

Министерство образования и науки российской федерации

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Индустриально-педагогический колледж
Отделение технологии производства и промышленного оборудования

В.К. Богданов, А.С. Жаданов

РУБКА МЕТАЛЛА

Методические указания
к лабораторной работе по курсу «Слесарное дело»

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

Оренбург
ИПК ГОУ ОГУ
2010

УДК 683.3(07)
ББК 34.638.5я7
Б 73

Рецензент – канд. техн. наук, ст. преподаватель А.А. Серёгин

Богданов, В.К.

Б 73 Рубка металла: методические указания к лабораторной работе по курсу «Слесарное дело»/В.К. Богданов, А.С. Жаданов; Оренбургский гос. ун – т. – Оренбург: ОГУ, 2010. – 24 с.

Основное содержание – в лабораторной работе рассмотрены организация и проведение студентами рубки металла различного профиля вручную.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся в колледжах по специальностям: 050501 – Профессиональное обучение, 150411 – Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования, 151001 – Технология машиностроения, 160203 – Производство летательных аппаратов, 230103 – Автоматизированные системы обработки информации и управления, 220301 – Автоматизация технологических процессов и производств очной формы обучения.

УДК 683.3(07)
ББК 34.638.5я7

©Богданов В.К., 2010
©ГОУ ОГУ, 2010

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 и отработка рабочих приёмов.....	6
6 Упражнение 2. Заточка инструмента.....	10
7 Упражнение 3. Рубка, разрубание металла и вырубание канавок.....	13
8 Упражнение 4. Работа пневматическим рубильным молотком РМ.....	19
9 Правила безопасной работы при рубке металла.....	21
10 Типичные затруднения и ошибки студентов и их предупреждение.....	22
Список использованных источников.....	24

Введение

Рубкой называется слесарная операция, при которой с помощью режущего (зубила, крейцмейселя) и ударного (слесарного молотка) инструмента с поверхности заготовки (детали) удаляются лишние слои металла или заготовка разрубается на части.

Рубка производится в тех случаях, когда по условиям производства станочная обработка трудно выполнима или нерациональна и когда не требуется высокой точности обработки.

Рубка применяется для удаления с заготовки больших неровностей, снятия твёрдой корки, окалины, заусенцев, острых углов кромок на литых и штампованных деталях, для вырубания шпоночных пазов, смазочных канавок, для разделки трещин в деталях под сварку (разделка кромок), срубание головок заклёпок при их удалении, вырубания отверстий в листовом материале. Кроме того, рубка применяется, когда необходимо от пруткового, полосового или листового материала отрубить какую-то часть.

Заготовку перед рубкой закрепляют в тисках. Крупные заготовки рубят на плите или наковальне, а особо крупные – на том месте, где они находятся.

В зависимости от назначения обрабатываемой детали рубка может быть чистовой и черновой. В первом случае зубило за один рабочий ход снимает слой металла толщиной от 0,5 до 1 мм, во втором – от 1,5 до 2 мм. Точность обработки, достигаемая при рубке, составляет от 0,4 до 1 мм.

1 Учебная цель

Научиться рациональной организации рабочего места; приёмам закрепления деталей, нанесения ударов, заточки инструмента, рубке, разрубания и прорубания; обращению с механизированным инструментом

2 Объекты работ

Шпоночные пазы; подкладки под резцы; шаблоны; заготовки ножовочного станка; вкладыши подшипников.

3 Оборудование и приспособления

Слесарный верстак; тренировочные приспособления; предохранительные очки; решетчатые подставки под ноги; тиски; защитные экраны; наковальни; плиты; заточной станок; рубильный молоток.

4 Инструменты и материалы

Слесарные молотки массой свыше 500 граммов; зубила; крейцмейселя; канавочники; шаблоны; чертилки; кернера; штангенциркули; масштабные линейки.

5 Упражнение 1 Подготовка рабочего места и отработка рабочих приёмов

5.1 Проверка состояния оборудования и приспособлений

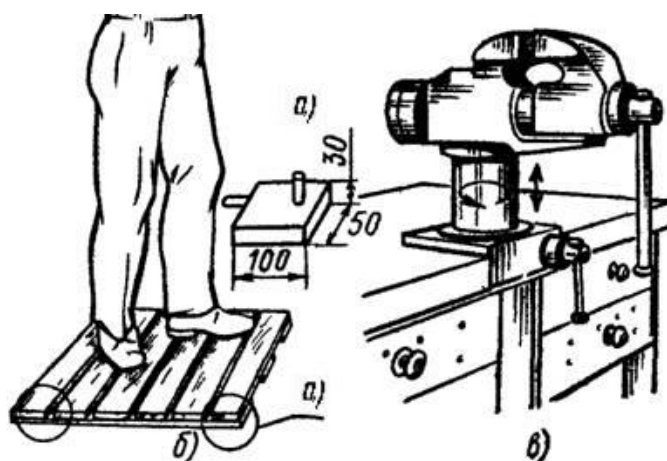
5.1.1 Проверить слесарный верстак (работать на расшатанном верстаке нельзя).

5.1.2 Проверить слесарные тиски на прочность (при полном сжатии губок задняя губка не должна быть выше передней; губки должны быть абсолютно параллельными; на губках должна быть несбитая, чёткая насечка).

5.2 Установка высоты тисков по росту работающего

5.2.1 При работе на параллельных тисках согнутую в локте левую руку поставить на губку тисков так, чтобы концы выпрямленных пальцев руки касались подбородка.

5.2.2 При работе на стуловых тисках высота их устанавливается так, чтобы согнутая в локте левая рука, поставленная на губки тисков, касалась подбородка согнутыми в кулак пальцами. Если тиски высоки, следует подложить под ноги решётчатую подставку (рисунок 1 б).



а – регулируемые подкладки под решётку

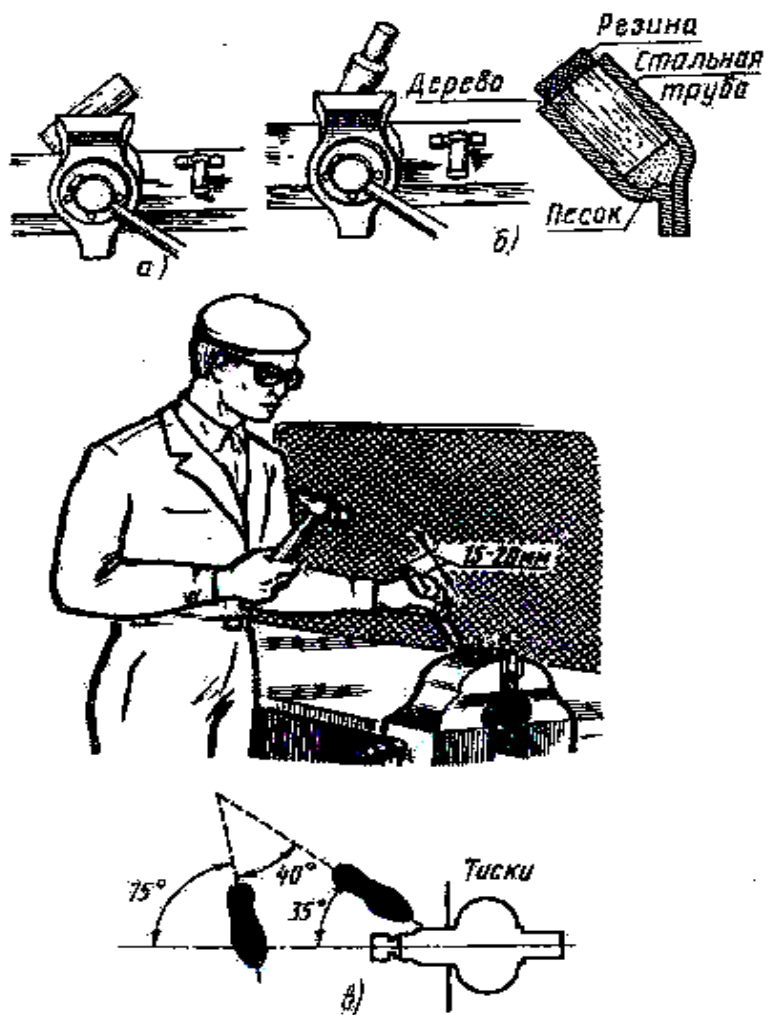
б – решётки под ноги, *в* – регулируемых тисков

Рисунок 1 – Регулировка высоты тисков при рубке металла с помощью

При работе на слесарных верстаках отпадает необходимость в применении решёток, так как на этих верстаках установлены слесарные тиски, регулируемые по высоте (рисунок 1 в), что позволяет поднимать и опускать их, а также вращать в любую сторону на 360°.

5.3 Отработка рабочей позы

5.3.1 Установить в средней части тисков брусок (рисунок 2 а) или тренировочное приспособление (рисунок 2 б) и зажать его только усилием рук.



а – установка в тиски деревянного бруска, б – установка в тиски тренировочного приспособления, в – положение корпуса и ног работающего

Рисунок 2 – Рабочая поза при рубке металла

5.3.3 Левую ногу выставить на полшага вперед.

5.4 Выбор инструмента

5.4.1 Подобрать и проверить молоток: плотность и прочность его насадки на ручку; правильность расклинивания ручки в отверстии стальными клиньями; овальность сечения ручки с равномерным утолщением к концу; отсутствие сучков, трещин и сколов на ручке; гладкость и небольшую выпуклость поверхности бойка молотка; отсутствие трещин и сколов у молотка и бойка; массу молотка (40 грамм на 1 мм ширины зубила) и длину его ручки (от 500 мм до 600 мм).

5.4.2 Подобрать зубило и проверить: отсутствие трещин и сколов; закруглённость и зачищенность боковых сторон и средней части; гладкость и выпуклость ударной части; угол заострения в зависимости от твёрдости обрабатываемого материала (35°, 45°, 60°, 70°).

5.5 Отработка приёмов захвата инструмента

5.5.1 Молоток взять правой рукой за ручку на расстоянии от 15 до 30 мм от её конца; ручку обхватить четырьмя пальцами и прижать к ладони; большой палец наложить на указательный, большой палец наложить на указательный, а все пальцы крепко сжать (рисунок 3 а).

5.5.2 Зубило взять левой рукой за среднюю часть на расстоянии от 20 до 25 мм от конца ударной части; сильно сжимать зубило не следует, его нужно только держать и направлять в определённое положение по месту рубки (рисунок 3 б).

5.6 Отработка приёмов нанесения ударов молотком

5.6.1 Кистевой удар молотком производится раскачиванием только за счёт изгиба кисти (рисунок 3 в); применяется при лёгкой работе, снятии тонких слоёв металла.

5.6.2 Локтевой удар применяется при обычной рубке, когда приходится снимать слой металла средней толщины. При локтевом ударе рука изгибается в локте, поэтому он более сильный, чем кистевой (рисунок 3 г).

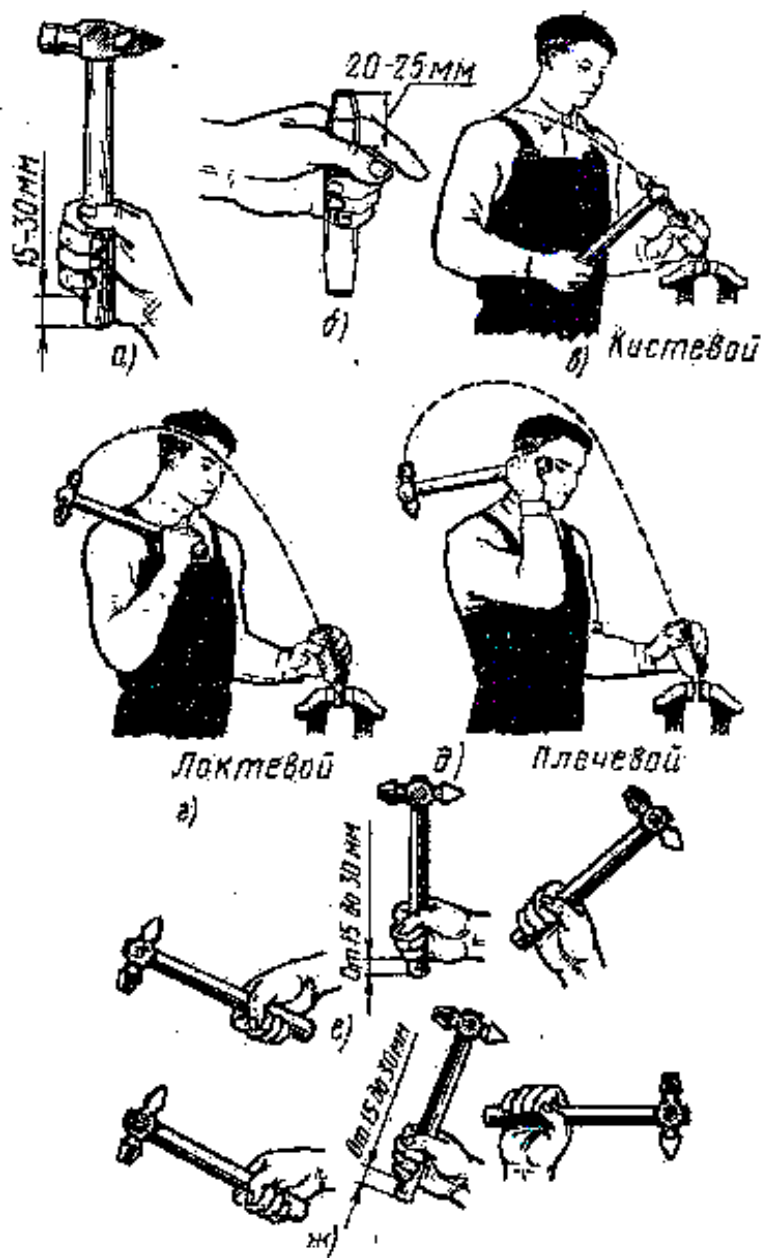


Рисунок 3 – Приёмы захвата инструмента (а, б) и нанесения ударов (в – ж) при рубке металла

5.6.3 Плечевой удар применяется при рубке толстого слоя металла и обработке больших плоскостей. Рука движется в плече, при этом получается большой замах и удар максимальной силы – удар с плеча (рисунок 3 д). Он должен быть метким, чтобы центр бойка молотка попадал в центр головки зубила.

5.6.4 Расположение пальцев на ручке при ударе молотком:

а) ручку обхватить четырьмя пальцами и прижать к ладони; большой палец положить на указательный и все пальцы крепко сжать (рисунок 3 е); они останутся в таком положении, как при замахе, так и при рубке;

б) в начале замаха при движении руки вверх ручку молотка обхватить всеми пальцами. В дальнейшем по мере подъёма руки вверх мизинец, безымянный и средний пальцы постепенно разжать и поддерживать наклонённый назад молоток (рисунок 3 ж); затем разжатые пальцы сжать и ускорить движение руки вниз – в результате получается сильный и меткий удар молотком.

Удары должны быть меткими (приходиться прямо по вершине закругленной части зубила) и равномерными (со скоростью примерно 60 ударов в минуту при лёгкой рубке и 40 ударов – при тяжёлой).

6 Упражнение 2. Заточка инструмента

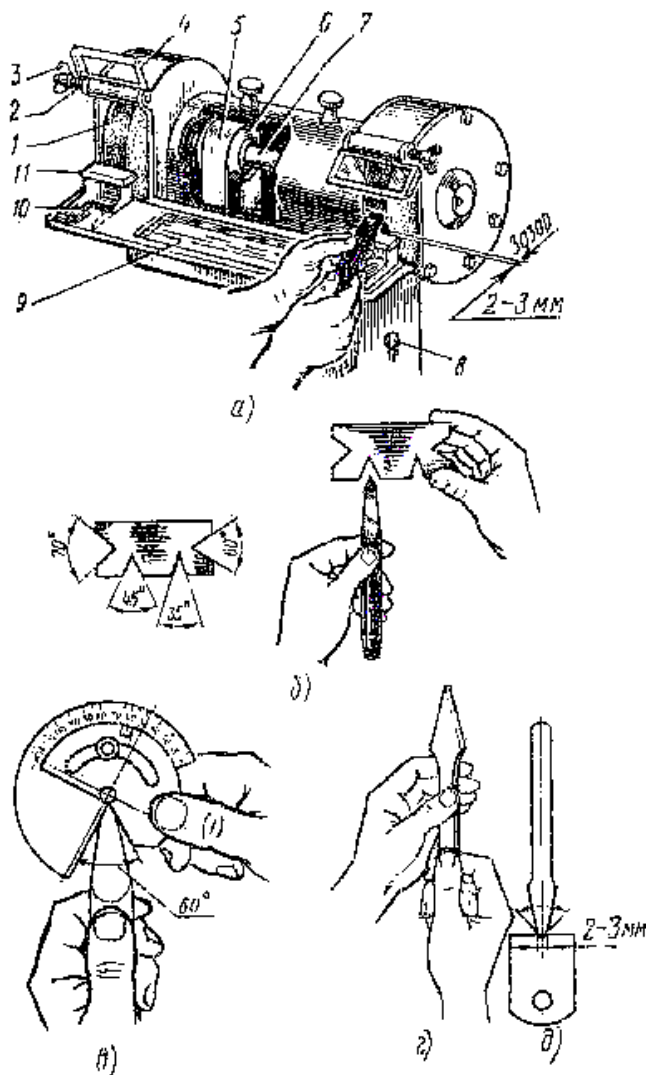
6.1 Подготовка станка к работе

Осмотреть и подготовить станок к пуску (рисунок 4 а): проверить надёжность защитных устройств, обеспеченность зазора от 2 мм до 3 мм между передвигным подручником 11 и заточным кругом (отрегулировать зазор путём перемещения подручника регулировочным болтом 10), надёжность ремней передачи 5 на шкив 6 и вал 7 подручника 11, защитного экранчика 4, наличие охлаждающей жидкости в ванночке 9.

6.2 Заточка зубила

6.2.1 Опустить экранчик 4, закрепив его барашком 3 с пружиной 2, и включить двигатель нажатием кнопки 8 магнитного пускателя.

6.2.2 Правой рукой взять зубило так, чтобы его головка упиралась в ладонь, большой палец был сверху, а остальные пальцы крепко обхватывали зубило сбоку (рисунок 4, а).



а – заточка зубила, б – проверка угла заточки зубила шаблоном, в – проверка угла заточки зубила универсальным угломером, г – захват крейцмейселя при заточке, д – проверка толщины фасок крейцмейселя шаблоном; 1 – заточной круг, 2 – пружина, 3 – барашек, 4 – защитный экранчик, 5 – ремённая передача, 6 – шкив, 7 – вал, 8 – кнопка пускателя, 9 – ванночка с водой, 10 – регулировочный болт, 11 – подручник

Рисунок 4 – Заточка инструмента

6.2.3 Пальцами левой руки взять зубило ближе к острию так, чтобы большой палец был сверху.

6.2.4 Положить зубило на подручник фаской к заточному кругу. Осторожно приблизить зубило к кругу и снять с фаски металл ровным слоем; нажим на зубило делать плавным, лёгким.

6.2.5 Повернуть зубило второй фаской к кругу и снять ровный слой металла (нужно следить, чтобы фаски были одинаковой ширины).

6.2.6 Не допускать перегрева и отпуска зубила, периодически охлаждая его в ванночке с водой 9 (рисунок 4, а).

6.2.7 Проверить угол заточки зубила шаблоном (рисунок 4, б) или универсальным угломером (рисунок 4, в). В первом случае лезвие зубила должно точно войти в вырез шаблона, а его осевая линия – совпасть с осевой линией шаблона.

6.3 Заточка крейцмейселя

6.3.1. Правой рукой обхватить крейцмейсель за головку так, чтобы большой палец был сверху (рисунок 4 г).

6.3.2 Пальцами левой руки обхватить крейцмейсель ближе к лезвию.

6.3.3 Положить крейцмейсель на подручник фаской к поверхности заточного круга и осторожно, с лёгким нажимом подведя его к кругу, снять с фаски ровный слой металла; такую же операцию провести со второй фаской.

При заточке следить, чтобы фаски были одинаковой ширины.

Примечание – При заточке крейцмейсель укорачивается и его лезвие делается толще, поэтому надо сошлифовать и обе боковые его грани так, чтобы толщина в месте начала фасок была 2 – 3 мм.

6.3.4 Охлаждать крейцмейсель погружением в ванночку 9 с водой, во избежание отпуска материала крейцмейселя.

6.3.5 Проверить шаблоном угол заточки (рисунок 4 д) и толщину фасок (рисунок 4 д).

7 Упражнение 3. Рубка, разрубание металла и вырубание канавок

7.1 Обрубание плоскости и вырубание канавок

7.1.1 Рубка по разметочным рискам на уровне губок тисков (заготовка 50X30X4 мм):

- нанести на поверхность заготовки разметочную риску;
- зажать и выверить заготовку в тисках так, чтобы разметочная риска была параллельна губкам тисков и выше на размер части заготовки, уходящей в стружку;
- проверить молоток и зубило (насадку ручки молотка, отсутствие отбитых углов, разбитых бойков, заусенцев на молотке и зубиле);
- принять правильную рабочую позу (рисунок 2, в); правильно установить зубило (рисунок 5, а);

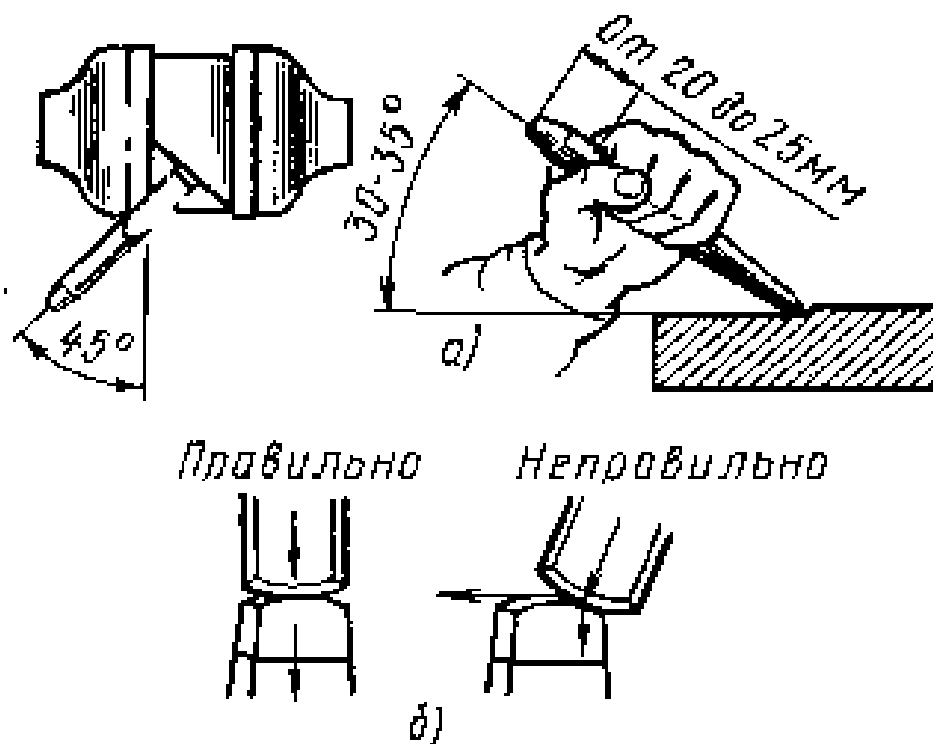
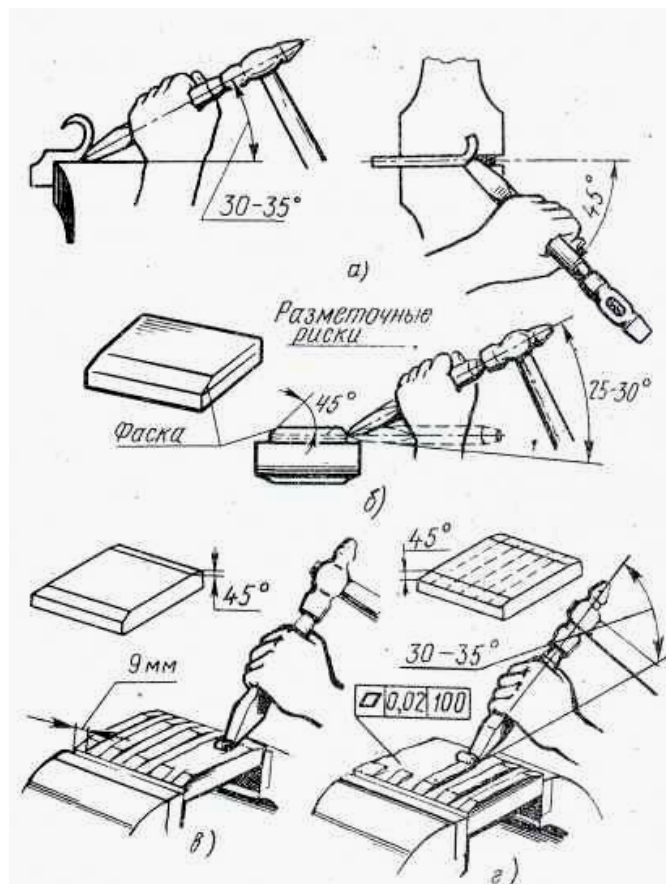


Рисунок 5 – Установка зубила при рубке металла на уровне губок тисков (а) и нанесение по нему ударов молотком (б)

- снять фаску на стороне заготовки противоположной той, с которой начинают рубку; фаску сделать по размеру снимаемого слоя металла (рисунок 6 *а*);
- рубить серединой зубила, правильно нанося по нему удары (рисунок 6, *б*) и снимая стружку толщиной от 2 до 3 мм;
- проверить масштабной линейкой линию среза – она должна быть прямой (допустимое отклонения $\pm 0,5$ мм).



а – установка зубила, *б* – снятие фаски, *в* – вырубание канавок,
г – срубание выступов

Рисунок 6 – Обрубание плоскости

7.1.2 Рубка по разметочным рискам выше уровня губок тисков (заготовка 150 X 30 X 4 мм):

- нанести на поверхность заготовки параллельные разметочные риски (расстояние между ними 1 мм);

– установить размеченную заготовку, выверить и зажать между губками тисков в средней части таким образом, чтобы разметочная риска, по которой нужно рубить, была параллельна губкам тисков и по уровню выше их от 10 до 15 мм;

– правильно установить зубило (рисунок 6 а);

– снять фаску на стороне заготовки противоположной той, с которой начинают рубку; фаску сделать по размеру снимаемого слоя металла (рисунок 6 б);

– рубить поверхность серединой зубила по разметочным рискам; толщина снимаемого слоя должна быть одинакова по всей длине (не более от 0,5 до 1,0 мм, а при чистовой рубке от – 0,2 до 0,5 мм); риска не срубается;

– проверить масштабной линейкой линию прорубания (допускаемое отклонение $\pm 0,5$ мм).

7.1.3 Рубка широких поверхностей (заготовка 100 X 50 X 30 мм):

– нанести на поверхности заготовки разметочные риски (рисунок 6 з, вверху), определяющие расстояние между канавками (ширина от 6 до 9 мм);

– закрепить заготовку в тисках прочно, без перекосов, чтобы она выступала над губками тисков на 5 – 10 мм;

– срубить зубилом на переднем ребре на задней и передней сторонах заготовки фаски под углом 45° (рисунок 6, з);

– локтевым ударом молотка по головке крейцмейселя прорубить канавку (за каждый рабочий ход снимать стружку 0,5 – 1,0 мм); при последнем рабочем ходе не задевать торцовых рисок стенок канавок (рисунок 6 в);

– срубить и зачистить зубилом выступы (рисунок 6 з);

– проверить масштабной линейкой отклонение от прямолинейности (0,2 мм на 100 мм длины).

7.1.4 Вырубание канавок на плоской поверхности (рисунок 7 а):

– разметить канавки и накернить разметочные риски;

– заточить крейцмейсель с поднутрением (рисунок 7, а, вверху) так, чтобы его режущая часть (лезвие) была шире его концевой части, что даст возможность крейцмейселю проходить в канаве свободно;

– зажать заготовку в тисках так, чтобы дно канавки было выше губок тисков на 2 – 3 мм;

– прорубить крейцмейселем канавку предварительно (толщина стружки 1 – 2 мм), а затем окончательно (толщина стружки от 0,5 до 1,0 мм).

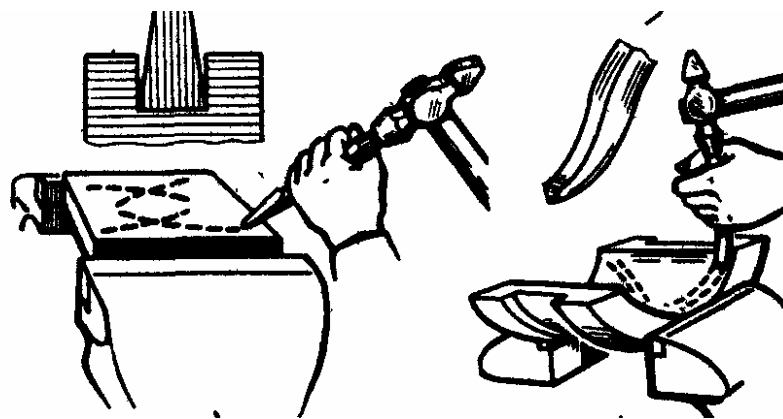


Рисунок 7 – Вырубание смазочных канавок на плоской (а) и вогнутой (б) поверхностях

7.1.5 Вырубание канавок на вогнутой поверхности (рисунок 7 б):

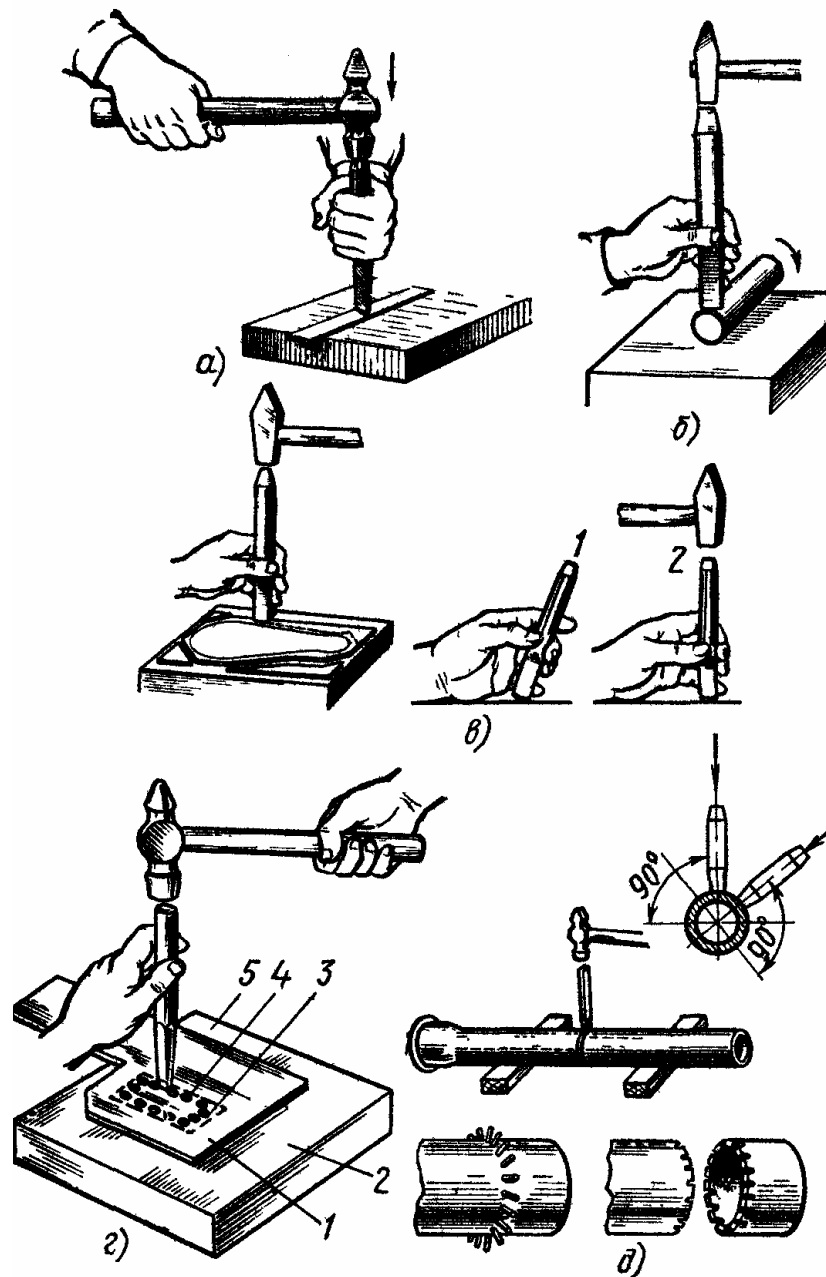
– разметить канавки на вогнутой поверхности карандашом (а не чертилкой), учитывая, что обычно разметка с первого раза не удаётся и часто её приходится стирать и наносить вновь;

– прорубить канавки крейцмейселем-канавочником сначала от одного края до середины, а затем от другого края до середины; вырубание канавок производить за три рабочих хода: 1) наносить по канавочнику лёгкие удары молотком, наметив след канавки по разметочным рискам; 2) углублять канавку, выдерживая её профиль и оставляя припуск (0,5 мм) для чистовой рубки; 3) выполнить чистовую рубку с двух концов, выравнивая неровности и придавая канавке требуемые глубину, ширину и шероховатость поверхности (у всех канавок они должны быть одинаковыми);

– проверить качество вырубания радиусной поверхности (боковые поверхности и дно не должны иметь уступов); ширину и глубину канавок проверить по радиусному шаблону.

7.2 Разрубание и вырубание металла

7.2.1 Разрубание металла на плите (рисунок 8 а):



а – разрубание полосового металла на плите, *б* – разрубание круглого металла, *в* – вырубание заготовки из листового металла толщиной до 8 мм, *г* – вырубание заготовки из толстого листового металла, *д* – рубка труб; *1* – заготовка, *2, 3* – разметочные линии, *4* – отверстия, *5* – деревянная или металлическая плита;

I, II – соответственно наклонное и вертикальное положение зубила

Рисунок 8 – Разрубание и вырубание металла

- разметить мелом места разрубания с обеих сторон заготовки;
- установить заготовку на массивной плите (наковальне) или рельсе, обеспечив её плотное прилегание к опоре;
- установить зубило вертикально на риску и локтевым или плечевым ударом в зависимости от толщины заготовки нанести удары; листовый материал толщиной до 2 мм можно разрубать с одного удара, поэтому под него надо подложить подкладку из мягкой стали; толстый листовый или полосовой материал нужно сначала надрубить на половину его толщины с обеих сторон, а затем, перегибая надрубленную заготовку в разные стороны, осторожно переломить её на ребре плиты или в тисках.

7.2.2 Разрубание круглого металла (рисунок 8 б):

- разметить мелом места разрубания;
- установить зубило вертикально на риски; наносить плечевые удары; – отломить после многократного надрубания надрубленную часть.

7.2.3 Вырубание заготовок (рисунок 8 в):

- разметить заготовку в соответствии с чертежом;
- взять зубило с закруглённым режущим лезвием, так как зубило с прямым лезвием даёт не ровные, а ступенчатые поверхности;
- установить зубило наклонно так, чтобы лезвие было направлено вдоль разметочной риски (позиция I на рисунке 8 в), затем придать зубилу вертикальное положение (позиция II на рисунке 8 в);
- отступив от разметочной риски на 2 – 3 мм, лёгкими ударами по зубилу надрубить контур, а затем рубить по контуру, нанося по зубилу более сильные удары;
- перевернуть лист, рубить по ясно обозначенному на противоположной стороне контуру; вновь перевернув заготовку другой стороной, закончить рубку.

Примечание – При вырубании заготовки I из листового металла толщиной свыше 8 мм (рисунок 8, в) размеченный контур нужно предварительно обсерлить. Параллельно разметочной линии 2 чистовой обработки на расстоянии больше половины диаметра сверла провести разметочную линию 3; на ней кернером обозначить центры, по которым должны сверлиться отверстия 4.

По намеченным центрам просверлить отверстия, а затем этот лист положить на мягкую металлическую или деревянную плиту 5 и вырубить перемычки.

7.2.4 Рубка труб (рисунок 8 д):

- разметить места рубки;
- уложить трубу на деревянные подкладки, не допуская её провисания;
- установить зубило вертикально на разметочные риски на трубе и наносить локтевые удары, постепенно поворачивая трубу вокруг оси, до её перерубания.

Примечание При рубке чугунных труб больших диаметров необходимо:

- разметить линии перерубания трубы и на равном расстоянии один от другого нанести керны;
- просверлить в накерненных местах сквозные отверстия и забить в них деревянные пробки (клинья);
- поворачивая трубу вокруг оси, зубилом или крейцмейселем перерубить перемычки;
- выступы на торцах трубы зачистить.

8 Упражнение 4. Работа пневматическим рубильным молотком РМ

8.1 Изучить инструкцию по безопасности работы рубильным молотком РМ.

8.2 Ознакомиться с конструкцией и принципами работы пневматическим рубильным молотком РМ (рисунок 9 а).

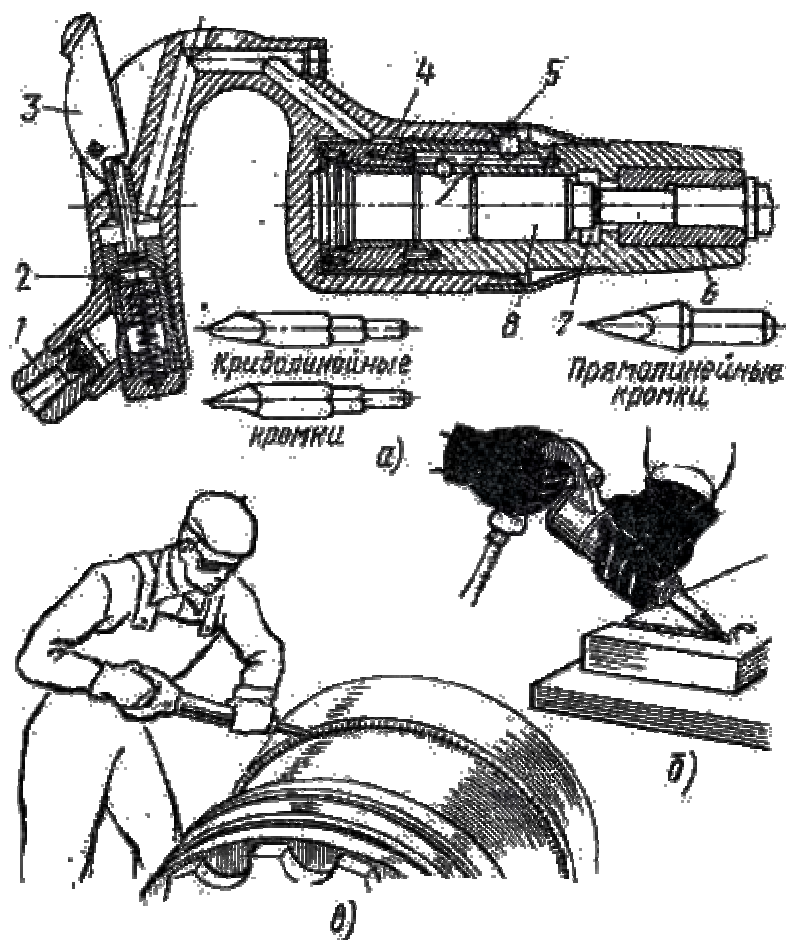
8.3 Протереть начисто отверстие ствола б и хвостовик инструмента.

8.4 Установить инструмент в ствол б плотно и таким образом, чтобы режущая кромка при работе располагалась перпендикулярно плоскости ручки.

8.5 Налить через специальное смазочное отверстие масла в корпус; нажать курок 3 и через отверстие смазать внутренние рабочие части молотка.

8.6 Надеть рукавицы и предохранительные очки.

8.7 Взять молоток правой рукой за рукоятку, наложив большой палец на курок; левой рукой обхватить конец ствола рубки (рисунок 9 б в); включить пневматический молоток только после установки инструмента в рабочее положение.



1 – штуцер, 2 – клапан, 3 – курок, 4 – золотник, 5 – камера рабочего хода,
6 – ствол, 7 – камера холостого хода, 8 – ударник

Рисунок 9 – Устройство рубильного молотка РМ (а) и приёмы работ им (б, в)

8.8 Установить зубило режущей кромкой под углом $30^{\circ} - 40^{\circ}$ к обрабатываемой поверхности.

8.9 Нажать на молоток обеими руками, включить его нажатием на курок 3. В зависимости от положения золотника 4 воздух через клапан внутри корпуса попадёт в камеру рабочего хода 5 и толкает ударник 8 вправо, приводя в движение хвостовик инструмента. В конце рабочего хода золотник под давлением воздуха смещается, воздух попадает в камеру 7 совершает обратный (холостой) ход, затем процесс повторяется.

Во время работы при переносе рубильного молотка нельзя допускать перекручивание, петления или натяжения шланга.

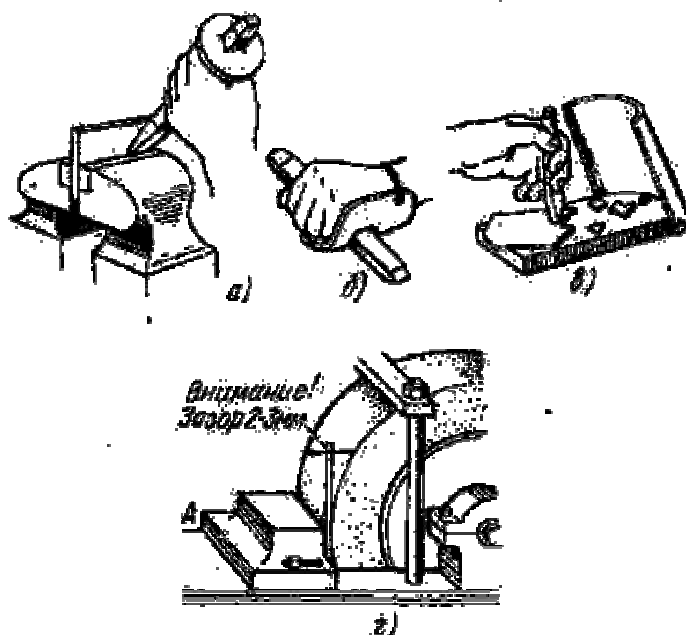
8.10 После работы надо: перекрыть на трубопроводе кран; отключить молоток от воздушной сети; вынуть инструмент, очистить от пыли, грязи и начисто протереть; аккуратно смотать шланг.

9 Правила безопасной работы при рубке металла

9.1 Заточку инструмента вести при опущенном экранчике ил в защитных очках (рисунок 10 в).

9.2 При работе пользоваться только исправным инструментом.

9.3 Для предохранения рук студентов от повреждений на зуило должна быть надета предохранительная резиновая шайба (рисунок 10 а) а на руку – защитный щиток (рисунок 10 б).



а – предохранительная резиновая шайба, б – защитный щиток для рук,
в – предохранительный щиток, г – правильный зазор между заточным кругом и подручником

Рисунок 10 – Средства, обеспечивающие безопасность труда при рубке металла

9.4 При рубке пользоваться предохранительными щитками (рисунок 10, в).

9.5 Особое внимание обращать на установку зазора между подручником и заточным кругом, который должен быть не более 2 – 3 мм; регулируется зазор перемещением подручника A (рисунок 10 z); при слишком большом удалении подручника от круга зубило затянет в зазор, что неизбежно приведёт к разрыву круга и травме работающего.

9.6 При заточке зубила, крейцмейселя строго соблюдать выполнение приёмов удержания их рукой.

9.7 Не удалять стружку с обрубленной поверхности и плиты руками; во избежание ранения рук пользоваться щётками.

9.8 Подавать сжатый воздух в инструмент только после установки его в рабочее положение.

9.9 Во время работы нельзя разъединять или соединять шланги.

10 Типичные затруднения и ошибки студентов и их предупреждение

Основным затруднением для студентов при рубке металла является овладение меткостью удара. Это требует обучения сначала кистевым, а затем локтевым и плечевым ударам. Нужно избегать сильных ударов. Всё внимание должно быть устремлено на правильность замаха и удара. Когда будут отработаны, его сила будет возрастать.

Следует помнить также, что достаточная сила при рубке может быть обеспечена лишь при точном ударе молотком вдоль оси зубила, что достигается не сразу.

При рубке студенты допускают типичную ошибку: правой рукой захватывают молоток за середину ручки, ослабляя тем самым удар (при этом выступающая часть ручки мешает работе), а левой рукой захватывают зубило близко к его режущей части (при этом значительная часть зубила выступает наружу, увеличивая неточность удара). Эту ошибку надо стремиться устранить немедленно.

Очень часто студенты нарушают темп рубки, обычно увеличивая его в 2 – 3 раза против необходимого. В результате у работающего не происходит расслабления мышц правой руки ни в конце замаха, ни после удара; отдача молотка не используется для отдыха, поэтому наступает быстрое утомление. Существует такое правило: кистевой удар наносится в быстром темпе, локтевой и плечевой – в медленном. В последнем случае студенты, не утомляясь, могут лучше следить за правильностью всех приёмов рубки.

При рубке студенты часто ставят зубило круто (под большим углом к плоскости), отчего оно врежется в металл наклонно, тупится о губки тисков, ухудшая их поверхность. Иногда рубка производится неправильно – почти вдоль губок тисков вместо рубки под углом 45° к их оси.

Следует избегать ударов сверху или сбоку, излишнего разворота корпуса вправо по отношению к верстаку. При рубке на плите студенты нередко неправильно наносят удары сверху вместо замаха из-за плеча.

Перечисленные типичные ошибки следует учитывать при работе и не допускать их.

В результате выполнения упражнений студент должен:

– **знать** назначение и способы выполнения рубки; инструменты для рубки и правила пользования ими; правила организации рабочего места; правила безопасной работы; приёмы нанесения кистевых, локтевых и плечевых ударов; приёмы заточки и контроля углов зубила и крейцмейселя; приёмы рубки металла по уровню и выше уровня губок тисков; устройство рубильного пневматического молотка и приёмы работы им; приёмы рубки труб;

– **уметь** соблюдать правила организации рабочего места; соблюдать правила безопасной работы; производить рубку кистевым, локтевым и плечевым ударами; производить рубку металла по уровню и выше уровня губок тисков; затачивать инструмент для рубки и проверять углы заточки; пользоваться механизированным инструментом; производить рубку труб.

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.: ВНИЦентр, 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.