

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ ОПЕРАЦИИ СЛЕСАРНОЙ ОБРАБОТКИ

2.1. РАЗМЕТКА

Разметка — операция по нанесению на поверхность заготовки линий (рисок), определяющих контуры изготавливаемой детали. В зависимости от технологического процесса различают плоскостную и пространственную разметку.

Плоскостная разметка применяется при обработке листового материала и профильного проката, а также деталей, на которые разметочные риски наносятся в одной плоскости.

Пространственная разметка — нанесение разметочных рисков на поверхности заготовок, связанных между собой взаимным расположением.

Материалы, инструменты и приспособления для выполнения операции разметки выбирают в зависимости от материала заготовки и способа нанесения контура на ее поверхность. Основные материалы, инструменты и приспособления используют как для плоскостной, так и для пространственной разметки. Некоторые различия существуют лишь в наборе разметочных приспособлений, который значительно шире для пространственной разметки.

Материалы для окрашивания поверхностей перед разметкой выбирают в зависимости от материала заготовки и состояния размечаемой поверхности.

Раствор мела в воде с добавлением столярного клея применяют для окрашивания необработанных поверхностей заготовок, полученных методом литья,ковки или прокатыванием.

Медный купорос (раствор сульфата меди в воде) применяют для окрашивания заготовок из черного металла (сталь, чугун), об-

работанных механическим путем (опиливание, строгание, фрезерование и т.д.).

Краски и эмали (быстросохнущие) используют для окрашивания заготовок из цветных металлов и сплавов (медных, алюминиевых, титановых) с предварительно обработанной поверхностью.

Инструменты для плоскостной и пространственной разметки выбирают в зависимости от характера выполняемых работ.

Чертилки (рис. 2.1, *а*) применяют для нанесения на поверхность заготовки прямолинейных и криволинейных рисок по линейке, шаблону или образцу.

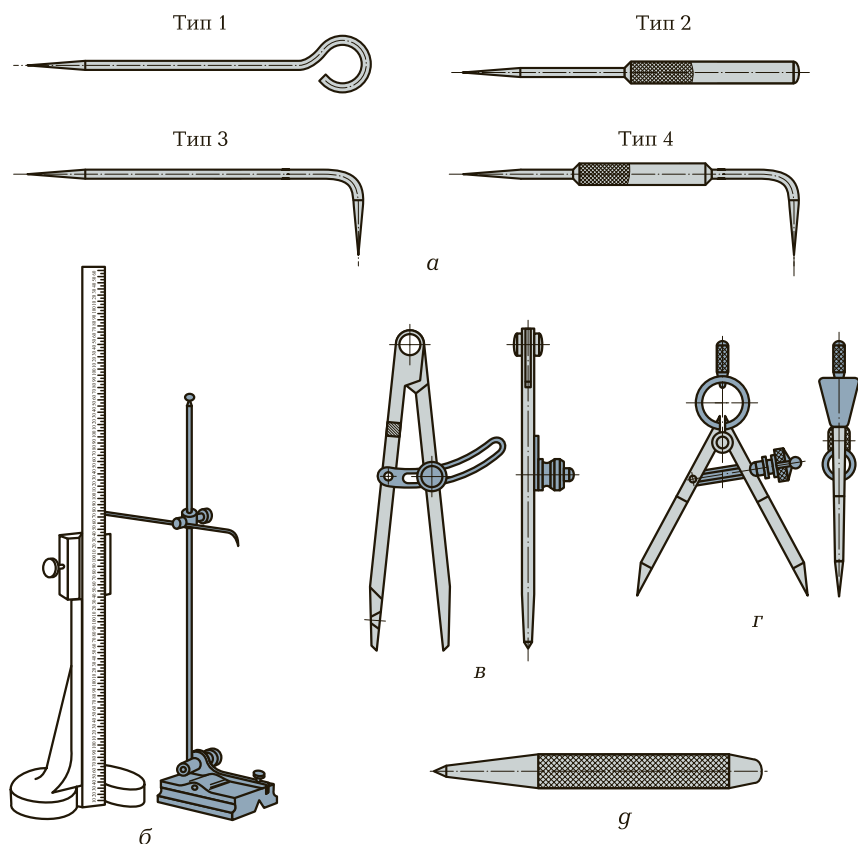


Рис. 2.1. Разметочные инструменты:

а — чертилки (тип 1 — прямая односторонняя, тип 2 — прямая односторонняя с рукояткой; тип 3 — изогнутая двухсторонняя, тип 4 — изогнутая двухсторонняя с рукояткой); *б* — рейсмас и вертикальная масштабная линейка; *в* — простой разметочный циркуль; *г* — пружинный разметочный циркуль; *г* — кернер

Рейсмас (рис. 2.1, б) используют для нанесения рисок на вертикальной плоскости заготовки.

Вертикальная масштабная линейка (см. рис. 2.1, б) служит для отсчета размеров в вертикальной плоскости (установка рейсмаса на заданный размер).

Разметочные циркули — простой (рис. 2.1, в) и пружинный (рис. 2.1, г) — служат для нанесения дуг окружностей и деления отрезков и углов на равные части.

Кернеры (рис. 2.1, г) применяют для нанесения керновых углублений на разметочные риски.

При повышенных требованиях к точности разметки для нанесения разметочных рисок применяют штангенинструменты: разметочный штангенциркуль (ШЦ-II) (см. рис. 1.3, б) — для нанесения дуг окружностей и деления отрезков и углов на равные части; штангенрейсмас (см. рис. 1.3, г) — для нанесения разметочных рисок на вертикальные поверхности размечаемой заготовки.

Приспособления для пространственной разметки позволяют выставлять размечаемую заготовку в определенном положении и кантовать (перевертывать) ее в процессе разметки.

Разметочные плиты предназначены для размещения заготовок из листового и полосового проката, а также заготовок с предварительно обработанными поверхностями.

Разметочные призмы (рис. 2.2, а) применяют при разметке заготовок, имеющих форму тел вращения, например валов или осей.

Угольники с полкой (рис. 2.2, б) служат для проведения рисок, параллельных одной из сторон заготовки (если эта сторона предварительно обработана), и нанесения рисок в вертикальной плоскости при плоскостной разметке, а также для выверки положения размечаемой заготовки в разметочном приспособлении при пространственной разметке.

Разметочные ящики (рис. 2.2, в) используют при разметке заготовок сложной формы.

Разметочные клинья (рис. 2.2, г) предназначены для регулирования положения размечаемой заготовки по высоте в незначительных пределах.

Домкраты (рис. 2.2, г) используют для регулирования положения размечаемой заготовки по высоте, если заготовка имеет достаточно большую массу.

Способы разметки выбирают в зависимости от характера и типа производства (ремонтное производство, выпуск новой продукции, единичное, мелкосерийное, серийное производство). Раз-

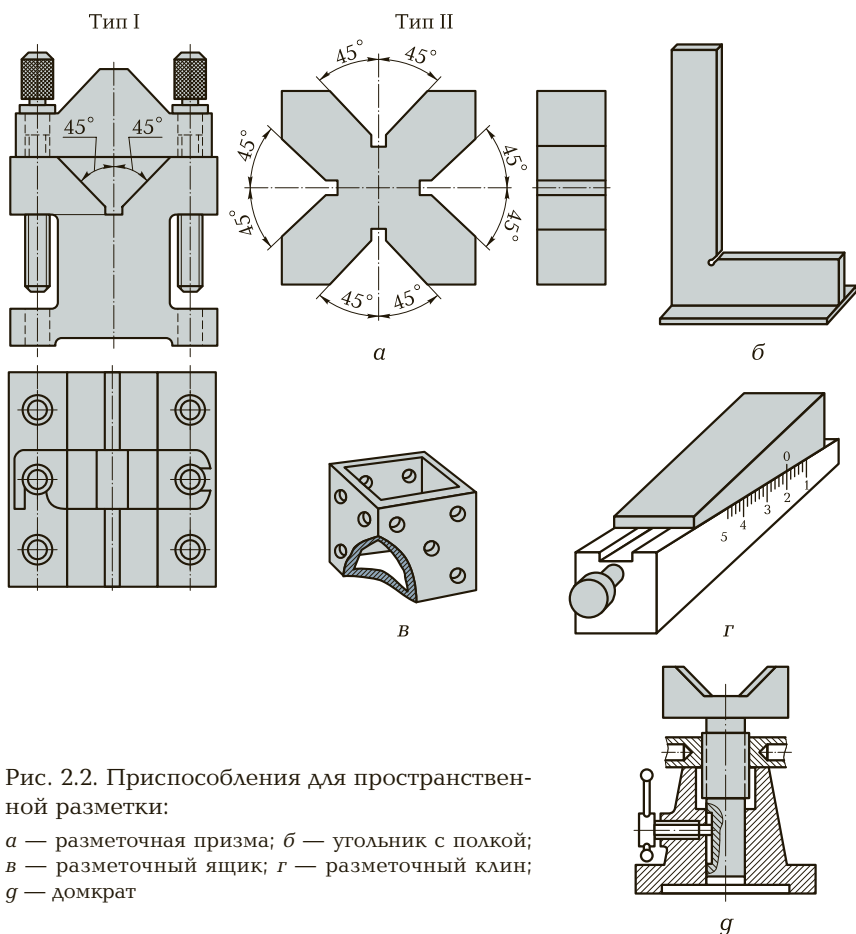


Рис. 2.2. Приспособления для пространственной разметки:

а — раздаточная призма; б — угольник с полкой; в — разметочный ящик; г — разметочный клин; г — домкрат

личают следующие способы разметки: по чертежу, по шаблону, по образцу, по месту.

Разметка по чертежу выполняется, как правило, в условиях единичного и мелкосерийного производства, при этом контур детали переносится на поверхность размечаемой заготовки в соответствии с размерами, указанными на чертеже.

Разметка по шаблону производится, как правило, в условиях серийного производства, при этом на поверхность заготовки переносится контур шаблона, накладываемого на заготовку.

Разметка по образцу осуществляется, в большинстве случаев, в условиях ремонтного производства, при этом на поверхность заготовки переносится контур образца, накладываемого на нее. Об-

разец отличается от шаблона тем, что имеет одноразовое применение.

Разметка по месту производится в тех случаях, когда детали являются сопрягаемыми и одна из них соединяется с другой в определенном положении. Применяют этот способ в условиях единичного, мелкосерийного и ремонтного производства.

Правила выполнения приемов разметки. Процесс разметки состоит из двух этапов: подготовка поверхности и собственно разметка (нанесение на поверхность заготовки контура детали).

Подготовка поверхности заготовки под разметку включает в себя:

- подготовку поверхности к окрашиванию (очистка от грязи, пыли и следов коррозии, которая осуществляется при помощи карцовочной щетки (изготавливается из отрезков стальной или медной проволоки), наждачной бумаги и ветоши; обезжиривание, т.е. удаление жировой пленки с поверхности заготовки при помощи органических или неорганических растворителей (ацетон, бензин, керосин, дихлорэтан, уайт-спирит и др.). Наиболее предпочтителен уайт-спирит, который при незначительной пожарной опасности обладает и малой токсичностью);
- подготовку красителей (мел с добавлением столярного клея разводят в воде, доводя раствор до консистенции жидкой сметаны (мел может быть использован и в сухом виде); медный купорос растворяют в воде в соотношении 1:10 или используют твердый медный купорос, которым натирают поверхность размечаемой заготовки; лаки и краски используют в готовом виде);
- окрашивание поверхности (нанесение окрашивающего состава на поверхность заготовки. Окрашивающий состав в зависимости от размеров размечаемой заготовки наносят вручную (тампоном или кистью) или с применением пульверизатора).

Нанесение разметки осуществляется после тщательного изучения чертежа и определения базовых поверхностей или линий, которые в дальнейшем будут использованы для отсчета всех размеров при разметке.

Выбор баз осуществляется по следующим правилам:

- при наличии у заготовки хотя бы одной обработанной поверхности ее выбирают в качестве базовой;
- при отсутствии обработанных поверхностей у заготовки в качестве базовой обычно выбирают наружную поверхность.

Риски, обозначающие контур размечаемой детали, могут располагаться на поверхности заготовки параллельно, под заданными углами, а также иметь форму замкнутых окружностей или дуг

окружностей. Рассмотрим правила нанесения рисок, имеющих расположение, наиболее часто встречающееся при разметке контуров деталей (параллельных, расположенных под заданным углом, окружностей и деление их на равные части).

Прежде чем приступить к нанесению разметочных рисок на поверхность заготовки, необходимо ознакомиться с основными правилами выполнения приемов разметки.

При проведении разметочных рисок чертилкой:

- масштабную линейку следует точно совмещать с исходными отметками на размечаемой поверхности и плотно прижимать к этой поверхности;
- разметочную риску следует проводить одним непрерывным движением чертилки вдоль разметочной линейки;
- при проведении разметочной риски чертилку следует немного наклонить в направлении движения и одновременно в сторону от линейки (примерно на $75\ldots 80^\circ$), обеспечивая необходимое поле зрения для наблюдения за положением острия чертилки.

При выполнении керновых углублений:

- кернер устанавливают на разметочную риску так, чтобы его острие точно совпало с углублением риски;
- проверяют установку острия кернера, слегка наклоняя его от себя;
- возвращают кернер в исходное положение;
- наносят по кернеру удар молотком, массу которого выбирают в зависимости от требуемой глубины углубления.

При нанесении на размечаемую поверхность окружностей следует:

- установить ножки разметочного циркуля на заданный размер, используя масштабную линейку или штангенциркуль (в зависимости от требуемой точности);
- зафиксировать положение разметочных ножек циркуля прижимным винтом;
- одну из разметочных ножек циркуля установить в керновое углубление;
- провести дугу или окружность, слегка наклоняя разметочный циркуль в сторону движения.

Нанесение параллельных рисок выполняют при помощи угольника с широким основанием и чертилки в следующей последовательности:

- уложить подготовленную к разметке заготовку на разметочную плиту так, чтобы обработанная (базовая) поверхность была об-

ращена к работающему и несколько выступала за край разметочной плиты (на 3... 5 мм);

- приложить к базовой (обработанной) поверхности заготовки разметочный угольник и провести чертилкой линию на поверхности заготовки;
- приложить масштабную линейку к базовой (обработанной) поверхности размечаемой заготовки так, чтобы штрих линейки, соответствующий расстоянию между параллельными прямыми, совпал с краем базовой поверхности, а по нулевому штриху сделать отметку чертилкой;
- аналогичные построения повторяют у противоположного края размечаемой заготовки;
- соединяют отметки на размечаемой поверхности разметочной риской.

Риски, расположенные под заданным углом, наносят, применяя разметочный циркуль или транспортир. При использовании разметочного циркуля разметку выполняют следующим образом:

- уложить подготовленную к разметке заготовку на разметочную плиту и провести на размечаемой поверхности произвольную риску при помощи масштабной линейки и чертилки;
- выполнить керновое углубление на разметочной риске в произвольной точке;
- сделать на разметочной риске две засечки, установив разметочный циркуль на произвольный размер. Засечки выполняют, устанавливая ножку разметочного циркуля в керновое углубление, расположенное на разметочной риске;
- выполнить в месте пересечения засечек с разметочной риской керновые углубления;
- установить разметочный циркуль на произвольный размер;
- провести из керновых углублений, выполненных на пересечении засечек и разметочной риски, две дуги при помощи разметочного циркуля так, чтобы эти дуги пересеклись;
- выполнить керновые углубления на пересечении дуг;
- точки пересечения дуг соединить разметочной риской, которая будет перпендикулярна ранее проведенной;
- провести разметочным циркулем, установленным на произвольный размер, из точки пересечения разметочных рисков дугу так, чтобы она пересекла взаимно-перпендикулярные риски;
- выполнить керновые углубления в точках пересечения дуги с взаимно-перпендикулярными рисками;
- провести из выполненных керновых углублений дуги, не изменяя раствора циркуля, так, чтобы они пересеклись;

- выполнить керновые углубления в точке пересечения проведенных дуг, а также в точках пересечения проведенных дуг с дугой, проведенной из точки пересечения взаимно-перпендикулярных рисок;
- соединить разметочными рисками выполненные керновые углубления и керновое углубление на пересечении взаимно-перпендикулярных рисок. Проведенные риски будут располагаться соответственно под углами 45; 30 и 60°.

Нанесение окружностей и деление их на равные части осуществляют следующим образом:

- установить подготовленную к разметке заготовку на разметочной плите;
- провести на размечаемой поверхности две взаимно-перпендикулярные риски;
- выполнить на пересечении взаимно-перпендикулярных рисок керновое углубление;
- установить разметочный циркуль (штангенциркуль) на заданный размер;
- поместить одну из ножек разметочного циркуля (штангенциркуля) в керновое углубление;
- провести окружность, поворачивая разметочный циркуль (штангенциркуль) относительно разметочной ножки, расположенной в керновом углублении;
- выполнить керновые углубления в точках пересечения взаимно-перпендикулярных рисок с окружностью;
- соединить последовательно выполненные керновые углубления, обеспечивая получение квадрата (таким образом, при проведении этих работ произведено деление окружности на четыре части);
- выполнить на окружности засечки из диаметрально противоположных керновых углублений на пересечении окружности с одной из взаимно-перпендикулярных рисок;
- выполнить керновые углубления на полученных засечках;
- соединяя последовательно выполненные керновые углубления (включая те, из которых были выполнены засечки), получим правильный шестиугольник (т.е. произведено деление окружности на шесть частей);
- если керновые углубления соединить через одно, то получим правильный треугольник (т.е. обеспечим деление окружности на три части).

При выполнении разметки возможно появление различного рода дефектов (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Типичные дефекты при выполнении разметки, причины их появления и способы предупреждения

Дефект	Причина	Способ предупреждения
Раздвоение риски	Линейка слабо прижималась к детали	Линейку плотно прижимать к детали
	Риска проводилась дважды по одному и тому же месту	Риску проводить только один раз
	Разметка проводилась тупой чертилкой	Заточить чертилку
Керновое углубление расположено не на риске	При установке кернера его острие не попало на риску	Точно устанавливать кернер в углубление риски
	Кернение производилось тупым кернером	При необходимости кернер заточить
	Кернер сместился с риски перед ударом молотком	Прочно удерживать кернер при нанесении углубления
Раздвоенная или смещенная риска размечаемой дуги или окружности	Опорная (неподвижная) ножка циркуля тупая	Разметку производить циркулем только с остро заточенными ножками
	Малая глубина кернового углубления в центре окружности или дуги	Глубина кернового углубления должна соответствовать размеру ножки разметочного циркуля
	Сильное нажатие на подвижную ножку циркуля в процессе разметки	Разметку выполнять плавными, несильными движениями разметочного циркуля, наклоняя его в сторону движения
Риски не сопряжены друг с другом	Неточно установлена линейка по рискам	Устанавливать линейку строго по рискам
	Смещение линейки при нанесении риски	Прочно удерживать линейку в процессе разметки

Продолжение табл. 2.1

Дефект	Причина	Способ предупреждения
	Опорная ножка циркуля вышла из kernового углубления при проведении риски	Глубина kernового углубления должна соответствовать размеру опорной ножки разметочного циркуля
	Разметочный циркуль неточно установлен на размер	При установке разметочного циркуля на заданный размер применять измерительный инструмент, соответствующий точности разметки
Разметочные риски не параллельны или не перпендикулярны друг другу	Kерновые углубления на исходных рисках смещены	Kерновые углубления наносить строго по середине разметочной риски
	Неточно установлена линейка по рискам и дугам	Точно устанавливать линейку по исходным рискам контура детали
	Слабо закреплен зажимной винт разметочного циркуля	Следить за зажимом ножек циркуля
Углы между рисками не соответствуют чертежу	Kерновые углубления на исходных рисках смещены	Kерновые углубления наносить строго по середине разметочной риски
	Нарушена последовательность действий при построении угла	Соблюдать последовательность действий при построении угла
	Неточно установлена линейка по рискам и kernовым углублениям	Точно устанавливать линейку по рискам и kernовым углублениям
Размеченный контур не соответствует шаблону	Шаблон в процессе разметки неплотно прижимался к заго-	Плотно прижимать шаблон к поверхности заготовки в про-

Окончание табл. 2.1

Дефект	Причина	Способ предупреждения
	товке, в результате чего сместился при нанесении разметочных рисок	цессе разметки. При возможности закреплять шаблон на поверхности заготовки при помощи струбцин
При разметке при помощи рейсмаса риска не прямолинейна	Неустойчиво установлена размечаемая заготовка	Проверить прочность (без качки) установки заготовки на разметочной плите
	На разметочную плиту под основание рейсмаса попала грязь	Тщательно протереть разметочную плиту перед разметкой
	Слабо закреплена разметочная игла рейсмаса	Прочно закреплять разметочную иглу на штанге рейсмаса
Не совпадают центры отверстий и цилиндрических частей детали	Неправильно определены центры отверстий и цилиндрических частей детали	Проверить разметку центров

2.2. РУБКА

Рубка — операция по снятию с поверхности заготовки слоя материала, а также по разрубанию металла (листового, полосового, профильного) на части режущими инструментами при помощи молотка. Производится рубка в тисках, на плите или наковальне.

Инструменты, применяемые при рубке (зубило, крейцмейсель, канавочник), относятся к режущим инструментам и изготавливаются из углеродистых инструментальных сталей. Твердость рабочей части инструмента для рубки после его закалки должна превышать твердость обрабатываемых материалов и составлять не менее 50 HRC. В качестве ударного инструмента при рубке используют молотки с круглым или с квадратным бойком.

Слесарное зубило (рис. 2.3, а) предназначено для удаления слоя материала с плоской поверхности и разрубания на части листово-