

13. ОБЩЕСЛЕСАРНЫЕ РАБОТЫ

13.1 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 рисок 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 применяется 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), обработанных 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. 1, а) применяют для нанесения на поверхность заготовки прямолинейных и криволинейных рисок по линейке, шаблону или образцу.

Рейсмас (рис. 1, б) используют для нанесения рисок на вертикальной плоскости заготовки.

Вертикальная масштабная линейка (см. рис. 1, б) служит для отсчета размеров в вертикальной плоскости (установка рейсмаса на заданный размер).

Разметочные циркули — простой (рис. 1, в) и пружинный (рис. 1, г) — служат для нанесения дуг окружностей и деления отрезков и углов на равные части.

Кернеры (рис. 1, д) применяют для нанесения керновых углублений на разметочные риски.

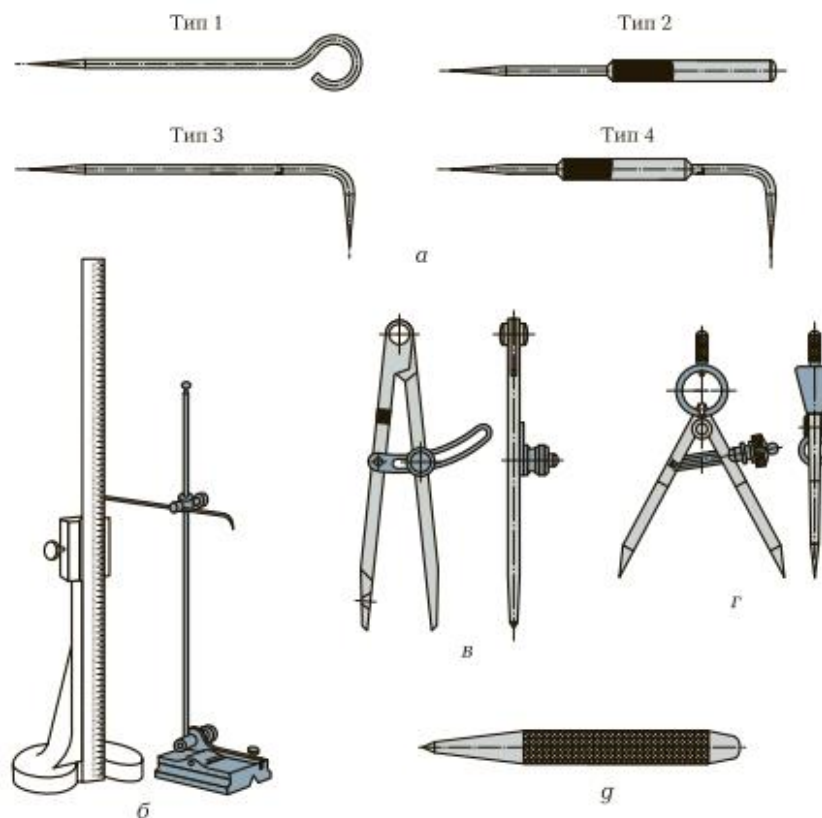


Рис. 1. Разметочные инструменты: а — чертилки (тип 1 — прямая односторонняя, тип 2 — прямая односторонняя с рукояткой; тип 3 — изогнутая двухсторонняя, тип 4 — изогнутая двухсторонняя с рукояткой); б — рейсмас и вертикальная масштабная линейка; в — простой разметочный циркуль; г — пружинный разметочный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

Приспособления для пространственной разметки позволяют выставлять размечаемую заготовку в определенном положении и кантовать (переворачивать) 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, а) применяют при разметке заготовок, имеющих форму тел вращения, например, валов или осей.

Угольники с полкой (рис. 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, в) используют при разметке заготовок сложной формы.

Разметочные клинья (рис. 2, г) предназначены для регулирования положения размечаемой заготовки по высоте в незначительных пределах.

Домкраты (рис. 2, д) используют для регулирования положения размечаемой заготовки по высоте, если заготовка имеет достаточно большую массу.

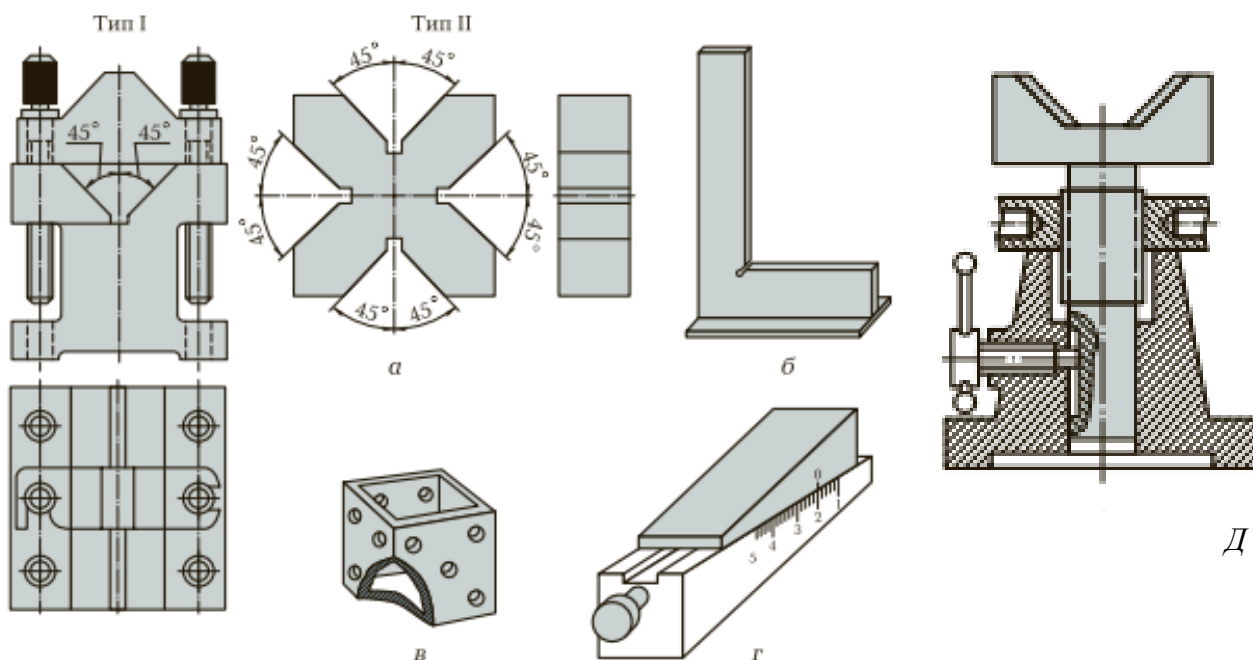


Рис. 2. Приспособления для пространственной разметки:

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

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

1. При наличии у заготовки хотя бы одной обработанной поверхности ее выбирают в качестве базовой;
2. 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 рисков, 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 рисков на поверхность заготовки, необходимо ознакомиться с основными правилами выполнения приемов разметки.

При проведении разметочных рисков чертилкой:

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

При выполнении керновых углублений:

1. Кернер устанавливают на разметочную риску так, чтобы его острие точно совпало с углублением риски;
2. Проверяют установку острия кернера, слегка наклоняя его от себя;
3. Возвращают кернер в исходное положение;
4. Наносят по кернеру удар молотком, массу которого выбирают в зависимости от требуемой глубины углубления.

При нанесении на размечаемую поверхность окружностей следует:

1. Установить ножки разметочного циркуля на заданный размер, используя масштабную линейку или штангенциркуль (в зависимости от требуемой точности);
2. Зафиксировать положение разметочных ножек циркуля прижимным винтом;
3. Одну из разметочных ножек циркуля установить в керновое углубление;
4. 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:

1. Уложить подготовленную к разметке заготовку на разметочную плиту так, чтобы обработанная (базовая) поверхность была обращена к работающему и несколько выступала за край разметочной плиты (на 3-5 мм);
2. Приложить к базовой (обработанной) поверхности заготовки разметочный угольник и провести чертилкой линию на поверхности заготовки;
3. 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
4. Сделать отметку чертилкой;
5. Аналогичные построения повторяют у противоположного края размечаемой заготовки;
6. 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:

1. Уложить подготовленную к разметке заготовку на разметочную плиту и провести на размечаемой поверхности произвольную риску при помощи масштабной линейки и чертилки;
2. Выполнить керновое углубление на разметочной риске в произвольной точке;
3. 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;

4. Выполнить в месте пересечения засечек с разметочной рисккой керновые углубления;
5. Установить разметочный циркуль на произвольный размер;
6. Провести из керновых углублений, выполненных на пересечении засечек и разметочной риски, две дуги при помощи разметочного циркуля так, чтобы эти дуги пересеклись;
7. Выполнить керновые углубления на пересечении дуг;
8. Точки пересечения дуг соединить разметочной рисккой, которая будет перпендикулярна ранее проведенной;
9. Провести разметочным циркулем, установленным на произвольный размер, из точки пересечения разметочных рисков дугу так, чтобы она пересекла взаимно-перпендикулярные риски;
10. Выполнить керновые углубления в точках пересечения дуги с взаимно-перпендикулярными рисками;
11. Провести из выполненных керновых углублений дуги, не изменяя раствора циркуля, так, чтобы они пересеклись;
12. Выполнить керновые углубления в точке пересечения проведенных дуг, а также в точках пересечения проведенных дуг с дугой, проведенной из точки пересечения взаимно-перпендикулярных рисков;
13. Соединить разметочными рисками выполненные керновые углубления и керновое углубление на пересечении взаимно-перпендикулярных рисков. Проведенные риски будут располагаться соответственно под углами 45; 30 и 60°.

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

1. Установить подготовленную к разметке заготовку на разметочной плите;
2. Провести на размечаемой поверхности две взаимно-перпендикулярные риски;
3. Выполнить на пересечении взаимно-перпендикулярных рисков керновое углубление;
4. Установить разметочный циркуль (штангенциркуль) на заданный размер;
5. Поместить одну из ножек разметочного циркуля (штангенциркуля) в керновое углубление;
6. Провести окружность, поворачивая разметочный циркуль (штангенциркуль) относительно разметочной ножки, расположенной в керновом углублении;
7. Выполнить керновые углубления в точках пересечения взаимно-перпендикулярных рисков с окружностью;
8. Соединить последовательно выполненные керновые углубления, обеспечивая получение квадрата (таким образом, при проведении этих работ произведено деление окружности на четыре части);
9. Выполнить на окружности засечки из диаметрально противоположных керновых углублений на пересечении окружности с одной из взаимно-перпендикулярных рисков;

10. Выполнить керновые углубления на полученных засечках;
11. Соединяя последовательно выполненные керновые углубления (включая те, из которых были выполнены засечки), получим правильный шестиугольник (т. е. Произведено деление окружности на шесть частей);
12. 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.1).

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
	Опорная ножка циркуля вышла из кернового углубления при проведении риски	Глубина кернового 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	Керновые углубления на исходных рисках смещены	Керновые 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	Керновые углубления на исходных рисках смещены	Керновые 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 керновым углублениям	Точно устанавливать линейку по рискам и керновым углублениям
Размеченный контур не соответствует шаблону	Шаблон в процессе разметки неплотно прижимался к заготовке, в результате чего сместился при нанесении разметочных рисок	Плотно прижимать шаблон к поверхности заготовки в процессе 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

Таблица 1. Типичные дефекты при выполнении разметки, причины их появления и способы предупреждения