

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Индустрально-педагогический колледж  
Отделение технологии производства и промышленного оборудования

В. К. БОГДАНОВ

# **РАЗМЕТКА ПЛОСКОСТНАЯ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом  
государственного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Оренбургский государственный университет»

Оренбург 2009

УДК 531.72(073)  
ББК 34.671 я 73  
Б 73

Рецензент  
канд. техн. наук, доцент К.Н. Абрамов

**Б73            Богданов, И.К.**  
**Плоскостная разметка: методические указания к лабораторной**  
**работе /В.К. Богданов. – Оренбург: ГОУ ОГУ 2009. – 23 с.**

Основное содержание – правильная подготовка рабочего места, подготовка поверхности к разметке, нанесение разметочных рисок, разметка плоских фигур, отыскивание центров окружностей, разметка по шаблону, кернение разметочных рисок, заточка разметочного инструмента.

Методические указания по курсу «Слесарное дело» предназначены для студентов обучающихся в колледжах по специальностям 050501, 150411, 151001, 160202, 230103, 220301 очной формы обучения.

ББК 34.671 я 73  
©Богданов В.К. 2009  
©ГОУ ОГУ, 2009

## Содержание

Введение.....	4
1 Учебная цель.....	5
2 Объекты работ.....	5
3 Оборудование и приспособления.....	5
4 Инструменты и материалы.....	5
5 Упражнение 1. Подготовка рабочего места к выполнению разметки.....	5
6 Упражнение 2. Окрашивание поверхности под разметку.....	6
7 Упражнение 3. Нанесение рисок.....	7
8 Упражнение 4. Проведение прямых линий параллельно заданной прямой А.....	8
9 Упражнение 5. Нанесение взаимно перпендикулярных рисок с помощью разметочного циркуля.....	9
10 Упражнение 6. Нанесение взаимно перпендикулярных рисок с помощью угольника.....	10
11 Упражнение 7. Разметка заготовок от центральной линии (размер заготовки 36 X 125 мм).....	10
12 Упражнение 8. Нанесение рисок под заданными углами.....	11
13 Упражнение 9. Разметки плоских фигур.....	12
14 Упражнение 10. Отыскание центров окружностей.....	14
15 Упражнение 11. Разметка по шаблону.....	15
16 Упражнение 12. Кернение разметочных рисок.....	16
17 Упражнение 13. Заточка разметочного инструмента.....	18
18 Правила безопасной работы при разметке.....	20
19 Типичные затруднения и ошибки студентов их предупреждение.....	20
20 Контрольные вопросы.....	22
Список использованных источников.....	23

## Введение

Заготовки для деталей машин поступают на обработку в механические и слесарные цеха в виде поковок сортового металла. В зависимости от назначения деталей одни заготовки остаются необработанными, другие обрабатываются частично или полностью. При обработке с поверхности заготовки удаляется определенный слой металла, в результате уменьшается ее размер. Разность между размером заготовки до и после обработки является величиной *припуска* на обработку.

Чтобы знать, где и до каких размеров вести обработку, сначала заготовку размечают. *Разметкой* называется операция нанесения на обрабатываемую заготовку разметочных линий (рисок), определяющих контуры будущей детали или места, подлежащие обработке.

Разметку выполняют точно и аккуратно, потому что ошибки, допущенные при разметке, могут привести к тому, что изготовленная деталь окажется браком. Может быть и наоборот, неточно отлитую и поэтому забракованную заготовку можно исправить тщательной разметкой, перераспределив припуски для каждой размечаемой поверхности.

Точность, достигаемая при обычных методах разметки, составляет примерно 0,5 мм. При точной разметке ее можно повысить до сотых долей миллиметра.

Разметка применяется преимущественно в индивидуальном и мелкосерийном производствах. На заводах крупносерийного и массового производства надобность в разметке отпадает благодаря использованию специальных приспособлений – кондукторов, упоров и т. п.

Виды разметки разделяют на три основные группы: машиностроительная, строительная, котельная и судовая. Разметка машиностроительная является самой распространенной операцией слесарной обработки. Котельная и судовая разметка имеют некоторые особенности.

В зависимости от формы размечаемых заготовок и деталей разметка делится на плоскостную и пространственную (объемную).

*Плоскостная разметка* выполняется обычно на поверхности плоских деталей, на полосовом и листовом материале, и заключается в нанесении на заготовку контурных параллельных и перпендикулярных линий (рисок), окружностей, дуг, углов, осевых линий, разнообразных геометрических фигур по заданным размерам или контуров различных отверстий по шаблонам.

## **1 Учебная цель**

Научиться пользоваться разметочными инструментами; готовить под разметку, обработанную и необработанную поверхности; наносить параллельные и взаимно перпендикулярные риски; производить разметку контуров по чертежу и шаблонам; накернивать разметочные риски; затачивать разметочный инструмент.

## **2 Объекты работ**

Учебные заготовки; шаблоны; заготовки для накладных губок тисков.

## **3 Оборудование и приспособления**

Заточной станок; разметочные плиты; рефлекторный светильник.

## **4 Инструменты и материалы**

Измерительные линейки; штангенциркули; разметочные циркули; чертилки; угольники с широким основанием  $90^\circ$ ; кернеры; транспортиры; разметочные молотки; металлические щетки; скребки; наждачная бумага; медный купорос; мел; быстросохнущие лаки и краски; ветошь.

## **5 Упражнение 1. Подготовка рабочего места к выполнению разметки**

5.1 Организовать рабочее место (рисунок 1 а):

- а) тщательно вытереть разметочную плиту;
- б) выверить плиту по уровню и линейке;
- в) подготовить и протереть призмы и подкладки (рисунок 1 б в з);
- г) подготовить рефлекторный светильник (рисунок 1 д).

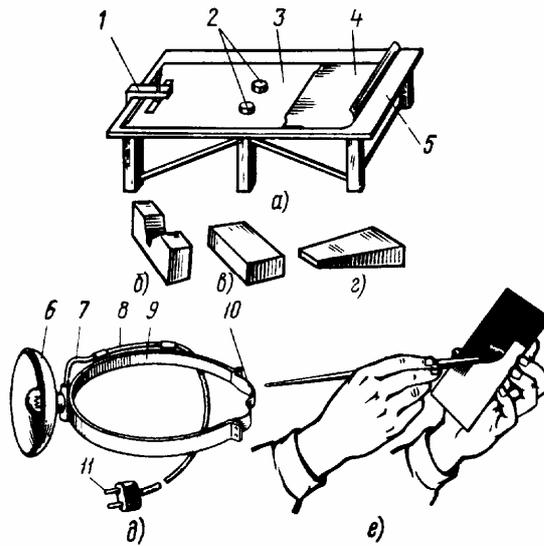
5.2 Очистить заготовку стальной щеткой от пыли, грязи, окалины, следов коррозии и пр.; размечаемые места зачистить наждачной бумагой.

5.3 Тщательно осмотреть заготовку (не должно быть раковин, пузырей, трещин, заусенцев, острых углов); невидимые трещины выявить по дребезжащему звуку обстукиванием молотком.

5.4 Изучить чертеж детали, измерить заготовку и учесть удаление дефектов при обработке.

5.5 Наметить план разметки—способ ее выполнения и порядок; определить поверхности базы, от которых надо откладывать размеры.

5.6 Проверить припуски в соответствии с чертежом.



1 – трубка; 2 – груз; 3 – шаблон; 4 – материал; 5 – плита;  
 6 – рефлектор; 7, 8 – провод от шарнира; 9 – стальная лента;  
 10 – резиновая лента; 11 – штепсельная вилка

Рисунок 1 – Подготовка рабочего места и заготовки к разметке

## 6 Упражнение 2. Окрашивание поверхности под разметку

### 6.1 Выбор красителей в зависимости от материала заготовки

6.1.1 Для окрашивания необработанных поверхностей (отливок, поковок, проката) применяют меловой раствор (молотый мел, разведенный водой). Для предохранения окрашивающего слоя от стирания и быстрого его высыхания в состав красителя вводят столярный клей (600 г мела + 50 г столярного клея + 4 л воды).

6.1.2 Чисто обработанные поверхности изделий из черных металлов окрашивают раствором медного купороса (две – три чайные ложки кристаллов медного купороса на стакан воды) или специальным лаком для разметки.

### 6.2 Окрашивание поверхности раствором

6.2.1 Взять заготовку в левую руку и держать наклонно.

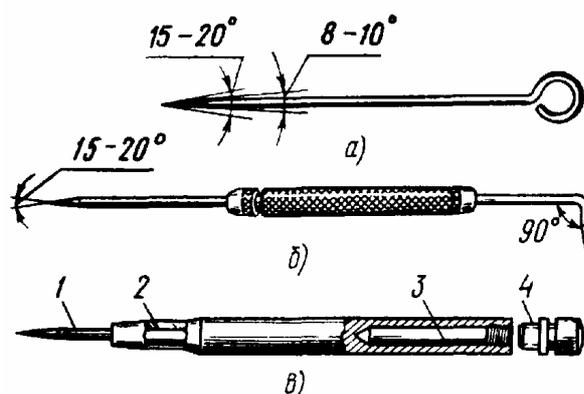
6.2.2 Кисть взять в правую руку и перекрестными вертикальными и горизонтальными движениями нанести ею на поверхность детали тонкий равномерный красящий слой (рисунок 1 e); краситель надо набирать только концом кисти в небольшом количестве во избежание образования потеков.

6.2.3 Просушить окрашенную поверхность.

## 7 Упражнение 3. Нанесение рисок

7.1 Выбрать чертилку в зависимости от металла размечаемой детали (рисунок 2): стальные – при разметке грубых и предварительно обработанных деталей; латунные – при разметке отшлифованных поверхностей готовых деталей.

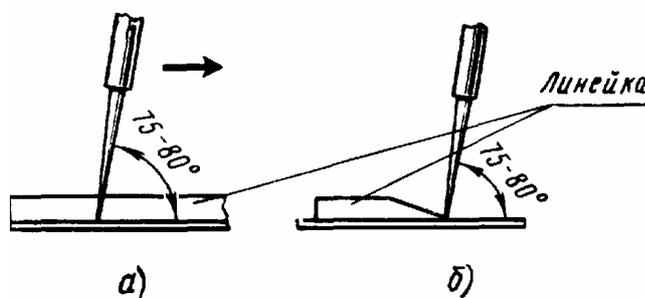
7.2 Нанести риски чертилкой, располагая ее с наклоном по направлению перемещения (рисунок 3 а) и с наклоном в сторону от линейки (рисунок 3 б); угол наклона чертилки не должен изменяться в процессе нанесения рисок; заостренный конец чертилки все время должен быть, прижат к линейке, а линейка – плотно прижата к детали. Риску следует проводить с небольшим нажимом только один раз. Повторное проведение рисок недопустимо. Если риска плохо нанесена, надо закрасить ее и нанести вновь Риски должны быть четкими и тонкими. Разметку нужно начинать с нанесения основных центровых рисок, осей, а затем всех горизонтальных, вертикальных и, наконец, наклонных рисок.



*a* – круглая; *б* – с отогнутым концом; *в* – со вставными иглами;

1 – игла; 2 – корпус; 3 – запасные иглы; 4 – пробка

Рисунок 2 – Чертилки



(*a*) с наклоном чертилки в сторону ее перемещения (*б*) и с наклоном в сторону линейки

Рисунок 3 – Нанесение рисок

## 8 Упражнение 4. Проведение прямых линий параллельно заданной прямой АВ

### 8.1 Построение прямой АВ

8.1.1 Подготовить поверхность заготовки к разметке.

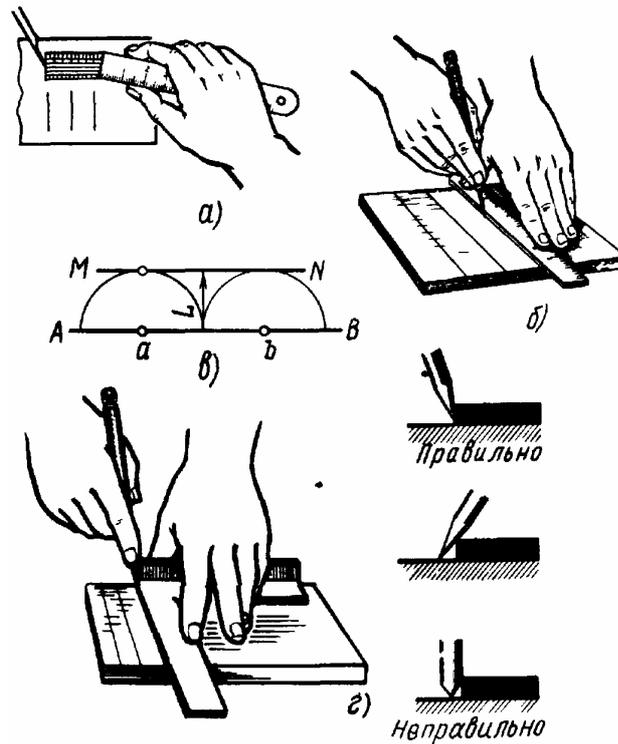
8.1.2 Взять обработанный торец или ребро заготовки за начало отсчета – базу (рисунок 4 а).

8.1.3 Наложить масштабную линейку на размечаемую поверхность, совместив деление отсчитываемого размера с базой (нижняя и боковая стороны детали).

8.1.4 По нулевому делению линейки чертилкой нанести метку (рисунок 4 б).

8.1.5 Нанести такую же метку и с другой стороны детали.

8.1.6 Через нанесенные метки по наложенной на деталь линейке провести чертилкой линию.



*a* – определения начала отчета; *б* – нанесение чертилкой метки;  
*в* – нанесение линий, параллельных заданной прямой; *г* – нанесение параллельных линий с помощью угольника

Рисунок 4 – Проведение прямых линий

## 8.2 Нанесение прямых параллельных рисок

8.2.1 Нанесение прямой линии параллельно заданной прямой  $AB$  на определенном расстоянии  $L$  (рисунок 4 *в*).

8.2.2 Наложить угольник на размечаемую поверхность так, чтобы полка его была прижата к обработанной стороне заготовки, придерживая угольник левой рукой (рисунок 4 *з*), провести риску, прижимая при этом чертилку к ребру угольника. Передвигая угольник вдоль обработанной стороны заготовки, проводить на ней параллельные риски.

8.2.3 Из произвольных точек  $a$  и  $b$  на прямой  $AB$  с помощью разметочного циркуля провести дуги радиусом  $R$ .

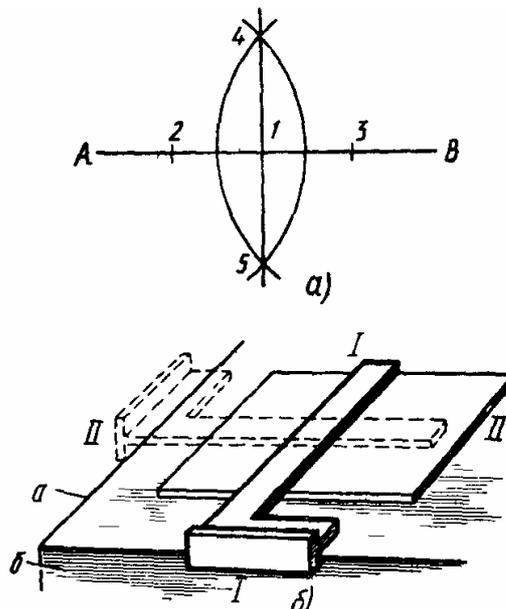
8.2.4 Прямая  $MN$ , касательная к этим дугам, будет параллельной заданной прямой  $AB$  и отстоять от нее на заданном расстоянии  $L$ .

## 9 Упражнение 5. Нанесение взаимно перпендикулярных рисок с помощью разметочного циркуля

9.1 Подготовить поверхность заготовки к разметке (рисунок 5 *а*).

9.2 Провести на подготовленной поверхности произвольную риску  $AB$ .

9.3 Примерно на середине риски отметить и накернить точку  $1$ .



(*а*) с помощью разметочного циркуля, (*б*) и угольника  $90^\circ$   
Рисунок 5 – Нанесение взаимно перпендикулярных рисок

9.4 По обе стороны от точки  $1$  циркулем, установленным на один размер, сделать на риске засечки  $2$  и  $3$ , а в них – керновые углубления.

9.5 Установить циркуль на размер, превышающий размер между точками 1 и 2 (1 и 3) на 6 – 8 мм.

9.6 Установить неподвижную ножку циркуля в точку 2 и подвижной ножкой провести дугу, пересекающую риску.

9.7 То же самое проделать, установив неподвижную ножку циркуля в точку 3.

9.8 Провести через точки пересечения дуг 4 и 5 и точку 1 риску, которая будет перпендикулярна первоначальной.

## **10 Упражнение 6. Нанесение взаимно перпендикулярных рисок с помощью угольника**

10.1 Подготовить поверхность заготовки к разметке (рисунок 5 б).

10.2 Заготовку положить в угол разметочной плиты, выверить ее положение относительно боковых поверхностей *a* и *b* плиты и слегка прижать грузом или закрепить струбциной, чтобы она не сдвигалась в процессе разметки.

10.3 Приложить угольник к боковой поверхности *b* разметочной плиты (положение угольника I – I) и провести первую риску.

10.4 Приложить угольник полкой к боковой поверхности *a* (положение II – II) и провести вторую риску, которая будет перпендикулярна первой.

## **11 Упражнение 7. Разметка заготовок от центральной линии (размер заготовки 36 x 125 мм)**

11.1 Подготовить поверхность заготовки к разметке.

11.2 На половине ширины заготовки, т. е. на расстоянии 18 мм от кромки (рисунок 6) провести осевую продольную риску 1.

11.3 Отступив от конца заготовки на 74 мм, прочертить перпендикулярную риску 1 риску 4, а еще через 45 мм - риску 5, также перпендикулярную риску 1.

11.4 По обе стороны риски 1, на расстоянии 15 мм от нее, нанести риски 2 и 3, параллельные риску 1.

11.5 В точке пересечения рисок 1 и 5 нанести керновое углубление и из него радиусом R, равным 3 мм, провести полуокружность.

11.6 Точки пересечения полуокружности с риской 5 соединить с точками, в которых риски 2 и 3 пересекаются с риской 4.

11.7 Размеченные контуры накернить.

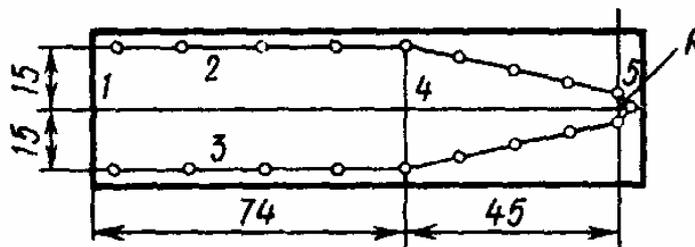


Рисунок 6 – Разметка заготовок от центральной линии

## 12 Упражнение 8. Нанесение рисок под заданными углами

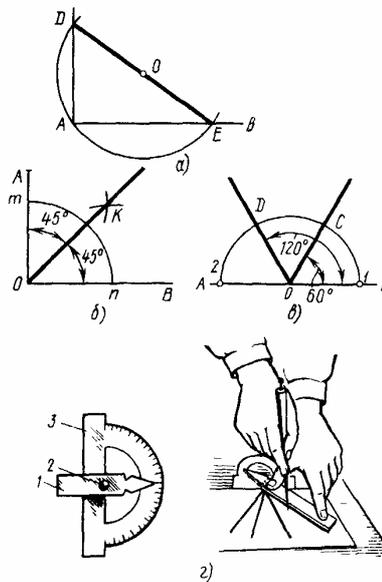
### 12.1 Нанесение рисок под углом $90^\circ$ (рисунок 7 а)

12.1.1 Подготовить поверхность заготовки к разметке.

12.1.2 С помощью линейки нанести на нее произвольную риску  $AB$ .

12.1.3 Из произвольной точки  $O$  провести окружность через будущую вершину угла - точку  $A$ ; эта окружность пересечет прямую  $AB$  в точке  $E$ .

12.1.4 Через точки  $O$  и  $E$  провести прямую до пересечения с окружностью в точке  $D$ ; отрезки  $AD$  и  $AB$  образуют прямой угол.



$a - 90^\circ$ ;  $б - 45^\circ$ ;  $в - 60^\circ$  и  $120^\circ$ ,  $г -$  с помощью транспортира  
Рисунок 7 – Нанесение рисок под углами

### 12.2 Нанесение рисок под углом $45^\circ$ (рисунок 7 б)

12.2.1 Подготовить поверхности заготовки к разметке.

12.2.2 Разметить на ней плоским угольником прямой угол  $AOB$ .

12.2.3 Из вершины произвольным радиусом описать дугу, пересекающую

стороны угла в точках  $m$  и  $n$ .

12.2.4 Из точек  $m$  и  $n$  радиусом, большим половины дуги, сделать засечки и точку пересечения этих засечек  $K$  соединить прямой с вершиной угла  $O$ ; каждый из полученных двух углов будет равен  $45^\circ$ .

### 12.3 Нанесение рисок под углами $60^\circ$ и $120^\circ$ (рисунок 7 в)

12.3.1 Подготовить поверхность заготовки к разметке.

12.3.2 Нанести на нее базовую риску  $AB$  со средней точкой  $O$ .

12.3.3 Раздвинуть циркуль на произвольный размер (не более отрезка  $OB$ ).

12.3.4 Из точки  $O$  (вершины угла) провести установленным радиусом дугу, пересекающую базовую линию  $AB$ .

12.3.5 Из точки  $I$ , не изменяя величины радиуса, сделать циркулем на дуге засечку  $C$ .

12.3.6 Наложить линейку на размечаемую поверхность, чтобы кромка линейки совпала с точками  $O$  и  $C$ .

12.3.7 Провести чертилкой риску, которая образует угол  $COB$ , равный  $60^\circ$ .

12.3.8 Используя разметку угла  $60^\circ$ , тем же радиусом из точки  $2$  сделать засечку  $O$  на дуге.

12.3.9 Проведя риску  $OD$ , образующую второй угол  $60^\circ$ , получим угол  $BOD$ , равный  $120^\circ$ .

### 12.4 Нанесение рисок под заданными углами с помощью транспортира (рисунок 7 г)

12.4.1 Подготовить поверхности заготовки к разметке.

12.4.2 Провести прямую риску и отметить на ней произвольную точку, накернив ее.

12.4.3 Приложить к риску основание транспортира  $3$ .

12.4.4 Удерживая левой рукой основание транспортира, правой рукой поворачивать широкий конец линейки  $1$  до тех пор, пока конец линейки, имеющий форму стрелки, не совпадет с делением заданных градусов, нанесенных на дуге транспортира.

12.4.5 Закрепить линейку винтом  $2$  и чертилкой нанести риску.

## 13 Упражнение 9. Разметки плоских фигур

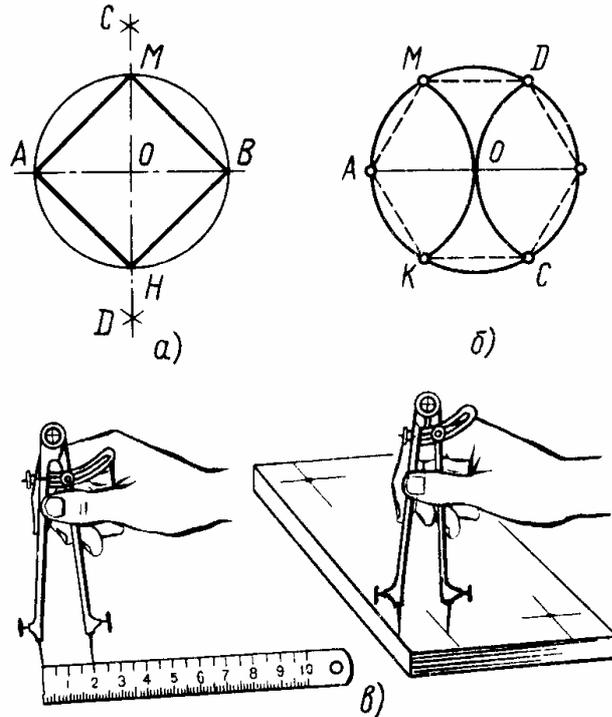
### 13.1 Построение квадрата внутри окружности (рисунок 8 а)

13.1.1 Подготовить поверхность заготовки к разметке.

13.1.2 Наметить и накернить центр окружности  $O$ , провести из него разметочным циркулем окружность.

13.1.3 Провести диаметр окружности  $AB$  и из точек  $A$  и  $B$  произвольным радиусом сделать по две засечки, пересекающиеся в точках  $C$  и  $D$ . Прямая  $CD$  пересекает окружность в точках  $M$  и  $H$  и делит диаметр  $AB$  на две равные части; точки  $A, M, B, H$  делят окружность на четыре равные части.

13.1.4 Соединив рисками эти точки, получим квадрат.



$a$  – построение квадрата внутри окружности;  
 $b$  – построение шестиугольника внутри окружности;  
 $b$  – разметка центров отверстий  
 Рисунок 8 – Разметка плоских фигур

## 13.2 Построение шестигранника внутри окружности (рисунок 8 б)

13.2.1 Подготовить поверхность заготовки к разметке.

13.2.2 Наметить и накернить центр  $O$  окружности и провести из него с помощью разметочного циркуля окружность.

13.2.3 Провести диаметр  $AB$ .

13.2.4 Из точек  $A$  и  $B$  прочертить дуги радиусом данной окружности, которые пересекут ее в точках  $K, M, D$  и  $C$ . Точки  $A, M, D, B, C$  и  $K$  делят окружность на шесть равных частей.

13.2.5 Соединив рисками эти точки, получим шестиугольник.

13.3 Разметка центров отверстий на данном расстоянии от ребер заготовки (рисунок 8 в)

13.3.1 Подготовить поверхность заготовки к разметке.

13.3.2 Принять за базу боковые обработанные стороны заготовки.

13.3.3 Циркулем по масштабной линейке снять размер 29 мм.

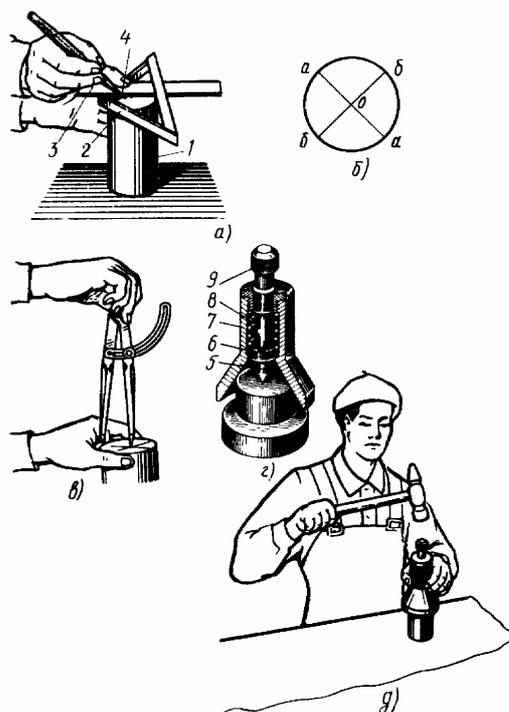
13.3.4 Не сбивая циркуля, прочертить от ребер заготовки по две пересекающиеся риски.

13.3.5 В точках пересечения рисок выполнить керновые углубления для центров отверстий.

## 14 Упражнение 10. Отыскание центров окружностей

14.1 Отыскание центров окружностей с помощью угольника-центроискателя

14.1.1 Подготовить поверхность заготовки к разметке.



*a, б* – с помощью угольника-центроискателя; *в* – проверка точности разметки; *г, д* – с помощью кернера-центроискателя; *1* – заготовка; *2* – угольник-центроискатель; *3* – линейка; *4* – чертилка; *5* – кернер;

*6* – фланец; *7* – колокол; *8* – пружина; *9* – головка

Рисунок – 9 Отыскание центров окружностей

14.1.2 Наложить на торец заготовки 1 (рисунок 9 а) угольник-центроискатель 2 так, чтобы его стороны касались цилиндрической поверхности детали.

14.1.3левой рукой прижать плотно угольник 2 и линейку 3 к поверхности цилиндра в его торцовой части.

14.1.4 Правой рукой провести чертилкой 4 диаметральную риску а—а (рисунок 9 б).

14.1.5 Повернуть угольник-центроискатель на угол, примерно равный  $90^\circ$ , и провести вторую диаметральную риску б—б (рисунок 9 б).

14.1.6 Проверить точность разметки окружности разметочным циркулем (рисунок 9 в), установив в центр окружности неподвижную ножку циркуля; при правильной разметке подвижная ножка должна совпадать по всей длине окружности с поверхностью цилиндра.

## 14.2 Отыскание центров окружностей с помощью кернера-центроискателя

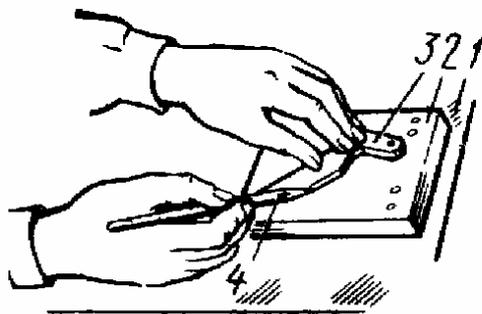
14.2.1 Подготовить поверхность заготовки к разметке.

14.2.2 Установить заготовку нижним торцом на плиту, а колокол 7 прижать к верхнему торцу заготовки так, чтобы последняя достаточно точно центрировалась в колоколе (рисунок 9 з).

14.2.3левой рукой поддерживать колокол в вертикальном положении, а правой наносить удар по головке 9 кернера (рисунок 9 д). Разметка будет выполнена точно в том случае, если торец заготовки подрезан правильно и кернер-центроискатель установлен перпендикулярно торцу заготовки.

## 15 Упражнение 11. Разметка по шаблону

15.1 Подготовить поверхность заготовки к разметке (рисунок 10).



1 – разметочная плита; 2 – заготовка; 3 – шаблон; 4 – чертилка

Рисунок 10 – Разметка по шаблону

15.2 Установить заготовку 2 на разметочную плиту 1 так, чтобы она плотно

прилегал к ней.

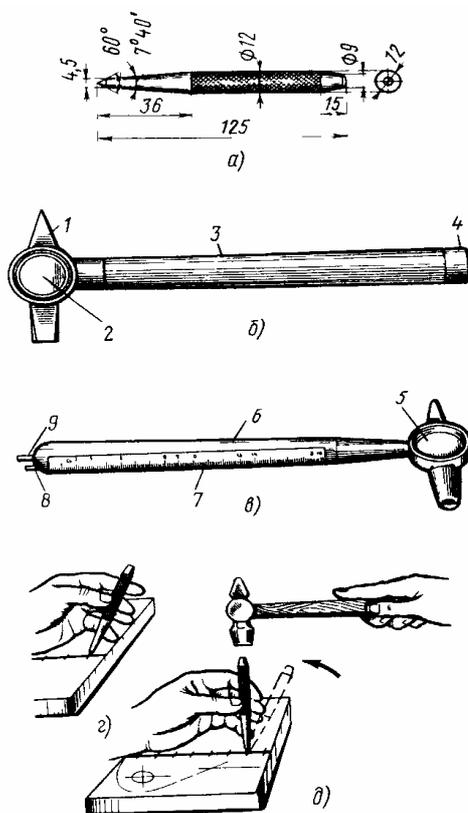
15.3 Наложить шаблон 3 на размечаемую заготовку так, чтобы он плотно прилегал к ней.

15.4 Пальцами левой руки прижимать шаблон к заготовке, а пальцами правой руки прочерчивать чертилкой 4 вдоль контура шаблона риски, строго сохраняя неизменными угол наклона и нажим на чертилку.

## 16 Упражнение 12. Кернение разметочных рисок

### 16.1 Выбор инструмента

16.1.1 Выбрать кернер (рисунок 11 а) и проверить соответствие его размеров и угла заточки размечаемой заготовке.



*а* – кернер; *б* – разметочный молоток В.М. Гаврилова; *в* – разметочный молоток В.Н. Дубровина; *г* – установка кернера; *д* – кернение; *1* – уширенная головка; *2,5* – линзы; *3,6* – ручки; *4* – крышка; *7* – линейка; *8* – чертилка; *9* – кернер

Рисунок 11 – Кернение разметочных рисок

16.1.2 Выбрать разметочный молоток:

а) в молотке М. А. Макеева (рисунок 11 б) в уширенную головку *1* вставлена

линза 2; пустотелая деревянная ручка 3, с торца закрывающаяся крышкой 4, служит пеналом для хранения кернеров, чертилок и т. п.;

б) в молотке В. Н. Дубровина (рисунок 11 в) также имеется линза 5; на скошенной кромке ручки 6 прикреплена стальная линейка 7 с миллиметровой шкалой; в торце ручки есть два отверстия для хранения чертилки 8 и кернера 9.

## 16.2 Кернение разметочных рисок простым кернером

16.2.1 Взять кернер тремя пальцами левой руки и поставить острым концом точно на разметочную риску так, чтобы острие кернера находилось строго на середине риски (рисунок 11 з); наклонив кернер в сторону от себя, прижать его к намеченной точке.

16.2.2 Поставить кернер вертикально (рисунок 11 д).

16.2.3 Нанести легкий удар молотком.

## 16.3 Кернение рисок с применением молотка с линзой

16.3.1 Взять кернер 1 (рисунок 12 а) тремя пальцами левой руки: большим, указательным и безымянным.

16.3.2 Поставить кернер острым концом на разметочную риску.

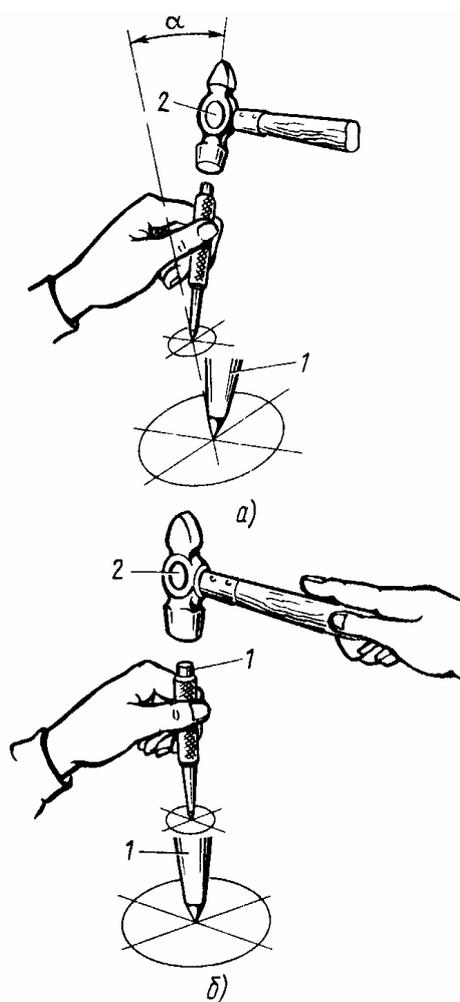
16.3.3 С помощью лупы 2, вмонтированной в боек молотка, проверить установку острия кернера, слегка наклонив в сторону от себя (рисунок 12 б) и прижав к нужной точке.

16.3.4 Молоток взять в обхват тремя пальцами правой руки: средним, безымянным и мизинцем; большой и указательный пальцы расположить вдоль ручки по ее верхней поверхности; конец ручки упереть в ладонь (рисунок 12 в) и нанести легкий удар по кернеру.

16.3.5 Переставлять кернер левой рукой в вертикальном положении справа налево по прочерченным линиям и в момент его установки правой рукой наносить легкие удары молотком.

При кернении нужно соблюдать следующие требования:

- расположение кернов должно быть точным - по разметочным линиям;
- керны ставить глубиной 0,2 – 0,4 мм; на длинных прямых линиях керны наносить на расстоянии 10 – 50 мм, на коротких линиях, перегибах, закруглениях, углах на расстоянии 5 – 10 мм, обязательно наносить керны на пересечениях рисок и закруглениях.



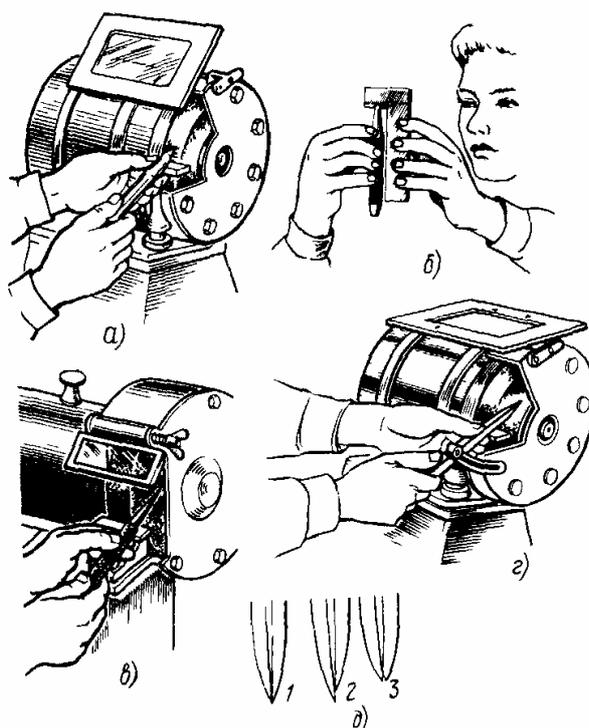
*a* – установка кернера на разметочную риску; *б* – кернение;  
*1* – кернер; *2* – лупа

Рисунок 12 – Кернение рисок с применением молотка с линзой

## 17 Упражнение 13. Заточка разметочного инструмента

### 17.1 Проверка заточного станка

Проверить заточной станок: наличие и исправность ограждений, прочность и точность установки абразивного круга; зазор между кругом и подручником (2—3 мм), прочность крепления подручника, наличие экранчика и прочность его крепления, исправность местного освещения



*a* – затачка кернера; *б* – проверка угла заточки кернера по шаблону;  
*в* – затачка чертилки; *г* – затачка ножек разметочного циркуля; *д* – проверка  
 правильности заточки; *1* – правильная заточка (концы ножек соприкасаются);  
*2, 3* – неправильная заточка (ножки имеют разную длину, концы ножек не  
 соприкасаются)

Рисунок 13 – Заточка разметочного инструмента

## 17.2 Заточка кернера

17.2.1 Опустить экранчик заточного станка или надеть защитные очки включить двигатель заточного станка.

17.2.2 Кернер взять левой рукой за середину, а правой - за конец, противоположный затачиваемому (рисунок 13 *a*).

17.2.3 Расположить кернер на периферии заточного круга, выдерживая угол его наклона к горизонтальной оси круга  $50 - 60^\circ$ , с легким нажимом правой рукой поворачивать кернер равномерно вокруг оси.

17.2.4 Во избежание отпуска рабочей части кернера в связи с нагревом острие кернера периодически охлаждать в жидкости.

17.2.5 Проверить угол заточки кернера по шаблону (рисунок 13 *б*); не допускается смещение центра заточенной части, выбоины на поверхности.

### 17.3 Заточка чертилки

#### 17.3.1 Подготовить заточной станок

17.3.2 Взять чертилку левой рукой за середину, а правой – за конец, противоположный затачиваемому (рисунок 13 в).

17.3.3 Расположить чертилку на периферии заточного круга под небольшим углом наклона и, выдерживая этот угол постоянным с легким нажимом равномерно вращать чертилку правой рукой, затачивать чертилку следует под углом  $15 - 20^\circ$ .

### 17.4 Заточка ножек циркуля

#### 17.4.1 Подготовить заточный станок

17.4.2 Свести ножки циркуля так, чтобы они находились в плотном соприкосновении (рисунок 13 з).

17.4.3 Взять циркуль левой рукой за середину (за стопорным винтом), а правой за шарнирное соединение двух ножек (рисунок 13 з)

17.4.4 Расположить ножки циркуля под необходимым углом к абразивному кругу

17.4.5 Заточить сначала конец одной ножки; после этого, изменив положение ножек, заточить конец второй ножки. При этом нужно стремиться, чтобы углы ножек циркуля были симметричными при одинаковой длине ножек и плотном соприкосновении их плоскостей (рисунок 13 д, позиция 1).

17.4.6 Довести на оселке острые концы ножек циркуля и снять заусенцы на боковых гранях и внутренних плоскостях ножек.

## 18 Правила безопасной работы при разметке

18.1 Осторожно обращаться с острыми концами чертилок, циркулей.

18.2 Надежно устанавливать разметочную плиту на столе.

18.3 Осторожно обращаться с раствором медного купороса.

18.4 Не работать на неисправном заточном станке, при отсутствии кожуха, экранчика, неисправном подручнике, зазоре между кругом и подручником более 2—3 мм, биении круга.

## 19 Типичные затруднения и ошибки студентов и их предупреждение

Основные затруднения и ошибки, студентов при выполнении разметочных работ возникают из-за незнания предстоящих слесарных операций. Иногда разметку ведут без предварительной обработки металла и не всегда сочетают с

последующей обработкой.

Первое затруднение, с которым студенты встречаются при плоскостной разметке, – плохое окрашивание медным купоросом предварительно защищенной поверхности заготовки вследствие ее загрязнения. Для обеспечения хорошего окрашивания поверхность нужно тщательно зачистить стальной щеткой. Медный купорос следует разводить в воде, а окрашивание производить кисточкой. Нужно избегать смачивания поверхности изделия водой. Кроме того, не следует натирать поверхность куском медного купороса, так как он не безвреден.

При проведении чертилкой продольных рисок у студентов зачастую миллиметровые линейки сдвигаются с места и риски искривляются. Чтобы избежать сдвига линейки, нужно плотно прижимать к заготовке широко расставленными пальцами левой руки ее концы, а не середину.

При проведении рисок студенты, кроме того, допускают две ошибки:

- сильно наклоняют чертилку, отчего она не врежется в металл, а лишь соскабливает медный купорос. Чертилку нужно держать под небольшим углом к поверхности, добиваясь врезания ее в металл;

- получают риски не за один проход чертилки, а за два-три прохода; риска при этом получается широкой, а подчас и сдвоенной. Наносить риски нужно за один проход чертилки.

Затруднения у студентов возникают также при накернивании рисок и нанесении керновых углублений точно по риске. Нередко причиной этого является кернер, заточенный под большим углом. Чтобы керновые углубления получались точно по риске, нужно кернер вводить в риск в наклонном положении движением, направленным поперек риска. Когда кернер войдет в риск, он выравнивается до прямого угла и по нему производится удар молотком.

Студенты допускают ошибку, ставя керновые углубления часто при обрисовывании ими разметки. Это делает разметку грубой и увеличивает число керновых углублений, не совпавших с риской. В итоге после обработки кромки заготовка получается испещренной оставшимися следами керновых углублений. Керновые углубления следует ставить с интервалами в 10 – 50 мм по прямой линии и обязательно на пересечениях рисок. Кернение надо производить разметочным молотком с одинаковым усилием, чтобы керновые углубления были одинаковой глубины.

При разметке окружностей у студентов возникает такое затруднение: устанавливая на нужный размер циркуль, они обычно сбивают его при закреплении барашка. Во избежание этого нужно держать циркуль левой рукой за ту ножку, в которой находится барашек. Рекомендуется подобную окружность предварительно наметить не на самой заготовке, а на куске металла и измерить ее с помощью миллиметровой линейки. Обычно размер окружности устанавливается не сразу, но когда он найден, разметку можно нанести на заготовку.

Нужно помнить, что разметка является важной операцией: при правильной разметке можно даже неполноценную заготовку подготовить для обработки и,

наоборот, плохой разметкой можно испортить годную заготовку.

**В результате выполнения упражнений студенты должны:**

– **знать** назначение и способы выполнения плоскостной разметки; инструменты и приспособления, применяемые при разметке; правила организации рабочего места; правила безопасной работы при разметке; возможные дефекты разметки и способы их предупреждения и устранения;

– **уметь** подготавливать поверхности деталей под разметку; производить разметку контуров по размерам и шаблону; производить заточку и заправку кернеров, чертилок и ножек циркуля; соблюдать правила безопасной работы; правильно организовывать рабочее место; предупреждать появление дефектов; устранять дефекты, возникшие при разметке.

## **20 Контрольные вопросы по теме «Разметка плоскостная»**

- Какие бывают виды разметки.
- Сущность плоскостной разметки.
- Назначение разметочной плиты.
- Назначение и устройство чертилки.
- Виды чертилок.
- Устройство и назначение кернера.
- Устройство и назначение циркуля.
- Подготовка поверхности к разметке.
- Определение разметочных баз при плоскостной разметке.
- Окрашивание подготовленной поверхности.
- Нанесение прямых разметочных рисок.
- Нанесение перпендикулярных рисок.
- Нанесение рисок под углами.
- Какой инструмент применяется для нанесения рисок под углами.
- Нахождение центров цилиндрических заготовок.
- Какой инструмент применяется при нахождении центров.
- Какие молотки применяются при накернивании.
- Разметка по шаблону.
- Какие требования предъявляются к разметке.
- Безопасность труда при разметке.
- Виды брака, возникающего при плоскостной разметке.
- Меры предупреждения брака при плоскостной разметке.

## Список использованных источников

- 1 **Макиенко, Н. И.** Общий курс слесарного дела /Н.И. Макиенко. – М.: Изд-во «Высшая школа», 2001. – 334 с. – ISBN 5-06003549-2.
- 2 **Покровский, Б.С.** Слесарное дело /Б.С. Покровский. – М.: Издат. центр «Академия», 2004. – 320 с. – ISBN 5-7695-1333-0.
- 3 **Покровский, Б.С.** Справочник слесаря /Б.С. Покровский. – М.: Издат. центр «Академия», 2003. – 352 с. – ISBN 5-7695-13330.
- 4 **Макиенко, Н. И.** Практические работы по слесарному делу /Н.И. Макиенко. – М.: Изд-во «Высшая школа», 2001. – 192 с. – ISBN 5-7695-0368-4.
- 5 **Лурьев, Г. Б.** Сокращение и замена ручного труда в машиностроении /Г.Б. Лурьев. – М.: ВНИИЦентр, 1982. – 320 с.
- 6 **Макиенко, Н.И.** Педагогический процесс в профтехучилищах /Н.И. Макиенко. – М.: Изд-во. «Высшая школа», 1984. – 290 с.
- 7 **Скакун, Б.С.** Руководство по обучению слесарному делу /Б.С. Скакун. – М.: Высшая школа, 1982. – 210 с.
- 8 **Адашкин, А.М.** Материаловедение (металлообработка). /А.М. Адашкин. – М.: Издат. центр «Академия», 2003. – 456 с. – ISBN 5-7695-0747-0.
- 9 **Черепяхин, А.А.** Технология обработки материалов. /А.А. Черепяхин. – М.: Издат. центр «Академия», 2004. – 470 с. – ISBN 5-7695-1518-X.