случае бачки быстро прогорают и приходят в негодность.

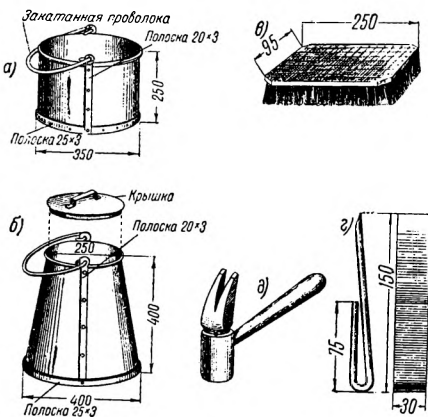


Рис. 168. Инструменты и оборудование для наклейки рулонных материалов:

а — рабочий бачок; б — бачок для подноски мастики; в — фибровая щетка (показана без ручки); г — нож; д — кровельный молоток с гвоздодером

изготавливают конусом сверху с крышкой для предохранения подносчиков от ожога ног при расплескивании горячей мастики, поэтому бачки не должны заменяться ведрами.

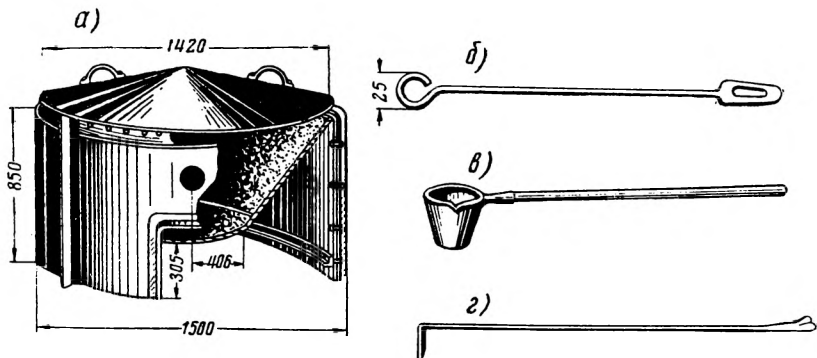


Рис. 169. Оборудование для варки мастики:  
а — варочный котел; б — мешалка; в — ковш; г — кочерга

Для варки мастики применяется следующее оборудование:

1) металлический варочный котел емкостью около 500 кг с крышкой и огневым или другим обогревом (рис. 169, а);

2) мешалка металлическая или деревянная для размешивания мастики (рис. 169, б);

3) черпак с ручкой или ковш (рис. 169, в) для разливания горячей мастики в бачки;

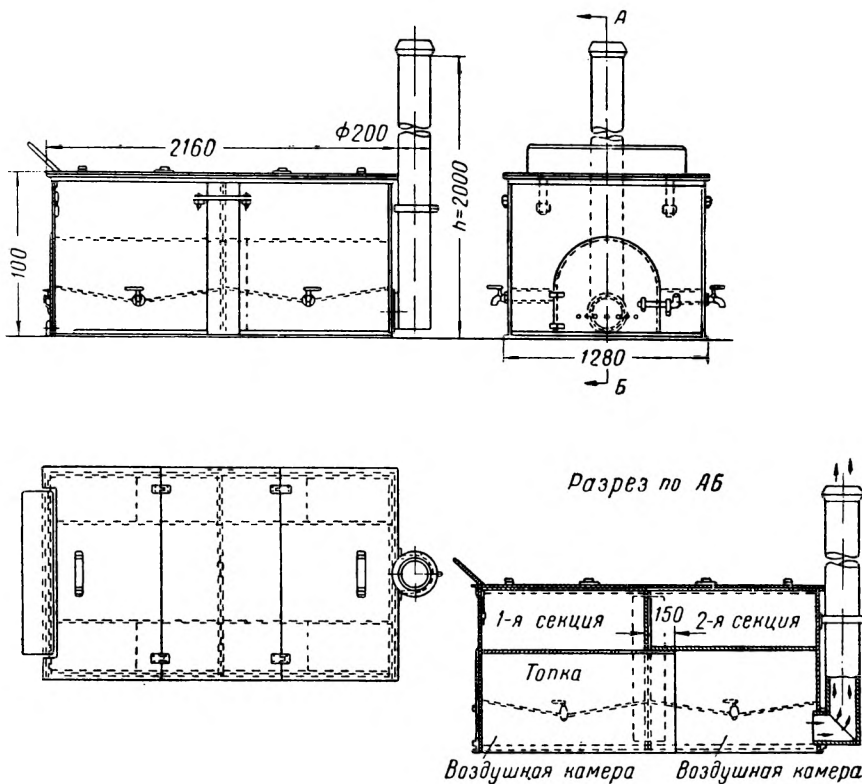


Рис. 170. Двухсекционный котел конструкции П. Е. Дрелинга для расплавления битума

4) кочерга металлическая для перемешивания топлива (рис. 169, г);

5) лопаты — штыковая и совковая;

6) весы десятичные для взвешивания битума;

7) кувалда с острым концом для колки битума и дров;

8) пила поперечная для распиловки дров;

9) термометр с делениями до  $300^{\circ}$  для наблюдения за температурой битума;

10) противопожарное оборудование, в том числе песок и пенные огнетушители.

Кроме обычных котлов для расплавления битума, применяются котлы конструкции П. Е. Дрелинга (рис. 170). Этот котел имеет две отдельные секции, которые монтируются вместе. Пер-

вая секция имеет топочную дверку, а вторая — вытяжную трубу. Наличие воздушной камеры позволяет равномерно обогревать котел, что исключает возможность пригорания битума к стенкам котла. Устройство сводчатой топки также предохраняет битум от пригорания, так как расплавленный битум стекает со стенок свода к пробковым кранам.

Применение котла Дрелинга дает большую экономию топлива по сравнению с обычным котлом.

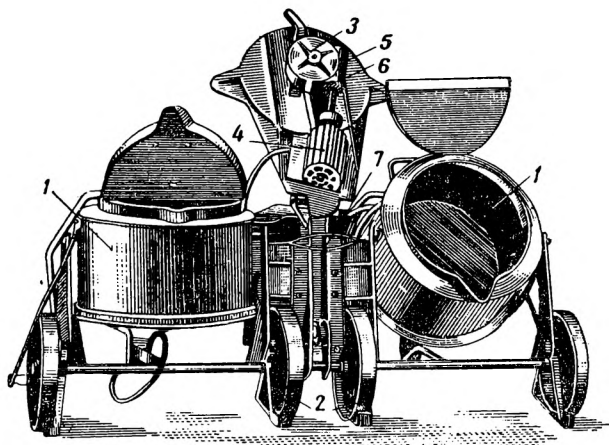


Рис. 171. Электрокотелки КРМ-2

1 — котелок; 2 — тележка котелка; 3 — мешалка; 4 — электродвигатель; 5 — червячный редуктор; 6 — опорная плита; 7 — стойка

Подогрев горячих и холодных мастик, заготовленных на централизованных предприятиях, а также смешение заранее расплавленных и обезвоженных битумов с наполнителями рекомендуется производить в электрокотелках КРМ-2 (рис. 171), которые можно также применять для подогрева холодных мастик в зимнее время. В состав установки КРМ-2, смонтированной на колесном ходу, входят два электрокотелка и мешалка. Полезная емкость каждого котелка составляет 50 л. Котелок 1 подвешен на цапфах к опорным щекам тележки 2, что дает возможность путем наклона котелка выдавать материал в рабочее ведро. Котелки имеют электрический обогрев днищ и стенок и оборудованы мешалкой 3, которая поочередно обслуживает оба котелка. Мешалка и электродвигатель 4 с червячным редуктором 5 помещены на опорной плите 6, шарнирно соединенной со стойкой 7.

При опускании мешалки в котелок крышка его открывается и заменяется плитой мешалки, которая закрывает котелок сверху. Установка мешалки в котелок и перенос ее из одного котелка в другой производится вручную. Внутри кожуха котелков находятся бачки для мастики, которые можно вынимать для замены

или ремонта. Подача наполнителя в котелок производится через отверстие в плите:

Габариты установки КРМ-2 следующие: длина 1100 мм, ширина 2052 мм, высота 1350 мм; вес установки 320 кг, а потребная мощность 12,5 квт. Обслуживание котелков производится одним рабочим.

Подъем установки КРМ-2 на крышу, в зависимости от имеющегося на объекте строительства кранового оборудования, производится целиком или в разобранном виде. Электрокотелки на

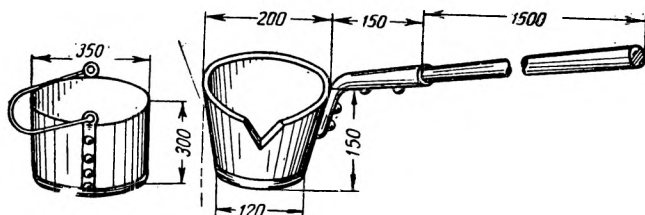


Рис. 172. Рабочий бачок емкостью 25 л для мастики и ковш-черпак для дозирования битума и растворителей

крыше устанавливают горизонтально, затормаживают и прочно закрепляют. Не допускается установка электрокотелков на участках крыши, покрытых рулонным ковром. В случае необходимости в такой установке электрокотелки ставят на деревянном помосте, уложенном на оклеенном участке.

При отсутствии электрокотелков смешение наполнителя с битумом производится в таре для разливания битума (рис. 172). Для дозирования битума применяется мерный черпак.

### Приготовление нефтебитумной мастики

Мастику готовят на месте производства работ в варочных котлах (см. рис. 169, а), возможно ближе к месту подъема ее на крышу, но с учетом правил пожарной безопасности (на расстоянии не ближе 25 м от сгораемых зданий и складов материалов).

В случае воспламенения мастики в варочном котле столб пламени выбрасывается на высоту до 8 м, поэтому выбор места для варки мастики всегда должен быть согласован с пожарной охраной. Для предохранения мастики от воспламенения, в случае выбрасывания ее из котла, передний край котла (над топкой) необходимо устанавливать на 30—40 мм выше противоположного края. Варка мастики должна производиться в котлах стандартного (установленного) типа, а при их отсутствии — в обычных асфальтовых котлах.

Котлы оборудуют металлическими или деревянными крышками, обитыми кровельной листовой сталью. Во избежание несча-



стных случаев эти крышки должны легко сниматься и плотно закрывать котлы. Нельзя устанавливать котлы в уровень с землей и производить варку мастики в чугунных котлах.

Для тушения вылившейся из котла и воспламенившейся мастики рабочее место должно быть обеспечено огнетушителями-пенгонами, а также запасом песка и лопатой. Для тушения огня в топке необходимо иметь бочку с водой и ведра.

При варке мастики должны выполняться следующие общие правила:

1) к варке мастики могут допускаться только опытные специалисты-варщики;

2) мастика должна дозироваться не по объему, а по весу с точностью до одного килограмма;

3) до загрузки в котел битум разбивается на куски величиной 80—100 мм;

4) первоначально в котел загружают легкоплавкий битум и доводят его до полного расплавления при температуре 120—160°; когда с его поверхности исчезает пена, в котел постепенно загружают тугоплавкий битум, который опускается мелкими кусками по стенкам котла, а температура повышается до 180—200°; в зимних условиях допускается нагрев битума до 225°;

5) загрузка твердых составляющих мастики в варочные котлы производится, во избежание ожога рук, подборочными лопатами; наибольшая загрузка котла расплавленным битумом не должна превышать трех четвертей объема котла;

6) температура расплавленной массы во время варки в котле и после ее окончания проверяется ртутным термометром в металлической оправе не реже чем через полчаса; в случае появления желтых паров загрузку котлов следует резко уменьшить для снижения температуры до величины, указанной в пункте 4;

7) варка мастики производится до полного расплавления всей массы, загруженной в котел, то есть до тех пор, пока при перемешивании в котле не будут обнаруживаться куски нерасплавленного битума; затем варка продолжается в течение получаса до полного удаления из расплавленной массы воды, что проверяется исчезновением с поверхности массы пены и появлением на поверхности легкого белого дымка; общая продолжительность варки составляет 3—4 часа;

8) во избежание перегрева мастики после полного расплавления битумов огонь в топке уменьшается, причем температура мастики не должна снижаться более чем на 10° по сравнению с температурой варки;

9) после окончания работы котельщик-варщик должен тщательно залить водой огонь в топках, закрыть топочные отверстия и закрыть котлы крышками.

При варке мастики в одном котле первоначально производится только перемешивание расплавляемой массы во избежание пригорания отдельных кусков битума к стенкам и ко дну котла.

После расплавления массы перемешивание ее должно производиться непрерывно до окончания варки и прекращается оно примерно на четверть часа после окончания варки мастики для того, чтобы тяжелые примеси осели на дно котла, а легкие плавающие всплыли на поверхность, откуда их удаляют куском проволочной сетки, прикрепленной к длинной рукоятке. После очистки сваренной мастики от примесей перемешивание ее продолжается через каждые пять минут.

Варку большого количества мастики целесообразно производить в двух котлах, из которых один называется загрузочным — для варки мастики, а второй — сливным. В этом случае рабочее место для варки мастики организуется по схеме, показанной на рис. 173. Загрузочный котел устанавливают на 200—300 мм выше сливного.

Оба котла соединяются поверху металлическим желобком для переливания сваренной мастики.

В варочном котле производится расплавление битумов. Во время плавки битумов через каждые 5—10 мин. массу надо перемешивать во избежание пригорания ее ко дну и стенкам котла. После того как расплавленная масса начнет пениться, ее черпают ковшами и по желобу переливают во второй сливной котел, в котором масса доваривается до полной готовности. Во время варки в сливном котле массу надо непрерывно перемешивать. По мере опорожнения варочного котла в него постепенно добавляют новые порции битума.

При варке происходит коксование стенок и днища котла. Поэтому котел необходимо очищать не реже чем через 2—3 дня. При несоблюдении этого условия будет происходить замедление варки мастики, перерасход топлива и быстрое перегорание днищ котлов.

Дозировка битумов для варки мастики назначается построечными или стационарными лабораториями, которые определяют качество битумов, поступающих на постройку.

Качество сваренных мастик перед применением их в дело проверяется полевыми испытаниями на пластичность и склеиваю-

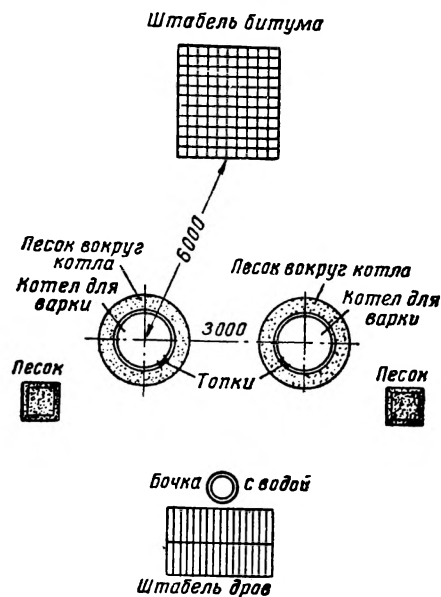


Рис. 173. Схема организации рабочего места для варки мастики в двух котлах

щую способность. При испытании на пластичность полоска пергамина, покрытая одним слоем мастики, сгибается на 180° и затем расправляется в прежнее положение, причем на поверхности битума не должно быть никаких трещин. При испытаниях на склеивающую способность склеенные горячим битумом куски пергамина при отрывании их друг от друга должны рваться по картону, а не по месту склеивания.

### Приготовление дегтевой мастики

Дегтевые мастики изготовляют из сплава дегтя и пека и из сплава пека и антраценового масла.

При изготовлении мастики из сплава дегтя и пека в варочном котле первоначально разогревается деготь, который обезвоживается при температуре 90—100°. После обезвоживания дегтя, которое определяется по прекращению вспенивания, в котел с дегтем добавляется измельченный пек. Добавление пека производится постепенно небольшими порциями по стенкам котла. При появлении пены загрузка пека приостанавливается до прекращения вспенивания. Нагревание массы в котле должно быть доведено до температуры 120—140° при непрерывном перемешивании ее во время варки до полного расплавления пека.

При изготовлении мастики из пека и антраценового масла в варочном котле первоначально расплавляется измельченный пек, температура которого доводится до 120—140°. После расплавления пека при непрерывном перемешивании в котел вводится антраценовое масло порциями по 3—4 кг. Для получения однородного состава вся масса в котле после введения последней порции антраценового масла тщательно перемешивается.

Полевое испытание дегтевой мастики на пластичность и склеивающую способность производится теми же способами, как и испытание нефтебитумной мастики, только вместо полоски пергамина берется полоска толь-кожи.

Температуры горячих мастик (нефтебитумных и дегтевых) при изготовлении и во время укладки должны быть не менее приведенных в табл. 6.

Таблица 6

Температура горячих мастик при изготовлении и во время укладки

Вид мастик	Температура горячих мастик			
	во время приготовления		во время укладки	
	летом	зимой	летом	зимой
Нефтебитумная (рубероидная) . . . . .	180°	220°	160°	180°
Дегтевая (толевая) . . . . .	140°	160°	120°	140°

Нефтёбитумные и дегтевые мастики могут быть заводского изготовления и доставляться на строительство в готовом виде в таре с указанием на ней наименования мастики.

По внешнему виду обе мастики схожи между собой и различаются по следующим признакам:

1) дегтевая мастика имеет резкий запах каменноугольного дегтя, а нефтёбитумная — нефти, причем при нагревании запах усиливается и становится весьма характерным;

2) при растягивании в тонкую нить при температуре 25° нефтёбитумная мастика обычно обрывается, а дегтевая дает волосящую нить без обрыва.

### **Изготовление горячих мастик с наполнителями**

Состав горячих мастик с наполнителями определяется построочной лабораторией с учетом имеющихся на строительстве материалов. Наполнителями могут служить асбест 6-го или 7-го сорта (ГОСТ 7—51), тальк, трепел, доломитовая мука, древесная мука, древесные опилки, обработанные на бегунках, торфяная крошка, гипс, шлаковая пыль, зола ТЭЦ, кирпичная пыль (цемянка), молотый известняк, известь-пушонка (для дегтевых мастик) и т. п. Изготовление горячих мастик производится с волокнистыми или комбинированными наполнителями. Комбинированными наполнителями называют смесь волокнистых и пылевидных наполнителей, которая подбирается в построочной лаборатории в соответствии с имеющимся наличием наполнителей. При отсутствии волокнистых наполнителей возможно применение только одних пылевидных, но следует учитывать, что эти наполнители, хотя и дают большую экономию битумов, но значительно меньше повышают теплостойкость мастик по сравнению с волокнистыми или комбинированными. В качестве наполнителей рекомендуются асбест 6-го или 7-го сорта с влажностью не свыше 5%, торфяная крошка или древесная мука с влажностью не свыше 15% и пылевидный неорганический наполнитель с влажностью не свыше 3%. Дозировка составляющих мастики производится по весу в соответствии с составом, определенным построочной лабораторией. Рекомендуемые составы мастик с наполнителями приведены в табл. 7.

### **Изготовление холодных битумных мастик**

Холодной мастикой называется вязкая смесь раствора нефтяного битума в органическом медленно испаряющемся растворителе (зеленое масло) с наполнителем (асбест 6-го или 7-го сорта и известь-пушонка) и с добавкой олеиновой кислоты.

Нефтяные битумы применяются марки V или IV с температурой размягчения не ниже 85°. Растворитель при начале кипения должен иметь температуру не ниже 70°.

## Составы мастик с наполнителями

Наименование составляющих	Теплостойкость в градусах																	
	65				75				85				90					
	Состав в % по весу																	
<b>Битум:</b>																		
Марки IV и сплав I, II и V марок	—	—	—	—	—	—	—	90	87	30	70	85	82	65	45	78	32	60
Марки III	85	37	70	65	82	78	65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Наполнитель:</b>																		
Асбест 6-го сорта	15	—	—	—	—	22	—	—	13	—	—	—	18	—	—	22	—	—
Комбинированный или асбест -го сорта	—	—	30	—	—	—	35	—	—	20	—	—	—	35	—	—	—	40
Торфяная крошка или древесная мука	—	13	—	—	18	—	—	10	—	—	—	15	—	—	—	—	18	—
Пылевидный	—	—	—	45	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	55	—	—	—

Примечания: 1. Лучшими являются составы с комбинированным наполнителем. Например, при теплостойкости мастики 75° лучшим является состав, содержащий по весу 65% битума марки III и 35% комбинированного наполнителя.

2. Составы мастик для каждой стройки и объекта уточняются строительной лабораторией в соответствии с требуемой теплоустойчивостью и качественными показателями горячих мастик.

При отсутствии на строительстве тугоплавких нефтяных битумов марок IV и V возможно изготовление их из мягких битумов марок II и III путем продувки воздухом, для чего требуются:

- 1) асфальтоварочные котлы с металлическими крышками;
- 2) компрессор или воздуходувка, обеспечивающие подачу воздуха в количестве 10—12 м<sup>3</sup> на 1 т битума в час при давлении 1,3 атм;

3) маточники для продувки воздухом расплавленного битума.

Схема установки для продувки битума воздухом показана на рис. 174. Для предохранения от попадания в котел вместе с воздухом масла и воды необходимо иметь на подводящем трубопроводе компрессора масловодоотделитель. Маточник должен свободно вставляться в котел и выниматься из него.

Для продувки битума воздухом на дне очищенного котла устанавливается маточник, после чего в котел загружается битум марки II или III, который расплавляется и обезвоживается. Загрузка битума производится с таким расчетом, чтобы после расплавления битум занимал объем не свыше  $\frac{2}{3}$  высоты котла. После обезвоживания битума температура в котле быстро поднимается до 200—230°, затем подается воздух для продувки битума. Во время продувки температура битума поднимается до 270—280°. Подача воздуха и нагрев котла регулируются таким

образом, чтобы температура битума поднималась на 5—6° в час

На загрузку, расплавление и обезвоживание битума требуется 2—3 часа, а на продувку битума марки III для образования битума марки IV еще 4—5 часов, т. е. котел может иметь только один оборот в смену. Для продувки битума марки II требуется времени на 1,5—2 часа больше. Потеря битума при продувке составляет 8—10%. Таким же образом производится продувка дегтя для получения дегтевых мастик.

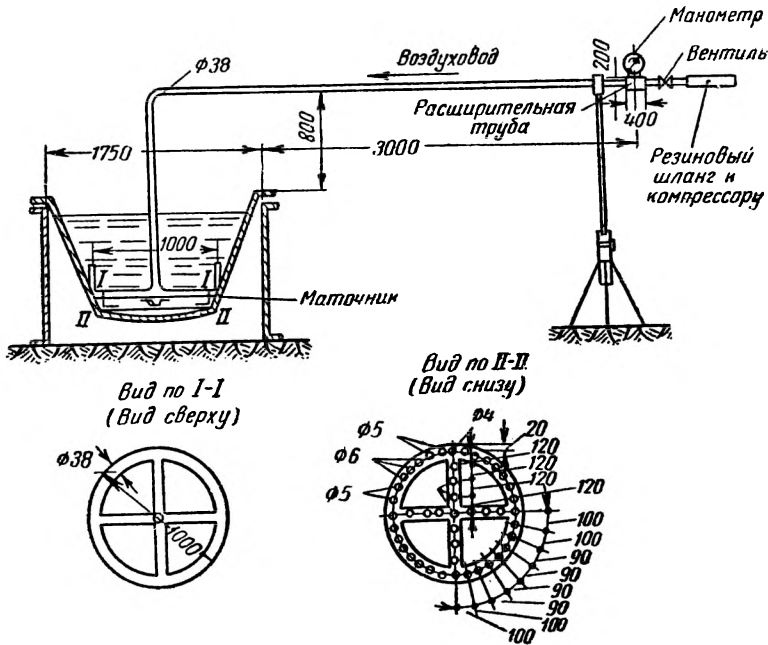


Рис. 174. Схема маточника и его установки

Если холодные мастики изготовляют на строительной площадке, то битум расплавляется в обычном котле. Смешивание расплавленного битума производится в электрокотелках КРМ-2. Составные части мастики смешивают в следующем порядке. Первоначально в котел загружают битум, который предварительно раскалывают на куски (8—10 см). Битум расплавляют до легкоподвижного состояния, причем для ускорения процесса расплавления битум необходимо перемешивать. Во время плавки битума температура в котле не должна превышать 200°. Затем в электрокотелки КРМ-2 при выключенном обогреве наливают растворитель (зеленое масло) и олеиновую кислоту, к ним постепенно добавляют при постоянном перемешивании асбест и известь-пушонку. После этого в электрокотелки добавляют расплавленный битум, который необходимо постоянно и тщательно

перемешивать. Загрузка наполнителей производится по весу, а дозировка битума и растворителя — мерным черпаком. Удельный вес битума и зеленого масла принимается равным единице.

В случае отсутствия электрокотелков составляющие мастики смешивают вручную в таре для мастики.

Рекомендуется следующий состав битумной мастики по весу: битум марки V-49—50%, зеленое масло—24—25%, олеиновая кислота—1%, асбест 6-го или 7-го сорта—10% и известь-пушонка—1,5%. При отсутствии зеленого масла его можно заменить лакойлем.

Готовую мастику необходимо хранить в герметической таре, на которой должен быть указан состав и назначение мастики и дата ее изготовления.

### **Изготовление грунтовок**

Грунтовкой называется жидкий раствор нефтяного битума или каменноугольного пека в органическом растворителе (зеленое масло). Для деталей кровли битумные и пековые грунтовки изготовляют с применением лакойля и других легколетучих растворителей. Для изготовления битумных грунтовок применяют битумы марок III, IV и V; для пековых — сплав пека и дегтя с температурой размягчения не менее 50°. Холодные грунтовки изготовляют следующим образом. Битум, пек или пекодегтевый сплав готовят так же, как описано выше. Растворитель заливают в электрокотелки при выключенном обогреве или в тару для грунтовки. Затем в растворитель заливают тонкой струей расплавленное вяжущее (битум или пек). Во время заливки вяжущего в растворитель необходимо производить постоянное перемешивание. Для дозировки вяжущих применяется черпак. Удельный вес битума принимается равным 1,10, а пека — 1,25.

Лучшие составы грунтовок приведены в табл. 8.

Для хранения готовой грунтовки применяется герметическая тара, на которой указывается марка грунтовки и дата ее изготовления.

## **§ 37. УСТРОЙСТВО КРОВЕЛЬ ИЗ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

### **Подготовка оснований при устройстве покрытия из рулонных материалов**

При устройстве кровель из рулонных материалов поверхность основания кровли должна быть тщательно очищена от мусора и пыли.

Очистка от пыли может быть произведена струей сжатого воздуха, проходящего через плоские насадки со щелью длиной 50—70 мм и шириной 2—3 мм, а также обычными жесткими

## Составы грунтовок

Назначение	Содержание в процентах		
	Битуминозное вяжущее		Растворитель (зеленое масло)
	Битум марки IV или V	Пек с тем- пературой размягче- ния 75—50°	
Огрунтовка свежесушеной цементной стяжки . . . . .	40	—	60
То же . . . . .	—	45	55
Огрунтовка созревшей цементной стяжки . . . . .	50	—	50
То же . . . . .	—	45	55
Огрунтовка металлических оснований . . . . .	65	—	35
То же . . . . .	—	40	60

щетка. Удаление пыли должно производиться с наветренной стороны. Ходить по основанию после его очистки запрещается.

Наклейка рулонных материалов на поверхность основания и склеивание их между собой должны производиться при помощи нефтебитумной (рубероидной) мастики для рубероида и пергамина и дегтевой (толевой) мастики для толя и толь-кожи. Наклейка битумных рулонных материалов (рубероида и пергамина) на дегтевые мастики или толевых рулонных материалов (толя и толь-кожи) на нефтебитумных мастиках, а также комбинированное применение нефтебитумных и дегтевых мастик не допускается.

Поверхность основания кровли перед наклеиванием на нее рулонных материалов должна быть прогрунтована. После грунтовки основание необходимо просушить естественным путем или нагретым воздухом. Наклейка ковра по влажному основанию на горячих мастиках не разрешается. На холодных мастиках наклейка ковра может производиться по слегка влажным основаниям.

Огрунтовка свежесушеных цементных оснований холодной грунтовкой выполняется по мере устройства стяжки из цементного раствора. Холодная грунтовка наносится распылителями или кистями сразу же после начала схватывания цемента и должна быть закончена не позже конца схватывания. В этом случае не требуется поливка или увлажнение стяжки, а рулонный ковер может быть наклеен сразу после прекращения отлипа грунтовок, т. е. через 3—4 дня после устройства стяжки. Глубина пропитки грунтовкой свежесушенного раствора или бетона должна



быть не менее 2 мм, что контролируется по образцам, вырубленным из стяжки.

Огрунтовку созревших цементных и бетонных оснований разрешается производить слегка влажными, например, после небольшого дождя и т. п. Наклейка кровельного ковра, как и в предыдущих случаях, выполняется после прекращения отлипа. Для асфальтовых оснований огрунтовка не требуется. Деревянные основания вслед за их устройством шпаклюют гребками. Холодные грунтовки наносят на основание краскопультом, насосом, пистолетом, а при их отсутствии — вручную маховыми кистями или щетками.

Основание кровли в местах примыкания к выступающим частям крыши, к водосточным воронкам и к разжелобкам дополнительно оклеивают двумя слоями рулонного материала. Поэтому устраиваемые из кровельной листовой стали водосточные воронки, отливы, фартуки и свесы необходимо устанавливать до наклейки материалов и до установки на место тщательно очищать от ржавчины и пыли и покрывать слоем горячей или холодной мастики или грунтовки.

### Виды покрытий из рулонных материалов и их назначение

Рулонные покрытия применяются:

1) трехслойный ковер на уклонах кровли от 7 до 15% (рис. 175);

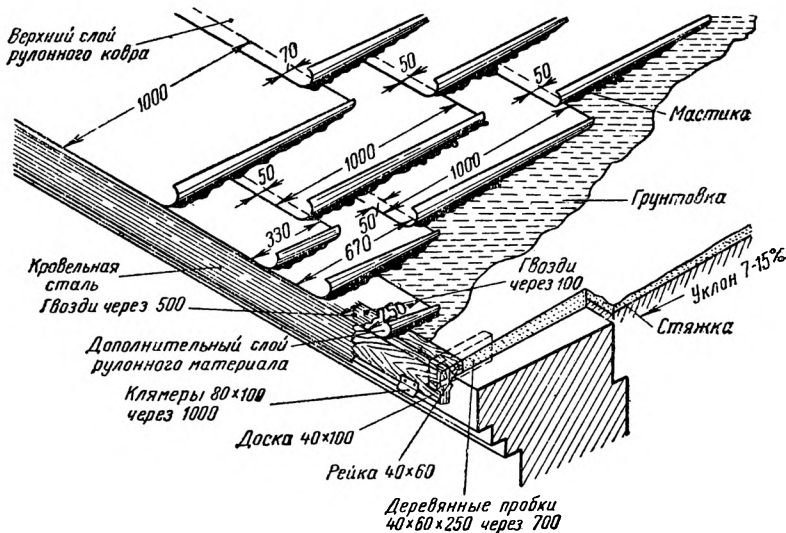


Рис. 175. Трехслойный рулонный ковер на уклонах кровли от 7 до 15%

2) двухслойный ковер на уклонах кровли от 15 до 20% (рис. 176) и свыше 20% (рис. 177).

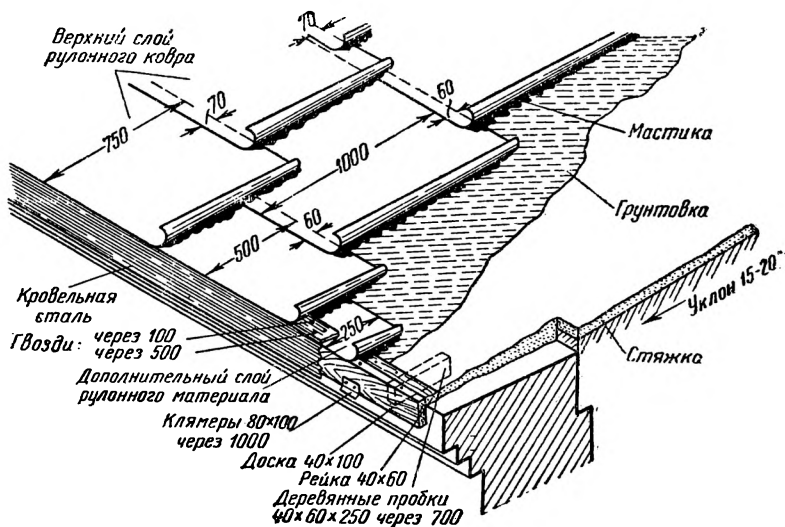


Рис. 176. Двухслойный рулонный ковер на уклонах кровли от 15 до 20%

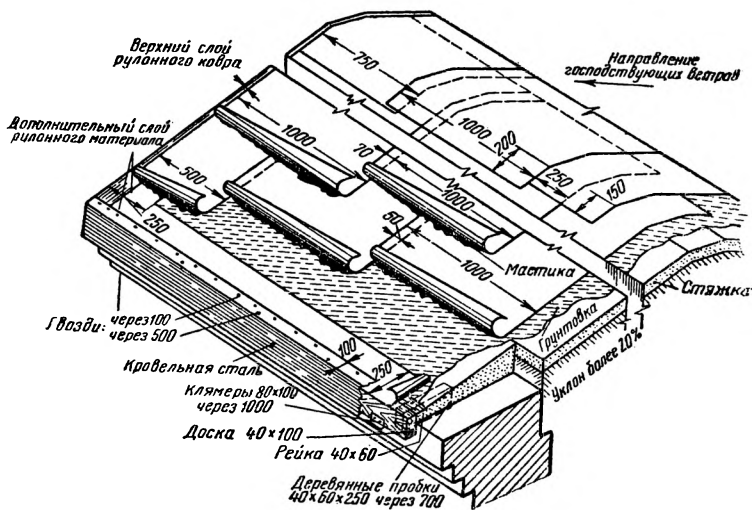


Рис. 177. Двухслойный рулонный ковер на уклонах более 20%

При рубероидном покрытии на горячих битумных мастиках нижние слои устраивают из пергамина, а верхний — из рубероида; при холодных мастиках — все слои из двустороннего рубероида. При трехслойном толевом покрытии нижние слои делают из толь-кожи на горячих дегтевых мастиках, а верхний — из толя с крупнозернистой посыпкой.

Кроме рулонных покрытий указанных типов, устраивают многослойные рубероидные покрытия из трех нижних слоев пергамина и одного слоя рубероида.

Многослойные рубероидные покрытия применяются при устройстве плоских кровель с бетонным основанием.

При сооружении некапитальных зданий временного назначения применяются однослойные толевые кровли.

### Конструкция покрытий из рулонных материалов

При покрытии кровель с уклоном более 20% полотнища рулонов укладывают вдоль ската крыши, причем размещение швов у коньков или ребер крыши не допускается. При покрытии кровель с уклоном менее 20% полотнища рулонов укладывают по-

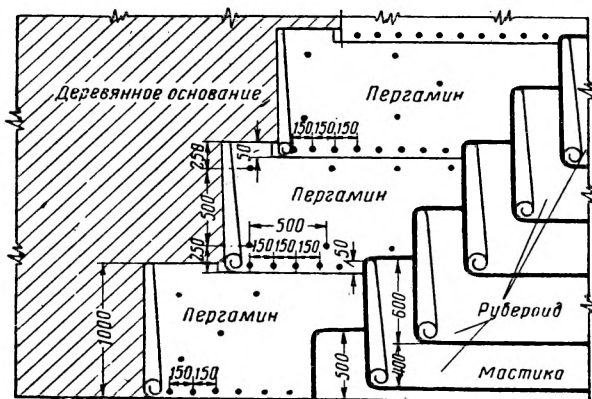


Рис. 178. Рулонное покрытие по деревянному основанию

перек ската (т. е. параллельно коньку). Ширина напуска полотнищ должна быть для нижних слоев покрытия не менее 50 мм, а для верхних — не менее 70 мм. Соединительные швы по длине полотнищ располагаются вразбежку.

Если деревянное основание имеет повышенную влажность, то нижний слой рулонного покрытия прибивается толевыми гвоздями с широкой шляпкой (рис. 178). Забивка гвоздей производится в местах перекроя полотнищ на расстоянии 150 мм друг от друга. На остальной поверхности полотнищ гвозди забивают в

шахматном порядке из расчета 20 гвоздей на  $1 \text{ м}^2$  кровли на расстоянии 500 мм друг от друга. Соединительные швы рулонного покрытия промазывают мастикой. При наклейке слоя кровельного ковра перпендикулярно коньку швы верхнего слоя промазывают мастикой на ширину 50—100 мм, а толевые кровли окрашивают по всей поверхности с посыпкой крупным песком по горячей окраске.

Конструкция толевой кровли, применяемой для временных зданий, показана на рис. 179. Однослойное толевое покрытие на

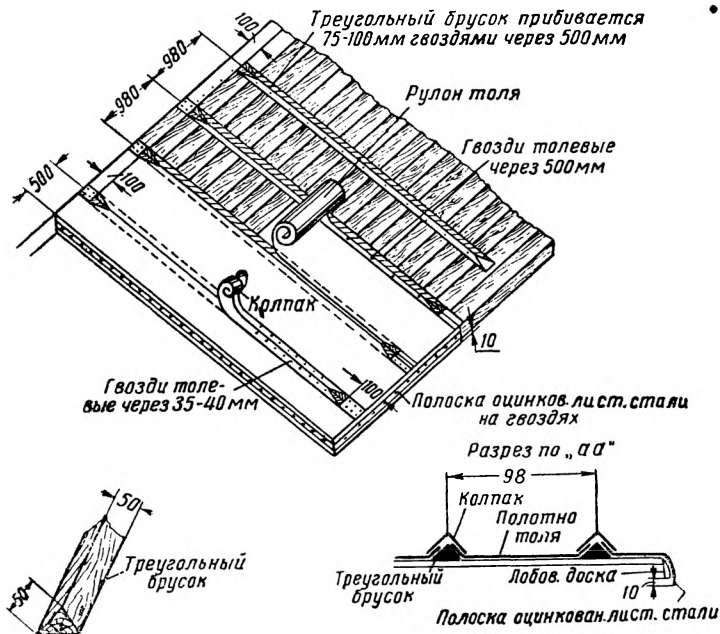


Рис. 179. Однослойная толевая кровля на гвоздях по треугольным деревянным брускам

гвоздях по треугольным деревянным брускам производится следующим образом. Деревянные треугольные брусочки, стороны которых в поперечном сечении равны 50 мм, пришивают к готовой деревянной опалубке 75—100-миллиметровыми гвоздями на расстоянии 500 мм друг от друга. Концы брусочков не доводят до конька и до карнизного слоя на расстояние 10 мм, причем торцы брусочков обязательно скашивают. Расстояние между брусочками определяется из такого расчета, чтобы полотно толя (по ширине) покрывало бока брусочков до их верхней грани. Первый брусочек пришивают от фронтового свеса на расстоянии, равном половине ширины полотна. После пришивки брусочков производят раскатку рулонов толя по направлению от конька к карнизу. Толь прибивают к бокам брусочков толевыми гвоздями через 500 мм. После

этого толь, покрывающий боковые грани брусков, промазывают горячей дегтевой мастикой и на промазанную поверхность наклеивают толевые полоски шириной 100 мм, которые называются колпаками. Эти колпаки пришивают толевыми гвоздями через 35—40 мм друг от друга.

Трехгранные бруски изготовляют из древесины мягких пород — преимущественно сосны — путем продольной распиловки квадратных брусков размерами 50×50 мм на механических круглых пилах.

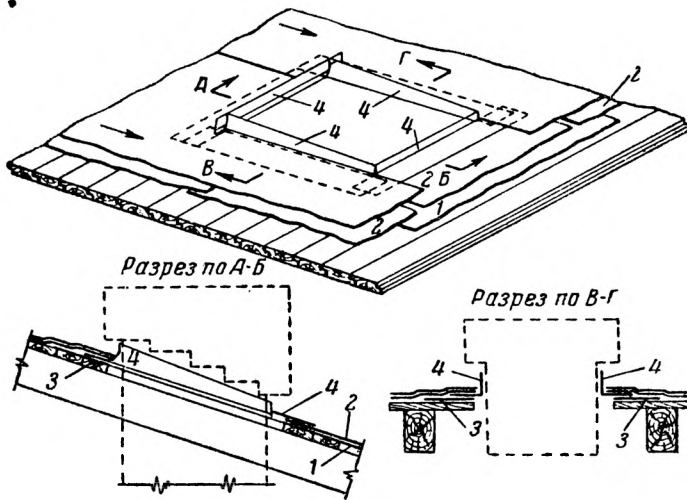


Рис. 180. Примыкание рулонного покрытия к дымовой трубе:  
1 и 2 — полотнища рулонного материала; 3 — полоски рулонного материала; 4 — шаблоны из кровельной листовой стали

Обделка мест примыкания рулонного ковра к выступающим частям здания производится следующим образом.

Для обделки дымовых труб применяются шаблоны, заготовленные из кровельной листовой стали. Перед установкой шаблона от проема до карниза наклеивают два полотнища рулонного материала, а с боков и с верхней кромки проема — полоски рулонов шириной 250 мм (рис. 180). Шаблоны устанавливают и пришивают гвоздями.

Пример примыкания рулонного ковра к вертикальным стенам показан на рис. 181.

Обделка выступающих вентиляционных труб показана на рис. 182. На вентиляционную трубу сверху надевается патрубок из кровельной листовой стали; к нему снизу плотно прикреплен лист кровельной стали. Выше трубы лист стали подводится под рулонный ковер, на который наклеивается этот лист. Ниже вентиляционной трубы лист стали наклеивается на рулонный ковер, который подводится вплотную к вентиляционной трубе.

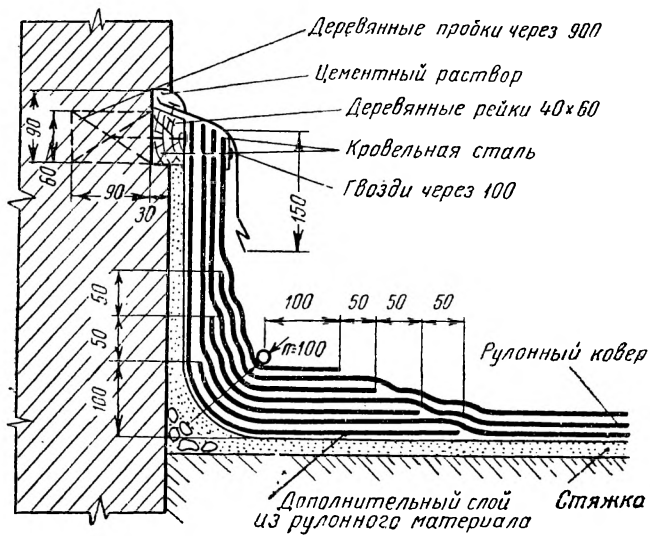


Рис. 181. Примыкание рулонного ковра к вертикальной стене

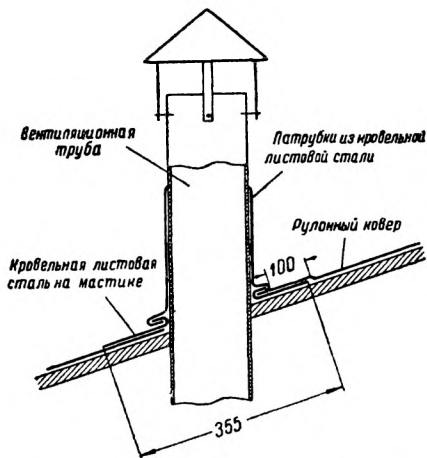


Рис. 182. Обделка вентиляционной трубы

На рис. 183 показано примыкание рулонного ковра к вентиляционной или печной трубе с бетонной горловиной. Таким же образом устраивается примыкание рулонного ковра к вентиляционной трубе с деревянной горловиной.

При обделке выступающих частей здания и водоспусков необходимо соблюдать следующие общие правила:

1) рулонный ковер на вертикальных частях и при обделке воронок водоспусков должен быть приклеен на тугоплавкой мастике;

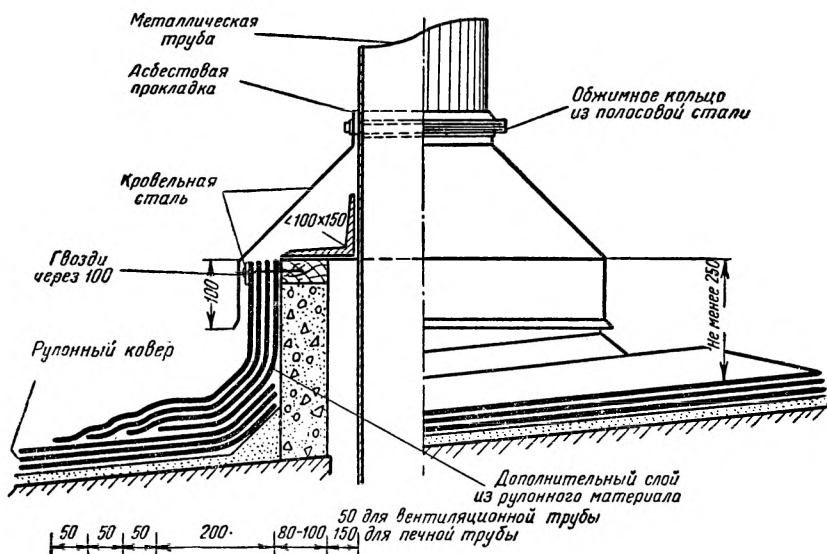


Рис. 183. Примыкание рулонного ковра к вентиляционной трубе с бетонной горловиной

2) переход от рядового покрытия к вертикальным частям должен быть плавным, для чего при деревянном основании прибивают треугольные бруски, а при бетонном устраивают откосы;

3) рулонный ковер в обделке должен быть на два слоя больше, чем в рядовом покрытии;

4) стыки полотен, наклеиваемых на выступающие части, должны попеременно перекрываться полотнами рядового покрытия и во избежание утолщений устанавливаться различной длины;

5) нельзя допускать наклейки рядового покрытия на вертикальные выступающие части здания во избежание отхода полотна от основания в местах перегиба вследствие усыхания;

6) все стыки полотен должны быть тщательно прошпаклеваны и окрашены;

7) водоотводы и трубы, проходящие через кровлю, необходимо устанавливать на расстоянии не менее 25 см от мест примыкания кровли к выступающим частям здания.

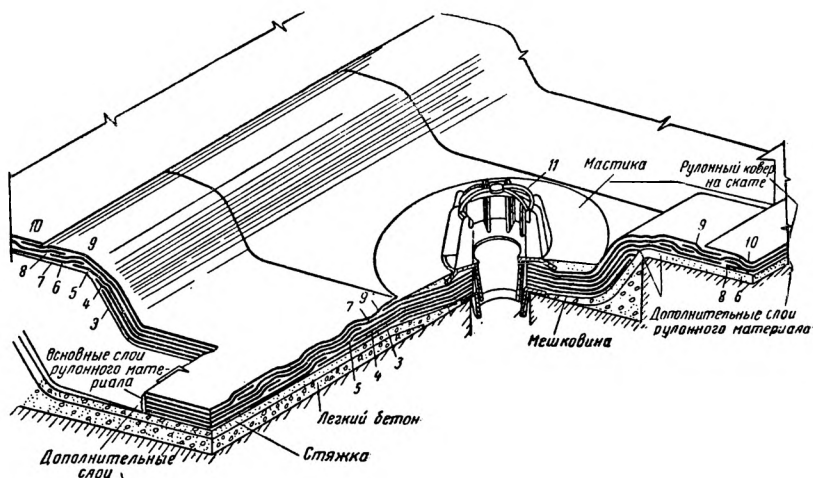


Рис. 184. Рулонный ковер в ендове и у воронки внутреннего водостока (цифрами 1, 2, 3... 11 показана последовательность операций по установке воронки и наклейке ковра)

Установка и обделка воронки показана на рис. 184. На этом рисунке можно видеть, что воронку внутреннего водостока вначале оклеивают мешковиной, а в ендове укладывают два дополнительных нижних слоя.

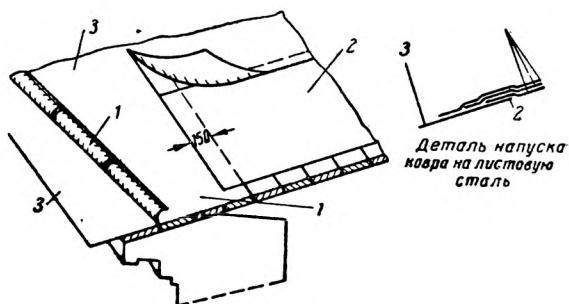


Рис. 185. Обделка желоба и кровельной стали: 1 — желоб; 2 — рулонный ковер (2—3 слоя); 3 — кровельная листовая сталь

Установка и обделка желоба из кровельной листовой стали показана на рис. 185. Для свободного стока воды устраивают фартук с капельником из такой же листовой стали.

Оклейка разжелобка показана на рис. 186. Количество слоев рулонного ковра в разжелобке на два слоя больше, чем в основ-



ном покрытии. При ширине разжелобка или ендовы больше 0,7 м полотнища располагают поперек, а при ширине менее 0,7 м — вдоль.

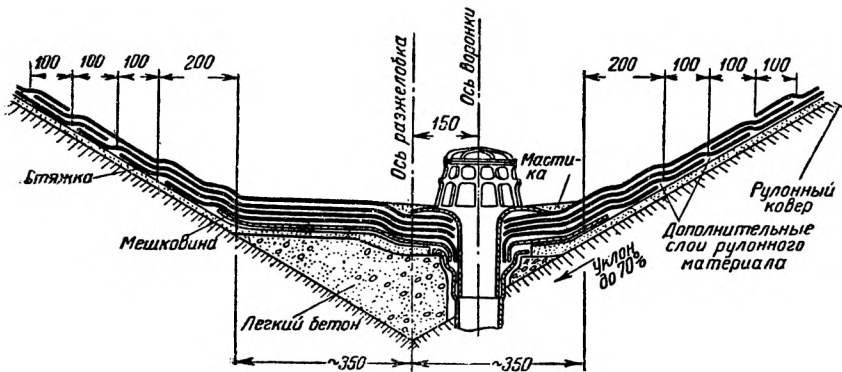


Рис. 186. Оклейка водосточных воронок и разжелобка

Покрытие конька при расположении полотнищ рулонного материала перпендикулярно скату на уклонах до 20% показано на рис. 187.

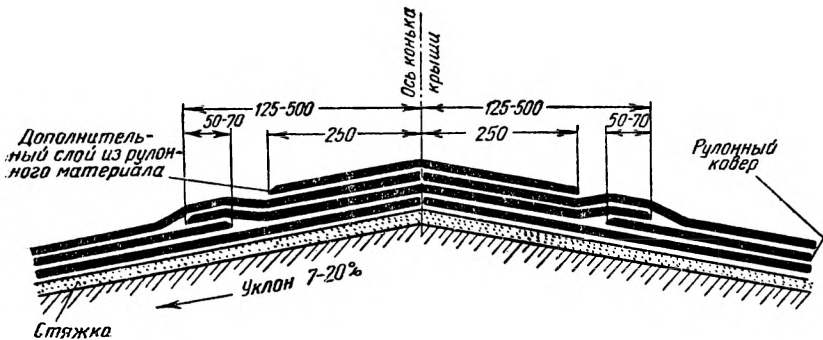


Рис. 187. Покрытие конька при уклоне кровли до 20%

При уклонах кровель более 20%, когда полотнища рулонного материала располагаются по скату, покрытие конька производится внахлестку.

Обделка свесов при деревянном и бетонном основаниях пока-

зана на рис. 188. Отлив из листов кровельной стали делается для того, чтобы вода, стекающая с кровли, не могла попасть на карниз.

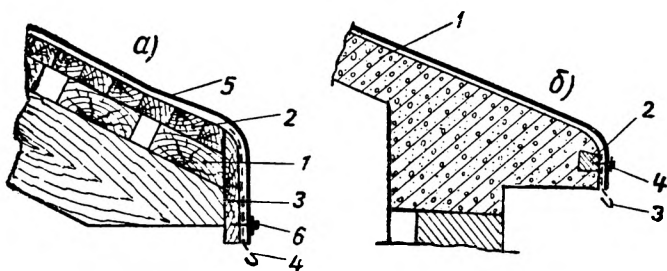


Рис. 188. Обделка свесов:

**а** — при деревянном основании: 1 — рабочий настил; 2 — защитный настил; 3 — карнизная доска; 4 — отлив из кровельной стали; 5 — рулонное покрытие; 6 — гвозди; **б** — при железобетонном основании: 1 — железобетонная плита; 2 — антисептированная деревянная рейка; 3 — отлив из кровельной листовой стали; 4 — гвозди

### Подготовка рулонных материалов для покрытия

Для предохранения рулонных материалов от слипания во время их хранения и транспортирования применяются мелкозернистые посыпки: для рубероида — обычный и слюдяной тальк, для толя — просушенный и просеянный песок. Перед наклейкой рулонные материалы должны быть тщательно очищены от этих посыпок, иначе при небрежной их очистке полотна рулонов не будут склеиваться между собой и с основанием под кровлю. Очистка рулонов рубероида от посыпочных материалов производится на специальных верстаках высотой 0,8 м и шириной от 1 до 3 м (соответственно ширине полотна рулонного материала) и длиной около 20 м. Длина верстака не должна превышать длину рулона более чем на 0,5 м, так как при большой длине создаются неудобства при обратном свертывании рулона после его очистки.

Очистка рубероида от слюдяной посыпки производится фибровыми щетками.

Мелкая тальковая посыпка удаляется с поверхности рубероида путем локализации посыпки (поглощения ее), для чего поверхность рубероида обрабатывается разжижителями (зеленым нефтяным маслом, лакойлем, керосином). Локализацию необходимо производить заранее, для того чтобы поверхность рубероида ко времени его наклейки успела высохнуть.

Если полотно рубероида готовится для верхнего слоя ковра, то вторая сторона очищается не полностью, а только по кромкам на ширину 100 мм.

Очистка рулонов рубероида производится двумя рабочими в следующем порядке. Один рабочий кладет первый рулон на верстак и раскатывает его, второй рабочий раскатывает следую-

щий рулон. Рулоны раскатывают в таком количестве, которое необходимо на полный рабочий день. Раскатку рулонов желательно производить накануне их укладки в покрытие для того, чтобы от собственного веса рулонов могли расправиться складки, которые образуются в полотнах во время хранения рулонов. Для очистки полотен рубероида рабочие становятся один против другого по сторонам верстака и каждый очищает свою сторону. После окончательной очистки оставшуюся пыль смахивают щетками. Затем оба рабочих берут рулон за концы и переворачивают его для очистки с другой стороны. Для полного выпрямления очищенное полотно рубероида скатывают в обратную сторону.

Лучшая очистка рубероида обеспечивается протиранием его тряпками, пропитанными разжижителями: зеленым маслом, лакойлем или керосином. Для уменьшения трудоемкости работы очистку рубероида можно производить при помощи краскопультов или ручных распылителей. Очищать рубероид на крыше нельзя, так как в этом случае очищенная посыпка попадает на основание кровли, что будет препятствовать прочному приклеиванию рулонного материала к основанию.

В холодное время очистка рубероида производится в закрытых отапливаемых помещениях. Перед очисткой рубероид необходимо выдержать в теплом помещении не менее суток.

Рулоны толя перед наклейкой очищают от посыпочно́го слоя (песка) с одной стороны при помощи фибровых щеток или березовых метел в специально отведенных для этого местах, где должны быть устроены соответствующие приспособления (бойки). Очистка толя от песка на крыше запрещается.

Для очистки рубероида от посыпки и перемотки рулонных материалов применяется станок СОТ-2 (рис. 189), который обслуживается одним рабочим. Станок имеет следующие габариты: длина 1016 мм, ширина 1590 мм и высота 1550 мм; вес станка 198 кг. Составные части станка следующие: сварная рама 1; два съемных барабана, установленные на подшипниках, из них один для установки неотработанного рулона 2, а другой — приемный 3; ванна для растворителя 4, укрепленная в середине рамы. В ванне помещается нижний рабочий валок с войлочной обкладкой, который, вращаясь в растворителе, смачивает находящийся над ним средний валок 5, также имеющий войлочную обкладку. Отжимающий валок 6 регулирует количество растворителя, наносимого на поверхность рубероида. Верхний рабочий валок 7 на длину 100 мм имеет войлочную обкладку, которая необходима для обработки рулона с лицевой стороны на ширину нахлестки материалов. Бачок для растворителя 8 расположен на стойке в верхней части станка. Станок приводится в движение вручную имеющейся у среднего валка рукояткой 10, от которой вращаются верхний и нижний валки, а также приемный барабан 3.

Очистка рубероида от посыпки на станке СOT-2 производится следующим образом. Необработанный рулон надевается на барабан 2, а конец полотна этого рулона пропускается между верхним и средним валками и заправляется в пружинящие захваты барабана 3 с таким расчетом, чтобы обрабатываемая растворителем сторона рубероида была наружной в рулоне. После установки рулона на станке краном бачка 8 должна быть отре-

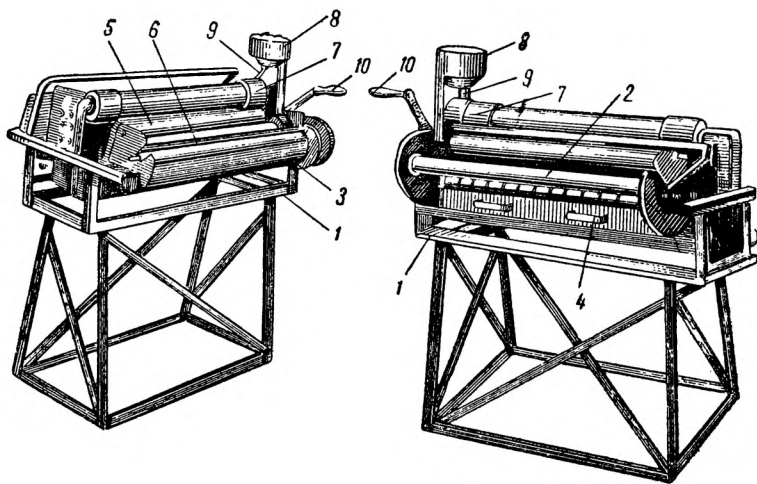
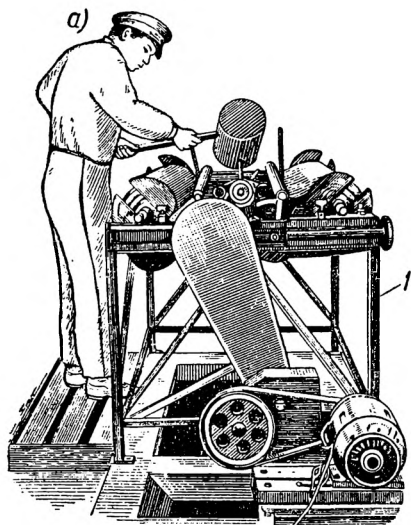


Рис. 189. Станок СOT-2

гулирована подача растворителя на войлочную обкладку верхнего валка. При равномерном вращении рукоятки 10 по часовой стрелке рубероид скатывается с барабана 2, обрабатывается растворителем и вновь наматывается в рулон на приемном барабане 3. Очищенная поверхность полотна не должна иметь следов посыпки и потеков растворителя. Если обработанные рулоны должны храниться более двух часов, то во избежание склеивания полотна их следует раскрутить настолько, чтобы между оборотами могла проходить рука на всю ширину полотна. Раскрученные рулоны перед подачей их на крышу подкручивают вручную и затем обвязывают. Хранение обработанных рулонов допускается только в вертикальном положении с установкой их в один ряд.

Очистка рубероида на станке в четыре раза повышает производительность труда рабочих на этой операции. Для перемотки на станке СOT-2 пергамина или двустороннего рубероида следует конец полотна рулона, надетого на барабан 2, перебросить через верхний валок, а затем закрепить в пружинящих захватах 3 с таким расчетом, чтобы наружная сторона полотна в перемотанном рулоне стала внутренней. После этого вращением рукоятки по часовой стрелке производится перемотка рулона.

В целях перенесения от 30 до 50% работ по устройству рулонных покрытий с кровли в цех рекомендуется применение двух-



слойных материалов, заранее склеенных на станке, что также снижает расход битума в два-три раза. Для изготовления двухслойных материалов применяется станок ДРМ-1 (рис. 190). Станок изготавливается с ручным и механическим приводом. Габаритные размеры при ручном и механическом приводе соответственно равны: длина 1000 и 1290 мм, ширина 1630 и 1970 мм, высота 1088 мм в том и другом случае; вес 175 и 225 кг. Станок обслуживается двумя-тремя рабочими. Потребная мощность при механическом приводе 0,55 квт. Станок имеет следую-

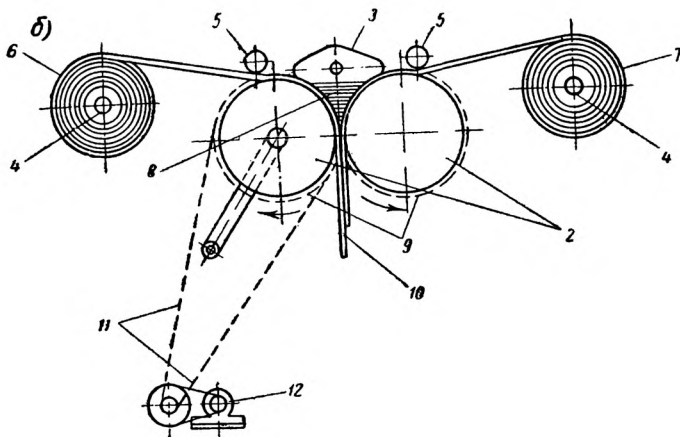


Рис. 190. Станок ДРМ-1 для изготовления двухслойных материалов:

*a* — общий вид станка; *б* — схема работы станка

щие основные части: раму 1, два барабана 2 для направления и подачи склеиваемого материала, ось с подвижными щеками 3, две съемные оси 4 для установки рулонов, два нажимных валика 5, приподнимающих при помощи рычагов рулоны склеиваемого материала 6 и 7, мастику 8, шестерню 9, склеенный двухслойный материал 10, клиноременную передачу 11 и электродвигатель 12. Один из барабанов 2, расположенный в центре ра-

мы, установлен в неподвижных подшипниках, а второй имеет подшипники, укрепленные в ползунках. Эти подвижные подшипники при помощи винтов и маховичков могут горизонтально перемещаться для регулирования величины зазора между барабанами, в зависимости от толщины склеиваемых материалов и слоя мастики. Вращение барабанов может производиться ручным и механическим приводом. Движение от одного барабана к другому передается при помощи пары шестерен. Склеиваемые полотна рубероида или пергамина, огибающие барабаны 2 вместе с подвижными щеками 3, ограничивают пространство, в которое сверху вручную наливается склеивающая мастика. Сторона рубероида, которая должна склеиваться на горячих мастиках, очищается от пыли на станке СОТ-2, устанавливаемом в том же помещении. Мастика для склеивания доставляется в готовом виде.

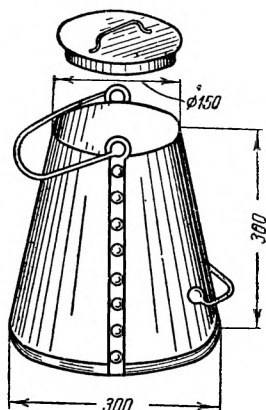


Рис. 191. Ведро для транспортирования мастики

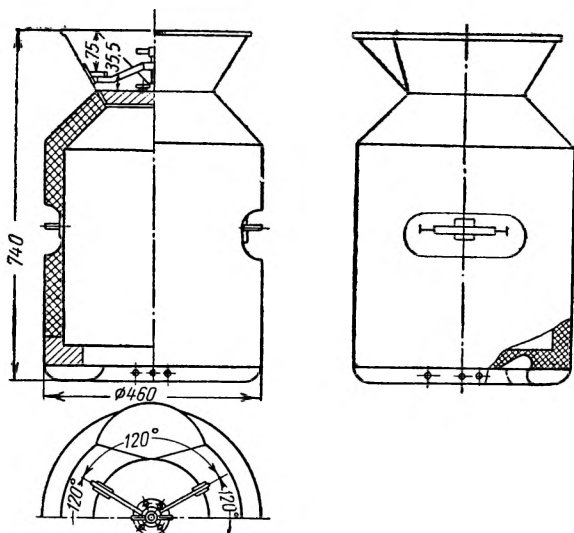


Рис. 192. Утепленная тара (термос) для транспортирования мастики

Подготовленные рулонные материалы и мастики рекомендуется подвозить и выдавать: а) рулонные — в таре, в которой можно одновременно транспортировать 3—4 рулона в вертикальном положении, или в контейнере; б) горячие мастики — в закрытых ведрах (рис. 191), а при централизованной заготовке или в условиях зимнего времени — в утепленной таре (тер-

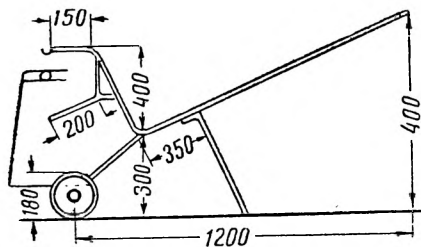


Рис. 193. Тележка Союзспецстроя

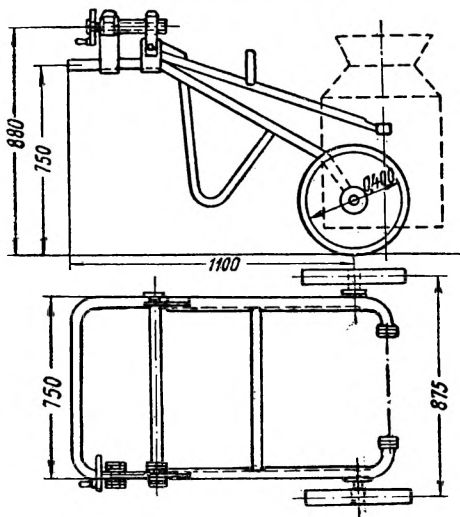


Рис. 194. Тележка для перевозки термоса

мосе) емкостью 50 л (рис. 192); в) холодные мастики и грунтовки — в герметической таре.

Транспортирование контейнера и утепленной тары по кровле рекомендуется производить при помощи тележки. Тележка Сюзспецстроя для транспортирования закрытого ведра показана на рис. 193, а тележка для перевозки термоса — на рис. 194.

### Производство работ по наклейке рубероидного ковра

Наклейка рубероидного ковра по скату крыши производится обычно двумя рабочими, из которых один — каталь V разряда и второй — щеточник III разряда. Каталь берет подготовленный рулон, перепускает его за конек на 15 см и придерживает за этот конец, а щеточник раскатывает рулон по скату крыши и обрезает его на 10 см ниже карнизного

свеса. После такой примерки рулон закатывается обратно к коньку. К этому времени подсобными рабочими должна быть подана на крышу в закрытых бачках горячая мастика. Мастика выливается в рабочий бачок, куда добавляется в количестве 15% просушенный и подогретый асбест или другой наполнитель, который тщательно перемешивается с мастикой. Придерживая скатанный рулон, каталь отгибает пропущенное за конек полотно рубероида, а щеточник хорошо смазывает основание горячей мастикой. Затем каталь быстро наклеивает отогнутую часть полотна рубероида и тщательно разглаживает ее рукой в рукавице, следя за тем, чтобы рулон не сдвинулся с места. После закрепления конца рулона каталь опускается на одно колено и прижимает им рубероид, находясь лицом по направлению к карнизу, а щеточник с рабочим бачком и щеткой становится на основание кровли напротив каталя и намазывает основание горячей мастикой (рис. 195) примерно на ширину руло-

на. Для быстрого намазывания мастикой шеточник, вынимая щетку из бачка, держит ее волосом вверх, для того чтобы захватить больше мастики, которая подливается со щетки под рулон, а затем размазывается на всю ширину полотна. По мере намазывания мастики каталь раскатывает рулон и следит за тем, чтобы он был крепко прижат к основанию кровли и шел по нужному направлению. Одновременно с раскаткой и приклеиванием рулона каталь тщательно разглаживает его другой рукой от середины к краям, чтобы не допустить образования воздушных пузырей и плотно приклеить полотно к основанию кровли.



Рис. 195. Ручная раскатка рулонов

При раскатке рулон может сойти с намеченной линии. Для исправления этого следует слегка нажимать на тот конец рулона, кромка которого отстает при его раскатке. Если таким способом этот дефект исправить нельзя, то рулон обрезают и затем наставляют. Конец обрезанного рулона загигается вверх и под него подводят на 80—100 мм новый рулон, который наклеивают на основание, а отогнутый конец обрезанного рулона наклеивают сверху на приклеенный конец нового рулона. Не допускается надставка полотнищ длиной менее одного метра. Качество наклеивания будет тем лучше, чем тоньше нанесен слой мастики, так как при этом уменьшается вероятность сползания рубероидного ковра при высокой наружной температуре. Кроме того, при тонком слое мастики уменьшается ее расход, так как мастика должна для этого тщательно растираться по основанию кровли. Тщательное наклеивание рулона может быть обеспечено только разглаживанием полотна рукой. По краям закроя могут образоваться отверстия, пропускающие воду, которая при замерзании вызовет разрушение кровли, поэтому швы по линии закроя должны быть прошпаклеваны при помощи шпателя или ручки ножа.

При большом объеме работ по наклейке рубероидного ковра производится укатка каждого наклеенного слоя на скатах ци-



линейным катком весом 50—70 кг или дифференциальным катком ДК-1 весом без балласта 66 кг и имеющем вес балласта (песка) до 50 кг. На рис. 196 показаны применяемые для прикатки рулонного материала дифференциальный и цилиндрический катки. Прикатка наклеенного слоя применяется, как правило, при уклоне кровель до 20%; не допускается прикатывать отдельные участки кровли с уклоном до 30%.

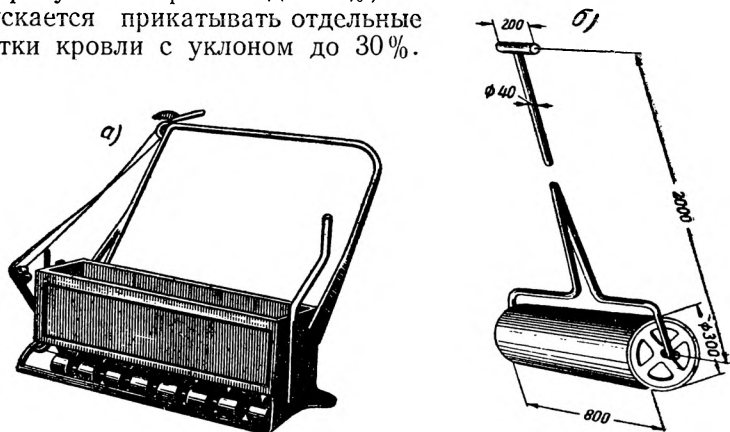


Рис. 196. Катки для прикатки рулонного материала:  
а — дифференциальный; б — цилиндрический

Преимущество дифференциального катка по сравнению с цилиндрическим заключается в том, что каждая пара роликов, прикрепленная к раме плоскими пружинами-рессорами, может самоустанавливаться, чем обеспечивается полная прикатка материала даже при наличии неровностей кровли. Балласт, загружаемый в ящик дифференциального катка, а также упругость пружин обеспечивают необходимое давление роликов на прикатываемую кровлю. Перемещение катка по кровле следует производить вдоль уложенных полотнищ рулонного материала, избегая отклонений катка в сторону, причем повороты катка следует делать аккуратно, чтобы избежать разрыва или сдвига наклеенных материалов. На рис. 197 показан порядок наклеивания рулонов при двухслойной рубероидной кровле. Стыки полотнищ в разных слоях покрытия должны быть расположены вразбежку.

Для повышения производительности труда опытные кровельщики применяют следующие способы производства работ:

1) предварительная раскатка рулона для определения его направления вдоль стыка полотен производится не на полную длину, а на 3—4 м;

2) шпаклевка швов закроя производится каталом во время подготовки щеточником рабочего места для наклейки следующего рулона (подготовка к раскатке нового рулона, переноска бачка и щетки). На рис. 198 показаны способ и порядок наклейки конца рулона рубероида. Каждый начатый участок кровли должен быть закончен в течение рабочей смены.

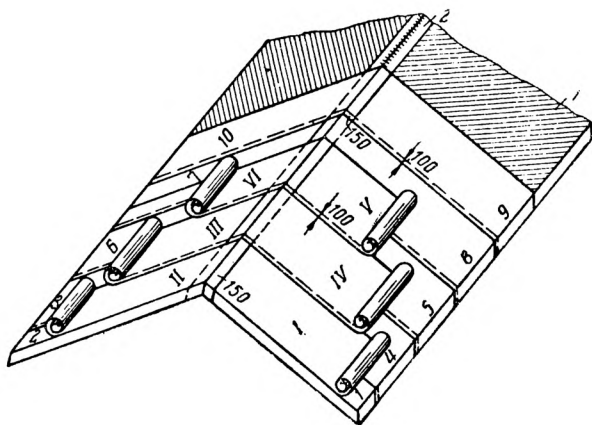


Рис. 197. Двухслойная рубероидная кровля:  
 1 — рабочий настил; 2 — полоска из кровельной листовой стали шириной 300 мм (цифрами 1—10 обозначен порядок наклейки рулонов для первого слоя, 1—VI — для второго слоя)

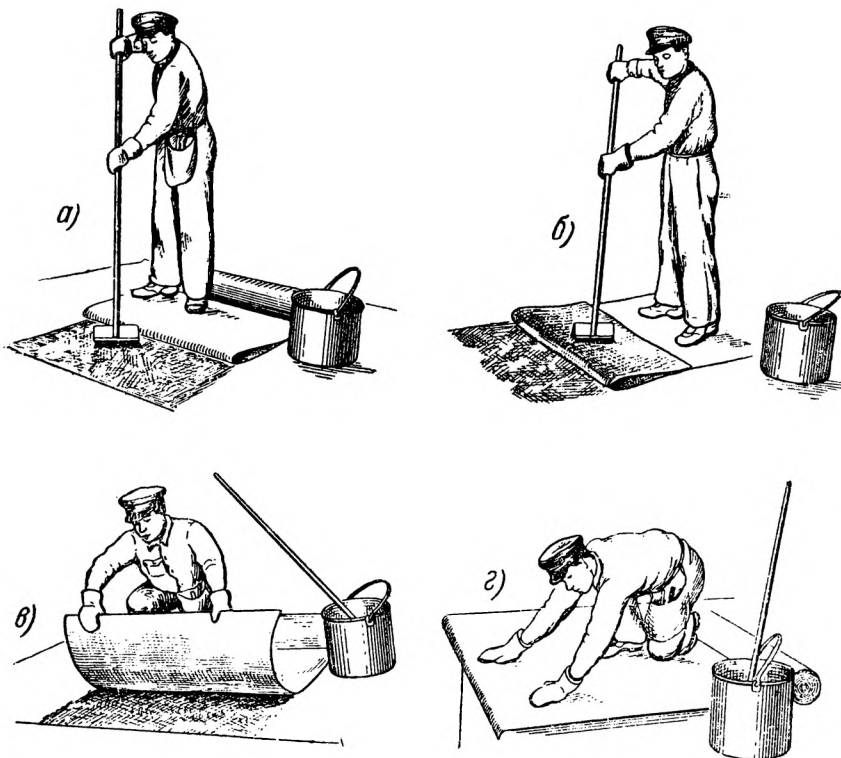


Рис. 198. Способ и порядок наклейки конца рулона рубероида:  
 а — намазывание мастикой основания; б — промазка мастикой конца рулона; в — наклеивание конца полотна; г — разглаживание поверхности

## Производство работ по наклейке толевого ковра

Наклейка толевого ковра производится так же, как и рубероидного.

При однослойных толевых кровлях вначале производится раскладка деревянных треугольных брусков, предварительно поднесенных на крышу к местам их последующей прибивки гвоздями к основанию кровли.

Укладка и прибивка брусков к основанию кровли производится либо одновременно с раскаткой полотна толя, либо предварительно специальным звеном рабочих. Первый способ не является достаточно производительным, так как кровельщик попеременно должен выполнять два вида работ, т. е. укладку брусков и настилку толя. Поэтому лучшим считается второй способ. Сначала на коньке определяется середина крыши. Затем от намеченной середины в обе стороны по коньку и карнизу откладывается по 490 мм и намеленным шнуром отбиваются по основанию кровли оси двух брусков. По этим осям наглухо прибивают два первых бруска. Положение остальных брусков определяется при помощи специальных шаблонов (рис. 199). Прибивка брусков производится двумя рабочими при помощи двух таких шаблонов, для чего один рабочий устанавливает по шаблону верхний конец бруска, а второй — нижний конец. Сначала бруски прибивают только по концам, а после проверки шаблоном расстояния в местах прибивки промежуточных гвоздей все бруски прибивают через 500 мм наглухо; при этом выправляется обнаруженная кривизна брусков, для чего в местах искривлений после их выправки добиваются гвозди. После прибивки брусков производится раскатка рулонов, которая выполняется двумя кровельщиками (III и IV разряда). Кровельщик III разряда перепускает конец рулона через конек крыши на 150 мм и, закрепив его гвоздями, раскатывает рулон по скату от конька к карнизу. Кровельщик IV разряда направляет раскатываемый рулон по брускам и натягивает его для плотного прилегания к основанию кровли. Затем он обжимает рукой или при помощи ручки молотка полотно толя по нижней грани бруска и совместно с кровельщиком III разряда прибивает толь к бруску. После этого таким же способом укладывают толь по противоположному скату крыши. Если обжимка полотна производится по нижней грани бруска, то во избежание протекания кровли необходимо следить за тем, чтобы толь не продавливался.

При надставке полотна добавляемый кусок толя подводится под уложенное полотно на 100 мм и прибивается толевыми гвоздями через 60 мм на расстоянии 20 мм от края кромки. После укладки рулонов толя по скатам крыши бруски промазывают горячей мастикой и на них наклеивают предварительно заготовлен-

ные колпаки. Заготовленную полосу для колпака укладывают по направлению от конька к карнизу таким образом, чтобы ее середина совпала с верхней гранью треугольного бруска, после чего полосу для плотного прилегания к бруску обжимают по его боковым граням. Вслед за этим колпаки временно прикрепляют гвоздями через каждые 500 мм с обеих сторон бруска, а затем производят сплошную прибивку их гвоздями через 350—400 мм несколько выше середины грани бруска. Колпаки устраивают таким образом, чтобы их верхние концы переходили через конек на 100 мм, а нижние концы — до карниза. После укладки толя и колпаков выполняется обделка карнизных и фронтонных свесов, для чего отдельные полотна толя натягивают обеими руками, загибают на лобовые доски и временно прикрепляют гвоздями. Для образования капельника полотно толя опускают ниже лобовых досок на 10 мм, затем обделывают свесы. Выполнив все работы по покрытию крыши толем, производят окраску кровли толевым лаком при помощи фибровых щеток с одновременной посыпкой поверхности кровли ровным слоем сухого просеянного речного песка.

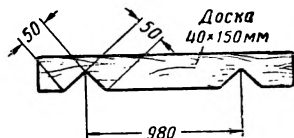


Рис. 199. Шаблон для прибивки брусков к опалубке

### Производство работ по обделке мест примыкания рулонного ковра к выступающим частям здания и по обделке карнизных свесов и водоспусков

Примыкание рулонного покрытия к стене или парапету показано на рис. 181. Выступающие части здания обделывают короткими полотнами рулонного материала длиной не более 2 м. Работа выполняется в следующем порядке. Предварительно производится примерка полотна, которое прикладывается двумя рабочими верхним концом к деревянной рейке, заделанной в стену. Таким способом определяется требуемая ширина полосы полотна с учетом напуска на рядовое покрытие на величину отлива (50—60 мм). После примерки излишнюю часть полотна обрезают. При одинаковой высоте обделки все остальные полотна обрезают заранее по одному размеру. Обрезанное полотно каталь укладывают вдоль обделываемой стены, а щеточник промазывает горячей мастикой (рис. 200, а). Мasticой промазывается также и стена, на которую наклеивается полотно. После промазки полотна и стены оба рабочих берут полотно за концы и прикладывают его к стене таким образом, чтобы верхняя кромка полотна совпала с верхней кромкой деревянной рейки (рис. 200, б). Затем полотно прижимают к стене руками в рукавицах, разглаживают его по направлению от середины к краям и сверху вниз

во избежание образования пузырей. Если будут появляться пузыри, то их следует осторожно проколоть и тщательно обжечь плотно в этом месте.

Обделка свесов показана на рис. 188. При забивке гвоздей в карнизный свес удобнее держать гвозди между указательным и средним пальцами левой руки вместо обычного приема, при ко-

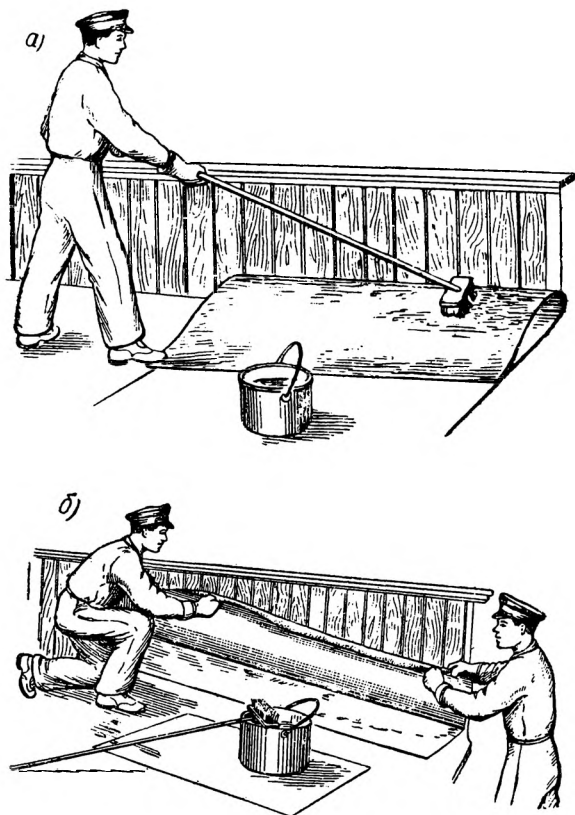


Рис. 200. Приклеивание рулонного полотна к вертикальной стенке:

а — намазка полотна; б — накладывание полотна

тором гвозди держат между большим и указательным пальцами. При забивке гвоздей через металлическую полосу ее необходимо предварительно выправить и прибить сначала только в нескольких местах, а затем уже забить остальные гвозди.

Оклейка разжелобка на бетонном основании показана на рис. 186, а на деревянном основании — на рис. 201. Оклейка разжелобков при ширине менее 0,7 м производится вдоль их оси отдельными полотнищами шириной, равной ширине ендовы (раз-

желобков). Длина полотнищ принимается в зависимости от погоды: при теплой и безветренной погоде 2—2,5 м, а при холодной погоде или ветре 1,2—1,5 м. Наклейка полотнищ всегда начинается от водосточной воронки в направлении к водоразделу. Первоначально производится насухо примерка полотнища и его подгонка. После этого половину полотнища отгибают вдоль оси ендовы (разжелобка) и на отогнутую половину и основание наносят мастику. Половину полотнища, смазанную мастикой, отгибают на основание и притирают от середины к краям для выдавливания воздуха из-под полотнища, чтобы избежать образования воздушных пузырей.

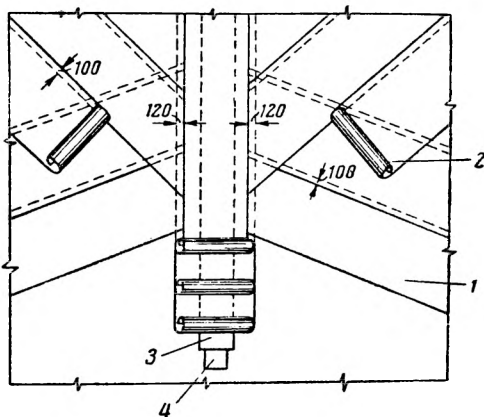


Рис. 201. Оклейка разжелобка на деревянном основании:

1 — первый слой рядового покрытия; 2 — второй слой рядового покрытия; 3 — полоска кровельной листовой стали шириной 300—350 мм; 4 — доска 200×35 мм

Мастику, выступающую при притирке за края полотнища, прищипывают шпателем, а образовавшиеся воздушные пузыри немедленно прокалывают иглой или ножом и обжимают до появления на проколе мастики. Таким же образом наклеивают вторую половину полотнища, которую для этого предварительно отгибают на наклеенную часть, после чего работа выполняется в том же порядке.

При ширине разжелобка больше 0,7 м оклейка полотнищ производится поперек оси ендовы (разжелобка). Длина полотнищ определяется шириной ендовы (разжелобка), а ширина полотнища равняется ширине нормального рулона. Наклейка полотнищ производится в следующем порядке. Сперва заготовленную половину полотнища насухо примеряют, а затем после подгонки накатывают вновь в рулон с обеих сторон к середине. При наклейке мастику с одного конца рулона наносят узкими полосами одновременно на рулонный материал и на основание, после чего полотнище накатывают на мастику и тщательно притирают. Образовавшиеся пузыри прокалывают, а полотнище в этом месте обжимают. Выступившую по краям полотнища мастику прищипывают, как указано выше.

Оклейка патрубка литой воронки (см. рис. 186) выполняется в следующем порядке. Первоначально припудривают тальком или цементом бетонную стяжку вокруг корпуса воронки на ширину 100—150 мм для того, чтобы обеспечить возможность тем-

пературной деформации стояка воронки, которая в зимнее время перемещается по вертикали до 10—20 мм, а также чтобы избежать приклеивания ковра непосредственно у воронки. Затем воронку оклеивают куском пропитанного в битуме холста или мешковины размерами около 1 × 1 м. Сначала холст или мешковину насухо подгоняют по месту, а затем, не сдвигая с места материал, отгибают его на половину и при помощи щетки покрывают мастикой часть патрубка воронки, а также примыкающий к ней участок основания и отогнутую половину мешковины. После этого холст или мешковину прижимают к основанию, покрытому мастикой, и тщательно притирают от корпуса воронки к краям материала и обжимают по патрубку воронки. В том же порядке

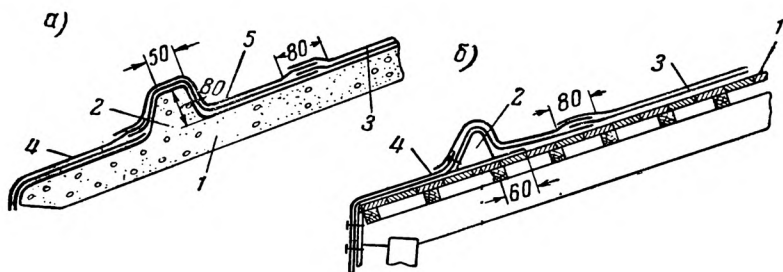


Рис. 202. Оклейка желоба:

*а* — бетонный желоб: 1 — бетонное основание, 2 — бетонный гребень, 3 — рядовое покрытие, 4 — косынки, 5 — рулоны, наклеиваемые по гребню шириной 500 мм; *б* — деревянный желоб: 1 — деревянное основание, 2 — деревянный гребень, 3 — рядовое покрытие, 4 — косынки

наклеивают вторую половину холста или мешковины. Затем прорезают в мешковине отверстие на 4—5 см меньше диаметра воронки, подрезают в нескольких местах свободный край мешковины, отгибают ее вниз и наклеивают на внутреннюю стенку патрубка воронки. Так же наклеивают первый слой рулонного материала.

В случае применения не литой, а сварной воронки в мешковине и рулонных материалах до их наклейки прорезают отверстие, равное диаметру патрубка воронки.

Оклейка бетонного желоба показана на рис. 202, *а*. Порядок оклейки как бетонного, так и деревянного желоба одинаковый. Бетонные и деревянные желоба оклеивают до укладки первого слоя рулонного ковра. В зависимости от уклона желоба кровельщик по месту работ вырезает косые куски рулонного полотна, так называемые «косынки», длиной не более 3 м и наклеивает их по свесу крыши тем же способом, как и рулоны рядового покрытия, с таким расчетом, чтобы края «косынок» перекрывали гребень на 50 мм. Затем оклеивают гребень желоба, для чего рулонное полотно разрезают на куски длиной 2—2,5 м, а каталь со щеточником укладывают эти куски на гребень. После этого

оба кровельщика становятся ногами на полотно за гребнем лицом к свесу и отгибают полотно, обнажая гребень и часть ската выше него на ширину 50—100 мм. Открытую часть полотна, основание под ним и гребень смазывают горячей мастикой, и полотно приклеивают к основанию и к гребню с тщательным разглаживанием его руками в рукавицах. При оклейке гребня не допускается перепуск через гребень рулонов рядового покрытия, так как рулоны после высыхания мастики могут отстать от поверхности основания, что вызовет порчу кровли. Для того чтобы в стыках полотен при оклейке гребня и рядового покрытия не образовалось возвышения, затрудняющего сток воды, необходимо нижние полотна, укладываемые на гребень, делать шире на 30—50 мм, а полотна рядового покрытия — равной длины. Количество полотен, наклеиваемых на свесы, гребень и скаты крыши (рядовое покрытие), должно быть одинаковым. Наклейка полотен производится с таким расчетом, чтобы их слои взаимно перехлестывались, т. е. сначала наклеивается первый слой косынки, затем первый слой по гребню и последним — первый слой рядового покрытия. В таком же порядке производится наклейка и последующих слоев.

### **Окончательная отделка кровель из рулонных материалов**

После окончания всех работ по устройству кровли из рулонных материалов производится ее окончательная отделка. Для этого необходимо выполнить:

1) покраску всех стыков полотен горячей мастикой на ширину 50—60 мм;

2) покрытие защитным слоем всех частей кровли, подверженных быстрому износу (разжелобки, свесы), для чего производится сплошная окраска этих мест тугоплавкой мастикой или заливка их горячей мастикой, в которую втапливается деревянным гребком ровный слой мелкого гравия или шлака. Окраска производится в направлении от конька к свесу. Употребление металлических инструментов при втапливании в мастику гравия или шлака не допускается.

---



## ГЛАВА VIII

### КРОВЛИ ИЗ ШТУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### § 38. ОСНОВАНИЯ ПОД КРОВЛЮ ИЗ ШТУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В зависимости от вида кровель из штучных материалов устраиваются различные основания под кровлю (деревянная и металлическая обрешетка, сплошной деревянный настил и т. п.).

##### Основание под кровлю из асбестоцементных плоских плиток

Для капитального строительства основание под асбестоцементную кровлю из плоских плиток устраивается в виде сплошной опалубки из досок толщиной 19—25 мм и шириной до 150 мм, иногда покрытой слоем пергамина, укрепленного на толстых гвоздях.

В облегченном строительстве основанием может служить обрешетка из деревянных брусков сечением 60 × 40 мм или 50 × 50 мм.

Для устройства обрешетки предварительно производится точная разметка расположения досок или брусков на стропильных ногах или фермах.

При размещении досок необходимо учитывать принятый по проекту способ покрытия кровли плитками, а также величину перекрытия плиток.

##### Основание под кровлю из волнистых и полуволнистых асбестоцементных листов

Кровля из волнистых и полуволнистых асбестоцементных листов устраивается по обрешетке из деревянных брусков и по металлической обрешетке. Расстояния между брусками обрешетки берутся такими, чтобы каждый лист опирался на 3—4 опоры и была обеспечена нахлестка рядов в 13—13,5 см. Обрешетка вокруг отверстий в кровле, а также на свесах, в коньке и разжелобках заменяется сплошным дощатым настилом шириной в 2—3 доски.

Прикрепление листов к деревянной обрешетке производится оцинкованными шурупами, а на стройках второстепенного значения — оцинкованными гвоздями, которые располагают по 3

на каждой стороне листа: в гребне волны, в местах горизонтального закроя и по свесу. Отверстия для шурупов или гвоздей необходимо просверливать дрелью, а не пробивать, причем диаметр отверстий должен быть на 2—3 мм больше толщины шурупов или гвоздей. Под головки шурупов или гвоздей подкладывают круглые шайбы диаметром не менее 30 мм из оцинкованной кровельной стали. Шайбы ставят на суриковой замазке, на прокладке из рубероида или на резиновых кольцах. Каждый лист должен быть укреплен к обрешетке не менее чем в шести точках: в четырех углах, вверху и внизу (посередине). Кроме этого, на свесах листы укрепляют противоветренными крючками из листовой стали по два на лист. Прикрепление листов к металлической обрешетке производится болтиками с лапами на нижних концах, захватывающими полку обрешетки.

### Основание под кровлю из черепицы и сланца

Кровли из гончарной черепицы и сланца (естественного шифера) устраивают в зависимости от их сорта на основаниях в виде обрешетки из брусков сечением от 60×40 мм до 50×50 мм, уложенных параллельно коньку. В некоторых случаях для большей плотности крыши и для предохранения чердака от наносов в него снега, черепичную кровлю настилают по однослойному толевому покрытию. В этом случае делают сплошную опалубку, по ней настилают голь, а затем к опалубке прибивают бруски обрешетки, на которую крепится черепица. Гончарная черепица крепится за бруски шипами. При уклоне кровли более 35° черепицы через одну привязывают к обрешетке проволокой, которая пропускается через отверстия в шипах (рис. 203). По карнизным свесам и фронтонам все черепицы подвязывают подряд вне зависимости от уклона крыши.

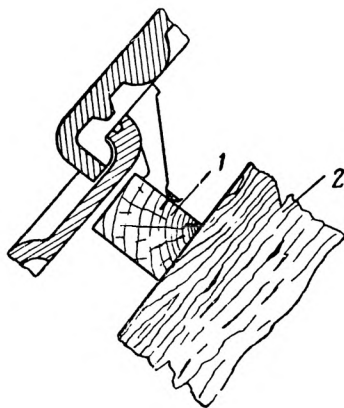


Рис. 203. Подвязывание черепицы:

1 — брусок обрешетки; 2 — стропильная нога

Каждый лист сланцевой черепицы прикрепляют к обрешетке или опалубке двумя оцинкованными или проолифленными гвоздями длиной 35—50 мм.

### § 39. ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КРОВЕЛЬНЫХ РАБОТ ИЗ ШТУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Для покрытия кровли асбестоцементными плоскими плитками применяются следующие инструменты и приспособления (рис. 204):

- 1) молоток специальной формы с острым ребром для перерубки плиток;
- 2) островерхая наковальня для тех же целей;
- 3) ножницы для массовой обрезки плиток;
- 4) крючок для выдергивания гвоздей при смене плиток;
- 5) дрель для просверливания отверстий в плитках;
- 6) рулетка, складной метр и шнур для разбивки;
- 7) стремянки.

При производстве работ по покрытию крыши асбестоцементными плоскими плитками применяется также молоток кровель-

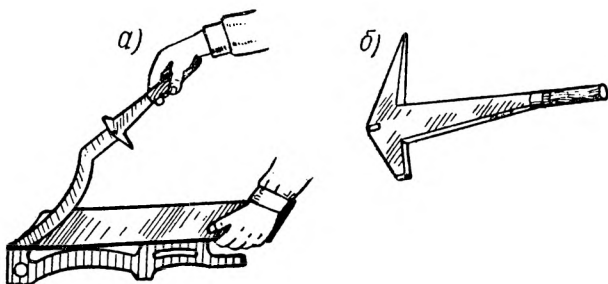


Рис. 204. Инструменты для резания и крепления асбестоцементных плиток:

а — ножницы для резания плиток; б — кровельный молоток

щика Ющенко (рис. 205). В молотке имеются отверстия для выдергивания малых гвоздей (диаметром 2 мм) и больших гвоздей (диаметром 4 мм). Заостренный конец молотка служит для разметки асбестоцементных плиток под обрезку. В передней части рукоятки от тела молотка до ручки с двух сторон отточены ножи для обрезки углов плиток. Ручка молотка дубовая и прикреплена заклепками диаметром 4 мм.

При покрытии асбестоцементными волнистыми листами применяются следующие инструменты и приспособления:

- 1) пила для распиловки листов;
- 2) клещи и кусачки для срезания углов;
- 3) дрель или развертка для просверливания отверстий;
- 4) шаблон для изготовления скоб и крючков;

5) переносная стремянка Рыбина (рис. 206), изготовленная из досок толщиной 25 мм. Крепление стремянки к стропилам производится при помощи двух веревок, позволяющих быстро перетаскивать стремянку с одного места на другое.

При покрытии крыши глиняной черепицей применяются следующие инструменты и приспособления:

- 1) кирпичка-молоток, головка которого состоит из продолговатого бойка квадратного сечения на одном конце и лопатообразной кирпички на другом (рис. 207, а); кирпичка-молоток слу-

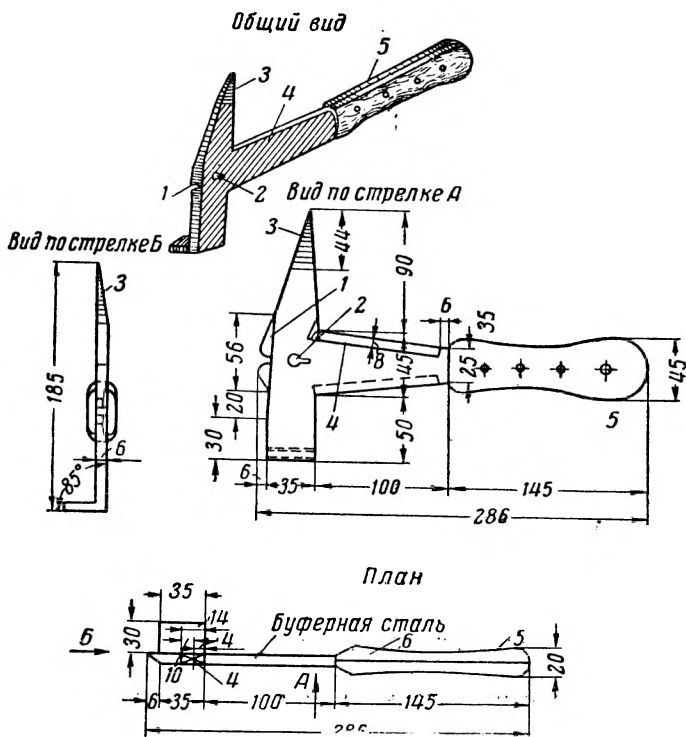


Рис. 205. Молоток Ющенко:

- 1 — отверстие для выдергивания малых гвоздей диаметром 2 мм;  
 2 — отверстие для выдергивания больших гвоздей диаметром 4 мм;  
 3 — заостренный конец для разметки асбестоцементных плоских плиток;  
 4 — нож для обрезки плиток; 5 — дубовая рукоятка

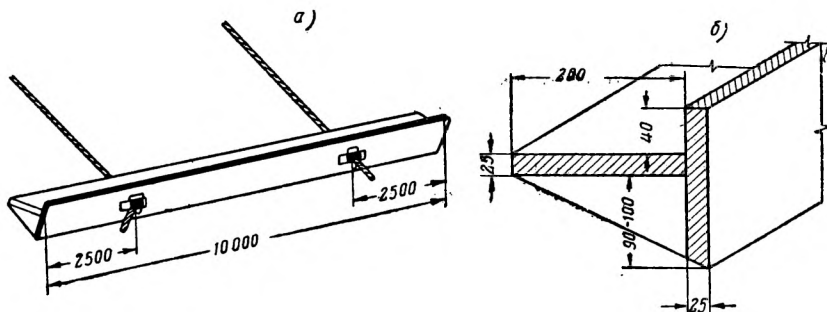


Рис. 206. Стремянка Рыбина для покрытия крыши асбестоцементными волнистыми листами:

- а — общий вид; б — деталь

жит для окалывания черепицы и забивки гвоздей при укреплении черепиц проволокой;

2) клещи для обламывания краев черепицы (рис. 207, б);

3) кельма для укладки черепиц на раствор и промазки швов (рис. 207, в); для той же цели применяется небольшая деревянная лопаточка (рис. 207, г);

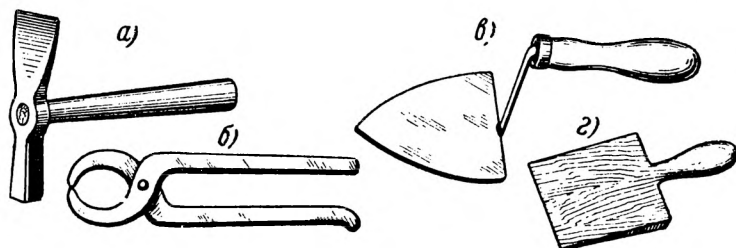


Рис. 207. Инструменты для покрытия крыши черепицей:  
а — кирочка-молоток; б — клещи; в — кельма; г — лопаточка

4) дрель для просверливания отверстий в черепицах, срезанных наискось или не имеющих шипов;

5) рашпиль для оправки кромок околотых и обломанных черепиц;

6) рейка для проверки обрешетки и рядов уложенных черепиц.

В качестве приспособлений при покрытии крыши черепицей служат подмости, состоящие из простых козел и досок, стремянки для перемещения рабочих на кровле, ведра для раствора и веревки с поясами для прикрепления рабочих при покрытии крутых скатов.

#### § 40. УСТРОЙСТВО КРОВЕЛЬ ИЗ ШТУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

##### Кровли из асбестоцементных плоских плиток

Рядовое покрытие. При устройстве кровли из асбестоцементных плоских плиток в первую очередь выполняются все работы по обделке выступающих частей здания, труб, брандмауэров, а также по устройству разжелобков. Обделка выполняется оцинкованной или окрашенной масляной краской кровельной листовой сталью.

До укладки плиток производится разбивка сетки по опалубке или обрешетке. Этой сеткой определяется положение плиток при их укладке. Работу по покрытию начинают с укладки карнизных плиток. Для придания первому ряду уклона, которым обеспечивается плотное взаимное примыкание плиток всех остальных рядов, под первый ряд карнизных плиток вдоль края свеса укладывают заподлицо уравнивательную рейку.

В качестве уравнивающей рейки может служить фанера шириной 40—50 мм и толщиной 4 мм или обрезки плиток шириной до 100 мм, которые укладывают заподлицо с вышележащими плитками.

Плитки укладывают таким образом, чтобы их верхние кромки опирались на опалубку или обрешетку, а нижние плотно соприкасались с ранее уложенными плитками.

В связи с изменением размеров плиток при температурных колебаниях каждую плитку пришивают к опалубке только в двух точках, а между плитками оставляют зазоры по 3 мм, т. е. на 1—1,5 диаметра противветренной кнопки. С той же целью отверстия для гвоздей делают на 1—2 мм больше диаметра гвоздя, а для противветренных кнопок — на 0,5 мм больше диаметра стержня кнопки. Поэтому отверстия меньших диаметров соответственно рассверливают при помощи дрели. Во избежание повреждения плиток пробивка в них отверстий гвоздями не допускается. Также не допускается притягивание гвоздями или скобами плиток, неплотно прилегающих к опалубке или к другим плиткам. Плитки, примыкающие к ограничениям кровли (конькам, ребрам, фронтонам, разжелобкам), должны быть соответственно обрезаны.

Покрытие из асбестоцементных плоских плиток устраивают в большинстве случаев однослойным. Двухслойные покрытия применяются в районах с неблагоприятными климатическими условиями или при минимальном уклоне, допускаемом для кровель из асбестоцементных плиток.

Существуют три способа покрытия асбестоцементными плоскими плитками: обычный однослойный, сотовый и двухслойный.

При *обычном однослойном* способе покрытия (рис. 208) применяются рядовые плитки со срезанными боковыми углами, с расположением плиток по диагонали при нормальной величине перекрытия плиток в 70 мм.

При *однослойном сотовом* покрытии (рис. 209) применяются плитки со срезанными боковыми и нижними углами при величине перекрытия плиток в 100 мм.

При *двухслойном* покрытии (рис. 210) применяются плитки с двумя срезанными нижними углами. Прямоугольная плитка размером 400 × 200 мм без обрезки углов применяется для укладки в первом от карниза ряду, а такая же плитка с обрезанными углами — при отделке краев кровли у фронтонов (рис. 211).

Покрытие коньков и ребер кровли производится желобчатыми шаблонами (рис. 212), изготовленными из асбестоцемента. Шаблоны прикрепляют к рейке, пришивают по коньку и соединяют между собой коньковыми скобами. Коньковые шаблоны могут быть заменены согнутыми листами оцинкованной или окрашенной кровельной стали. Сопряжение коньковых шаблонов под углом, например в местах излома линии конька, про-

изводится при помощи специальных асбестоцементных шаблонов, которые называются розетками. При отсутствии коньковых розеток их можно заменить чехлами из оцинкованной или окра-

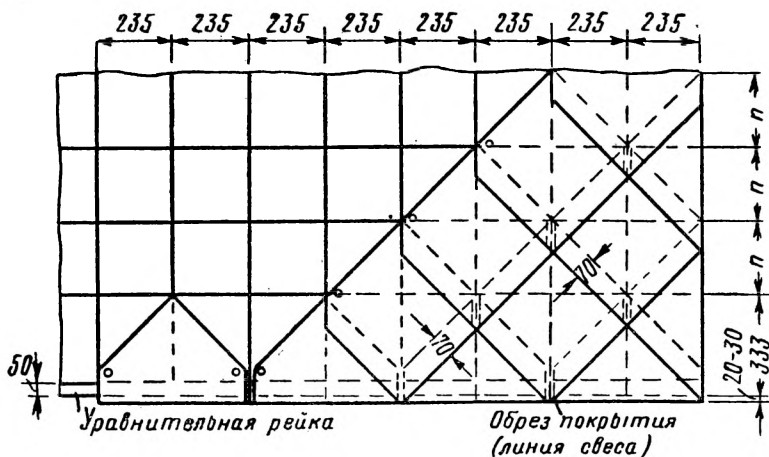


Рис. 208. Однослойное рядовое покрытие асбестоцементными плитками

шенной кровельной листовой стали, накладываемыми на место сопряжения.

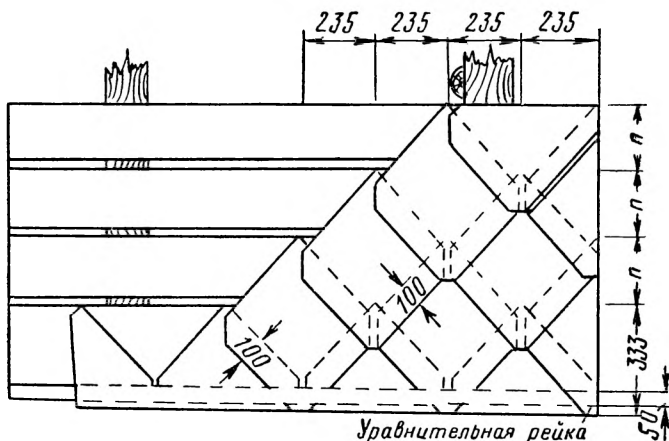


Рис. 209. Однослойное сотовое покрытие асбестоцементными плитками

Обделка выступающих частей здания, дымовых труб и водоспусков. В местах примыкания кровли из асбестоцементных плоских плиток к каменной стене устраивают фартуки из оцинкованной или окрашенной масляной

краской кровельной листовой стали (рис. 213). Эти фартуки прикрепляют к кровле противветренными кнопками, а к стене — гвоздями, забиваемыми в скошенную деревянную рейку,

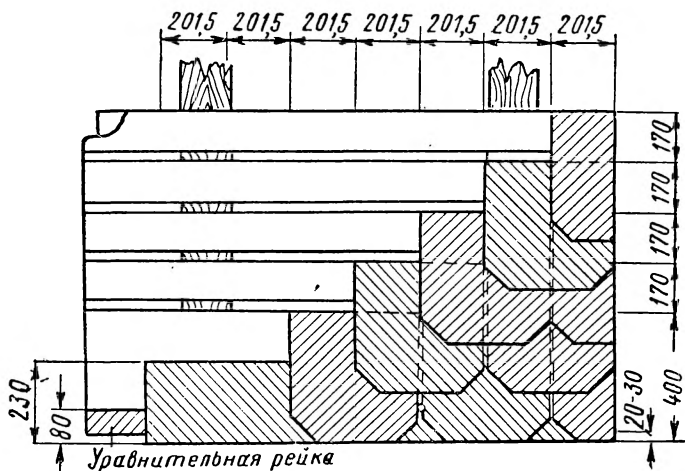


Рис. 210. Двухслойное покрытие асбестоцементными плитками

укрепленную в штрабе каменной стены. Отгибы фартуков располагают или над покрытиями из плиток, или под ними в зави-

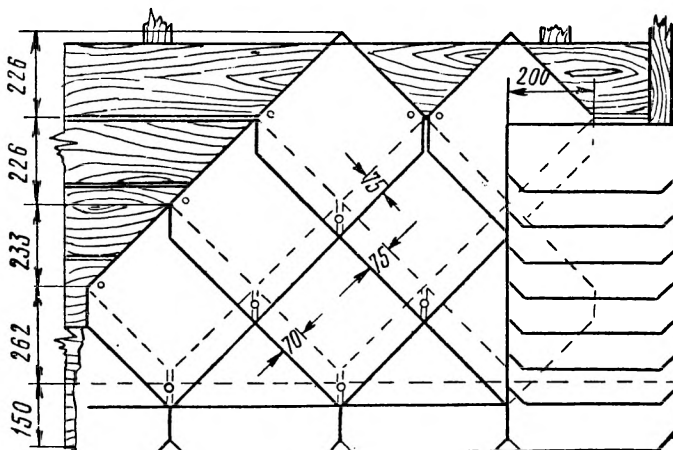


Рис. 211. План укладки асбестоцементных плиток

симости от направления стока воды. Под фартуки подкладывают толь или пергамин.

В зданиях второстепенного значения обделка дымовых труб при примыкании к ним кровли из асбестоцементных плоских



плиток производится отдельными, не соединенными между собой листами оцинкованной или окрашенной масляной краской кровельной стали. Устройство обделки показано на рис. 214, а. Для капитальных зданий примыкание кровли из асбестоцементных плоских плиток к дымовой трубе выполняется в виде фартука, который изготавливается из соединенных между собой листов оцинкованной или окрашенной масляной краской кровельной стали (рис. 214, б). Напуск покрытия из плиток на кромки

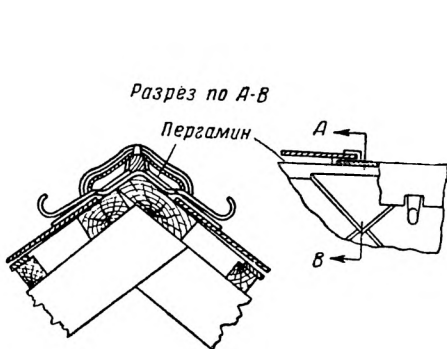


Рис. 212. Покрытие коньков желобчатыми асбестоцементными шаблонами

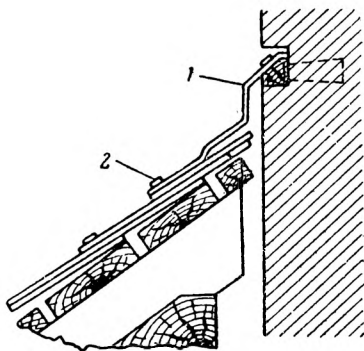


Рис. 213. Примыкание кровли из асбестоцементных плиток к каменной стене:  
1 — фартук; 2 — противоветровая кнопка

металлического фартука с верхней и боковых сторон обделки должен быть не менее 50 мм. Напуск металлического фартука на покрытие из плиток с нижней стороны обделки должен быть не менее 200 мм. Фартук прикрепляется к асбестоцементным плиткам противоветренными кнопками. Высота вертикальных отгибов фартука, примыкающих к трубе, делается с верхней стороны не менее 150 мм и с нижней — не менее 100 мм. При расположении дымовой трубы широкой стороной вдоль конька здания с верхней стороны трубы устраивается распалубка, которая покрывается оцинкованной или окрашенной масляной краской кровельной листовой сталью.

Разжелобки кровли из асбестоцементных плоских плиток устраивают из листов оцинкованной или окрашенной масляной краской кровельной стали. Листы разжелобков подводят под плиточное покрытие не менее чем на 150 мм.

Настенные желоба устраивают так же, как и для кровли из листовой стали.

### Кровли из волнистых и полуволнистых асбестоцементных листов

Рядовое покрытие. Кровля из волнистых и полуволнистых листов устраивается, как было указано выше, по обрешетке из деревянных брусков и по металлической обрешетке.

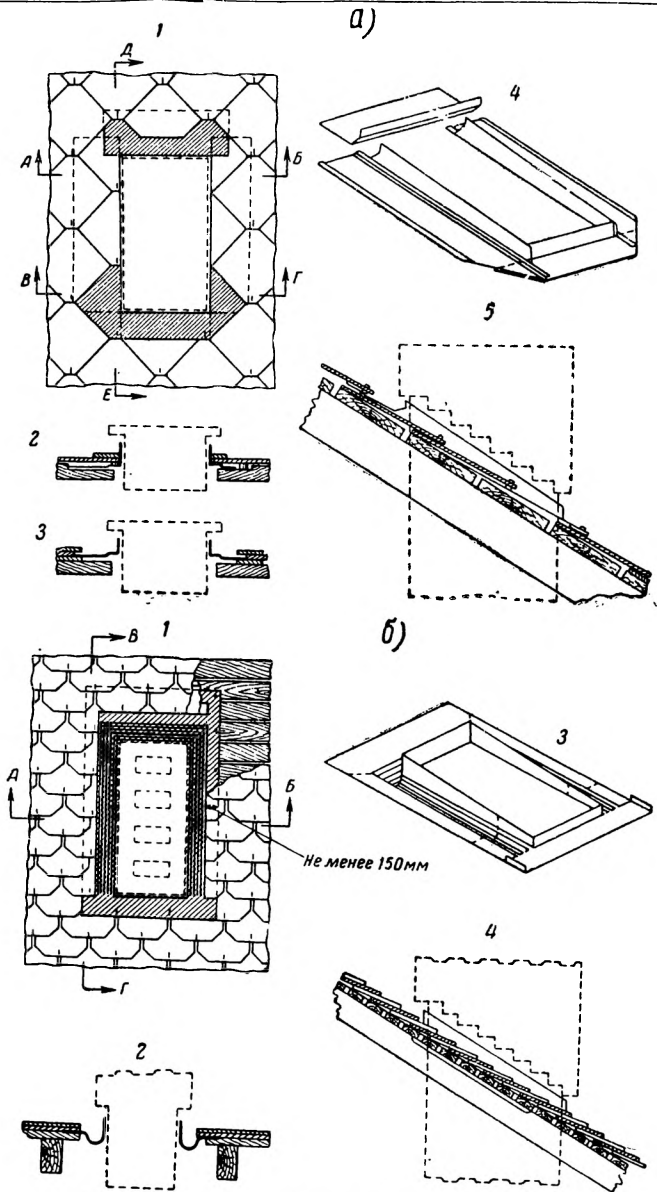


Рис. 214. Примыкание кровли из асбестоцементных плиток к дымовой трубе:

а — для крыш на зданиях второстепенного значения: 1 — план, 2 — схематический разрез по АБ, 3 — схематический разрез по ВГ, 4 — общий вид листов фартука, 5 — схематический разрез по ДЕ; б — для крыш на капитальных зданиях: 1 — план, 2 — схематический разрез по АБ, 3 — общий вид фартука, 4 — схематический разрез по ВГ

Асбестоцементные волнистые и полуволнистые листы начинают укладывать с карнизных листов. Перед укладкой листов по свесу обрешетки укладывается уравнивающий ряд из узких полос этих листов. Перекрой листов вдоль ската (в направлении, перпендикулярном коньку) делается на длину 150—200 мм, а в направлении, параллельном коньку, — на половину волны. Соединительные швы смежных листов располагают вразбежку, для чего вертикальные стыки верхнего ряда смещают по отношению к стыкам нижнего ряда на ширину стыка (рис. 215). Асбестоцементные листы прикрепляют к деревянной обрешетке оцинкованными шурупами.

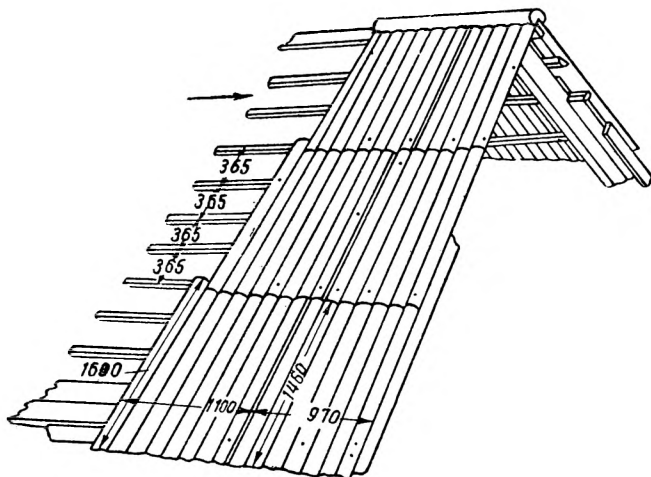


Рис. 215. Ряговое покрытие скатов асбестоцементными волнистыми листами

На стройках второстепенного значения допускается прикрепление листов гвоздями. Шурупы или гвозди располагают в гребне волны, в местах горизонтального закроя и по свесу по три штуки на каждую сторону листа. Под головки шурупов или гвоздей подкладывают шайбы диаметром не менее 30 мм. Шайбы готовят из оцинкованной кровельной листовой стали и ставят на суриковой замазке. Шайбы могут быть заменены прокладками из рубероида. Снизу каждый лист укрепляют двумя скобами.

Карнизный свес закрепляют противоветренными скобами из оцинкованной кровельной листовой стали. Один конец этих скоб прибавают к обрешетке, другой загибают около нижнего края асбестоцементного листа по верху волны.

При металлической обрешетке асбестоцементные листы прикрепляют при помощи болтиков, имеющих лапы на нижних концах, которыми захватывается полка обрешетки.

Отверстия в асбестоцементных листах для шурупов или гвоздей просверливают дрелью; они должны быть на 2—3 мм больше шурупа или гвоздя. Пробивка отверстий (вместо просверливания) не допускается.

Для обделки коньков и ребер кровель применяют шаблоны из асбестоцементных листов (рис. 216) с прокладкой пергамина и укреплением шурупами. Вместо шаблонов при их отсутствии применяют согнутые листы оцинкованной или окрашенной масляной краской кровельной листовой стали с напуском их на верхнюю кромку рядовых асбестоцементных листов.

Обделка выступающих частей здания, дымовых труб и водоспусков. Обделка дымовых труб при покрытиях из волнистых асбестоцементных листов показана на рис. 217.

Если дымовые трубы находятся от конька на расстоянии, меньшем длины асбестоцементного листа, то между коньком и трубой обделка производится в виде сплошной полосы из кровельной листовой стали с запуском ее под коньковые шаблоны. С боковых и нижней сторон дымовой трубы устраивают фартуки из кровельной листовой стали. Кромки этих фартуков прикрепляют к асбестоцементным листам шурупами, которые ставят на суриковой замазке и загибают соответственно прилегающим волнам листов. Размеры напусков вертикальных отгибов фартука назначаются такие же, как и при покрытии асбестоцементными плоскими

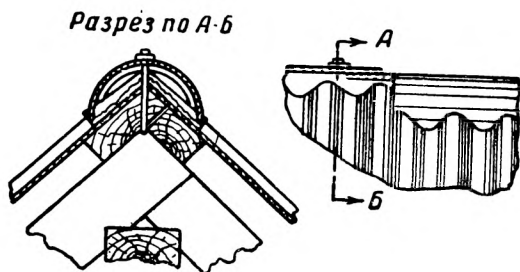


Рис. 216. Покрытие коньков кровли из асбестоцементных волнистых листов

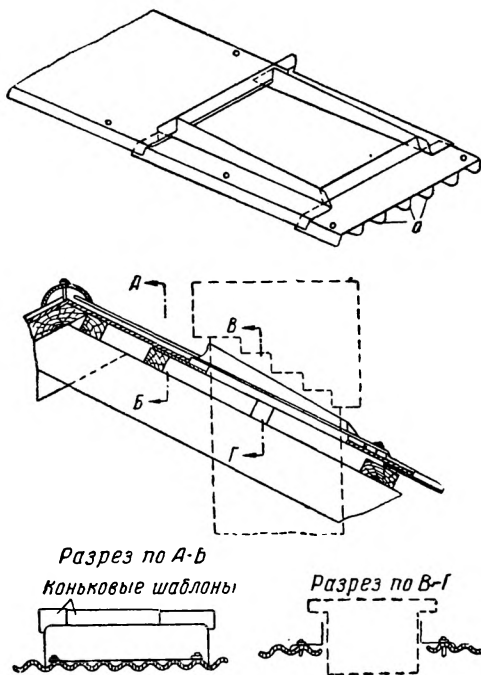


Рис. 217. Обделка дымовых труб при покрытии из волнистых асбестоцементных листов

плитками. Так же, за исключением верхней стороны, обделывают трубы, которые расположены по скату на расстоянии от конька, превышающем длину асбестоцементного листа. В этом случае участок крыши от конька по направлению к трубе, равный целому числу нормальных асбестоцементных листов, делается из них, а остальная часть крыши, примыкающая к трубе с верхней стороны, устраивается, как в предыдущем случае, из кровельной листовой стали.

Устройство разжелобков и примыканий к каменным стенам для кровли из асбестоцементных листов производится таким же способом, как и для кровли из асбестоцементных плоских плиток. Прозоры между обделкой и поверхностью волнистых листов для защиты от дождя и снега заделывают замазкой или цементно-известковым раствором с примесью волокнистых веществ.

### Кровли из черепицы

Рядовое покрытие. Гончарная (пазовая) и сланцевая черепица, как было указано выше, укладывается по обрешетке из горизонтально уложенных брусков. До прибивки брусков обрешетки необходимо проверить в натуре правильность их расположения. Для проверки на предварительно прибитые бруски укладывается черепица по 2—3 шт. в ряд, начиная от свеса кровли по направлению к коньку. При правильном расположении брусков верхняя черепица должна уложиться на брусок. Если этого не получится, то все бруски должны быть соответствующим образом сдвинуты. Сперва прибивают карнизные и коньковые бруски, а затем промежуточные. При прибивке брусков необходимо проверять, чтобы все бруски или доски по верху находились в одной плоскости по всему скату. Первый от карниза брусок или доска обрешетки берется толще других на 20—25 мм, потому что черепица первого ряда укладывается прямо на обрешетку, а черепицы остальных рядов кладутся одним концом на разложенные ниже черепицы. Второй от карниза брусок прибивают таким образом, чтобы первый снизу ряд черепиц имел напуск на свес в 60—70 мм. Укладка черепицы производится в направлении от карниза к коньку горизонтальными рядами по шнуру и ватерпасу. Первый ряд черепицы укладывается со свесом, а последующие ряды по направлению от конька к свесу укладываются таким образом, чтобы нижняя часть расположенной выше черепицы ложилась на верхнюю часть уложенной ниже черепицы. Пазовая черепица закрепляется шипами на бруски. При уклоне кровли более 70% каждую вторую черепицу, т. е. через одну, надо привязывать к обрешетке проволокой, которая пропускается через отверстия в шипах (см. рис. 203). По карнизным свесам и фронтонам необходимо привязывать все черепицы подряд независимо от уклона кровли. Для того чтобы не получилось смежных вертикальных швов, че-

220

репицу укладывают вразбежку. Поэтому укладка нечетных рядов начинается с целой черепицы и оканчивается половинкой, а укладка четных рядов производится наоборот, т. е. начинается с половинки и кончается целой черепицей. При покрытии ленточной и желобчатой черепицей горизонтальные швы со стороны чердачного помещения промазывают известковым раствором (1:3) с примесью волокнистых веществ (мох, мягкая резаная солома и т. д.). Для того чтобы черепица при покрытии не окалывалась, в случае надобности делается уширение карнизных и торцовых свесов.

При диагональном способе покрытия сланцевую черепицу укладывают наклонными рядами в направлении от нижних углов крыши к коньку, а при двойном покрытии — горизонтальными рядами в направлении от карниза к коньку. В этом случае величина перекроя сланцевой черепицы должна быть 40—60 мм, а при двойном покрытии несколько больше половины длины лежащей ниже черепицы. Каждый лист сланцевой черепицы прикрепляют к обрешетке или опалубке двумя оцинкованными или проолифленными широкошляпными гвоздями длиной 40—50 мм. Коньки и ребра черепичных крыш покрывают фасонной черепицей. Черепицу через одну привязывают проволокой к гвоздям, вбитым в стропила или обрешетку. Все фасонные черепицы, укладываемые на ребрах крутых кровель, привязывают подряд.

Отверстия для привязки черепиц просверливают заранее. Рядовые черепицы, примыкающие к ребрам, предварительно окалывают. Окалывание черепиц кирочкой или обламывание их клещами производится осторожно, причем для более легкого окалывания и просверливания отверстий черепицу предварительно хорошо промачивают в воде. Для более правильного окалывания черепица по сделанной шнуром отметке предварительно запиливается ножовкой. Для лучшей отделки черепиц околотые края опиливают рашпилем или притирают о кирпич. При покрытии коньков и ребер фасонные черепицы предварительно укладывают внизу на ровной площадке в один ряд с пригонкой друг к другу. Выровняв черепицы, отбивают шнуром прямую линию посередине уложенного и подобранного ряда. При укладке этих черепиц на место вдоль конька или ребра натягивается шнур для того, чтобы проверить совпадение отбитой линии со шнуром. Укладка черепицы по коньку и ребрам производится на известковом растворе с примесью волокнистых веществ. Раствор готовится настолько густым, чтобы он не расплзался, но был достаточно пластичным, чтобы черепица при посадке на раствор не лопалась и соприкасалась с ним всей нижней поверхностью. При укладке черепиц по коньку для удержания раствора по верхним концам стропильных ног прибавляют две тесины (рис. 218). Коньковая черепица на ребрах укладывается в направлении от карниза к коньку, причем для перекрытия нижней чере-

пицы верхняя черепица укладывается уширенным концом (раструбом) вниз.

Если отсутствует коньковая черепица, то покрытие конька производится двумя досками толщиной 25 мм и шириной 180 мм,

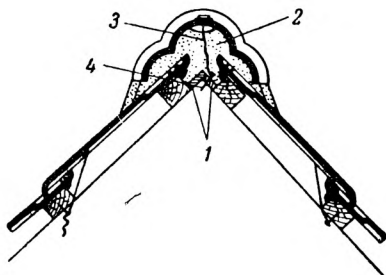


Рис. 218. Покрытие конька черепичной кровли:

1 — тесины для удержания раствора; 2 — раствор; 3 — проволока диаметром 1 мм; 4 — гвоздь

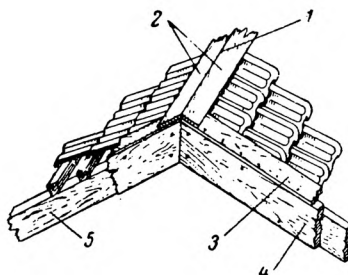


Рис. 219. Обделка конька крыши досками:

1 — конек; 2 — доски толщиной 25 мм; 3 — прижимная доска; 4 — ветровая доска; 5 — стропильная нога

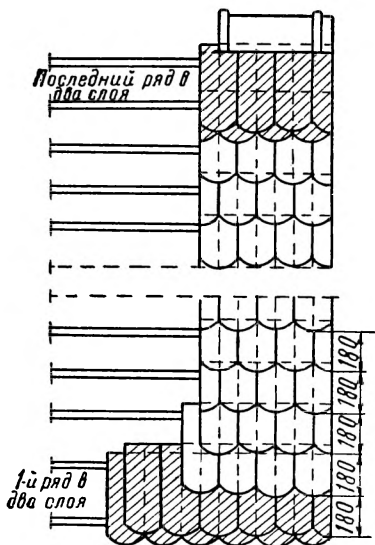


Рис. 220. Двухслойное кровельное покрытие из плоской кровельной черепицы

которые сбивают под углом (рис. 219).

Покрытие кровли плоской черепицей производится двумя способами: двухслойным покрытием («бобровый хвост») и чешуйчатым покрытием.

При двухслойном покрытии первый ряд черепицы по карнизному свесу укладывается сдвоенным (рис. 220). При укладке этого ряда нижние черепицы зацепляются шипами за второй обрешеточный брусок, а верхние черепицы своими шипами за верхний край нижних черепиц.

Продольные швы между нижними черепицами подмазывают сложным раствором, который наносится кельмой на боковую грань черепицы. Верхние черепицы укладывают на нижние также на сложном растворе с примесью волокнистых веществ. Этот раствор наносится на

поверхность нижних черепиц и должен заполнять швы между верхними и нижними черепицами; для этого укладка верхних черепиц производится вприжим. Следующие ряды черепицы укладывают вразбежку с напуском последующего ряда на нижний предыдущий на 180 мм. Верхний ряд черепицы перед коньком

крыши укладывают так же, как и нижний карнизный ряд, т. е. сдвоенный. Крепление черепицы к обрешетке производится металлическими клямерами, которые устанавливают в шахматном порядке через каждые 3—4 черепицы (рис. 221). Со стороны чердака горизонтальный шов, образованный уложенными черепицами, подмазывается раствором.

При *чешуйчатом* покрытии все ряды черепицы укладывают сдвоенными с напуском каждого следующего ряда на предыдущий на 80—100 мм (рис. 222). Черепицу также укладывают на сложном растворе с применением волокнистых веществ.

Перед началом работ черепицу необходимо предварительно отсортировать. Сортировка должна заключаться не только в отборе непригодной черепицы (поломанной, покоробленной, имею-



Примеры крепления черепицы

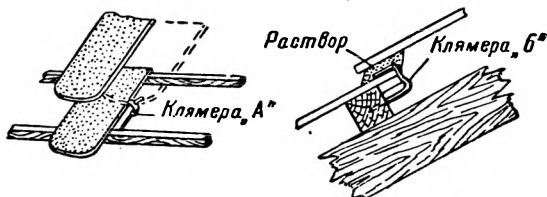


Рис. 221. Металлические клямеры для крепления плоской черепицы

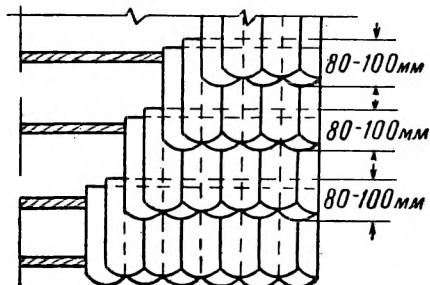


Рис. 222. Чешуйчатое кровельное покрытие из плоской ленточной черепицы

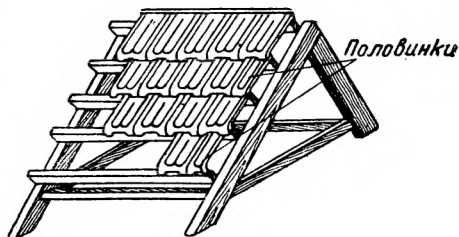


Рис. 223. Обрешетка для подбора черепицы

щей третины), но и в подборе доброкачественной одинаковой по цвету черепицы для того, чтобы кровля имела ровную окраску без пятен. Просмотр и подбор черепицы производится на особой пробной обрешетке (рис. 223), которая устанавливается около склада черепицы. Черепица, резко отличающаяся по цвету от всей партии, полученной на строительстве, укладывается рядами по свесу, коньку и ребрам кровли, а также наискось по самим скатам, что при умелом расположении придает кровле красивый вид.



Заранее выполняются также и подготовительные работы по заготовке половинок черепицы, необходимых для перевязки отдельных рядов, и по предварительной нарезке проволоки для прикрепления черепицы к обрешетке. Черепицу, поднесенную на чердак, складывают стопками в тех местах, откуда при работе ее будут подавать на крышу. Для околки и пригонки черепиц требуется примерка их на месте. Укладка черепицы, как указывалось выше, производится от свеса к коньку и начинается при односкатных и двускатных крышах — от края кровли, а при четырехскатных крышах — от ребер.

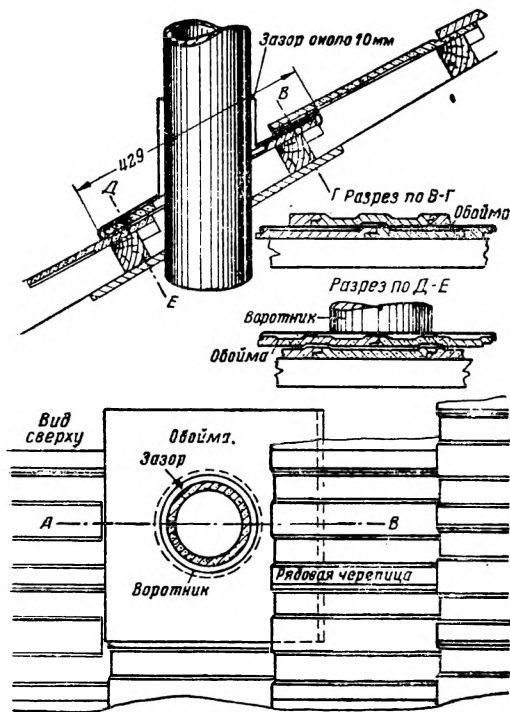


Рис. 224. Обделка примыкания черепичной кровли к вентиляционной трубе

Покрывать крышу черепицей кровельщик начинает, находясь на чердаке, а затем переходит на кровлю и производит работу в сидячем положении, опираясь ногами на обрешетку. Подача черепицы на крышу производится подсобным рабочим. Черепицу укладывают на место по шнуру и угольнику таким образом, чтобы горизонтальные швы были параллельны свесу и коньку крыши, а длинные стороны черепицы — перпендикулярны к ним. Если обнаружится, что черепица укладывается неплотно, то ее заменяют другой или подтесывают кирочкой. Покрытие конька кровельщик начинает от края кровли, для чего он садится верхом на конек, лицом к месту начала укладки и постепенно отодвигается по ходу работы. В таком же положении находится кровельщик при покрытии ребер и разжелобков, которое производится одновременно с рядовым покрытием.

Обделка выступающих частей здания, дымовых труб и водоспусков. Края черепицы в местах примыкания к каменным стенам заводятся в оставленные в кладке пазы глубиной не менее 65 мм. После заводки черепиц в кладку

ку пазы промазывают сложным раствором (1 1 6) с примесью волокнистых веществ.

Разжелобки покрывают по деревянной опалубке оцинкованной или окрашенной масляной краской (за два раза) кровельной листовой сталью с напуском черепиц рядового покрытия на листы стали не менее чем на 200 мм.

Для обделки труб черепицу заводят под «выдры» труб, и места примыкания промазывают сложным раствором с примесью волокнистых веществ. Для обделки вентиляционных труб применяют обоймы и воротники из оцинкованной или окрашенной кровельной листовой стали (рис. 224). Воротник надевают на отогнутые края обоймы и он охватывает трубу, причем щель, образующуюся между воротником и обоймой, заделывают паклей и промазывают битумом.

В кровлях из сланцевой черепицы обделка коньков, ребер и разжелобков, а также примыканий и выступающих частей зданий производится так же, как и при устройстве кровель из асбестоцементных плоских плиток.

### **Передовые методы производства работ по устройству кровель из штучных материалов**

В качестве примера передового метода производства работ по устройству кровель из штучных материалов приведен способ Л. Т. Толстого по устройству покрытия волнистыми асбестоцементными листами.

Способ Л. Т. Толстого заключается в следующем. До начала работ мастер проверяет готовность основания кровли для покрытия, устраняет все замеченные дефекты. Для разбивки кровли обязательно учитываются размеры асбестоцементных листов и необходимая величина закроя (нахлестка) в зависимости от технических условий и уклона крыши (150—200 мм — по скату кровли и на половину волны — вдоль ската). Основным условием эффективного выполнения работ является отделение всех подсобных работ от основной работы по непосредственному покрытию крыши. При выполнении работ кровля разбивается на отдельные захватки следующим образом: 1) каждый треугольный скат крыши, а при небольшом протяжении (5—7 м) и продольный скат выделяются в отдельную простую захватку; 2) продольный скат крыши большей длины разбивается на отдельные захватки, как это показано на рис. 225. В первую захватку включается первый участок ската, считая от фронтона крыши, если она двускатная, а при четырехскатной крыше — от прямой линии, расположенной по скату, перпендикулярно к началу конька. Длина первой захватки принимается по коньку из расчета покрытия двух асбестоцементных листов, а каждый последующий нижний ряд на один лист больше предыдущего. Вся остальная часть ската разбивается на равные захватки с числом

листов по коньку и свесу, равным числу листов на свесе первой захватки. Такое выделение первой захватки вызывается тем, что она является наиболее трудоемкой и требующей основной разбивки для всего покрытия ската.

Каждая захватка готовится заблаговременно, для чего необходимое количество асбестоцементных листов (с запасом 10—15%) подносится на чердак под обрешетку этой захватки

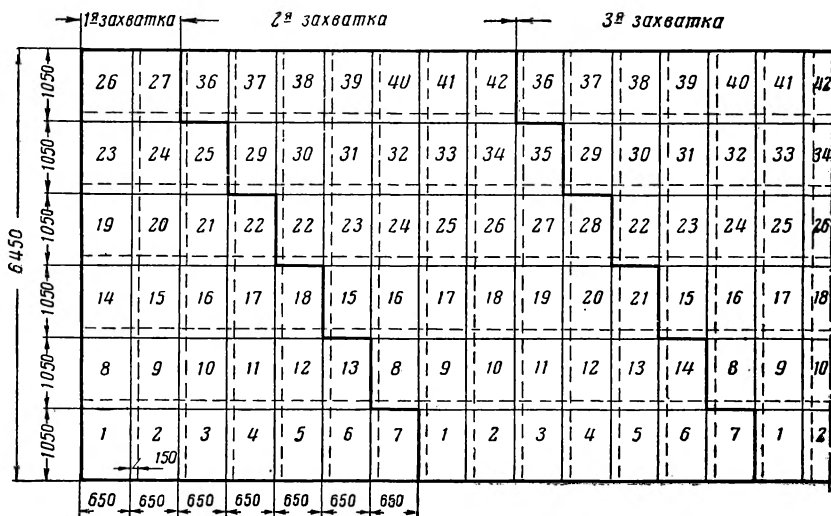


Рис. 225. Схема разбивки работ на захватки и последовательность укладки листов

особыми рабочими. По указанию кровельщика эти же рабочие устанавливают заранее Г-образные подставки, на которые укладывают асбестоцементные листы по 7—9 шт. на каждой паре подставок. Во время работы основного звена кровельщиков на одной захватке подсобные рабочие выполняют подготовительные работы для следующей захватки. Они также заготавливают шайбы из оцинкованной кровельной листовой стали и готовят гвозди и шурупы, на которые заранее надевают шайбы.

Покрытия кровли выполняет звено кровельщиков в составе двух человек: кровельщика V разряда и подсобного рабочего III разряда. Сначала оба рабочих производят разбивку покрытия с зачаливанием шнуров на захватке. Затем кровельщик прибавляет крючки по свесу деревянной обрешетки, укладывает первый уравнивательный ряд полос из узких асбестоцементных листов и пришивает скобы под нижние ребра листов. В это же время подсобный рабочий помогает кровельщику, подавая ему асбестоцементные листы и крепления. По первому уравнивательному ряду кровельщик укладывает листы второго ряда и следу-

ющие за ними листы верхних рядов, как это указано на рис. 225, с закроем (нахлесткой) листов между собой. Во время покрытия мастером кровли подсобный рабочий берет листы с Г-образных подставок и производит дополнительную обрезку углов, просверливает, если требуется, дополнительные отверстия под шурупы или гвозди и подает листы мастеру, а в свободное время помогает мастеру в пришивке их к обрешетке.

По окончании покрытия на одной захватке звено кровельщиков переходит на следующую, захватку.

Применяя этот способ, Л. Т. Толстой добился высоких показателей выполнения действующих норм, превысив их в несколько раз.

Способ Л. Т. Толстого, основанный на отделении подсобных работ от основных и на разбивке кровли при выполнении работ на отдельные захватки, может быть применен и при устройстве кровель из других штучных материалов.

---

## ГЛАВА IX

### СТАЛЬНЫЕ ВОЗДУХОВОДЫ

#### § 41. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ВОЗДУХОВОДОВ

Стальные воздуховоды для промышленной вентиляции изготовляют преимущественно из кровельной стали.

В условиях повышенной влажности воздуха для изготовления воздуховодов применяется оцинкованная кровельная сталь.

При изготовлении воздуховодов из черной кровельной стали производится ее окраска масляной краской. Для защиты листовой стали от действия паров кислот воздуховоды покрывают нефтяным битумом.

При изготовлении воздуховода не из оцинкованной, а из черной стали, необходимо ее предварительно проолифить до обработки, еще в листах. Окрашивают готовые изделия за два раза. первый раз до установки на место, а второй раз — в готовом виде. Вторичная окраска выполняется с шпаклевкой всех швов и соединений.

Первоначально для изготовления труб воздуховода производится разметка и выкройка заготовок из листовой стали. После этого из них изготовляют круглые или прямоугольные трубы.

В центральных заготовительных мастерских (ЦЗМ) или в построечной мастерской изготовляют звенья длиной 3—4 м, которые составляют из двух или нескольких труб. Затем из этих звеньев в оборудуемом помещении собирают воздуховод.

Длина звена не превышает длину или ширину стандартного листа кровельной стали (1420 × 710 мм).

#### Изготовление воздуховодов круглого сечения

При диаметре воздуховода до 215 мм труба свертывается по длинной стороне листа, а при диаметре воздуховода до 440 мм — по короткой стороне. Для изготовления воздуховодов диаметром более 440 мм скрепляются между собой два или не-

сколько листов. Соединенные между собой листы с нанесенным на них очертанием фигуры для раскроя называются *картиной*. Из картин изготавливают звенья воздуховода длиной 2,8 м.

При изготовлении воздухопроводов из стали весом до 6,5 кг/м<sup>2</sup> все промежуточные продольные фальцы выполняются двойными, а при стали весом в 7 кг/м<sup>2</sup> и более — одинарными. Для воздухопроводов всех размеров замыкающие продольные фальцы должны быть одинарными, а в отдельных случаях для придания большой жесткости — полуторными. На воздуховодах круглого сечения все продольные фальцы как промежуточные, так и замыкающие крепятся заклепками или клямерами через каждые 500—700 мм. Для придания воздуховоду жесткости продольные фальцы располагают вразбежку и заваливают в одну сторону. При диаметрах воздухопроводов до 885 мм применяют одинарные торцовые фальцы, а при диаметрах более 885 мм — двойные. Фальцы заваливают в одну сторону, противоположную движению воздуха.

Прокатка продольных фальцев воздуховода выполняется на станке ВМС-55, на котором, как было указано выше, может быть одновременно прокатано два продольных фальца. После изготовления продольных фальцев и соединения их в замок они закатываются на станке С-241.

Замок продольных фальцев после подсечки должен иметь по всей длине прямую, ровную и гладкую выпуклость без бугров и утолщений. Концы продольных фальцев скрепляют заклепками, чтобы предохранить фальцы от расхождения при их транспортировании и подвеске. Отбортовка торцовых фальцев должна быть произведена ровно, без надрывов. После соединения фальцы «сваливаются» ровным валиком. Способы отбортовки торцовых фальцев описаны выше.

Для увеличения жесткости выкатанных и выправленных элементов на них прокатываются зигмашинной валики, а затем эти элементы объединяются в звенья. Звенья при соединении между собой с помощью фланцев должны плотно прилегать по всей окружности. После насадки фланца за ним должна оставаться кромка воздуховода для набортки ее на фланец. Ширина этой кромки должна быть такого размера, чтобы болты для соединения фланцев могли пройти через отогнутый борт.

При изготовлении воздухопроводов из стали толщиной 1 мм и более фланцы приваривают к воздуховодам или приклепывают заклепками диаметром 4—5 мм, которые располагаются между собой на расстоянии 200—250 мм.

Если звенья между собой соединяются с помощью гофра, то выкатку их следует производить на семивальной вальцовке ВМС-81, на которой одновременно с вальцовкой на одном конце звена образуется гофр и валик жесткости.

При диаметре воздухопроводов 700 мм и более через каждые

1,5 м устанавливают обручи жесткости, которые изготовляют из полосовой стали размером  $25 \times 4$  мм.

Обручи жесткости приклепывают к воздуховоду заклепками через каждые 280—300 мм. Фланцы учитываются как ребра жесткости.

Изготовление конусных воздухопроводов производится таким же способом, как и воздухопроводов круглого сечения, с учетом конусности.

### Изготовление воздухопроводов прямоугольного сечения

В зависимости от размеров сторон воздуховода для его изготовления применяется сталь различной толщины и веса. Если большая сторона воздуховода в поперечном сечении имеет размер меньше 400 мм, то применяется сталь весом  $4 \text{ кг/м}^2$ ; если эта сторона имеет размер от 400 до 1000 мм — весом  $5,5 \text{ кг/м}^2$  и при размере более 1000 мм —  $8 \text{ кг/м}^2$ . В случае применения стали меньшего веса необходимо дополнительное устройство элементов жесткости.

Для звеньев воздуховода прямоугольного сечения картины изготовляют той же длины, как и для звеньев воздуховода круглого сечения, т. е. 2,8 м.

При периметре сторон до 650 мм воздухопровод изготовляется из двух картин, составленных из двух листов, соединенных между собой короткими сторонами. Продольный и поперечный фальцы выполняются одинарными; замыкающий продольный фальц для увеличения жесткости воздуховода располагается в углу.

При периметре сторон от 700 до 2500 мм воздухопровод изготовляется из двух картин длиной 2,8 м, из которых каждая составлена из двух листов, соединенных короткими сторонами. Соединение этих картин производится угловыми фальцами, которые расположены на противоположных углах изготовляемого воздуховода.

На стенках воздуховода высотой более 300 мм для придания им жесткости наносятся киянкой (на ребре бруска) диагональные насечки. Для воздухопроводов с периметром сторон 2500 мм и более изготовляются четыре картины, из которых каждая состоит из четырех листов, соединенных длинными сторонами. Соединение листов производится поперечными двойными фальцами, а картин — четырьмя угловыми фальцами, расположенными на каждом углу воздуховода. На стенках воздуховода при ширине его большей стороны 400—600 мм для придания им большей жесткости, кроме диагональных насечек, ставятся рамки жесткости из полосовой стали через каждые 1,5 м. Если ширина большей стороны превышает 600 мм, то рамки жесткости изготовляют из угловой стали и устанавливают через каждый метр снаружи воздуховода. Фланцы учитываются как рамки жесткости.

Воздуховоды прямоугольного сечения изготовляют в следующем порядке. Сперва делают разметку и раскрой материала, за-

готовляют поперечные фальцы и собирают картины. После этого изготавливают продольные фальцы и собирают боковые стороны воздуховода (на бруске или швеллере).

Если изготовление воздуховода производится по периметру из одной или двух картин, то картина по линии сгиба перегибается при ручном способе на бруске или швеллере, а при механизированном — на фальцезагибочном станке ВМС-51. При механизированном изготовлении воздухопроводов прямоугольного сечения угловые фальцы должны прокатываться на станке ВМС-52.

На концы готового звена насаживаются фланцы, которые прикрепляются заклепками. После этого производится отбортовка торцов на фланцы и ставятся рамки жесткости. Ширина отбортовки принимается такой же, как и для круглых воздухопроводов. Фланцы должны располагаться перпендикулярно оси воздуховода и быть ровными, плотными и одинаковой ширины по всей длине. Поверхность воздуховода должна быть гладкой и не иметь вмятин и разрывов на концах.

### Бесфланцевые соединения воздухопроводов

Применение фланцев для соединения деталей прямоугольных соединений вызывает значительный расход угловой стали и затраты квалифицированной рабочей силы. Кроме того, для сборки фланцевых соединений требуется много времени и большое количество болтов, заклепок и прокладочных материалов. Поэтому фланцевые соединения в ряде случаев можно заменить менее трудоемкими и более дешевыми, но достаточно прочными и плотными соединениями.

Бесфланцевые соединения круглых воздухопроводов. Для соединения круглых воздухопроводов (рис. 226) диаметром от 100 до 440 мм вместо фланцев

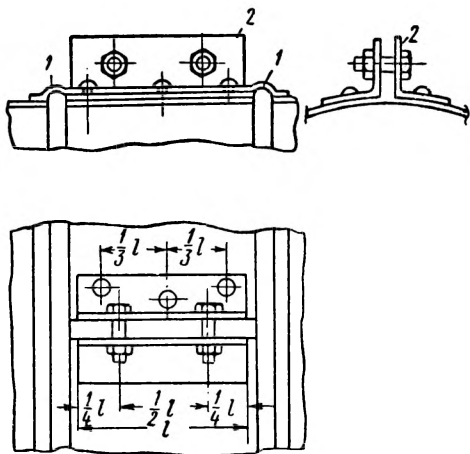


Рис. 226. Соединение звеньев воздухопроводов круглого сечения

можно применять бандаж шириной 120—160 мм. Бандаж выполняется из полосы кровельной стали и имеет по концам два буртика 1, которые прокатаны на зигмашине. На концах бандаж приклепываются два уголка 2 с отверстиями для болтов диаметром от 6 до 8 мм, с помощью которых производится стягивание бандаж. При соеди-



нении концы воздухопроводов вдвигают один в другой до буртика по направлению движения воздуха. Центры буртиков на соединяемых концах воздухопроводов должны совпадать с центрами буртиков на бандаже.

Применяются также и другие способы соединения круглых воздухопроводов.

Первый способ заключается в том, что один конец воздухопровода вдвигается в другой, после чего производится прокатка на зигмашине с удлиненным хоботом.

При втором способе один конец воздухопровода гофрируется одновременно с прокаткой буртика на приводной семивалковой вальцовке ВМС-81 и вдвигается в другой негофрированный конец воздухопровода. В этом случае для получения полной герметичности соединения необходимо его сделать на битумной смазке.

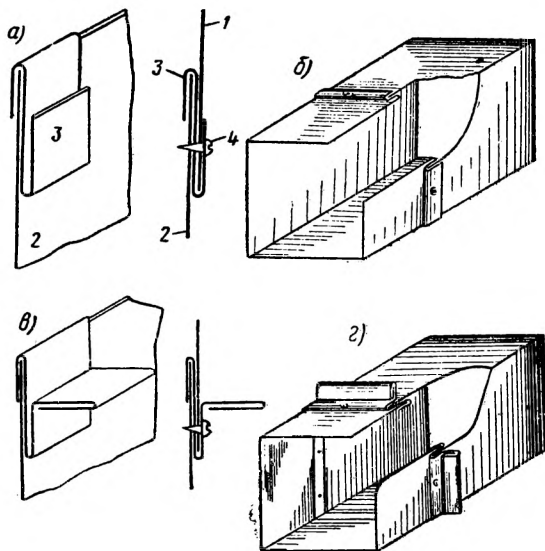


Рис. 227. Планочные соединения воздухопроводов прямоугольного сечения

Планочные и реечные соединения воздухопроводов прямоугольного сечения. Для планочных соединений применяются специальные детали-планки, изготавливаемые из полос кровельной стали той же толщины, как и воздухопроводы. Для соединения

двух звеньев воздухопровода стенки 1 и 2 заводятся с противоположных сторон в планку 3, изогнутую на фальцеагибочном станке (рис. 227, а). Полученное соединение обжимается и скрепляется конусными шурупами 4. После этого соединение будет иметь вид, показанный на рис. 227, б. Для увеличения жесткости соединения прямоугольного воздухопровода, в зависимости от размеров его сторон, применяется Т-образное соединение (рис. 227, в, г), которое также скрепляется конусными шурупами.

Сверление отверстий для шурупов следует производить при заготовке воздухопроводов после насадки и крепления планок, а для торцовых частей звеньев отверстия пробивают при помощи борodka на месте сборки воздухопроводов.

Для прямоугольных воздуховодов, кроме планочных соединений, применяют также реечные соединения. Рейками называются полосы с загнутыми краями, вырезанные из кровельной стали

(рис. 228, а, б). Если требуется, в зависимости от размеров воздуховода, более жесткое соединение, то для соединения прямоугольного воздуховода в комбинации с планками применяют двойные рейки (рис. 228, в, г). В этом случае для горизонтальных воздуховодов Т-образные планки следует располагать на вертикальных сторонах воздуховода, а рейки — на горизонтальных. Такое расположение необходимо для того, чтобы рейки могли воспринимать растягивающие усилия, возникающие на нижней стороне воздуховода.

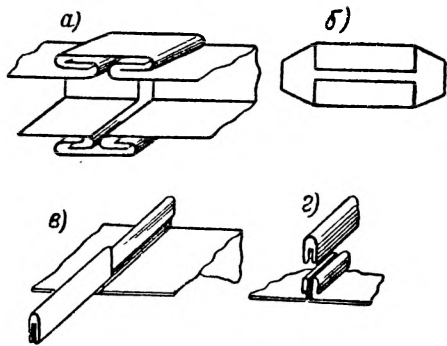


Рис. 228. Типы реек:

а, б — обыкновенные; в, г — двойные

Для того чтобы рейки не передвигались, их делают длиннее сторон воздуховодов, чтобы можно было концы этих реек отгибать под прямым углом.

## § 42. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ФАСОННЫХ ЧАСТЕЙ ВОЗДУХОВОДОВ

Кроме прямых участков, на линии воздуховода устанавливаются также фасонные части, при помощи которых производится:

- 1) переход воздуховода с круглого на прямоугольное сечение или с одного размера на другой (переход);
- 2) изменение направления воздуховода (отвод);
- 3) ответвление от главной линии воздуховода в одну сторону (тройник);
- 4) ответвление от главной линии воздуховода на две стороны (крестовина).

### Изготовление переходов

Переходы, устанавливаемые на линии воздуховода, могут быть прямыми и косыми.

**Конусный переход.** Способ построения развертки для конусного перехода был уже рассмотрен выше для изготовления воронки водосточной трубы. При выкройке конусного перехода к полученной развертке добавляют припуски на фальцы. Изготовление конусного перехода производится так же, как и конусных воздуховодов.

**Переход с прямоугольного на прямоугольное сечение другого размера.** При квадратной форме

перехода развертка выполняется, как для усеченного конуса. В этом случае диаметрами оснований усеченного конуса являются диагонали верхнего и нижнего квадратов  $AB, ab$  (рис. 229, I). На двух дугах, развернутых из центра  $O$  (рис. 229, II), отклады-

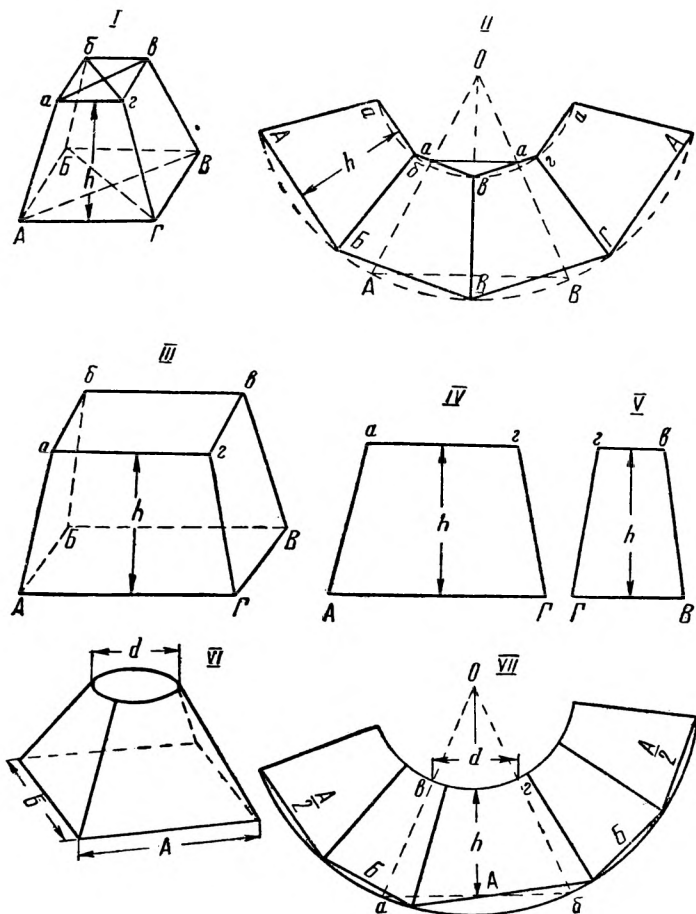


Рис. 229. Развертки переходов:

I—II — с квадратного на квадратное сечение; III—IV — V с прямоугольного на прямоугольное сечение; VI—VIII — с прямоугольного на круглое сечение

вают сразу все четыре стенки перехода ( $AabB, BbbV, VvgГ, ГгаA$ ) высотой  $h$  и добавляют припуск на фальцы.

Если переход имеет большие размеры, то каждую стенку выкраивают отдельно.

Для переходов, имеющих основания не квадратной, а прямоугольной формы (рис. 229, III), каждую стенку вычерчивают

отдельно по заданным размерам с добавлением припусков на фальцы (рис. 229, IV и V). Переходы этого вида изготавливают из одной или нескольких частей в зависимости от их размеров и формы. Раскрой этих частей производится ручными или приводными ножницами. Заготовка угловых фальцев выполняется вручную или на станке ВСМ-52, а перегиб сторон делается на бруске киянкой или на загибочной машине.

Для получения правильной формы собранный переход подправляют киянкой и к нему приклепывают фланцы и рамы жесткости. Все фальцы для перехода выполняются лежачими и должны быть плотно прижаты.

Переход с прямоугольного на круглое сечение. Для перехода этого вида развертки делают, как для усеченного конуса (рис. 229, VI). Первоначально вычерчиваем боковой вид перехода. Для этого на горизонтальной линии откладываем отрезок  $ab$  (рис. 229, VII), который равен сумме сторон (периметру) нижнего прямоугольного основания, деленной на величину  $\pi$ , т. е. равен  $\frac{2(A+B)}{\pi}$ . Из середины отложенного от-

резка  $ab$  восстанавливаем перпендикулярную линию, на которой откладываем высоту перехода  $h$ , и проводим горизонтальную прямую и на ней откладываем отрезок  $vg$ , равный диаметру верхнего основания конуса. Соединяем точки  $a$ ,  $v$  и  $b$ ,  $g$  прямыми и продолжаем их до пересечения в точке  $O$ . Радиусом  $Oa$  проводим дугу, на которой откладываем последовательно ширину стенок прямоугольного сечения  $\frac{A}{2}$ ,  $B$ ,  $A$ ,  $B$  и  $\frac{A}{2}$  (рис. 229, VII).

После этого радиусом  $Ov$  очерчиваем верхнюю грань развертки и добавляем припуск на фальцы и отбортовку для фланцев. Раскрой материала и изготовление перехода выполняется в том же порядке, какой уже был указан. Для придания переходу правильной формы на его стенках делают рассечки, показанные на рисунке.

### Изготовление отводов круглого сечения

Для определения прямых отводов круглого сечения необходимы следующие основные величины: диаметр отвода  $D$ , средний радиус кривизны  $R_{cp}$ , т. е. расстояние от вершины центрального угла отвода до его осевой линии, число звеньев, из которых составляется отвод, и величина центрального угла отвода (рис. 230, а).

Для конусного отвода круглого сечения надо знать оба диаметра  $D$  и  $d$  (рис. 230, б). Для построения бокового вида конусного отвода из центра описывают средним радиусом  $R_{cp}$  ось отвода до пересечения со сторонами прямого угла. Затем на сторонах этого угла по обе стороны от оси отвода откладывают по половине каждого диаметра ( $D$  и  $d$ ), а от центра  $O$  вправо и влево по половине меньшего диаметра ( $d$ ). Найденные две

точки ( $O_1$  и  $O_2$ ) служат центрами дуг, описывающих контур отвода. Из точки  $O_2$  описывается наружная дуга, а из точки  $O_1$  — внутренняя дуга отвода.

Наружная грань отвода ( $a$ ) называется *затылком*, а внутренняя грань ( $b$ ) — *шейкой*. Крайнее звено отвода ( $\beta$ ) равно половине среднего звена и называется *стаканом*. Для соединения отвода с воздухопроводом к стакану добавляется припуск ( $e$ ) на фальц или на отбортовку для фланца. Нормальный радиус кривизны  $R_n$  принимается равным двум диаметрам ( $2D$ ) отвода, а число звеньев — от 5 до 8, в зависимости от величины диаметра отвода. Отдельные звенья отвода соединяют между собой одинарными торцовыми фальцами. Эти фальцы при диаметре отвода до 775 мм делают на две трети длины стоячими, а на одну треть под шейкой «заваливают». При диаметре отвода более 775 мм фальцы «заваливают» по всей длине. Продольные замыкающие фальцы на звеньях отвода делают двойными и для увеличения жесткости размещают в перевязку.

Для раскроя звеньев и стаканов отвода изготовляют шаблоны.

При разметке прямых круглых отводов рекомендуется пользоваться шаблоном Чернихина, который представляет собой развернутое звено отвода с добавлением припусков на фальцы. На шаблон нанесены его продольная и поперечная оси. Разметка отвода шаблоном производится следующим образом. На листе кровельной стали намечают полосу, по ширине равную длине шаблона (рис. 230, в, I). Шаблон накладывают на лист так, чтобы его поперечная ось совпала с левым краем, а продольная — с нижним краем листа, на котором в точке  $A$  делается засечка (рис. 230, в, II). Затем шаблон снова накладывают на лист так, чтобы нижняя точка поперечной оси совпала с точкой  $A$ , после чего шаблон очерчивают по его контуру (рис. 230, в, III), в результате получается выкройка одного звена и стакана. Шаблон укладывают на лист, как это показано на рис. 230, в, IV, и засекают точку  $B$ . Далее шаблон устанавливают так, чтобы его нижняя точка поперечной оси совпала с точкой  $B$ , после чего намечают сразу еще две выкройки звена (рис. 230, в, V). Дальнейшая укладка шаблона производится таким же способом (рис. 230, в, VI).

Изготовление отводов круглого сечения производится в следующем порядке. После вычерчивания звеньев отвода их вырезают ручными, ступовыми или вибрационными приводными ножницами. На вырезанных звеньях загибают продольные фальцы. Загиб выполняется на загибочной машине, в которую закладывают по несколько звеньев одновременно. Продольные фальцы на отводах делают двойными и размещают в перевязку. Выкатка звеньев производится на вальцовочной машине. После этого продольные фальцы соединяют, а звенья выправляют киянкой для придания им круглой формы.

Отбортовка большого и малого поперечных фальцев звеньев отвода выполняется на зигмашине.

Изготовленные звенья собирают в отводы. Поперечные фальцы звеньев загибают кровельным молотком вручную или на зигмашине.

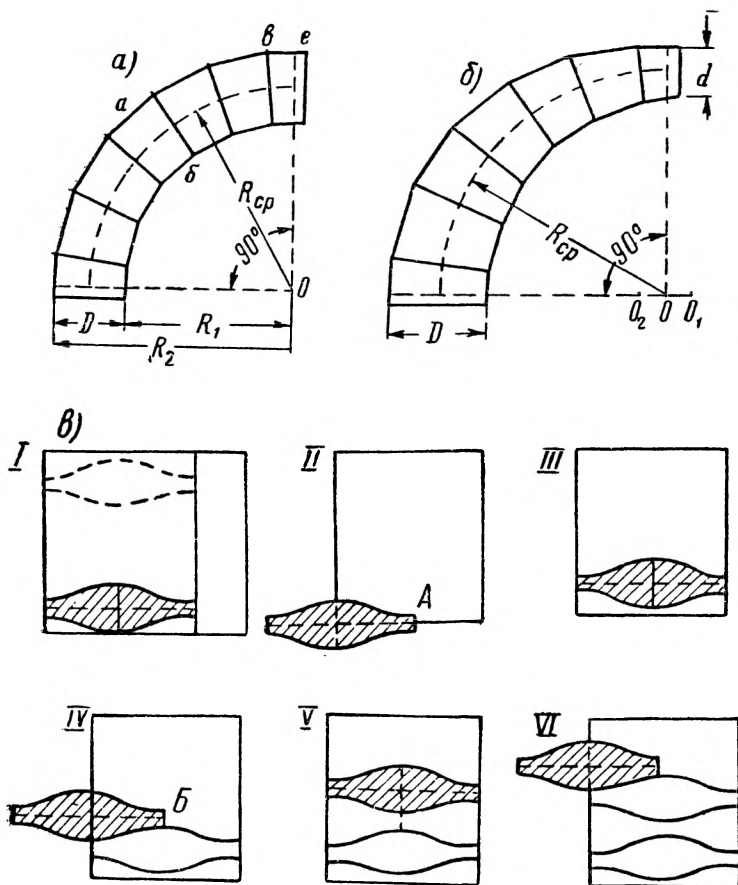


Рис. 230. Построение бокового вида отводов круглого сечения:

*a* — прямого; *б* — конусного; *е* — шаблон Чернихина для разметки звеньев отвода.

Соединение отводов с воздухопроводами производится посредством стальных фланцев или на фальцах, если воздухопроводы малого диаметра. В случае фланцевого соединения с воздухопроводом к стакану отвода приклепывают фланцы.

Механизированное изготовление отводов круглого сечения на трехсторонней зигмашине ВМС-72 описано в § 29.

## Изготовление отводов прямоугольного сечения

Отвод прямоугольного сечения состоит из двух боковых стенок, шейки и затылка (рис. 231, а). Для нормальных отводов радиус кривизны  $R_{сп}$  следует принимать равным двойной ширине отвода. При указанном значении  $R_{сп}$  радиус кривизны до шейки будет равен  $R_1 = 1,5 v$ , а до затылка  $R_2 = 2,5 v$ , где  $v$  —

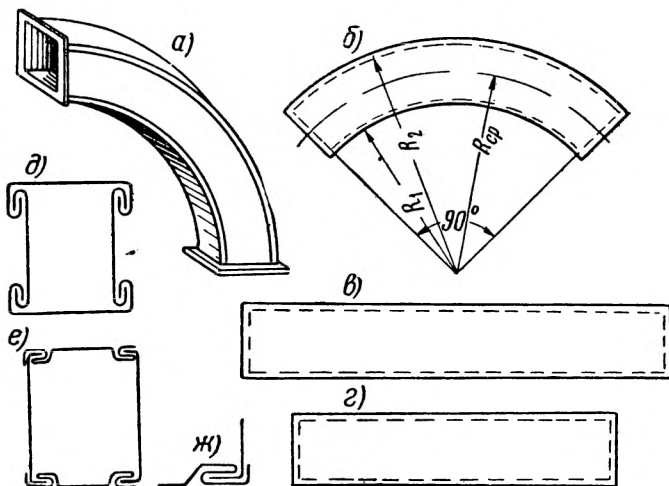


Рис. 231. Изготовление отвода прямоугольного сечения:  
 а — общий вид; б — развертка боковой стенки; в — развертка затылка; г — развертка шейки; д — соединение стенок отвода при ручном способе; е — соединение при механизированном способе; ж — угловой фальц

ширина отвода (рис. 231, б), равная  $R_2 - R_1$ . Вычерчивание развертки для боковых стенок производится радиусом  $R_2$  для внешней дуги и радиусом  $R_1$  для внутренней дуги. Развертка затылка (рис. 231, в) будет иметь длину, равную одной четверти внешней окружности, т. е.  $\frac{1}{4} 2 \pi R_2 = \frac{\pi R_2}{2}$ , и ширину, равную  $v$ . Раз-

вертка шейки (рис. 231, г) будет иметь длину, равную  $\frac{\pi R_1}{2}$ , и ширину, равную  $v$ . К полученным разверткам боковых стенок, шейки и затылка добавляется припуск на фальцы и фланцы.

Соединение частей отвода производится на угловых фальцах, которые «заваливают» на боковые стенки отвода (рис. 231, д).

На боковых стенках отвода отгибание фальцев по наружной кромке производится на зигмашине, а внутренней кромки — на бруске или тоже на зигмашине с применением фасонной планки. Кромки на шейке и затылке отвода отгибаются на загибочной машине, а закругленная форма придается на вальцовке. В этом случае расстояние между рабочими вальцами устанавливается таким, чтобы не примять кромки к листу.

Части отвода собирают так же, как и части воздуховода прямоугольного сечения. К собранному отводу приклепывают фланцы из угловой стали или рамку жесткости из кровельной стали.

Изготовление прямоугольного отвода механизированным способом (рис. 231, *е*) производится следующим образом. Разметка боковых стенок отвода ведется, как это показано на рис. 231, *б*. Ширина боковой стенки принимается с запасом на отгибаемые кромки, а длина берется с добавлением на концах отвода запаса на прямоугольные участки для планочного соединения с воздуховодом. Раскрой боковых стенок производится на трехсторонней зигмашине ВМС-72, а кромки отгибаются на зигмашине ВМС-71.

Ширина затылка и шейки при заготовке берется с запасом на два угловых фальца (рис. 231, *ж*). Вальцовка затылка и шейки выполняется на семивалковой вальцовке ВМС-81 или на трехвалковой вальцовке. При сборке отвода отогнутая кромка на стенке отвода заводится в угловой фальц на затылке отвода, после чего соединение уплотняется. Таким же образом производится соединение шейки с боковой стенкой. Затем собранные три детали перевортывают и отогнутые борты второй стенки заводят в зазор угловых фальцев на затылке и шейке, после чего угловой шов закрывается и уплотняется.

### Изготовление тройников и крестовин круглого сечения

Тройник применяется для разветвления линии воздуховодов (рис. 232, *а*). Одна часть тройника, которая является продолжением линии воздуховода, называется *стволом*, а вторая часть тройника — *ответвлением*. Основными размерами тройника являются:  $D$  — диаметр нижнего основания ствола,  $D_1$  — диаметр верхнего основания ствола,  $d$  — диаметр верхнего основания ответвления,  $H$  — высота тройника,  $\alpha$  — угол между осями ствола и ответвлением. Основные размеры тройника обычно задаются, угол  $\alpha$  принимается в пределах от  $15^\circ$  до  $35^\circ$  в зависимости от диаметра  $D$  воздуховода. Высота  $H$  при небольших углах  $\alpha$  получается больше, а при больших углах — меньше. Например, при угле  $\alpha = 20^\circ$  высота  $H$  приблизительно равна  $2,5D$ , а при угле  $\alpha = 25^\circ$  — около  $2D$ .

Тройники называются *речными*, когда ствол и ответвление изготавливают отдельно и соединяют при помощи реек, и *фальцевыми*, когда ствол и ответвление соединяют фальцами.

Крестовины круглого сечения (рис. 232, *б*), как и тройники, изготавливают с *речными соединениями*, и без реек — с *фальцевыми соединениями*.

Крестовины с речными соединениями изготавливают из трех частей, т. е. из ствола и двух ответвлений, которые соединяются между собой с помощью реек.



Основные размеры крестовины следующие:  $D$  — диаметр нижнего основания ствола,  $D_1$  — диаметр верхнего основания ствола,  $d$  и  $d_1$  — верхние диаметры ответвлений,  $H$  — высота крестовины,  $\alpha$  — угол между осевыми линиями ствола и ответвлениями, принимаемый в пределах 15—35°

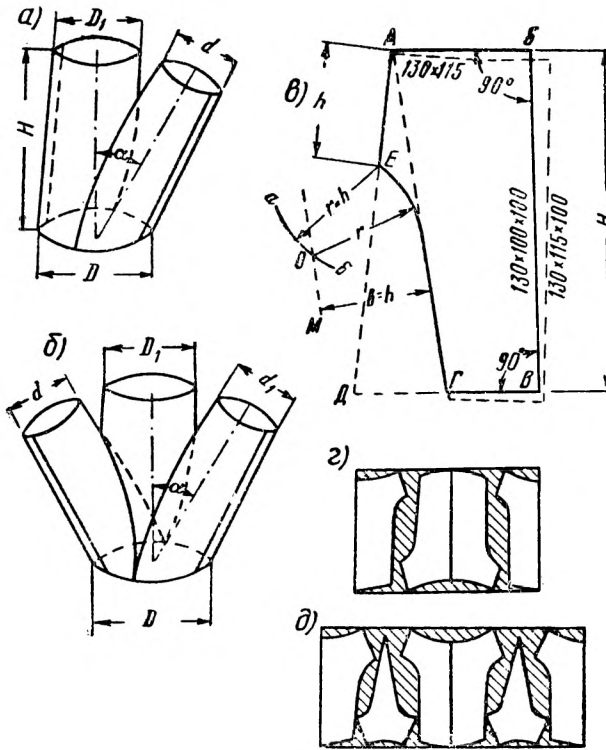


Рис. 232. Тройник и крестовина:

$a$  — общий вид реечного тройника;  $b$  — общий вид крестовины;  $в$  — построение шаблона Левина;  $г$  — расположение шаблона Левина при раскрое тройника;  $д$  — то же, крестовины

Раскрой тройников и крестовин производится по шаблонам. Для разметки тройников применяются шаблоны инж. Левина. Шаблоны разработаны для нормального диаметра входного отверстия воздуховода с учетом возможности применения всех стандартных диаметров для выходных отверстий. По этому одному шаблону можно производить разметку всех тройников и крестовин, которые имеют одинаковые диаметры входных и разные диаметры выходных отверстий. Каждый шаблон равняется одной половине размечаемого элемента и ограничен вертикаль-

ной осью симметрии, а основание шаблона равно одной четверти длины окружности входного диаметра  $\frac{\pi D}{4}$ . В качестве примера на рис. 232, в показано построение шаблона для тройника. Вначале на листе кровельной стали вычерчиваем горизонтальную прямую, на которой откладываем отрезок  $AB$ , равный половине окружности выходного основания  $\frac{\pi D}{2}$ . Затем, под углом  $90^\circ$  к прямой  $AB$  проводим вертикальную прямую и откладываем на ней отрезок  $BB'$ , равный нормальной высоте  $H$  тройника или крестовины, который находим для данного диаметра входного отверстия по таблице, составленной трестом «Промвентилиция». Затем, из точки  $B$  проводим горизонтальную прямую, на которой откладываем два отрезка  $BG$  и  $BD$ , из которых каждый равен четверти окружности входного отверстия  $\frac{\pi D}{4}$ . Соединяем точки  $G$  и  $D$  с точкой  $A$  и на прямой  $AD$  откладываем отрезок  $AE$ , равный высоте патрубка  $h$ , который находим по таблице. После этого радиусом  $r$ , равным  $h$ , очерчиваем из точки  $E$  дугу до сопряжения с прямой  $AG$ . Контур  $ABB'EAA$ , показанный сплошной линией, является искомым шаблоном для разметки тройника или крестовины.

Центр  $O$ , сопрягающий дуги  $EЖ$ , находится как пересечение дуги  $ab$ , описанной из точки  $E$  радиусом  $r$ , с прямой  $NM$ , расположенной параллельно прямой  $AG$  на расстоянии  $v$ , равном  $h$ .

Для разметки частей тройника или крестовины к контуру шаблона добавляется припуск на фальцы и отбортовку на фланцы. При наметке на том же шаблоне контура другого размера, но при том же диаметре входного отверстия, другой шаблон строится таким образом, чтобы кромка нового шаблона совмещалась с кромкой основного шаблона до совпадения с кривой, как это показано на рис. 232, в для ответвления тройников с размерами  $130 \times 100 \times 100$  мм и  $130 \times 115 \times 110$  мм.

Развертка ствола крестовины выполняется по шаблонам боковых контуров ответвлений.

При различных развертках ответвлений вычерчивание развертки ствола крестовины производится по таблицам. На рис. 232, г, д показано расположение шаблонов инж. Левина при раскрое тройника и крестовины.

Применением этих шаблонов достигается большая экономия материалов вследствие значительного снижения отходов при раскрое. Раскрой частей тройника или крестовины производится на стуловых или вибрационных ножницах. Затем заготавливают продольные фальцы и выкатывают отдельные части. После этого продольные фальцы соединяют, а отдельные части выправляют на рельсе. Закончив сборку частей, проверяют правильность стыков соединения и отгибают кромки для стыка. Кромки отгибают

вручную на рельсе или бруске, а также на зигмашине. Затем на тройник или крестовину насаживают фланцы, которые проверяют в отношении перпендикулярности к осям.

### Изготовление тройников и крестовин прямоугольного сечения

Тройники прямоугольного сечения изготавливают из отдельных частей, которые собирают на фальцах. Угол разветвления  $\alpha$  между осями ствола и разветвлением принимается от 15 до 35°. Ответвления изготавливают прямолинейного и криволинейного се-

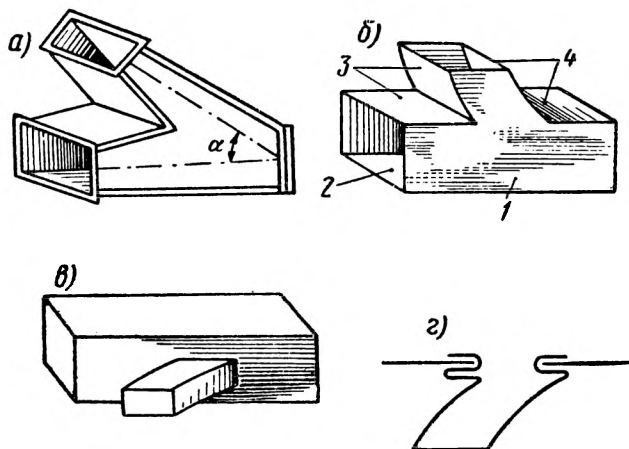


Рис. 233. Тройник прямоугольного сечения:  
 б — первого типа; в — второго типа; г — присоединение  
 ответвления к тройнику

чения (рис. 233, а, б) и бывают двух типов. В тройниках первого типа боковые стенки выполняются общими для тройника и ответвления, а в тройниках второго типа (рис. 233, в) ответвление изготавливается отдельно, а затем присоединяется к стволу. Изготовление тройников первого типа механизированным способом (рис. 233, б) производится так же, как и отводов прямоугольного сечения. На боковых стенках тройника (рис. 233, б, 1) отгибают борты, а на остальных деталях (рис. 233, б, 2, 3 и 4) с двух сторон приклепывают угловые фальцы. Вальцовка детали 3 производится только на длину ответвления, а затем перегибается по очертанию боковой стенки тройника. Тройники второго типа (рис. 233, в) изготавливают так же, как прямоугольные воздухопроводы, а ответвление присоединяют к стволу по способу, показанному на рис. 233, г.

Изготовление крестовин прямоугольного сечения производится таким же способом, как и тройников.

## § 43. СБОРКА И УСТАНОВКА ВОЗДУХОВОДОВ И ФАСОННЫХ ЧАСТЕЙ

### Сборка воздуховодов

Сборка отдельных звеньев и деталей воздуховода производится при помощи фланцев и фальцев, а также бесфланцевых соединений, описание которых приведено выше.

Соединения элементов вентиляционной системы выполняются преимущественно на фланцах, изготовляемых из полосовой или угловой стали.

Воздуховоды круглого сечения диаметром до 1200 мм соединяются при помощи фланцев из полосовой стали, а при диаметрах воздуховодов более 1200 мм — из угловой стали.

Сборка воздуховодов, по которым перемещается увлажненный воздух, должна производиться только на фланцах из полосовой стали при диаметре воздуховодов до 400 мм и из угловой стали — при диаметре свыше 400 мм. Для воздуховода с толщиной стенок в 1 мм и более должны применяться фланцы из угловой стали независимо от диаметра воздуховода.

В воздуховодах, перемещающих воздух нормальной температуры и влажности, для обеспечения плотного соединения между фланцами ставят прокладки из картона или хлопчатобумажного шнура.

В воздуховодах для перемещения запыленного воздуха прокладки между фланцами ставят из картона, проваренного в олифе и промазанного суриковой замазкой.

В воздуховодах для перемещения горячего воздуха с температурой свыше 60° прокладки между фланцами ставят из асбестового картона или асбестового шнура. Необходимо следить, чтобы прокладки при установке не выступали внутрь воздуховода. Стяжку болтов для соединения фланцев следует производить до отказа, причем, во избежание перекоса, нужно стягивать болты не последовательно один за другим, а накрестлежащие болты поочередно. Для равномерной натяжки все гайки болтов надо располагать с одной стороны фланцевого соединения.

При бесфланцевом соединении круглые воздуховоды соединяют при помощи бандажей и фальцев, труба в трубу, и при помощи гофрирования одного конца воздуховода на конус.

Прямоугольные воздуховоды соединяют планочными и реечными соединениями.

### Установка воздуховодов

Установка воздуховодов во избежание их повреждения должна производиться после окончания строительных работ. При установке воздуховоды должны быть прочно укреплены и расположены строго по прямой линии. В промышленных цехах применяются преимущественно воздуховоды круглого сечения, которые прокладывают под перекрытием на высоте 5—10 м от пола,

чтобы не мешать установке оборудования и передвижению по цеху. В жилищно-гражданских зданиях применяются воздуховоды прямоугольного сечения, которые прокладывают возле стен и крепят на кронштейнах.

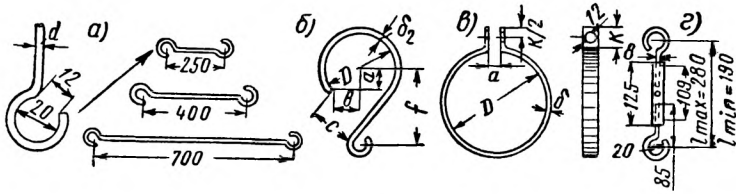


Рис. 234. Средства крепления воздуховодов:  
 а — подвески; б — захват; в — хомуты; г — стяжная гайка

В производственных помещениях воздуховоды подвешивают к перекрытиям, балкам и фермам на специальных подвесках и хомутах. Применяются следующие средства крепления воздуховодов (рис. 234): подвески с крючками различной длины, хомуты из полосовой стали, захваты для подвески воздуховода.

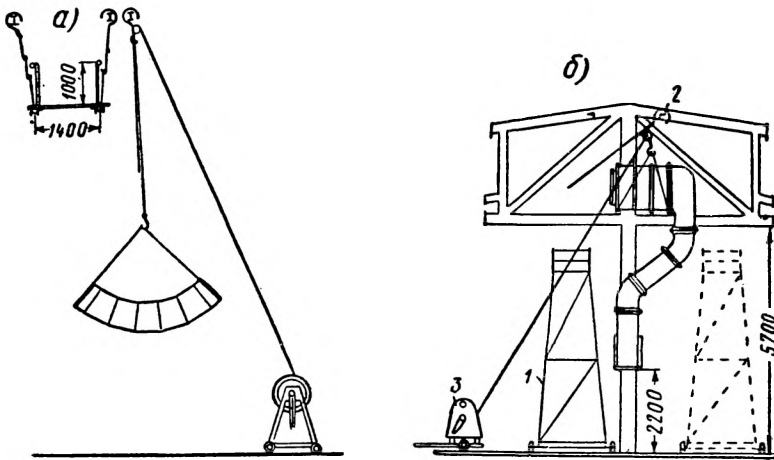


Рис. 235. Сборка деталей вентиляционного оборудования:  
 а — подвесные площадки; б — передвижные подмости (1) и блок (2) с воротом (3)

Установка воздуховодов на высоте производится с лесов и подмостей. При массовых установках применяются инвентарные подвесные площадки, а также передвижные подмости.

Инвентарные подвесные площадки (рис. 235, а) состоят из отдельных звеньев, которые можно легко собрать на болтах.

Сборка подвесной площадки производится при помощи лебедки последовательной установкой отдельных звеньев, начиная с

первого, для получения необходимой длины. В производственных цехах, имеющих свободные площади, для сборки воздуховодов применяются передвижные подмости с лестницей. Эти подмости изготовляют из угловой стали или труб и устанавливают на четырех колесах. Преимущество этих подмостей заключается в возможности их легкого передвижения с места на место при установке воздуховодов (рис. 235, б, 1).

Детали воздуховодов и целые узлы подают к месту сборки при помощи лебедок и блоков. При небольшом весе деталей (от 50 до 80 кг) для их подъема применяется приспособление, состоящее из ворота и блока (рис. 235, б, 2). Блок прикрепляется к шесту длиной около 3 м, который на конце имеет крюк. При помощи этого крюка блок можно подвешивать на балку или ферму. Конструкция приспособления для подъема деталей и способ его применения показаны на рисунке.

Сборка воздуховода начинается с установки подвесок или кронштейнов в заранее намеченных местах. Для горизонтальных воздуховодов расстояние между опорами или подвесками принимается 4 м при диаметре воздуховода до 400 мм и 3 м при диаметре воздуховода более 400 мм. Двойные подвески, т. е. растяжки, устанавливают не реже чем через две одинарные подвески. Прокладка воздуховодов производится после установки подвесок для 4—6 звеньев. Сначала отдельные звенья воздуховода подвешивают на проволоке, после чего проверяют правильность прокладки звеньев и укрепления на подвесках или растяжках.

Воздуховоды с внутренней конденсацией влаги при сборке следует прокладывать таким образом, чтобы продольные фальцы были расположены в верхней части. При расположении фальцев в нижней части воздуховода скапливающаяся влага может просачиваться через воздуховод.

Воздуховоды для перемещения воздуха с относительной влажностью свыше 60% необходимо укладывать с уклоном 1—1,5 см на каждый метр в сторону устройства для спуска влаги.

Вертикальные участки воздуховодов поднимают в собранном виде с приточными или вытяжными воронками, насадками.

При прокладке воздуховодов через стены и перекрытия в местах прохода их обертывают картоном для более легкой выемки этих звеньев при разборке.

Воздуховоды перед установкой окрашивают снаружи и внутри, причем внутреннюю окраску выполняют еще в несоединенных звеньях. После подвески производится вторичная окраска воздуховодов.

Воздуховоды для перемещения воздуха с температурой свыше 50° окрашивают снаружи два раза огнестойким лаком.

## **Требования, предъявляемые к воздуховодам и фасонным частям**

При устройстве воздуховодов должны быть выполнены следующие основные требования:

а) воздуховоды по расположению их и размерам должны соответствовать утвержденному проекту;

б) воздуховоды должны быть герметичными, т. е. настолько плотными, чтобы в них не просачивался воздух;

в) воздуховоды для уменьшения сопротивления проходящему в них воздуху должны иметь внутри гладкие стенки, без выступающих частей;

г) воздуховоды не должны иметь резких поворотов и изломов;

д) все ответвления от главной линии должны быть постепенными и плавными;

е) воздуховоды должны быть выполнены технически правильно в части устройства соединений, креплений, а также в части вертикальности и прямолинейности.

При устройстве воздуховодов должно быть обращено внимание на соблюдение требований в обеспечении наименьшего сопротивления прохождению воздуха, в особенности при изготовлении и монтаже фасонных частей.

---

## ГЛАВА X

### ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Основной задачей техники безопасности является предупреждение несчастных случаев во время производства работ. Для этого необходимо строгое соблюдение всех мероприятий по технике безопасности и выполнение рабочими необходимых мер предосторожности. До начала работы каждый вновь поступивший на производство рабочий должен пройти инструктаж по технике безопасности.

Покрытие крыши при строительстве новых зданий следует производить до снятия наружных лесов, если они имеются, и верхних настилов с соответствующими ограждениями.

При покpытии кpыш должны соблюдаться следующие основные правила техники безопасности:

1) при работе на крышах с большим подъемом (более  $\frac{1}{4}$ ), а также с меньшим подъемом, но мокрых, покрытых снегом, инеем или льдом, кровельщики в обязательном порядке должны пользоваться предохранительными поясами и привязываться к надежным частям здания;

2) при очень крутых крышах обязательно устройство переносных стремянок;

3) при работе на краю крыши независимо от величины уклона ее привязывание кровельщика обязательно;

4) для уменьшения скольжения ног по кровле во время работы рабочие должны надевать войлочную или веревочную обувь;

5) при работе на крыше запрещается сбрасывать вниз инструменты, материалы и отходы;

6) не допускать хранения и складывания на крыше материалов в большем количестве, чем это требуется для работы кровельщика в данном месте;

7) необходимо следить за укладкой на крыше материалов и инструментов и предохранять их от падения или сноса ветром;



8) прежде чем приступить к работам, кровельщик обязан проверить прочность обрешетки или опалубки;

9) при ремонте не допускается производить работы по обрезке на кровле во избежание сноса обрезков ветром;

10) после окончания работ крыши должны быть очищены от остатков материала и мусора;

11) перед подъемом материалов на крышу все приспособления и подъемные механизмы должны быть испытаны в присутствии технической инспекции;

12) место, отведенное для подъема материалов, должно быть ограждено;

13) ремонт и смену водосточных труб, воронок, колен разрешается производить только с люлек, подвешенных на блоках, причем прочность подвески проверяется удвоенной нагрузкой (с учетом веса люльки); место под люлькой должно быть ограждено;

14) навеска новых, ремонт и смена старых водосточных труб в нижней части здания, а также покрытие поясков может выполняться с приставных лестниц-стремянков, нижняя часть которых во избежание скольжения должна иметь острые металлические башмаки; на время производства работ у нижнего конца лестницы ставится охрана;

15) во время гололедицы и сильных туманов, а также метелей и снежной погоды производить работы на крыше не разрешается.

При устройстве рулонных кровель необходимо выполнять следующие дополнительные мероприятия по технике безопасности и противопожарные мероприятия.

Место установки котлов для варки мастики должно быть ровным и очищенным от строительного мусора и иметь ограждение, препятствующее доступу посторонних лиц, не имеющих отношения к варке мастики. Место установки котлов и размещение топлива согласовывается с пожарной охраной строительства. Расстояние между котлами должно обеспечивать свободный доступ к каждому из них. Котлы должны быть очищены от гари и не иметь щелей в дне и стенках.

Варщики мастики до начала работы должны быть проинструктированы по следующим вопросам: 1) о способах варки и разогревания, 2) о погрузке новых порций и выгрузке из котла, 3) о недопустимости попадания влаги в котел, 4) о правилах тушения мастики в случае ее воспламенения.

При котлах должны быть хорошо пригнанные металлические крышки для предохранения рабочих от горячих брызг и от ожога огнем в случае воспламенения мастики, а также для защиты мастики от попадания в нее атмосферных осадков. Котлы необходимо устанавливать наклонно, чтобы часть котла над топкой

была выше противоположной стороны во избежание загорания вылившейся мастики. Для предотвращения несчастных случаев запрещается установка котла на уровне земли. Поэтому котел устанавливают на металлической печи или заделывают кирпичной кладкой на высоту 0,7—0,8 м от уровня земли. Для предохранения от возможного выброса вспенившейся мастики котел загружают при варке мастики не более чем на 75% его емкости. Во избежание пожара при котлах необходимо иметь ящики с сухим песком и лопаты, а также пенные огнетушители. Варщик мастики должен быть обеспечен соответствующей спецодеждой (брезентовый комбинезон, фартук, рукавицы, кожаные ботинки и защитные очки). Готовую мастику во избежание расплескивания и остывания подносят к месту работ в специальных конусных бачках с плотно закрывающимися крышками. Проходы и стремянки необходимо содержать в чистоте, для чего их надо тщательно очищать от строительного мусора, а зимой от снега и наледи и посыпать песком; исправность стремянок проверяют непосредственно перед началом работ и все замеченные дефекты должны быть немедленно исправлены.

Все стремянки должны иметь поручни, а темные проходы должны быть освещены. У мест подъема бачков на крышу вывешивают плакаты об опасности прохода.

Площадка для приемки бачков на крыше должна быть ограждена и иметь достаточную площадь. Переноска бачков при помощи шестов не допускается и должна производиться только на руках. Подносчики горячей мастики от котлов к месту погрузки ее для подъема на крышу должны быть обеспечены спецодеждой (брезентовые рукавицы, хлопчатобумажные брюки). Разносчики мастики по крыше вместо ботинок должны иметь войлочную или веревочную обувь, предохраняющую рабочих от скольжения, а рулонную кровлю от продавливания каблуками. При уклоне крыши более 15% рабочие по укладке рулонных материалов должны надевать предохранительные пояса и привязываться к выступающим частям здания. Это правило должно соблюдаться при покрытии карнизных свесов и раскатке рулонов к свесу даже на плоской кровле, не имеющей ограждения, так как в последнем случае рабочий-щеточник при работе отступает по направлению к свесу крыши. Рабочие по укладке рулонных материалов должны быть обеспечены соответствующей спецодеждой (брезентовые брюки, войлочная или веревочная обувь, обмотки из мешковины) и плотные брезентовые рукавицы для прилаживания кровли).

В местах хранения рулонных материалов, при их укладке на крыше и около котлов для приготовления горячей и холодной мастики категорически запрещается курение. Не допускается разведение огня в жаровнях на крыше или около котлов для подогревания мастики и отжига бачков.

После окончания работ все топки котлов должны быть потушены и залиты водой. Запрещается тушение горячей мастики водой как в котле, так и на крыше. Для этого применяются преимущественно пенные огнетушители, струя которых должна быть направлена в нижнюю часть огня для прекращения доступа воздуха к поверхности горячей мастики.

При значительном объеме работ по покрытию крыш рулонными материалами выставляют специальные пожарные посты на все время производства работ.

При устройстве асбестоцементных и черепичных кровель для хранения запаса материалов необходимо применять переносные стремянки и Г-образные подставки. Во избежание сдувания асбестоцементных плиток сильным ветром следует пользоваться металлическими рамками. При устройстве асбестоцементных и черепичных кровель с крутыми уклонами кровельщики обязательно должны пользоваться предохранительными поясами и привязываться к прочным частям крыши.

При выполнении же ст я н и ц к и х р а б о т каждый рабочий должен выполнять следующие основные мероприятия по технике безопасности:

1) не загромождать проходов, мест около верстаков и механизмов;

2) производить замеры, снятие шаблонов, подгонку относос по месту и других деталей только при полной остановке станков;

3) ремонт, чистку и смазку механизмов производить только при условии их полной остановки;

4) содержать инструменты в исправности и работать только исправным инструментом;

5) не работать у оголенных электропроводов, находящихся под током;

6) не работать на высоте без предохранительных поясов;

7) не работать на подмостях и лесах, не имеющих ограждений;

8) при работе на приставной лестнице обязательно оставлять внизу подручного;

9) не снимать ограждения с движущихся частей станков и механизмов;

10) не раздеваться и не одеваться вблизи работающих станков, а также не ходить в пальто нараспашку.

При установке воздухопроводов приходится работать на высоте с применением временных лесов и подмостей, производить подъем узлов и деталей при помощи механизмов и приспособлений и находиться в зоне расположения действующего оборудования и электросети. Поэтому во избежание несчастных случаев все рабочие, занимающиеся установкой воздухопроводов, должны знать и в обязательном порядке соблюдать все правила по технике безопасности.

На месте производства работ надо вывесить инструкции по технике безопасности, относящиеся к данному виду работ, а опасные места на заводской территории или строительной площадке снабдить предупредительными надписями. Место сборки воздуховода должно быть освещено в достаточной степени. Проводка электросети должна быть расположена на 2,5 м выше настила лесов, изолирована и защищена от механического повреждения при производстве сборочных работ. При работе около токонесущих проводов необходимо их обесточить или тщательно оградить. Не разрешается работать в зоне действующего оборудования, которое на время производства сборочных работ следует выключать.

При производстве работ на внутривозвратной территории или на строительной площадке не разрешается пользоваться проездами и проходами в тех местах, где не имеется соответствующих указателей. Запрещается вести работу в зоне заводского или построенного транспорта и в зоне складирования и хранения материалов.

Перед началом работ на высоте прочность лесов и подмостей должна быть проверена техническим персоналом.

Леса и подмости при ведении сборочных работ должны удовлетворять следующим основным требованиям.

Лестничные леса сборной или несборной конструкции при установке должны быть расшиты диагональными раскосами и горизонтальными схватками. На подвесных лесах и люльках устраивают барьеры.

Во избежание раскачивания подвесные леса раскрепляют раскосами или тросами. Крючья для подвески люлек и лесов должны выдерживать двойную нагрузку. Ширина настила на лесах и подмостях должна быть не менее 1 м и с обеих сторон иметь ограждения (перила) высотой не менее 1 м с бортовой оструганной доской шириной 18 см.

Леса и подмости надо содержать в чистоте и не загружать лишними материалами. Во избежание несчастных случаев запрещается складывать на край настила инструменты. Рабочие могут подниматься в люльке только при помощи лебедки, имеющей предохранительные приспособления (храповое колесо с собачкой и тормозная лента), которые препятствуют самоопусканию люльки. При работе в люльке и на подвесных лесах необходимо снабдить рабочих предохранительными поясами и тросами для привязки к надежным частям здания.

Запрещается передвигать и поднимать леса и подмости во время нахождения на них рабочих. Применение приставных лестниц допускается только на небольшой высоте, не более 3 м, при условии надлежащей проверки прочности лестниц и наличия приспособлений, не допускающих их скольжение. С лестниц запрещается подъем тяжестей.

Подъемные механизмы и приспособления должны быть про-

верены техническим персоналом и удовлетворять следующим основным требованиям.

Подъемные механизмы с машинным приводом (краны, подъемники и др.) должны иметь шестикратный запас прочности, а подъемные механизмы с ручным приводом (лебедки, тали, блоки) — пятикратный запас прочности. Тали и лебедки с зубчатыми колесами должны иметь безопасные рукоятки с храповиками или автоматически действующие тормоза. Запрещается во время работы подъемных механизмов находиться под поднимаемым грузом, а также пользоваться этими механизмами для подъема и спуска рабочих. К управлению механизмами могут быть допущены только специально подготовленные рабочие.

При производстве сборочных работ во избежание пожара и несчастных случаев необходимо соблюдать также следующие правила.

Курение разрешается только в специально отведенных для этого местах. Масляные обтирочные материалы (тряпки, пакля) требуется убирать в железные ящики. Не разрешается оставлять в помещении у места работ банки с маслом, керосином и бензином. Их надо уносить в особое место, отведенное для хранения огнеопасных материалов.

---

## ГЛАВА XI

### ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И ПРОИЗВОДСТВА. ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ

#### § 44. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И ПРОИЗВОДСТВА

##### **Поточный метод работ по устройству кровель. Простые и комплексные бригады**

Работы по устройству кровель и их ремонту целесообразно производить наиболее организованным поточным способом. Поточный способ производства работ требует тщательной подготовки, которая заключается в обеспечении заданного объема работ в соответствии с календарным планом всеми необходимыми материалами, а рабочего места — оборудованием и вспомогательными устройствами.

Ввиду того что при поточном способе производства работ широко используется заготовка полуфабрикатов, деталей и изделий, для кровельных работ необходимо заранее организовать заготовительные мастерские. В этих мастерских, например при устройстве кровель из листовой стали, должны производиться предварительная заготовка картин для рядового покрытия, желобов, разжелобков, изготовление водосточных труб, воронок, лотков. Одновременно для выполнения работ непосредственно на объекте должны быть подготовлены леса, подмости, подвесные люльки, пояса, веревки.

Чем лучше будут организованы подготовительные работы в мастерской, тем меньше работ будет выполняться непосредственно на объекте и, следовательно, тем быстрее может быть выполнен заданный объем работ. Производство подготовительных работ в мастерской, помимо ускорения срока выполнения работ по устройству кровли или ее ремонту, позволяет максимально механизировать работы, что повышает качество кровельных работ и снижает их стоимость.

Перед укладкой на место отдельных элементов покрытия должны быть проведены все подготовительные мероприятия. Не-

обходимо предоставить достаточный фронт работы, подготовить подмости или заменяющие их приспособления, снабдить рабочих необходимым комплектом инструментов и приспособлений, обеспечить бесперебойную подачу материалов и правильное их размещение.

Все работы по подготовке инструментов, материалов, переноске изделий должны производиться подсобными рабочими. Квалифицированных рабочих необходимо освобождать от подсобно-заготовительных работ. Такое разделение труда является одним из основных требований правильной организации труда.

Большинство строительных работ, в том числе и кровельные, выполняются звеньями рабочих, которые комплектуются в соответствии с действующими производственными нормами. При выполнении работ рабочие объединяются в бригады, которые возглавляют бригадиры. Бригадир руководит бригадой и одновременно работает наряду со всеми рабочими.

Различают простые и комплексные бригады. В простые бригады объединяются рабочие одной специальности (например бригада кровельщиков по устройству стальной кровли), а в комплексные — рабочие разных специальностей, необходимые для выполнения определенной работы (например объединение в одну бригаду кровельщиков по устройству стальной кровли, плотников для подготовки деревянного основания для этой кровли и подсобных рабочих для обслуживания транспорта материалов, подаваемых на крышу). Бригады разделяются на *звенья*, которые выполняют отдельные рабочие процессы. Звено, выполняющее завершающий процесс, называется ведущим. Так, например, ведущим звеном комплексной бригады является звено кровельщиков, выполняющих укладку кровли, а остальные звенья (звено рабочих, транспортирующее материалы, звено плотников и др.) выполняют только подготовительные работы для устройства кровель.

Поточный метод предусматривает организацию отдельных рабочих участков на объекте, части его или на группе объектов с таким расчетом, чтобы объемы основных видов работ на каждом участке были одинаковы по трудоемкости. Отдельные процессы на каждом участке выполняются определенными бригадами или звеньями рабочих, имеющими постоянный состав; эти звенья рабочих, переходя с участка на участок, выполняют одну и ту же или однородную работу. Например, при устройстве кровли при значительном объеме работ на одном объекте крыша может быть разбита на ряд участков, на которых последовательно работают плотники (устройство обрешетки) и кровельщики (укладка кровли).

Промежуток времени, через который различные бригады или звенья включаются в работу на данном участке, называется *шагом потока*. Шаг потока обычно принимается кратным смене или, в случае необходимости, полусмене, так как дальнейшее

его уменьшение может привести к непроизводительной затрате рабочего времени при переходе с объекта на объект или с участка на участок.

Применение поточного метода организации работ ускоряет сроки производства работ и способствует повышению производительности труда. Поэтому поточный метод называется также поточно-скоростным.

### **Операционно-механизированный метод производства вентиляционных работ**

При производстве вентиляционных работ применяется операционно-механизированный метод, который способствует созданию поточности в рабочем процессе. Указанный метод заключается в том, что при выполнении работ по изготовлению воздуховодов или других элементов вентиляционных систем, все работы разбиваются на отдельные операции, которые закрепляются за отдельными рабочими или их группами. Например, разметчики производят только разметку деталей, раскройщики — резку ручными и механизированными ножницами, фальцовщики — заготовку фальцев и т. д. При небольшом объеме работ выполнение нескольких операций может быть возложено на одного рабочего.

Для выполнения вентиляционных работ операционно-механизированным способом все детали и части вентиляционного оборудования выполняют в центрально-заготовительных мастерских (ЦЗМ), которые должны быть оснащены необходимым оборудованием и механизмами. Воздуховоды и фасонные части к ним изготавливают в этих мастерских в виде готовых звеньев и узлов или в виде заготовок с выполнением операций по разметке, раскрою, заготовке фальцев, частичной сборке. При изготовлении только заготовок сборка звеньев и узлов воздуховодов из них выполняется на месте монтажа.

Преимущество операционно-механизированного метода производства вентиляционных работ в том, что он обеспечивает правильное использование оборудования, механизмов и усовершенствованных станков высокой производительности, чем достигается массовое изготовление деталей. Вследствие этого значительно повышается производительность труда рабочих и увеличивается их заработок, сокращаются сроки монтажа вентиляционных работ и снижается их стоимость.

### **Технологические правила по строительству и технологические правила отдельных строительных процессов**

В технологических правилах по строительству устанавливают последовательность и совмещение строительных и монтажных работ, срок их выполнения, методы производства работ, средства механизации и наиболее рациональная организация работ,



обеспечивающие осуществление строительства объекта в установленный срок с минимальной затратой труда и материалов при высоком качестве и наименьшей стоимости работ.

Технологические карты разрабатываются на основе наиболее совершенной технологии процесса производства, выполняемого в пределах рабочего места, оснащенного соответствующими механизмами, инструментами и приспособлениями. В серии по кровельным работам составлено 13 технологических карт по отдельным процессам производства. В первой карте серии, называемой «Общей частью», приведены следующие основные сведения: требования к качеству материалов, требования к готовности оснований для покрытий, виды кровельных покрытий, технические условия на производство работ, производство работ в зимнее время, основные правила техники безопасности. В остальных технологических картах приведены: описание производственного процесса; технические требования к качеству оснований и готовой продукции; техника производства; технология производства; организация труда (расстановка рабочих, нормы времени, нормы выработки и расценки); потребность в оборудовании, инструментах и материалах; техника безопасности (местные требования, не показанные в первой карте).

В тех случаях когда даются ссылки на недостаточно известные виды оборудования, в картах помещают схемы, рисунки, технические характеристики и другие материалы, характеризующие это оборудование. В картах приведены расценки для десятию пояса и оставлено место для расценок того пояса, в котором будет производиться работа.

Указанные карты, составленные Союзспецстроем, рекомендуются для применения при производстве кровельных работ.

### **Метод инж. Ф. Л. Ковалева и его применение при выполнении кровельных работ**

По методу инж. Ф. Л. Ковалева первоначально изучаются передовые приемы работы, планирования, организации рабочего времени и рабочего места. Затем производится отбор лучших из изученных приемов по отдельным операциям работы, обобщение их и массовое внедрение в производство. При этом Ф. Л. Ковалев рекомендует начинать изучение передовых методов и приемов с массовых операций, которые являются решающими в выполняемом комплексе. В то же время Ф. Л. Ковалев обращает внимание на то, что некоторые из передовых рабочих перевыполняют установленные нормы не только за счет сокращения времени, затрачиваемого на те или иные операции, но и за счет рационального планирования и хорошей организации рабочего места. Ленинградский научно-исследовательский институт Академии коммунального хозяйства изучил по методу инж. Ф. Л. Ковалева опыт работы ленинградских кровельщиков И. П. Прохорова,

В. М. Силина, Е. И. Алексеева, Ф. Д. Галактионова, Б. М. Та-  
тиевского, М. С. Жукова и др.

Из всего комплекса работ по покрытию крыш кровельной листовой сталью были изучены следующие наиболее трудоемкие процессы: заготовка картин для покрытия скатов и устройство рядового покрытия кровли с образованием гребня. Изучение этих двух процессов производилось в условиях применения различных инструментов и приспособлений. Указанные процессы были разделены на следующие операции.

Заготовка картин для покрытия скатов: а) отгиб кромок для лежащих фальцев, б) соединение двух листов в картину, в) отгиб кромок для стоячих фальцев в картинах.

Устройство рядового покрытия кровли: а) закрепление картин клямерами с выпрямлением гребней, б) соединение картин между собой стоячим фальцем, в) отгиб клямер после уплотнения фальца. При изучении указанных процессов проводились хронометражные наблюдения за работой кровельщиков, работающих на различных станках, приспособлениях и инструментах. В результате проведенных исследований, изучения и обобщения по методу инж. Ф. Л. Ковалева были отобраны лучшие приемы работы по устройству и ремонту кровель.

#### **§ 45. ТЕХНИЧЕСКОЕ НОРМИРОВАНИЕ**

##### **Нормы времени и нормы выработки**

При составлении календарных планов отдельных строительных процессов учитывается, что при правильной организации работ они могут быть выполнены в точно установленные сроки. Определение этих сроков возможно, если на данный вид работ имеются нормы, которыми точно устанавливается рабочее время, необходимое для выполнения единицы работы рабочими соответствующей квалификации.

Количество рабочего времени, измеряемое в человеко-часах, которое рабочий или группа рабочих (звено) соответствующей специальности и квалификации должны затратить на единицу доброкачественной продукции при правильной организации труда и производства, называется н о р м о й в р е м е н и.

Норма времени не является постоянной величиной и может быть снижена при введении мероприятий, улучшающих условия работы, т. е. способствующих повышению производительности труда.

Кровельные работы нормируются по отделу 21 «Норм и расценок на строительные и монтажные работы» (сокращенно НиР).

Так, например, согласно § 21—9 НиР на покрытие кровельной листовой сталью 10 м<sup>2</sup> зонтов, расположенных над крыльцами и подъездами, по готовой обрешетке с заготовкой картин и клямер, кровельщик IV разряда может затратить не более 7,7 часов, т. е. в данном случае норма времени равняется

7,7 человеко-часа при единице работ в  $10 \text{ м}^2$ . В приведенном примере вся работа выполняется одним рабочим. Другие работы выполняются звеном. Например, для покрытия кровельной листовой сталью  $10 \text{ м}^2$  двускатной крыши по готовой обрешетке с заготовкой картин и кляммер согласно § 21—7 НнР звено в составе трех человек (кровельщиков V, IV и III разрядов) может затратить на работу не более 3,0 человеко-часов. В данном случае норма времени равняется 3,0 человеко-часам при единице работ  $10 \text{ м}^2$ .

Производительность труда рабочего в течение рабочего дня (или часа) может быть определена не только по норме времени, но и по величине, обратной норме времени, которая называется нормой выработки.

Норма выработки устанавливает количество доброкачественной продукции, которое должно быть выполнено рабочим соответствующей специальности и квалификации или группой рабочих (звеном) за единицу времени (смену, час).

В приведенных выше примерах в первом случае (при покрытии зонтов) норма выработки одного рабочего будет равна  $\frac{1}{7,7} \times 10 = 1,3 \text{ м}^2$  за 1 час или  $8 \times 1,3 = 10,4 \text{ м}^2$  за смену, а во втором случае (при покрытии двускатной крыши) норма выработки звена будет равна  $\frac{1 \times 3}{3,0} \times 10 = 10 \text{ м}^2$  за час или  $8 \times 10 = 80 \text{ м}^2$  за смену при восьмичасовом рабочем дне.

Для определения фактической производительности труда рабочих следует разделить рабочее время, необходимое на выполнение заданной работы (определенное по нормам), на рабочее время, фактически затраченное на эту работу. Если, например, на покрытие  $100 \text{ м}^2$  двускатной крыши звеном затрачено 20 человеко-часов, а по нормам полагается  $10 \times 3 = 30$  человеко-часов, то производительность труда в этом случае будет равна  $30 : 20 \times 100\% = 150\%$ .

Рост производительности труда зависит от целого ряда условий. К числу основных условий, способствующих повышению производительности труда, относятся: 1) правильная организация рабочего процесса; 2) механизация рабочего процесса; 3) правильное распределение работы в звене и в бригаде; 4) подготовленность и организация рабочего места; 5) применение лучших приемов работы; 6) обеспечение рабочих соответствующими ручными и механизированными инструментами; 7) предоставление необходимого фронта работ; 8) своевременная доставка материалов.

## Оплата труда

За выполнение единицы работы на основе норм устанавливается оплата труда, которая называется расценкой. Расценки вместе с нормами времени приведены в указанном выше

сборнике «Норм и расценок». При определении норм учитывается требуемая квалификация рабочих. Все строительные рабочие разделяются по квалификации на семь разрядов. Для каждого разряда установлены тарифные коэффициенты и расчетные ставки для оплаты.

Ввиду того что оплата труда может производиться сдельно и повременно, имеются два вида ставок: один вид для оплаты строителей-сдельщиков и второй — для оплаты строителей-повременщиков.

Основными формами оплаты труда строительных рабочих являются сдельная форма заработной платы, при которой заработная плата определяется в зависимости от выполненного объема работ по установленным расценкам, и повременная форма заработной платы, которая допускается только для мелких, трудно учитываемых работ и для вспомогательных работ, если для них не имеется установленных норм и расценок.

Действующие в настоящее время тарифная сетка и ставки приведены в табл. 9.

Таблица 9

Тарифная сетка и ставки

Разряды		I	II	III	IV	V	VI	VII
Строители-сдельщики	Тарифный коэффициент	1,0	1,11	1,26	1,43	1,62	1,97	2,42
	Расчетная ставка:							
	а) дневная б) часовая	10—18 1—27,2	11—34 1—41,8	12—81 1—60,1	14—56 1—82,0	16—50 2—06,3	20—01 2—50,1	24—58 3—07,3
Строители-повременщики	Тарифный коэффициент	1,0	1,09	1,21	1,35	1,53	1,81	2,16
	Расчетная ставка:							
	а) дневная б) часовая	8—07 1—00,9	8—82 1—10,2	9—75 1—21,9	10—87 1—35,9	12—38 1—54,7	14—62 1—82,7	17—40 2—17,5

Определение расценок производится путем умножения среднечасовой расчетной ставки сдельщика на норму времени. Так, для покрытия 10 м<sup>2</sup> двускатной крыши полагается по нормам 3,0 человеко-часа, причем в рабочем процессе должны участвовать один кровельщик V разряда, один кровельщик IV разряда и один кровельщик III разряда. Расчетная часовая ставка строителей-сдельщиков V разряда равняется 2 р. 06,3 к., для IV раз-

ряда 1 р. 82 к. и III разряда — 1 р. 60,1 к. Покрытие 10 м<sup>2</sup> кровли расценивается в

$$3,0 \times \frac{(2 \text{ р. } 06,3 \text{ к.} + 1 \text{ р. } 82 \text{ к.} + 1 \text{ р. } 60,1 \text{ к.})}{3} = 5 \text{ р. } 48 \text{ к.}$$

Имеются следующие основные системы сдельной формы оплаты труда: прямая сдельная, сдельно-прогрессивная, сдельно-премиальная и аккордная.

При *прямой сдельной системе* заработок рабочего определяется путем умножения расценки на количество выполненных единиц изделия независимо от степени выполнения или перевыполнения им установленной нормы. Например, при выполнении работы в смену на 100% рабочий получает всю ставку сдельщика, при выполнении работы на 150% — полторы ставки и т. д.

При *сдельно-прогрессивной системе* заработной платы для создания заинтересованности в перевыполнении норм за перевыполненную сверх норм часть работы расценки повышаются так, как это указано в табл. 10.

Таблица 10

**Повышение расценки за перевыполненную часть работы при сдельно-прогрессивной системе заработной платы**

Перевыполнение норм в %	До 10	11—20	20—50	Свыше 50
Повышение расценок за перевыполненную часть работы в %	15	30	50	100

Если, например, рабочие покрыли 330 м<sup>2</sup> двускатной крыши и затратили на эту работу 60 человеко-часов (т. е. проработали втроем 2½ рабочих дня, то они выполнили норму на

$$\frac{330 \times 3,0 \times 100}{10 \times 60} = 165\%$$

За 60 человеко-часов при норме времени 3,0 человеко-часа на 10 м<sup>2</sup> покрытия рабочие должны были по норме сделать  $60 : \frac{3,0}{10} = 200 \text{ м}^2$ , следовательно, разница  $330 - 200 = 130 \text{ м}^2$  является перевыполненной частью работ.

При прямой сдельной оплате труда рабочие получают по расценкам за каждые 10 м<sup>2</sup> по 5 р. 48 к., а за 330 м получают  $33,0 \times 5 \text{ р. } 48 \text{ к.} = 180 \text{ р. } 84 \text{ к.}$

При сдельно-прогрессивной системе заработной платы за ту же работу следует уплатить:  $20 \times 5 \text{ р. } 48 \text{ к.} + 13,0 \times 2 \times 5 \text{ р. } 48 \text{ к.} = 252 \text{ р. } 08 \text{ к.}$ , т. е. на 72 р. 24 к. больше, чем при прямой сдельной системе.

При *аккордной системе* заработной платы в нарядах указываются не отдельные расценки, а подсчитывается общая (аккордная) стоимость всей работы. Обычно аккордная оплата применяется на работах, выполнение которых занимает большой отрезок времени.

При аккордной системе заработной платы также допускается применение сдельно-прогрессивных расценок.

## § 46. ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ХОЗРАСЧЕТ

### Календарное планирование и наряды

Организация строительных работ производится на основе календарного плана строительства, который называется также календарным графиком или графиком производства работ.

В календарных планах устанавливаются общие сроки выполнения строительства в целом и каждого отдельного здания и сооружения, очередность и сроки всех видов выполняемых работ и взаимная увязка осуществляемых на стройке строительных, монтажных, транспортных и прочих рабочих процессов.

При составлении календарных планов даются указания по способам организации работ и определяется потребность в рабочей силе, материалах, транспорте, строительных машинах, подсобных предприятиях, складах, жилых и всех прочих материальных ресурсах, необходимых для осуществления строительства.

Для оперативного руководства календарные планы отдельных строительных процессов составляются на участках перед выполнением работ.

На основании этого плана составляются планы работ бригады или звена, которые выдаются последним в виде производственных заданий, называемых *нарядами*. В наряде указываются перечень и объем работ, которые должны выполнить данная бригада, звено или отдельный рабочий, сроки выполнения этих работ, расценки на работы и их общая стоимость. Выданный наряд является не только документом для оплаты за выполняемую работу, но и планом работ на тот период времени, на который он выдан. Наряды должны выдаваться заблаговременно. Таким путем общий календарный план производства работ по данному объекту или сооружению доводится до непосредственных исполнителей, т. е. рабочих.

По окончании работы наряд «закрывается», в нем отмечаются объем фактически выполненных работ и количество затраченного рабочего времени на выполнение каждой работы в отдельности. Объем фактически выполненных работ определяется путем обмера их в натуре при участии бригадира, руководившего работой.

На основании этих данных и имеющихся в наряде расценок определяются стоимость выполненных работ и заработок рабо-

чего, после чего наряды передаются в бухгалтерию для оплаты.

В качестве примера прилагается заполненная форма наряда с распределением заработной платы внутри бригады.

### **Недельно-суточные графики и их значение**

Недельно-суточные графики выполнения строительных работ составляются на основе утвержденных месячных планов строительства и календарных графиков строящихся объектов. При применении недельно-суточных графиков оперативное планирование строительных работ производится в наиболее короткие сроки (неделя — сутки) и организуется ежедневный оперативный контроль за их выполнением. При недельно-суточном планировании работ возможно составление более точных плановых заданий с учетом ряда внешних факторов (температуры воздуха, состояния дорог и пр.), а также с учетом условия обеспечения строительства материально-техническими ресурсами.

Ведение строительных работ по недельно-суточным графикам дает возможность обнаружить в процессе производства работ отклонения от утвержденных плановых заданий и своевременно принять меры для их устранения.

Практика показала, что применение недельно-суточных графиков при производстве строительных работ способствует повышению производительности труда.

### **Понятие о хозрасчете и режиме экономии**

Лучшим методом организации производства и управления им является хозрасчет, который способствует улучшению методов производства и снижению себестоимости продукции.

Для проведения хозрасчета на строительных участках и других подразделениях строительства производственный план, установленный для строительства в целом, детализируется и одновременно организуется контроль за итогами работ каждого участка и подразделения.

Планы строительных участков, в свою очередь, разбиваются на задания, устанавливаемые для отдельных хозрасчетных бригад. Установленные хозрасчетные задания сообщаются строительным участкам и бригадам, организуется борьба за выполнение и перевыполнение этих заданий с наибольшей экономией в расходах, выявляются результаты работ каждого участка и каждой бригады. На строительстве создаются такие условия, при которых повышается ответственность мастера и рабочих строительного участка за их работу. В зависимости от экономии произведенных затрат на строительстве устанавливается размер выдаваемых премий, что создает материальную заинтересованность рабочих в результатах произведенной ими работы. Перевод участков и бригад на хозрасчет не обуславливается только

Наименование строительной  
организации \_\_\_\_\_

(заполненная форма наряда)

Н а р я д № \_\_\_\_\_

на \_\_\_\_\_ месяц 195\_\_ г.

Выдан (фамилия, имя и отчество бригадира) \_\_\_\_\_

№ п/п	Шифр	Наименование работ	§ нормы и рас- ценки	Дневная норма выра- ботки	Сдель- ная расцен- ка	Количество еди- ниц		Требует- ся дней по норме	Факти- чески затра- чено дней	Сумма к оплате
						задано	факти- чески			
1	—	Покрыть двускатную кры- шу кровельной стальной	21—7	10	5—48	250	250	93,75	75	1370—00
		Итого.	—	—	—	—	—	93,75	75	1370—00

Производительность труда: 100% (93,75 : 75) = 125%, т. е. повышение на 25%.

Распределение заработной платы между членами бригады.

Количество рабочих дней, приведенных к первому разряду согласно тарифным коэффициентам для кровель-  
щиков V, IV и III разряда при 25 рабочих днях в течение месяца равно:

$1,62 \times 25 + 1,43 \times 25 + 1,26 \times 25 = 40,50 + 35,75 + 31,50 = 107,75$  дней, а оплата за один рабочий день составит:  
1370,00 : 107,75 = 12,715 руб., или для кровельщика V разряда —  $40,50 \times 12,715 = 514,95$  руб., IV разряда —  $35,75 \times$   
 $\times 12,715 = 454,55$  руб. и III разряда  $31,50 \times 12,715 = 400,50$  руб.

Наряд выдал (подпись и дата) \_\_\_\_\_

Работу сдал (подпись и дата) \_\_\_\_\_

Наряд принял (подпись и дата) \_\_\_\_\_

Работу принял (подпись и дата) \_\_\_\_\_



1. Табель за \_\_\_\_\_месяц 195\_\_\_\_года

№ п/п	Фамилия и инициалы	Разряд	Ч и с л а м е с я ц а														Результат		
			1 16	2 17	3 18	4 19	5 20	6 21	7 22	8 23	9 24	10 25	11 26	12 27	13 28	14 29		15 30	16 31
1	Сидоров И. П.	V	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	25	—
2	Тигов Ф. И.	IV	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	25	—
3	Уланов М. С.	III	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	25	—

2. Расчетный лист бригады

№ п/п	Фамилия и инициалы	Разряд	Сдельные работы					Повременная работа			Простой			Прочие выплаты	Всего причисляется к зарплате	
			тарифная ставка	кол. раб. дней	сумма по тарифу	% прироста	причисляется к получению	количество дней	стоимость	причисляется к выплате	количество дней	стоимость	причисляется к выплате			
1	Сидоров И. П.	V	16,50	25	412,50	25%	514,95									514,95
2	Тигов Ф. И.	IV	14,56	25	364,00	25%	451,55									454,55
3	Уланов М. С.	III	12,81	25	320,25	25%	400,50									400,50
Итого.			—	—	1096,75	—	1370,00									1370,00

Расчет составлен и проверен; подлежит к оплате в сумме \_\_\_\_\_руб. \_\_\_\_\_коп. (Подпись и дата)

выдачей плановых заданий, организацией точного учета работы и затрат хозрасчетного участка или хозрасчетной бригады. Необходимо также закрепить участки работ за определенными мастерами, а внутри участка за определенными рабочими и провести специализацию рабочих по выполнению отдельных процессов. Хозрасчетные задания должны иметь необходимые технико-экономические показатели (по количеству рабочих, фонду заработной платы, расходу материалов и т. п.) и сообщены каждому исполнителю этого задания. После выдачи задания необходимо провести его обсуждение, чтобы вовлечь всех работников участка или бригады в борьбу за дальнейшее улучшение проводимой работы и за повышение экономии.

Перевод участков и бригад на хозрасчет оказывает сильное влияние на производственную жизнь участка или бригады. Рабочие заранее готовят рабочее место, чтобы рациональнее использовать рабочее время, предназначенное для выполнения производственного задания. Каждый рабочий рассчитывает, как обеспечить себя всем необходимым, чтобы не отрываться от работы и избавиться от излишних хождений за получением материалов, инструментов и избежать внутренних простоев. Режим экономии рабочего времени, основных и вспомогательных материалов становится законом работы всего коллектива. Опыт показывает, что на всех предприятиях и стройках, внедряющих хозрасчет участков и бригад, значительно улучшаются технико-экономические показатели выполненных работ.

---

## ЛИТЕРАТУРА

Бреннер Р. Н., Монтажные работы по отоплению, тепло-газоснабжению и вентиляции, Стройиздат, 1950.

Будневич Л. И. и Юрловский А. П., Кровельщик-жестяник, Трудрезервиздат, 1947.

Будневич Л. И. и Юрловский А. П., Кровельщик по жестким и рулонным кровлям, Трудрезервиздат, 1949.

ВНИОМС, Проектирование организации и технологии производства работ в промышленности и жилищно-гражданском строительстве, Стройиздат, 1954.

Галкин В. И. и Спиридович Н. Ф., Жестяник и слесарь по промышленной вентиляции, ОНТИ, 1936.

Генин М. Я., Смирнов Л. И., Индустриализация санитарно-технических работ, Машстройиздат, 1950.

Грингауз Ф. И., Слесарь и жестяник по промышленной вентиляции, Стройиздат, 1949.

Думашев Ю. Ф., Сварные кровли, Журнал «Городское хозяйство Москвы», № 12, 1953.

Савинов С. Г., Устройство черепичных кровель, изд. Министерства коммунального хозяйства РСФСР, 1951.

Самодаев Е. Т., Кровельные работы, Государственное издательство литературы по строительству и архитектуре, 1954.

Техническое управление Минмашстроя, Руководство по устройству рулонных кровель новыми методами, Стройиздат, 1951.

Факторович Ю. А., Организация строительного-монтажных работ по недельно-суточным графикам, Стройиздат, 1952.

ЦЭИЛ треста Союзспецстрой, Технологические карты по производству кровельных работ, Стройиздат, 1950.

ЦНИС МКХ РСФСР, Передовая технология кровельных работ, изд. МКХ РСФСР, 1953.

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . 3

### Глава I. Краткие сведения о частях зданий и промышленной вентиляции

§ 1. Основные части зданий . . . . .	4
§ 2. Виды строительных работ и последовательность их выполнения .	6
§ 3. Кровли и их назначение .	8
§ 4. Краткие сведения о промышленной вентиляции	13

### Глава II. Основы материаловедения. Материалы для кровельных и жестяничных работ

§ 5. Свойства металлов	18
§ 6. Черные металлы . . . . .	19
§ 7. Термическая обработка стали	21
§ 8. Прокатный черный металл	22
§ 9. Окисление стали . . . . .	23
§ 10. Листовой чугун и его применение для устройства кровель	23
§ 11. Цветные металлы	24
§ 12. Сплавы цветных металлов . . . . .	25
§ 13. Материалы для кровель из листовой стали	25
§ 14. Материалы для рулонных кровель	29
§ 15. Штучные материалы для кровель	39
§ 16. Вспомогательные материалы	46

### Глава III. Производственные операции слесарных, кровельных и жестяничных работ

§ 17. Разметка . . . . .	48
§ 18. Правка и рубка	50
§ 19. Резание металла . . . . .	52
§ 20. Резание кровельной листовой стали	53
§ 21. Опилывание металла . . . . .	59
§ 22. Сверление, развертывание и зенкование отверстий	61
§ 23. Нарезание резьбы	66
§ 24. Холодная клепка	68
§ 25. Паяние и лужение . . . . .	70
§ 26. Понятие о дуговой сварке	72
§ 27. Контактная сварка	73
§ 28. Изготовление фальцев . . . . .	74
§ 29. Станки для изготовления деталей вентиляционных воздуховодов .	84
§ 30. Закатка проволоки и выкатка кровельной листовой стали	94

## Глава IV. Жестяничные работы. Изготовление изделий из кровельной стали

§ 31. Изготовление деталей вентиляционного оборудования	100
§ 32. Изделия хозяйственного инвентаря	102

## Глава V. Кровли из листовой стали

§ 33. Подготовительные работы для устройства кровель из листовой стали	105
§ 34. Устройство кровли из листовой стали . . . .	143
§ 35. Устройство сварной кровли из листовой стали	162

## Глава VI. Кровли из листового чугуна

## Глава VII. Кровли из рулонных материалов

§ 36. Подготовительные работы для устройства кровель из рулонных материалов	170
§ 37. Устройство кровель из рулонных материалов	182

## Глава VIII. Кровли из штучных материалов

§ 38. Основания под кровлю из штучных материалов . . . . .	208
§ 39. Инструменты и приспособления, применяемые при производстве кровельных работ из штучных материалов	209
§ 40. Устройство кровель из штучных материалов	212

## Глава IX. Стальные воздуховоды

§ 41. Изготовление воздуховодов . . . . .	228
§ 42. Изготовление фасонных частей воздуховодов	233
§ 43. Сборка и установка воздуховодов и фасонных частей	243

## Глава X. Техника безопасности и противопожарные мероприятия

## Глава XI. Организация труда и производства. Техническое нормирование

§ 44. Организация труда и производства	253
§ 45. Техническое нормирование . . . . .	257
§ 46. Производственное планирование и хозрасчет.	261



Авторы: доц. *Будневич Лев Ильич*  
и канд. техн. наук *Юрловский Александр Петрович*  
Научный редактор инж. *Ю. Ф. Думашов*  
Редактор *Г. Н. Бурмистров* Техн. редактор *К. В. Крыночкина*  
Обложка художника *Н. А. Нестерова*

---

Л-122453. Слано в набор 14/XII-54 г. Подп. к печ. 4/III-55 г.  
Бумага 60×92<sub>16</sub>—8,375 бум. л. = 16,75 п. л. В 1 п. л 37 900 зн.  
Тираж 15000 экз. Уч.-изд. л. 15,88. Уч. № 399 2205. Цена 4 р. 75 к.

---

Тип. Трудрезервиздата. Москва, Хохловский пер., 7. Зак. 1892.