

В. А. Бутанов

ТЕХНОЛОГИЯ МЕТАЛЛОВ

Автор

БУТАЛОВ Владимир Александрович

Редактор *Н. М. Гликин*

Редактор издательства *Е. И. Левит*

Технический редактор *П. Г. Ислентьева*

* * *

Сдано в производство 8/V 1959 г.

Подписано в печать 21/VII 1959 г.

Бумага $60 \times 92\frac{1}{16}$ — 15,75 бум. л. =

= 31,5 печ. л. Уч.-изд. л. 30,26

Т-07561 Заказ 1448

Тираж 31500 Цена 12 р. 10 к.

* * *

Типография Металлургиздата,

Москва, Цветной б., 30

Металлургиздат

Москва, Г-34, 2-й Обыденский пер., 14

Поверхности на обрабатываемой детали	407
Усилия резания	407
Элементы режима резания	408
Углы резца	409
Стойкость резца, скорость и мощность резания	411
Движения рабочих органов станков	413
Производительность работы на станках и пути ее повышения	414
Высокопроизводительное резание металлов	415
§ 2. Общая характеристика приводов и основных механизмов металлорежущих станков	416
Типы приводов станков	416
Кинематическая схема	417
Передачи, применяемые в станках	417
Зубчатые коробки	419
Реверсивные механизмы	421
Механизмы возвратно-поступательного и периодического движения	421
§ 3. Токарные станки и работа на них	423
Токарно-винторезные станки	423
Резцы и приспособления	431
Основные работы, выполняемые на токарных станках	437
Револьверные и многорезцовые станки	439
Токарные автоматы и полуавтоматы	440
Лобовые, карусельные и вальцетокарные станки	441
§ 4. Сверлильные и расточные станки и работа на них	446
Режущие инструменты и приспособления	446
Элементы резания при сверлении	454
Сверлильные и расточные станки	454
§ 5. Строгальные и долбежные станки, работа на них	457
Элементы резания и резцы	457
Строгальные станки	459
Долбежные станки	464
§ 6. Понятие о протягивании и протяжных станках	464
§ 7. Фрезерные станки и работа на них	465
Элементы резания при фрезеровании	465
Фрезы и приспособления	468
Делительные головки	472
Фрезерные станки	473
§ 8. Шлифовальные станки и работа на них	476
Абразивный инструмент	477
Элементы резания при шлифовании	478
Шлифовальные станки	480
§ 9. Электрические способы обработки металлов	482
Электроискровая обработка	482
Анодно-механическое резание	486
§ 10. Понятие об отделочных работах	486
§ 11. Техника безопасности работы на металлорежущих станках	487
§ 12. Основы слесарной обработки	489
Разметка	490
Рубка и опиловка	490
Шабровка, притирка и полировка	492
Слесарная обработка отверстий	494
Механизация слесарных работ	494
Контрольные вопросы	496

§ 4. Газовая сварка и резка металлов	325
Сущность процесса и область применения газовой сварки	325
Газы и горючие жидкости, применяемые при сварке	325
Аппаратура для газовой сварки и резки	327
Технология сварки	333
Особенности сварки чугуна, нержавеющей хромоникелевых сталей и цветных металлов	334
Газопрессовая сварка	337
Сущность процесса газовой резки металлов	337
Оборудование для газовой резки	339
Технология газовой резки	343
Деформации при сварке и резке и методы борьбы с ними	346
§ 5. Газопламенная обработка металлов	347
§ 6. Контроль сварных соединений	348
Контрольные вопросы	349

Глава V. ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

§ 1. Общие сведения	350
Различные виды обработки металлов давлением	350
Влияние химического состава на обработку металлов давлением	351
§ 2. Процесс прокатки	353
Основные особенности прокатки	353
§ 3. Прокатные станы и вспомогательное оборудование	356
Классификация прокатных станов	356
Главные элементы прокатных станов	358
Вспомогательное оборудование	359
Калибровка прокатных валков	361
Особенности технологических процессов прокатки	365
Прокатка труб	368
Особенности прокатки специальных сталей	372
§ 4. Волочение. Оборудование и инструмент	372
Технология волочения	372
Термическая обработка металла в процессе прокатки и волочения	376
§ 5. Свободная ковка и горячая штамповка	378
Свободная ковка	378
Основные ковочные операции при свободной ковке	378
Горячая штамповка	379
Кузнечные машины	380
§ 6. Холодная штамповка	385
Технология холодной штамповки	385
Машины для холодной штамповки	388
§ 7. Прессование труб и прутков фасонных профилей из цветных металлов и сплавов	389
Процесс прессования	389
Особенности прессов для изготовления труб и прутков	392
§ 8. Дефекты изделий при обработке давлением	395
Дефекты при неправильном нагреве	395
Дефекты, получающиеся при нарушении процесса обработки давлением	397
Дефекты, получаемые при охлаждении	399
Контрольные вопросы	400

Глава VI. РЕЗАНИЕ МЕТАЛЛОВ, СТАНКИ И ИНСТРУМЕНТ

§ 1. Основные понятия о процессе резания металлов	403
Общие положения	403

Глава III. ЛИТЕЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

§ 1. Общие сведения	239
§ 2. Формовочные материалы	240
Испытание формовочных материалов	241
Формовочные смеси	242
Подготовка формовочных смесей	243
§ 3. Технология литейной формы	246
Формы разовые и постоянные	246
§ 4. Операции формовки и изготовление стержней	250
Ручная формовка	250
Формовка в почве	252
Формовка по шаблону	253
Изготовление стержней	254
Отдельные части формы	257
Полупостоянные и постоянные формы	261
Машинная формовка	262
Сушка форм и стержней	265
Химическое твердение форм и стержней	265
§ 5. Чугунное, стальное и цветное литье	266
Чугунное литье	266
Устройство вагранок и их работа	266
Получение чугунов повышенного качества	272
Расчет шихты для получения чугуна литья	274
Стальное литье	276
Цветное литье	277
§ 6. Специальные способы литья	282
Литье в металлические формы (кокильное литье)	282
Центробежное литье	283
Литье под давлением	285
Литье в оболочковые (корковые) формы	286
Точное литье по выплавляемым моделям	286
Литье методом вакуумного всасывания	288
Выбивка, обрубка, очистка и контроль литья	288
§ 7. Пороки литья и их предупреждение	292
Раковины	292
Пригар	299
Трещины	299
Другие дефекты литья	301
Борьба с браком в литейных цехах	302
§ 8. Правила конструирования моделей	303
Контрольные вопросы	304

Глава IV. СВАРКА И РЕЗКА МЕТАЛЛОВ

§ 1. Сварка металлов и ее значение	306
§ 2. Сущность процесса и классификация видов сварки	307
§ 3. Электродуговая сварка и резка металлов	308
Сварочные машины и аппараты для электродуговой сварки	310
Электроды и обмазки	313
Технология сварки	314
Автоматическая дуговая сварка	318
Дуговая сварка в атмосфере защитного газа	319
Контактная сварка	319
Техника безопасности	323
Дуговая резка металлов	324

Применение стали в зависимости от ее структуры и содержания углерода	139
Вредные примеси и их влияние на технологические и механические свойства чугуна и стали	142
Явления графитизации чугунов	145
Классификация серых чугунов в зависимости от их структуры	147
Определение структуры чугуна в зависимости от толщины стенок и химического состава отливки	147
Механические свойства серых чугунов	151
Высококачественный чугун и основные способы его получения	153
Отбеливание серого чугуна и практическое его использование	157
Общие сведения о процессах получения ковких чугунов	157
Применение ковких чугунов	161
§ 7. Основы термической обработки стали	161
Операция отжига и ее разновидности	162
Теория закалки стали	169
Отпуск стали	177
Защитная атмосфера при термической обработке стали	178
Старение и его значение	179
Поверхностная закалка	180
Обработка холодом	181
§ 8. Химико-термическая обработка стали	182
Цементация (цементирование)	182
Цианирование	183
Азотирование	184
Цементация стали металлами	185
§ 9. Специальные стали (легированные)	185
Назначение дополнительных примесей к стали	185
Тройные и четверные сплавы железа	185
Классификация легированных сталей	186
Маркировка легированных сталей	187
Влияние элементов на свойства легированной стали	187
Конструкционные стали	188
Сталь с высоким сопротивлением износу	190
Инструментальные стали	190
Высоколегированные нержавеющие и жаропрочные стали и сплавы	199
Стали электротехнические и для приборостроения	205
§ 10. Твердые сплавы	208
Способы получения	208
Порошковая металлургия	209
§ 11. Промышленные цветные металлы и сплавы	211
Особенности технических цветных металлов	211
Медь	212
Латунь	212
Бронза	213
Никелевые и медноникелевые сплавы	223
Алюминиевые сплавы	223
Сплавы на основе магния	230
Антифрикционные сплавы (баббиты) и их применение	232
Заменители баббитов	232
Припой	232
Титан и его сплавы	234
§ 12. Контроль состава сплавов	234
§ 13. Понятие о коррозии металлов и сплавов	235
§ 14. Замена металлов и сплавов пластическими массами	237
Контрольные вопросы	237

§ 8. Производство стали в электрических печах	40
Получение стали в основной электропечи	42
Получение стали в кислой электропечи	42
Индукционные печи	43
§ 9. Разливка стали	43
Способы разливки	43
Схема кристаллизации слитка	47
Дефекты слитка	47
§ 10. Применение кислорода при выплавке чугуна и стали	51
III. Производство цветных металлов	52
§ 11. Классификация и применение цветных металлов	52
Производство меди	52
Плавка в шахтной печи	53
Плавка в отражательной печи	54
Переработка штейна на черновую медь	57
Рафинирование меди	59
§ 12. Производство алюминия	61
Электролиз расплавленных солей глинозема	62
Электротермический способ получения алюминиевых сплавов и алюминия	64
Контрольные вопросы	65
 Глава II. ОСНОВЫ МЕТАЛЛОВЕДЕНИЯ	
§ 1. Общая характеристика металлов и сплавов	66
§ 2. Физико-механические и технологические свойства металлов и сплавов	67
Физико-механические свойства	67
Технологические свойства	73
§ 3. Понятие о механических испытаниях металлов	74
Статическое и динамическое испытание металлов	74
Диаграммы растяжения. Понятие о напряжении, предел пропорциональности, предел текучести, предел прочности и удлинение	76
Испытание на ударный изгиб на копре Шарпи	79
Испытание металлов на твердость	80
Усталость и ползучесть металлов	88
§ 4. Структура металлов и сплавов	90
Общие сведения	90
Процессы кристаллизации металлов и сплавов. Анизотропность. Кристаллиты (зерна, границы зерен)	91
Понятие о переохлаждении	93
Пластическая деформация и вызываемые ею изменения структуры металлов	100
Изменение механических свойств стали под действием холодной деформации	104
Размер зерна и значение отжига	104
§ 5. Термический анализ, построение кривых охлаждения и диаграммы состояния сплавов	113
Общие сведения о строении сплавов	113
Основные типы диаграмм состояния	116
Явления ликвации при кристаллизации сплавов	124
Вторичная кристаллизация металлов. Аллотропия	126
§ 6. Стали и чугуны	130
Диаграмма состояния железо — углерод	130

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
----------------	---

Глава I. МЕТАЛЛУРГИЯ

I. Производство чугуна	5
§ 1. Исходные материалы	5
Важнейшие железные руды	5
Подготовка руд к плавке	6
Топливо	7
Флюсы и их назначение	8
§ 2. Устройство доменной печи	8
Профиль и размеры доменной печи	8
Огнеупоры, применяемые для кладки доменных печей	11
Вспомогательные устройства	11
§ 3. Доменный процесс	13
Разложение плавильных материалов	13
Восстановление железа из окислов	14
Восстановление кремния, марганца, фосфора	16
Науглероживание	16
Шлакообразование	17
Горение углерода у фурм	18
Технико-экономические показатели доменной плавки	18
§ 4. Продукты доменной плавки	19
Колошниковые газы	19
Шлаки	20
Чугун	20
II. Производство стали	25
§ 5. Огнеупорные материалы для сталеплавильных печей	25
§ 6. Производство стали в конвертерах	26
Устройство и работа конвертера	27
Бессемеровский процесс	28
Томасовский процесс	30
Раскисление стали	31
Преимущества и недостатки получения стали в конвертерах с кислой и основной футеровкой	31
§ 7. Производство стали в мартеновских печах	32
Устройство мартеновской печи	32
Особенности мартеновского процесса	35
Скрап-процесс и скрап-рудный процесс	36
Плавка стали в мартеновских печах с основной футеровкой ..	37
Плавка стали в мартеновских печах с кислой футеровкой ..	38
Преимущества мартеновского процесса	39

Опиловка и зачистка заготовок и деталей с целью удаления неровностей, забоин и заусенцев выполняется с помощью переносных или подвесных станков с гибким валом. Для механизации опилочных работ используются также переносные электрические или пневматические машины с абразивным кругом.

Механизация шабровки достигается применением станков и машин с зубчатым приводом или с гибким валом.

Для механизации притирки применяются притирочные станки.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каким требованиям должны удовлетворять современные металлорежущие станки?
2. Каким должен быть резец?
3. Что влияет на процесс образования стружки?
4. Как подразделяются металлорежущие станки по движению резания?
5. Как устроена коробка скоростей?
6. Опишите механизм подачи токарного станка.
7. Как устроен токарно-винторезный станок?
8. Какие бывают сверлильные станки?
9. Какие инструменты и приспособления применяются при сверлении?
10. Укажите особенности фрезерования и его значение в металлообработывающей промышленности.
11. Какие приспособления и инструменты применяют при фрезеровании?
12. Как устроены строгальные и долбежные станки?
13. Какое значение в современном производстве имеет шлифование?
14. Как устроены шлифовальные станки?
15. Какие приспособления применяют при шлифовании?
16. Как производится заточка инструмента?
17. Какие мероприятия должны соблюдаться по технике безопасности при работе на станках?
18. Укажите наиболее прогрессивные методы обработки металлов резанием.
19. Каким инструментом пользуются при слесарной обработке?
20. Как производится полировка металлов?

ЛИТЕРАТУРА

1. Павлов М. А. Металлургия чугуна. Металлургиздат, 1944, 1945, 1947.
2. Поярков А. М. Производство стали. Металлургиздат, 1955.
3. Кащенко Г. А. Основы металловедения, Машгиз, 1957.
4. Гуляев А. П. Термическая обработка стали. Машгиз, 1953.
5. Аксенов П. Н. Литейное производство. Машгиз, 1950.
6. Справочник электросварщика. Машгиз, 1954.
7. Павлов И. М. и др. Обработка металлов давлением. Металлургиздат, 1955.
8. Глиزمانенко Д. Л. и Евсеев Г. Б. Газовая сварка и резка металлов. Машгиз, 1954.

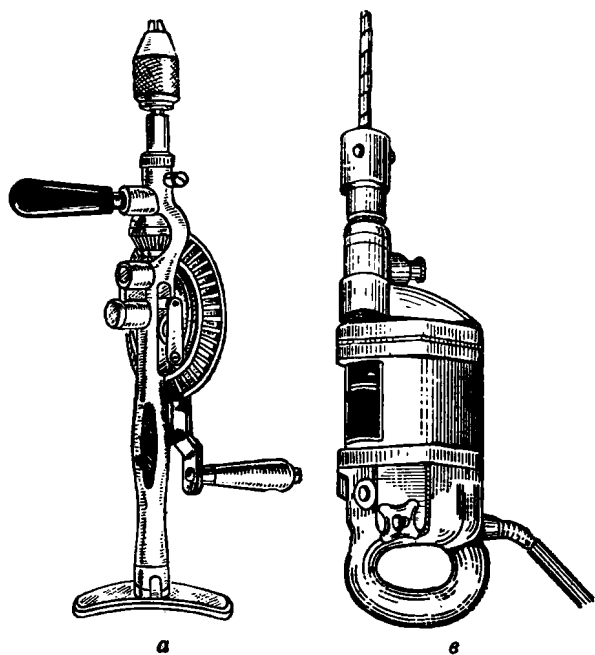


Рис. 299. Дрели

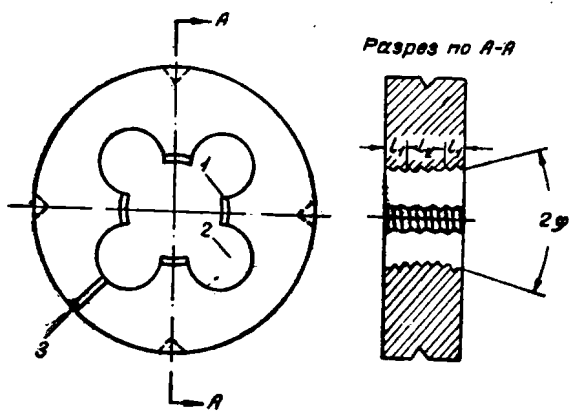


Рис. 300. Круглая плашка

жащего анодом, растворяются в электролите. Продукты растворения могут или переходить в электролит, или плотно располагаться в углублениях шероховатой поверхности анода. Нерастворимые продукты на выступах не удерживаются, способствуя их обнажению и растворению анода. Таким образом, более высокая плотность тока на выступах содействует растворению их; поверхность изделия выравнивается, полируется током.

Слесарная обработка отверстий

Для высверливания отверстий ручным способом применяют ручную (рис. 299, а) или электрическую (рис. 299, б) дрель, в которой закреплено спиральное сверло требуемого диаметра.

Для нарезания вручную внутренней резьбы применяют слесарные метчики, а наружной — плашки различной конструкции.

Слесарные метчики изготовляют комплектами из трех штук; нарезание ими резьбы производится последовательно, причем первый метчик срезает наибольшее количество металла, а третий метчик отделяет резьбу начисто. Хвостовая часть метчика имеет квадратное сечение для зажима его в воротке.

Плашки чаще всего изготовляют круглыми (рис. 300). Режущие перья 1 в количестве от трех до шести образуются при высверливании отверстий 2; эти отверстия обеспечивают отвод стружки. На режущей части l_1 плашки резьба срезается по конусу с углом $2\varphi = 40 - 60^\circ$, калибрующая часть l_2 имеет полный профиль. Для пружинения в работе в плашке делают прорезь 3. Изготавливаются плашки и без прорези; они дают более точную резьбу. При работе плашки закрепляют в клуппах.

Развертки применяют для придания обрабатываемым отверстиям точных размеров.

Механизация слесарных работ

Выполнение слесарных работ ручным способом малопродуктивно и дорого, поэтому их стремятся механизировать, т. е. перевести в область механической обработки.

Механизированная рубка производится пневматическими или электрическими зубилами, снабженными набором широких и узких зубил. Для рубки используют рубильные пневматические молотки, работающие сжатым воздухом под давлением 5 ат при числе ударов от 1000 до 2400 в минуту.

Разрезка листового металла толщиной до 1,5—2 мм осуществляется ручными электроножницами, ножи которых совершают быстрое поступательно-вращательное движение. Разрезка металла большей толщины выполняется на специальных станках.

ли пользуются специальным инструментом — шабром плоским, полукруглым и трехгранным (рис. 298).

Шабровка сводится к осторожному соскабливанию возвышений и выпуклостей с обрабатываемой поверхности острой и геометрически правильной режущей кромкой шабера. Проверка качества шабровки производится на поверочной плите.

На совершенно гладкую (пришабренную) плоскость чугунной поверочной плиты наносят тонкий слой краски, поверочную плиту двигают по обрабатываемой поверхности (если же деталь небольшая, то поверхность детали проводят по поверочной плите). Возвышения на обрабатываемой поверхности при этом окрасятся, а углубления останутся неокрашенными. Окрашенные участки вновь осторожно соскабливают шабером, снова накладывают поверочную плиту и снова соскабливают окрашенные возвышения. Когда вся обрабатываемая поверхность будет равномерно покрыта мелкими пятнами краски, шабровку кончают. При последних операциях шабровки краску стирают, и на окрашенных местах обрабатываемой поверхности будут видны блестящие пятна.

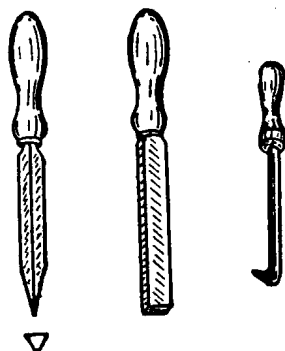


Рис. 298. Шаберы

Шаберы изготовляются из высокоуглеродистой инструментальной стали, и рабочая часть их закаливается с последующим низким отпуском. Для обработки плоскостей шабер имеет режущую кромку или под прямым углом к боковым граням (угол заострения 90°), или слегка округленную. Трехгранные шаберы имеют три режущие боковые кромки; для облегчения заточки на боковой грани делается продольная выемка в форме желобка. Режущей кромке шабера придается точная форма на мелком точиле, смоченном водой, с заправкой на оселке.

Притирка. Точная пригонка соприкасающихся частей (например, пробки к крану) достигается притиркой их с помощью стекла, наждака с маслом, специальной пасты и др.

Полировка. Получение блестящей гладкой поверхности достигается полировкой. Для полировки применяют тончайшие (отмученные в воде) порошки крокуса, наждака, магнезита и т. п.

В последнее время для различных сплавов применяют электролитическую полировку. Она заключается в том, что подготовленное шлифовкой изделие помещают в электролитическую ванну, где оно служит анодом, а катодом служит пластинка из железа или алюминия. Через электролит пропускают ток различной плотности. При этом поверхностные слои изделия, слу-

этого их закаливают, но не отпускают (так как напильники не подвергаются ударам, и вязкость их не имеет значения). Напильники с очень крупной насечкой, называемые брусовками, применяют для первоначальной, самой грубой обработки поверхности (черновая опиловка).

Драчевые напильники с менее крупной насечкой служат для чистовой опиловки деталей, обработанных брусовкой.

Шлифные (личные) напильники со средней по крупности насечкой применяются для отделочной опиловки, т. е. для более чистой обработки поверхности.

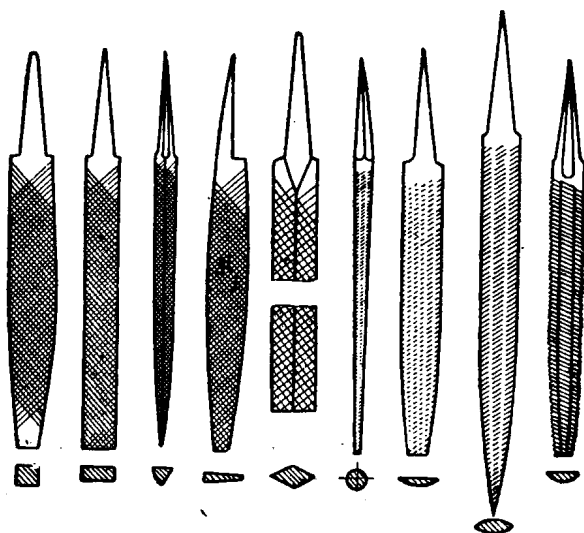


Рис. 297. Напильники

Бархатные напильники с самой мелкой насечкой применяются реже, так как они дороже шлифных напильников. Иногда вместо бархатных напильников применяют шлифные, натерые мелом.

Так как все зубья напильника наклонены в одну сторону, то при опиловке следует нажимать напильником на обрабатываемую поверхность только при движении его вперед.

Правильность опиловки проверяют стальной линейкой и угольником, следя за тем, чтобы края детали не были «завалены» (должны образовать прямой двугранный угол).

Шабровка, притирка и полировка

Шабровка. Обработка с целью точной пригонки соприкасающихся частей машин называется шабровкой. Для этой це-

обыкновенной углеродистой инструментальной стали, содержащей около 0,8% С, или из специальной легированной стали, предназначенной для ударных инструментов.

Состав стали и термическая обработка зубила должны обеспечить высокую твердость, значительно превышающую твердость обрабатываемого металла, и в то же время достаточную вязкость, чтобы инструмент не был хрупким и не искажалась форма его режущей кромки. Величина угла между двумя фасками на конце зубила зависит главным образом от твердости обрабатываемого металла ($\alpha = 45^\circ$ — для мягкого металла и до 75° — для твердого). Толщина стружки, снимаемой зубилом, зависит от угла наклона его к обрабатываемой поверхности и от силы удара; при меньшем угле стружка получается тоньше. Узкое зубило служит для прорубания канавок шириной, равной ширине режущей кромки.

Опиловка. Опиловка производится стальными напильниками, имеющими на всей поверхности мелкие зубья. Их насекают вручную или на зубонасекальной машине (до закалки напильника) специальным твердым зубилом, изготовленным, например, из хромистой инструментальной стали марки Х или из углеродистой стали У10 (0,95—1,09% С), или из стали У13 (1,26—1,40% С).

Для изготовления напильников применяют углеродистую сталь, содержащую 1,0—1,3% С.

Размеры напильников, их профиль и насечка должны удовлетворять стандарту. Длина их обычно бывает 100—450 мм, ширина 4—45 мм. Узкие, круглые и полукруглые напильники (рис. 297) имеют одну («основную») насечку под углом 50° к направлению средней линии напильника. Широким напильником с такой насечкой работать трудно (широкими зубьям напильника приходится преодолевать большое сопротивление металла). Поэтому широкие режущие кромки основной насечки разделяют на мелкие зубья (второй так называемой верхней насечкой) под углом 70° к направлению средней линии напильника. Зубья напильника с его осью составляют угол около 10° ; если бы они были расположены параллельно оси напильника, то на опиливаемой поверхности появились бы желобки.

Напильники должны иметь максимальную твердость, для

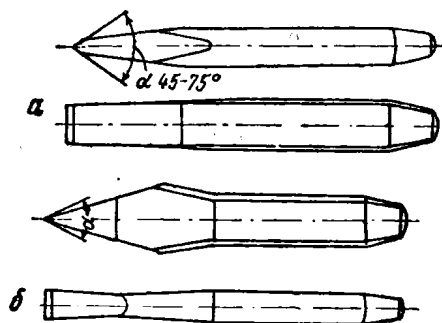


Рис. 296. Зубила

самые разнообразные работы: разметку, рубку, резку, опиловку, шабровку, притирку, сверление, развертывание, нарезание резьбы и др. При этом используется универсальное оборудование, а специальные приспособления не применяются из-за высокой стоимости их изготовления.

При серийном производстве круг операций, выполняемых на каждом рабочем месте, значительно сужается, а при массовом производстве слесарь обычно занят выполнением какой-либо одной операции. Количество применяемых специальных приспособлений тем больше, чем крупнее серия выпускаемых изделий.

Разметка

Разметкой называется операция нанесения на поверхности заготовки рисок (линий), необходимых для последующей обработки ее режущим инструментом. Различают контурные, контрольные и вспомогательные риски.

Контурные риски накернивают, т. е. наносят близко друг от друга мелкие конические углубления (керны). При обработке резанием припуск удаляют с таким расчетом, чтобы на обработанной поверхности детали оставалась половина накерненного углубления и риски. Контурными рисками пользуются при установке и выверке заготовок для обработки их на металлорежущих станках.

Контрольные риски наносят параллельно или концентрично контурным на малом расстоянии от них; по этим рискам проверяют правильность установки и обработки заготовок, если исчезнут контрольные риски.

Вспомогательные риски наносят для отсчета размеров при разметке и установке заготовок на станке.

Различают плоскостную и объемную разметки.

При плоскостной разметке риски наносят в двух измерениях — по длине и ширине. Ее применяют для разметки листового материала; при однотипной часто употребляемой разметке пользуются шаблонами.

При объемной или пространственной разметке риски наносят в трех измерениях: по длине, ширине и высоте.

Разметку применяют при небольшом количестве обрабатываемых заготовок; при больших количествах применяются специальные приспособления, которые обеспечивают правильную установку заготовки и получение размеров деталей в пределах установленных допусков.

Рубка и опиловка

Рубка. Инструментом для рубки служат обычное (рис. 296, а) и узкое (рис. 296, б) зубила. Их изготавливают из

отсосами из кожухов, покрывающих шлифовальные камни. При проектировании кожуха должно быть предусмотрено удобство смены шлифовальных кругов.

При анодно-механической заточке жидкий электролит вредно действует на кожу рук, а пары его вредны для дыхания.

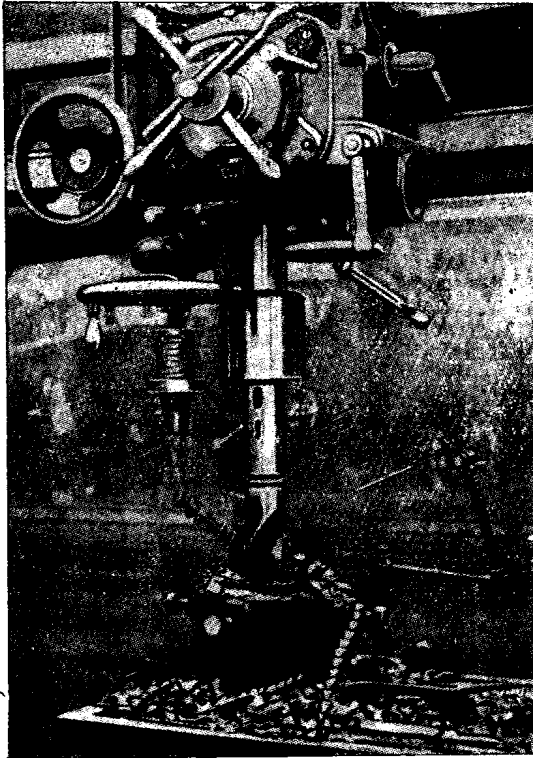


Рис. 295. Вьющаяся стружка при сверлении

При работе на заточных станках повреждение глаз составляет до 60% всех несчастных случаев. Чаще всего эти повреждения вызываются отлетающими горячими частицами обрабатываемого металла и абразивных кругов.

§ 12. Основы слесарной обработки

Круг операций, относящихся к слесарной обработке, обуславливается характером производства данного завода и цеха. При индивидуальном производстве слесарь обычно выполняет

Современный станок должен быть снабжен всеми необходимыми приспособлениями, обеспечивающими безопасность работы.

Опасность для рабочего обычно представляет выходящая стружка, отделяющаяся от обрабатываемой детали при больших скоростях резания. Такая стружка бывает сильно нагрета, имеет рваные края и опасна не только для глаз, но и для рук рабочего. Поэтому ее следует удалять только при помощи железного крючка. Неисправность привода, неосторожная перемена скорости станка также служат причиной несчастных случаев.

Рукава спецодежды должны плотно охватывать руку у кисти, а одежда плотно облегать тело рабочего, чтобы не попасть в механизм.

Хомутик, надеваемый на обрабатываемую деталь, должен закрепляться потайным прижимным болтом, иначе болт может зацепить рукав рабочего и сломать руку. Лучше применять автоматический двухкулачковый патрон.

Для защиты глаз от стружки служат защитные очки и прозрачные экраны из небьющегося стекла или из прозрачной пластмассы.

Рабочее место должно быть освещено надлежащим образом по нормам светотехники.

При работе на сверлильных станках стружка в раздробленном состоянии не представляет большой опасности, так как она отделяется внутри высверливаемого отверстия и, выходя вдоль канавок сверла на поверхность, располагается вокруг сверла, не угрожая ранением рабочему.

Когда при сверлении выходит выходящая сливная стружка в виде двух спиралей, вращающихся вместе со сверлом, она может быть опасной (рис. 295). Сливную стружку необходимо ломать. С этой целью на передней и задней грани сверла делаются канавки полукруглого сечения, которые делят режущую кромку на несколько частей. Стружка получается малого сечения и легко ломается, выходя из глубокого отверстия.

Во время сверления деталь должна быть прочно укреплена на столе станка. Когда на уровне головы расположены быстро вращающиеся части станка, голову следует повязывать, чтобы выступающие движущиеся части машины не захватывали волосы. Движущиеся части машины должны иметь ограждения.

При работе на строгальных станках стружка менее опасна, так как скорость движения этих станков небольшая. Чтобы стол продольно-строгального станка не прижал рабочего к стене, колонне, штабелю и т. д., расстояние между ними и крайним положением подвижной части станка при наибольшем ее ходе должно быть не менее 700 мм.

Пыль, образующаяся при шлифовании деталей, удаляется