

В. К. Смирнов

Токарь-расточник

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 66.0
ББК 35
В11

В11 **В. К. Смирнов**
Токарь-расточник / В. К. Смирнов – М.: Книга по Требованию, 2012. – 224 с.

ISBN 978-5-458-26976-6

ISBN 978-5-458-26976-6

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2012

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2012

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА РАСТОЧНЫХ СТАНКАХ

§ 1. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА РАСТОЧНИКА

Рабочее место расточника — это участок производственной площади, на котором размещены станок, приспособления, принадлежности, обрабатываемые детали и вспомогательные устройства: инструментальный шкаф, комплекточный стол, стеллажи для деталей, борштанг и оправок, набор принадлежностей к станку и подножная решетка.

Рациональная организация рабочего места обеспечивается наличием технологической оснастки, наиболее удобной планировкой оборудования и вспомогательных устройств, созданием санитарно-гигиенических и безопасных условий работы.

Рабочее место должно занимать возможно меньшую площадь, все предметы должны располагаться в наиболее удобном для работы порядке. Чтобы не было потерь времени на поиски нужных предметов, должен быть составлен их перечень, в котором следует указать количество и постоянное место. Схема типовой планировки рабочего места токаря-расточника представлена на рис. 1.

Набор инструмента и принадлежностей зависит от характера работ, производимых на станке. Примерный перечень инструмента и принадлежностей, хранящихся в инструментальном шкафу на рабочем месте расточника, обычно содержит: режущий инструмент — сверла, зенкеры, развертки и резцы наиболее ходовых размеров; измерительный инструмент — масштабную линейку, штангенциркуль, индикаторы, штангенвысотомер, циркуль, установочные щупы; принадлежности — установочные и расточные оправки, призмы, параллели, установочные сухари, расточные, сверлильные и фрезерные патроны, переходные втулки, домкраты, подставки, прихваты, болты, резьбовые шпильки и сухари, масленку, щетку для уборки стружки, набор ключей.

Весь измерительный инструмент после окончания работы должен сдаваться рабочим в инструментально-раздаточную кладовую для своевременной проверки на контрольном пункте ОТК.

За каждым рабочим местом закрепляются необходимая технологическая документация и справочные материалы: карты наладки, таблицы скоростей и подач для различных материалов, таблицы углов заточки инструмента и диаметров сверл под резьбу и др.

В шкафу, предназначенном для хранения инструмента, должен полностью размещаться необходимый для работы инструмент, подлежащий постоянному хранению на рабочем месте. Расположение инструмента и приспособлений должно быть наиболее удобным.

Сверла и развертки с коническим хвостовиком хранят в вертикальном положении. Для этого в выдвижных деревянных полках шкафа делают гнезда по возрастающим размерам инструментов. Крепежные болты в сборе с прихватами, шайбами и гайками по-

мешают в вырезах металлической планки. Резцы с цилиндрическим хвостовиком содержат в просверленных гнездах деревянных подставок высотой 50—60 мм, шириной 100—120 мм и длиной 200—250 мм. Резцы мелких размеров с быстрорежущими и твердосплавными пластинками хранят отдельно в коробках-пеналах.

На комплектовочном столе (рис. 2, а) инструмент располагается в технологической последовательности его применения для дан-

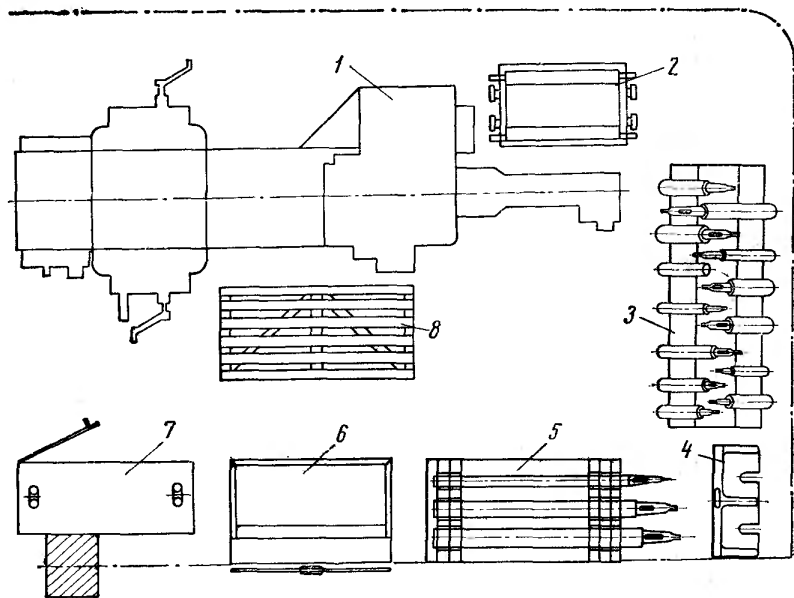


Рис. 1. Расположение оборудования на рабочем месте расточника:

1 — станок, 2 — ящик для стружки, 3 — стеллаж для борштанг и оправок, 4 — угольник, 5 — подставка для борштанг и оправок, 6 — комплектовочный стол, 7 — инструментальный шкаф, 8 — подионная решетка

ной операции. Технологическая и другая документация хранится в ящиках стола. Вспомогательная оснастка (оправки, призмы, домкраты, подставки, патроны) располагается в нижней части стола.

При обработке крупных корпусных деталей пользуются рабочими чертежами, которые закрепляют в развернутом положении на специальном устройстве, помещаемом на задней стенке комплектовочного стола.

Комплект оправок и борштанг хранят в специальном стеллаже (рис. 2, б). Борштанги больших размеров устанавливают в вертикальном положении с двух сторон стеллажа, благодаря чему обеспечивается их компактное размещение и отсутствие деформации под действием собственной массы. Борштанги и оправки меньших размеров хранят на полках стеллажа. Борштанги и оправки, ис-

пользуемые в данный момент на станке, устанавливают на призматические подставки, обшитые ремнем. Запасные комплекты инструмента хранятся в инструментально-раздаточной кладовой.

Все расточные станки обычно обслуживаются мостовым краном или имеют дополнительно местные подъемники.

Организация труда на рабочем месте. Перед началом работы расточник должен:

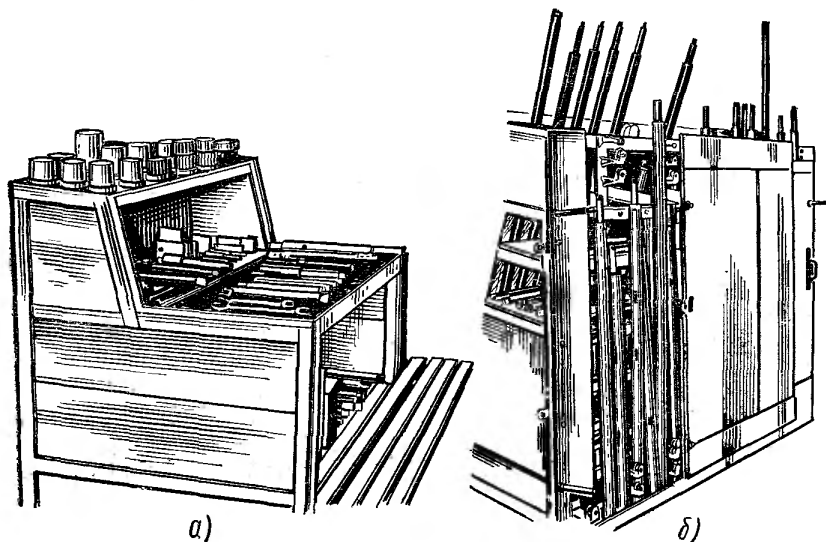


Рис. 2. Устройства для хранения инструмента на рабочем месте:

а — комплектный стол, *б* — стеллаж для борштанг и оправок

проверить исправность станка (если станок неисправен, надо немедленно сообщить об этом дежурному слесарю) и смазать станок по инструкции. В процессе работы внимательно следить за смазкой станка маслом соответствующей марки, помня, что хорошая и своевременная смазка механизмов сохраняет точность работы станка и удлиняет срок его службы;

ознакомиться с предстоящей работой: изучить чертеж и технологическую карту обработки детали, проверить наличие и исправность инструмента и приспособлений;

осмотреть заготовки и проверить их соответствие чертежу относительно припусков, отсутствия внешних пороков и других дефектов, влияющих на качество детали или стойкость инструмента;

удалить с рабочего места все, что не нужно для предстоящей работы.

Во время работы расточник должен:

инструмент класть на определенное место и использовать его по назначению;

беречь рабочие поверхности станка от ударов и грязи, не класть на них инструмент, ключи, детали и т. п.;

работать только острым и исправным инструментом: тупой инструмент увеличивает нагрузку на станок, что может привести к его поломке;

следить за тем, чтобы приспособление, инструмент и деталь были прочно закреплены;

после того как обработка закончена, удалить стружку со станка и приспособления (использовать для этого щетку и совок) в ящик для стружки.

По окончании работы расточник должен убрать рабочее место.

Бесперебойная и производительная работа расточника возможна лишь при условии своевременного обеспечения его рабочего места всем необходимым, и в первую очередь инструментом, приспособлениями, заготовками и технической документацией.

Инструменты, принадлежности и приспособления должны быть своевременно получены из инструментально-раздаточной кладовой цеха, где обеспечивается их выдача, приемка, хранение, учет и контроль. Для учета движения технологической оснастки применяется марочная система и инструментальные книги. Инструмент выдается рабочему в обмен на инструментальную марку или название инструмента записывается в инструментальную книгу. В инструментальных книгах ведется учет инструментов и приспособлений, постоянно находящихся на рабочем месте. Каждый случай поломки или утери инструментов мастер участка оформляет актом, на основании которого производится списание инструмента и удержание с виновника его полной или частичной стоимости. Правильное содержание и использование инструментов способствуют повышению производительности труда, улучшению качества и снижению себестоимости обработки деталей.

§ 2. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА РАСТОЧНЫХ СТАНКАХ

Инструктаж по технике безопасности и промышленной санитарии. Правила техники безопасности обязательны для всех работающих. Каждый рабочий знакомится с ними при поступлении на работу. Вводный инструктаж проводят инженер по технике безопасности, врач и работник пожарной охраны. Они знакомят рабочего с основными положениями по технике безопасности и промышленной санитарии, основами личной гигиены, мерами первой помощи при несчастном случае на производстве.

Мастер производственного участка, куда принят или переведен рабочий, проводит производственный инструктаж на рабочем месте. Он знакомит рабочего с организацией производственного процесса в цехе и на участке, оборудованием и технологическими операциями, правилами эксплуатации станка и технологической оснастки, применением защитных средств и спецодежды. После проверки знаний, полученных рабочим, мастер записывает в спе-

циальный журнал дату проведения инструктажа. Первое время рабочий выполняет пробную работу, а затем ему поручают простую и безопасную самостоятельную работу под наблюдением мастера.

Рабочие, обслуживающие расточные станки, проходят повторный инструктаж через каждые два месяца.

Основные виды производственных травм и причины несчастных случаев. При работе на расточных станках рабочие могут получить ожоги, ранения и засорения глаз мелкой горячей металлической стружкой, а также частицами шлифовальных кругов при заточке режущего инструмента.

Порезы, ожоги, ушибы и другие серьезные травмы могут произойти в результате неправильных приемов работы: соприкосновение с вращающимся инструментом (например, для его торможения после выключения станка), ощупывание пальцем режущей кромки для определения степени затупления резца, проверка шероховатости обработанной поверхности вблизи вращающегося инструмента или удаление рукой стружки с обработанной поверхности.

Ушибы ног или других частей тела часто происходят в результате неправильной укладки деталей, неудовлетворительного состояния полов и рабочих мест. Высота штабелей мелких деталей не должна быть более 0,5 м, средних — 1 м, крупных — 1,5 м. Рабочий может получить травму, если пол поврежден, загрязнен эмульсией, маслом или стружкой.

Рабочее место должно быть организовано по принципу: ничего лишнего, мешающего работе, все необходимое — под руками, в чистоте и исправном состоянии; все, что берешь левой рукой, располагай слева от станка, что берешь правой рукой, — справа; предметы, часто требующиеся, клади ближе к станку.

Необходимо следить за тем, чтобы проходы и проезды не загромождались деталями. Обычно границы проходов и проездов обозначаются белыми линиями.

Особенно тяжелые несчастные случаи возможны в результате удара, захвата одежды или волос рабочего вращающимися и движущимися деталями станка или инструмента. Большую опасность представляют и выступающие концы гладких и медленно вращающихся валов и винтов, открытые зубчатые, цепные и другие передачи, а также вращающиеся детали любой формы с выступающими частями, открытыми пазами или окнами, оправки, борштанги с резцами, летучие суппорты и съемные блоки. Для предотвращения этой опасности устанавливают защитные ограждения, удобные для эксплуатации станка.

Во многих случаях практически не удастся оградить вращающийся инструмент, поэтому важное значение имеет состояние спецодежды, исключающей возможность захвата ее движущимися частями станка. Порванная, не застегнутая на все пуговицы одежда, не убранные под головной убор волосы, выпущенные наружу концы женских косынок, платков и галстуков, работа в рукавицах — служат причиной захвата рабочего вращающимися частями станка или инструментов.

При работе неисправными рукоятками, маховиками, остановочными и пусковыми кнопками возможно самопроизвольное включение станка, в результате чего может произойти несчастный случай.

Во время ремонта, наладки или уборки станка следует вывешивать предупредительную надпись: «Не включать — ремонт», «Не включать — наладка».

Несчастный случай может произойти из-за слабого крепления обрабатываемой детали или инструмента, которые могут сдвинуться или выскочить и нанести травму.

При закреплении детали и инструмента возможен срыв с болта или гайки разработанного ключа не соответствующего размера. Расточнику необходимо иметь полный набор гаечных и других ключей, точно соответствующих размерам гаек и болтов.

Заточка инструмента, как правило, выполняется централизованно, но рабочим-расточникам иногда приходится самостоятельно затачивать инструмент на станках с соблюдением определенных правил. Так, заточку следует производить только при наличии ограждения шлифовального круга, исправного подручника, защитных очков или экрана. Подручник устанавливается в горизонтальной плоскости, проходящей через центр круга. Зазор между шлифовальным кругом и подручником не должен превышать 3 мм.

При заточке инструмент должен быть сильно зажат в руке рабочего и прочно опираться на подручник в таком положении, чтобы затачиваемая поверхность инструмента была несколько выше горизонтальной оси круга.

При заточке инструмента нельзя применять рукавицы и обтирочные концы во избежание захвата их вращающимся кругом.

Установку шлифовальных кругов и подручников, а также правку шлифовального круга разрешается производить только специально обученному рабочему.

Если рабочий пользуется местным грузоподъемным средством, то перед подъемом детали необходимо убедиться в его исправности: надежности крепления блока и крюка, отсутствии обрывов прядей у троса.

Грузоподъемность электрического или пневматического поворотного кранов и чалочных средств должна быть обозначена на бирке или корпусе крана. Периодическая проверка грузоподъемности производится в соответствии с установленными сроками испытания кранов и чалочных приспособлений. Нельзя пользоваться краном, тросом или канатом, не имеющим бирки о технической проверке годности и указания грузоподъемности. Если кран или чалочные средства неисправны, следует немедленно сказать об этом мастеру участка или дежурному слесарю по крановому хозяйству.

Зачаливание деталей на крюк мостового крана производится только рабочими, прошедшими специальный инструктаж, или рабочими-чалщиками. Зачаливание деталей местными грузоподъемными средствами обычно производится рабочими-расточниками, которые должны также пройти соответствующий инструктаж.

Детали зачаливают в уравновешенном состоянии, чтобы звено цепи при соприкосновении с углом детали не работало на изгиб, а угол между ветвями цепи или каната не превышал 90°. Нельзя снимать трос или канат с крюка или детали, пока деталь не будет надежно установлена на станке.

Рабочему категорически воспрещается находиться под грузом при его транспортировке краном.

Не допускается использовать для зачаливания деталей клиновые ремни, проволоку и другие случайные предметы.

Не следует поднимать вручную детали массой свыше 20 кг, необходимо использовать грузоподъемные средства.

Все органы управления грузоподъемными средствами (рукоятки, кнопки, пульта) должны иметь четкие надписи и стрелки, указывающие направление перемещения груза, а также автоматические выключатели, установленные на предельной высоте подъема и в конце кранового пути.

Электрический ток, необходимый для привода станков и местного освещения, может вызвать смертельное поражение человека. Безопасными являются электрические устройства и местное освещение при напряжении до 12 В. При напряжении 36 В создается пониженная опасность, а 65, 127, 220, 380 В являются смертельно опасными.

Сырость и грязь повышают опасность поражения током. Наоборот, чистая, сухая одежда, исправная обувь без металлических гвоздей, сухой деревянный или ксололитовый пол, подножная деревянная решетка уменьшают эту опасность. Резиновые калоши, коврики, перчатки служат надежной изоляцией от воздействия электрического тока.

Причиной поражения человека электрическим током является прикосновение его к плохо изолированным электрическим проводам, кабелю, шинам, клеммам, контактам, служащим для подачи тока к станкам, трансформаторам, патронам, лампам. Загромождение доступа к электрошкафам, щитам или плавким предохранителям, содержание их в открытом виде также могут привести к поражению током.

В случае плохой изоляции проводов переносных устройств, расположенных на полу, может также произойти поражение током.

Неисправность и засорение металлической стружкой, загрязнение или увлажнение токоведущих частей электрических устройств могут вызвать поражение током в момент соприкосновения со станиной станка (корпусом двигателя, металлическим кожухом или ограждением электроаппаратуры). Для предотвращения поражения током устраивают «защитное заземление» — один конец металлической полосы или прутка приваривают к станине станка (корпусу двигателя, кожуху ограждения электроаппаратуры), а другой подключают к линии заземления. При исправном защитном заземлении прикосновение к металлическим конструкциям, попав-

шим под напряжение, безопасно; если же оно оборвано или плохо подключено, возможно поражение током.

Рабочим-расточникам и мастерам категорически запрещается самостоятельный ремонт электроаппаратуры; для этого необходимо вызвать дежурного монтера.

Правила техники безопасности. 1. Береги зрение. Применяй очки с обыкновенными или, лучше с корректирующими стеклами.

2. Для защиты от порезов и ожогов металлической стружкой применяй специальные стружкоотводчики, стружколомы и стружкозавиватели.

3. Своевременно полностью удаляй стружку со станка, рабочего места, проходов и проездов. Используй для этого специальные крючки с защищенной рукояткой, щетки-сметки, совки и рукавицы.

4. Обязательно останови станок и выключи электродвигатель, если необходимо:

- произвести чистку, смазку, уборку, наладку станка;
- удалить стружку с обработанной поверхности в зоне резания и осмотреть поверхности обработки;
- замерить обрабатываемую деталь;
- определить состояние режущей кромки инструмента или заметить его;
- уйти от станка даже на короткое время;
- что-либо передать через станок.

5. Выключай станок и отводи инструмент от детали при перерывах в подаче электроэнергии или временном прекращении работы.

6. Применяй ограждения опасных мест станка. При снятом ограждении работать на станке запрещается.

7. Заправляй одежду так, чтобы она была застегнута на все пуговицы, не имела свисающих концов, обшлагов, шнурков; волосы убри под косынку, кепку, берет.

8. Не применяй опасных приемов работы.

9. Проверяй исправность остановочно-пусковых приспособлений и при необходимости быстро останавливай станок.

10. Надежно крепи приспособления, детали и инструмент.

11. Работай только исправным инструментом.

12. Устойчиво укладывай детали на рабочем месте.

13. Содержи рабочее место в чистоте, а одежду и обувь сухими и исправными. Не загромождай проходы около станка. Требуй от сменщика содержания станка и рабочего места в надлежащем порядке.

14. Проверяй исправность местных грузоподъемных и чалочных устройств и не перегружай их. Изучай правила зачаливания деталей.

15. Строго соблюдай правила безопасного обращения с электрооборудованием. Применяй электролампы напряжением не более 36 В. Требуй надежной изоляции и ограждения токоведущих частей электрических устройств. Проверяй исправность заземления.

16. Предупреждай кожные заболевания — после работы мой руки с мылом.

17. Изучай правила оказания первой помощи пострадавшему.

Первая помощь при несчастных случаях. Правила оказания первой помощи должны знать все работающие в цехе. С этой целью мастер совместно со службами главного механика и противопожарными службами обязан познакомить всех рабочих с устройствами, при помощи которых можно быстро выключить любой станок, механизм и электрическое устройство, имеющееся на участке, а также с расположением и использованием противопожарных и грузоподъемных средств.

При несчастном случае необходимо прежде всего оказать пострадавшему первую помощь и срочно известить о случившемся ближайший санитарный пост, цеховой и заводской медпункты, администрацию, скорую помощь, а в случае загорания материалов — пожарную команду.

При поражении электрическим током рабочий часто не может сам оторваться от токоведущих частей, к которым прикоснулся, поэтому прежде всего необходимо немедленно освободить пострадавшего от действия тока. Для этого надо выключить рубильники, вынуть плавкие предохранители или оттащить пострадавшего за сухие части его одежды, не прикасаясь к его телу.

Если одежда у пострадавшего влажная или грязная, надо предварительно изолировать самого себя, надев резиновые перчатки, капоши, положив под ноги резиновый коврик, сухую деревянную доску, фанеру, а в крайнем случае изолировать руки сухой одеждой, шапкой, кепкой.

Человеку, пораженному током (потеря сознания, отсутствие пульса, дыхания), необходимо срочно сделать искусственное дыхание.

Контрольные вопросы

1. Как наиболее целесообразно организовать рабочее место токаря-расточника?
2. Как осуществляется организационно-техническое обслуживание рабочих мест?
3. В чем состоит производственный инструктаж рабочего?
4. Назовите основные причины возможных травм при работе на расточном станке и меры их предупреждения.
5. Как оказать первую помощь при поражении током?

Глава II

ОСНОВЫ ТЕОРИИ РЕЗАНИЯ МЕТАЛЛОВ

Теория резания — это наука, изучающая закономерности процесса резания металлов, условия изготовления деталей наиболее производительным и экономичным способом. Теория резания изучает физические основы стружкообразования, действующие при

этом силы, нагрев и износ инструмента, геометрию режущей части инструмента и срезаемого слоя, а также методы расчета и выбора наивыгоднейших режимов резания.

§ 3. ПРОЦЕСС РЕЗАНИЯ МЕТАЛЛОВ

Режущая часть любого инструмента (резца, фрезы, сверла) имеет форму клина, с помощью которого производится отделение стружки. В зависимости от условий обработки образуется стружка различной формы. Процесс резания вязких металлов, например, стали (рис. 3, а) состоит в сжатии инструментом срезаемого слоя и последующем скалывании его под углом $140-150^\circ$ к поверхности

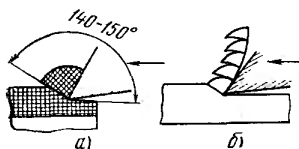


Рис. 3. Образование стружки в процессе резания:
а — вязкого металла, б — хрупкого металла

резания. При этом срезаемый слой металла деформируется — становится короче и толще. В результате многократного отделения частиц металла образуется сливная стружка. Эта стружка имеет вид длинной без зазубрин ленты или плоской спирали. При резании хрупких металлов, таких, как чугун, бронза, образуется стружка скалывания (элементная) (рис. 3, б). Отдельные элементы такой стружки слабо связаны между собой или совсем не связаны. Ступенчатая стружка образуется при обработке стали средней твердости, алюминия и его сплавов со средней скоростью резания. Она представляет собой ленту с гладкой поверхностью со стороны резца и зазубрениую с внешней стороны. Стружка надлома образуется при резании малопластичных материалов (чугуна, бронзы) и имеет вид как бы отдельных вырванных кусочков.

Сопротивление металла пластической деформации или скалыванию и сопротивление трения между инструментом, стружкой и обрабатываемой деталью преодолевается силой резания, источником которой является мощность электродвигателя станка. Сила резания возрастает при увеличении твердости и прочности обрабатываемого металла и площади сечения срезаемого слоя.

Силы трения, развивающиеся в процессе резания металлов, вызывают нагрев изделий, инструмента и срезаемой стружки, а также износ режущей части инструмента. Количество выделяемого тепла и температура нагрева возрастают при увеличении скорости резания и сечения стружки.

При определенной температуре режущей кромки резец теряет режущие свойства и быстро изнашивается. Поэтому в процессе резания применяются охлаждающие и смазывающие жидкости, которые отводят образующееся тепло, уменьшают силу трения, способствуют отделению частиц срезаемого слоя металла, улучшают качество обрабатываемой поверхности и увеличивают стойкость инструмента.