

Правила при работе НОЖОВКОЙ-2

- при резке не давать полотну нагреваться; -
- для уменьшения трения полотна о стенки в пропиле заготовки периодически смазывать полотно минеральным маслом или графитовой смазкой, особенно при резке вязких металлов; - латунь и бронзу
- разрезать только новыми полотнами, так как даже малоизношенные зубья не режут, а скользят;

Резка труб

Трубы разрезают ножовками и труборезами. Резка ножовкой. Трубу зажимают в параллельных тисках в горизонтальном положении и режут по риску. При разрезании трубы ножовку держат горизонтально, а по мере врезания полотна в трубу слегка наклоняют на себя. Если ножовку увело в сторону от разметочной риски, трубу поворачивают вокруг оси и режут по риску в новом месте.

Резка труборезом

значительно производительнее, чем ножовками. Труборезы изготавливают трёх размеров: № 1 – для резания труб диаметром 1/4...3/4"; № 2 – 1...2,5"; № 3 – 3...4".

Резка труборезом

Резание осуществляют так. У установленного на трубе трубореза поворачивают рукоятку на $1/4$ оборота, поджимая подвижный ролик к поверхности трубы так, чтобы линия разметки совпала с острыми гранями роликов. Труборез вращают вокруг трубы, перемещая подвижный ролик до тех пор, пока стенки трубы не будут полностью прорезаны.

Механизированная резка

Механизированная резка осуществляется с помощью различных механических, электрических и пневматических ножовок и ножниц, дисковых пил или другого универсального или специального оборудования.

ОПИЛИВАНИЕ МЕТАЛЛА

Опиливанием называется операция по обработке металлов и других материалов снятием небольшого слоя напильниками вручную или на опилочных станках.

Опиловка напильником

С помощью напильников обрабатывают плоскости, криволинейные поверхности, пазы, канавки, отверстия любой формы, поверхности, расположенные под разными углами, и т. п. Припуски на опилование оставляются небольшими – от 0,5 до 0,25 мм. Точность обработки опилованием составляет 0,2...0,05мм (в отдельных случаях – до 0,001мм).

Напильники

Напильники. Напильник представляет собой стальной брусок определённого профиля и длины, на поверхности которого имеются насечки (нарезки), образующие впадины и острозаточенные зубцы (зубья), имеющие в сечении форму клина.

Напильники-2

Напильники изготавливают из стали У10А, У13А, ШХ15, 13Х, после насекания подвергают термической обработке. Напильники подразделяют по размеру насечки, её форме, по длине и форме бруска.

Виды и основные эл-ты насечек

Насечки на поверхности напильника образуют зубья, которые снимают стружку с обрабатываемого материала. Напильники с одинарной насечкой могут снимать широкую стружку, равную длине всей насечки. Их применяют при опиливании мягких металлов и сплавов с незначительным сопротивлением резанию, а также неметаллических материалов. Одинарная насечка наносится под углом 25 градусов к оси напильника.

Насечка-2

Напильники с двойной (перекрёстной) насечкой применяют для опиливания стали, чугуна и других твёрдых материалов с большим сопротивлением резанию.

Рашпиль

Напильники с рашпильной (точечной) насечкой (рашпили) применяют для обработки очень мягких металлов и неметаллических материалов – кожи, резины и др. Рашпильная (точечная) насечка получается вдавливанием металла специальными зубилами.

Дуговая насечка

Напильники с дуговой насечкой применяют при обработке мягких металлов. Дуговую насечку получают фрезерованием; она имеет большие впадины между зубьями и дугообразную форму, обеспечивающую высокую производительность и повышенное качество обрабатываемых поверхностей.

Классификация напильников

По назначению напильники подразделяют на следующие группы:

- общего назначения;
- специального назначения;
- надфили;
- рашпили;
- машинные.

Напильники спец. назначения

для обработки цветных сплавов в отличие от слесарных напильников общего назначения имеют другие, более рациональные для данного конкретного сплава углы наклона насечек и более глубокую и острую насечку, что обеспечивает высокую производительность и стойкость напильников.

Напильники общего назначения

предназначены для общеслесарных работ. По числу n насечек (зубьев), приходящихся на 10мм длины, напильники подразделяются на шесть классов, а насечки имеют номера 0, 1, 2, 3, 4, и 5

Напильники общ. назначения-2

- первый класс с насечкой № 0 и 1 ($n = 4 \dots 12$), называют драчёвыми;
- второй класс с насечкой № 2 и 3 ($n = 13 \dots 24$) называют личными;
- третий, четвёртый и пятый класс с насечкой № 4 и 5 ($n = 24 \dots 28$), называют бархатными.

Типы напильников

- А – плоские и Б – плоские остроносые напильники применяются для опилования наружных или внутренних плоских поверхностей;
- В – квадратные напильники используются для распиливания квадратных, прямоугольных и многоугольных отверстий;

Типы напильников-2

- Г – трёхгранные напильники служат для опиливания острых углов, равных 60 градусам и более, как с внешней стороны детали, так и в пазах, отверстиях и канавках;
- Д – круглые напильники используются для распиливания круглых или овальных отверстий и вогнутых поверхностей небольшого радиуса;

Типы напильников-3

- Е – полукруглые напильники с сегментным сечением применяют для обработки вогнутых криволинейных поверхностей значительного радиуса и больших отверстий (выпуклой стороной);
- Ж – ромбические напильники применяют для опиливания зубчатых колёс, дисков и звёздочек;

Типы напильников-4

3 – ножовочные напильники служат для опиливания внутренних углов, клиновидных канавок, узких пазов, плоскостей в трёхгранных, квадратных и прямоугольных отверстиях.

Плоские, квадратные, трёхгранные, полукруглые, ромбические и ножовочные напильники изготавливают с насеченными и нарезанными зубьями.

Надфили

Надфили – это небольшие напильники, применяются для лекальных, граверных, ювелирных работ, а также для зачистки в труднодоступных местах (отверстий, углов, коротких участков профиля и др.).

Надфили-2

Алмазные надфили применяют для обработки твёрдосплавных материалов, различных видов керамики, стекла, а также для доводки режущего твёрдосплавного инструмента. При обработке надфилями получают поверхности с шероховатостью Ra 0,32...0,16.

Рашпили

предназначены для обработки мягких металлов (свинец, олово, медь и др.) и неметаллических материалов (кожа, резина, древесина, пластические массы), когда обычные напильники непригодны.

Виды опиливания

Опиливание наружных плоских поверхностей начинают с проверки припуска на обработку, который мог бы обеспечить изготовление детали в соответствии с чертежом. При опиливании плоских поверхностей используют плоские напильники – драчёвый и личной. Опиливание ведут перекрёстными штрихами.

Виды опиливания-2

Параллельность сторон проверяют штангенциркулем, а качество опиливания – поверочной линейкой в различных положениях (вдоль, поперёк, по диагонали).

Виды опиливания-3

- Лекальные линейки служат для проверки прямолинейности опиленных поверхностей на просвет и на краску. При проверке прямолинейности на просвет лекальную линейку накладывают на контролируемую поверхность и по размеру световой щели устанавливают, в каких местах имеются неровности.

Механизация опиловочных работ

Осуществляется в основном применением ручного электрического и пневматического инструмента, а также опиловочных машинок и станков

Дефекты при опиливании

- Неровности поверхностей (горбы) и завалы краёв заготовки как результат неумения пользоваться напильником;
- Вмятины или повреждения поверхности заготовки в результате неправильного зажима её в тисах;
- Неточности размеров опиленной заготовки вследствие неправильной разметки или неправильности измерения

Сверление

Сверлением называется образование с снятием стружки отверстий в сплошном материале с помощью режущего инструмента – сверла. Сверление применяют для получения отверстий невысокой степени точности, и для получения отверстий под нарезание резьбы, зенкирование и развёртывание.

Сверление применяется:

- для получения неответственных отверстий невысокой степени точности и значительной шероховатости, например под крепёжные болты, заклёпки, шпильки и т.д.;
- для получения отверстий под нарезание резьбы, развёртывание и зенкерование.

Виды свёрл

- Свёрла бывают различных видов и изготавливаются из быстрорежущих, легированных и углеродистых сталей, а также оснащаются пластинками из твёрдых сплавов.

Конструкции и назначение свёрл

По конструкции и назначению различают свёрла:

- Спиральные
- Специальные (перовые или плоские, для кольцевого сверления, ружейные, комбинированные с другими инструментами, центровочные...)

Спиральное сверло

состоит из рабочей части, представляющей собой цилиндр с двумя спиральными (вернее, винтовыми) канавками, и хвостовика с лапкой, между которыми расположена шейка.

Сверлильные станки

Подразделяются на три группы:

- универсальные (общего назначения),
- специализированные,
- специальные.

Ещё про сверление

- См. кн. Макиенко. Там всё подробно и хорошо

Нарезание резьбы

Нарезанием резьбы называется её образование снятием стружки (а также пластическим деформированием) на наружных или внутренних поверхностях заготовок деталей. Резьба бывает **наружной и внутренней**. Деталь (стержень) с наружной резьбой называется винтом, а с внутренней – гайкой. Эти резьбы изготавливаются на станках или вручную.

Основные элементы резьбы

1 – профиль резьбы 2 – вершина резьбы 3 – впадина резьбы H – высота резьбы S – шаг резьбы γ – угол $\rho\gamma$ – угол резьбы D1 - внутренний D2 - наружный D3 – вершина резьбы D1 – внутренний D2 – наружный D3 – вершина γ – угол резьбы D1 – внутренний D2 – наружный γ – угол резьбы D1 – внутренний D2 – наружный D3 – вершина D3 – вершина

Профиль резьбы

зависит от формы режущей части инструмента, с помощью которого нарезается резьба

А) цилиндрическая треугольная резьба. Это крепёжная резьба, нарезается на шпильках – гайка, болтах;

Профиль резьбы-2

Б) прямоугольная резьба имеет прямоугольный (квадратный) профиль. Трудна в изготовлении, непрочна и применяется редко;

Профиль резьбы-3

В) трапецеидальная ленточная резьба имеет сечение в виде трапеции с углом профиля, равным 30 градусам. Применяется для передачи движений или больших усилий в металлорежущих станках (ходовые винты, домкраты, прессы и т.д.);

Профиль резьбы-3

Г) упорная резьба имеет профиль в виде неравнобокой трапеции с рабочим углом при вершине, равным 30 градусам. Основания витков закруглены, что обеспечивает в опасном сечении прочный профиль;

Профиль резьбы-4

Д) круглая резьба имеет профиль, образованный двумя дугами, сопряжёнными с небольшими прямолинейными участками, и углом, равным 30 градусам. В машиностроении эта резьба применяется редко, её применяют в соединениях подвергающихся сильному износу (арматура пожарного трубопровода, вагонные стяжки, крюки грузоподъёмных машин и т.д.).

Разновидности резьб

Резьба может быть левая и правая, по числу ниток резьбы разделяют на одноходовые и многоходовые.

Основные типы резьб и их обозначение

В машиностроении, как правило, применяют три системы резьб –

- метрическую,
- дюймовую,
- трубную.

Метрическая резьба

Метрическая резьба имеет треугольный профиль с плоскосрезанными вершинами, и шаг выражен в миллиметрах, они делятся на резьбы с нормальным шагом М20 (число – наружный диаметр резьбы), с мелким шагом М20х1,5 (число – наружный шаг резьбы). Их применяют как крепёжные: с нормальным шагом – при значительных нагрузках и для крепёжных деталей (гаек, болтов, винтов), с мелким шагом – при малых нагрузках тонких регулировках.

Дюймовая резьба

Дюймовая резьба имеет треугольный плоскосрезанный профиль с углом 55градусов (резьба Витворта) или 60 градусов (резьба Селлерса). Все размеры этой резьбы выражаются в дюймах ($1''=25,4\text{мм}$). Шаг выражается числом ниток (витков) на длине одного дюйма с диаметрами от $3/16$ до $4''$ и числом ниток на $1''$, равным $24...3$

Трубная резьба

Трубная цилиндрическая резьба стандартизована, представляет собой мелкую дюймовую резьбу, но в отличие от последней сопрягается без зазоров и имеет закруглённые вершины.

Стандартизованы трубные резьбы диаметрами от 1/8 до 6" с числом ниток на одном дюйме от 28 до 11.

Инструмент для нарезания резьб

Резьбы на деталях получают на сверлильных, резьбонарезных и токарных станках, а также накатыванием, т. е. методом пластических деформаций.

Инструментом для накатывания резьбы служат накатные плашки, накатные ролики и накатные головки. Иногда резьбу нарезают вручную.

Инструмент для нарезания резьб

Внутреннюю резьбу нарезают метчиками, наружную – плашками, прогонками и другими инструментами.

Метчики.

Метчики делят: по назначению – на ручные, машинно-ручные и машинные; в зависимости от профиля нарезаемой резьбы – для метрической, дюймовой и трубной резьб; по конструкции – на цельные, сборные (регулируемые и самовыключающиеся) и специальные. В комплект, состоящий из трёх метчиков, входят черновой, средний и чистовой метчики

Метчики-2

Метчики имеют разную конструкцию в зависимости от которой бывают цилиндрической конструкции и конической. В комплект, состоящий из трёх метчиков, входят черновой, средний и чистовой метчики, которые имеют разные диаметры и снимают разное количество металла (стружки). Черновой – до 60% металла; средний метчик до 30% металла; чистовой метчик ещё до 10%, после него резьба имеет полный профиль.

Воротки

При нарезании резьб вручную, режущий инструмент вращают с помощью воротков, устанавливаемых на квадраты хвостовиков.

Подбор свёрл для сверления отверстий под резьбу

При нарезании резьбы материал частично “выдавливается”, поэтому диаметр сверла должен быть несколько больше, чем внутренний диаметр резьбы.

Подбор свёрл

Диаметр сверла для сверления отверстий под метрическую и трубную резьбу определяют по справочным таблицам и вычисляют по формуле: $d_s = d + K_s P$, где d_s – диаметр сверла, мм; K_s – коэффициент, зависящий от разбивки отверстия, берётся по таблицам; d – номинальный диаметр резьбы, мм; обычно $K_s = 1 \dots 1.08$; P – шаг резьбы, мм.

Наружная резьба

Наружную резьбу нарезают плашками вручную и на станках. В зависимости от конструкции плашки подразделяют на круглые, накатные, раздвижные (призматические).

Дефекты

Наиболее часто встречаются при резьбонарезании дефекты различных видов (рваная, тугая, ослабленная, тупая, срыв резьбы и т.д.).

Шабрение

Шабрением называется операция по снятию (соскабливанию) с поверхностей деталей очень тонких частиц металла специальным режущим инструментом – шабером. Цель шабрения – обеспечение плотного прилегания сопрягаемых поверхностей и герметичность соединения. Шабрением обрабатывают прямолинейные и криволинейные поверхности вручную и на станках.

Шабрение-2

За один рабочий ход шабером снимается слой металла толщиной 0,005...0,007мм. Шабрением достигается высокая точность (до 30 несущих пятен в квадрате 25x25мм) и шероховатость поверхности не более Ra 0,32.Его широко применяют в инструментальном производстве как окончательный процесс обработки незакалённых поверхностей.

Шаберы

Шаберы – металлические стержни различной формы с режущими кромками. По форме режущей части шаберы делятся на плоские, трёхгранные, фасонные; по числу режущих концов (граней) – на односторонние и двусторонние; по конструкции – на цельные и со вставными пластинками.

Плоские шаберы

применяют для шабрения плоских поверхностей – открытых пазов, канавок и т. д. Длина плоских двухсторонних шаберов составляет 350...400 мм. Ширина шабера для грубого шабрения принимается равной 20...25 мм, для точной – 5...10 мм

Многогранные шаберы

Трёх- и четырёхгранные шаберы принимают для шабрения вогнутых и цилиндрических поверхностей.

Трёхгранные шаберы имеют длину 190, 280, 380 и 510мм.

Выявление неровностей

Перед шабрением выявляют неровности поверхностей путём их окрашивания смесью машинного масла с лазурью. Лазурь можно заменить сажей, замешанной на смеси автола с керосином.

Выявление неровностей-2

Краску наносят на поверхность плиты тампоном из чистых льняных тряпок, сложенных в несколько слоёв. Удобно проводить окрашивания изготовленным из чистого полотна (холста) мешочком, в который накладывают краску.

Выявление неровностей-3

В небольших углублениях краска будет скапливаться, а в местах более углублённых её не будет. Так возникают белые пятна – наиболее углублённые места, не покрытые краской; тёмные пятна – менее углублённые места, в которых скопилась краска; серые пятна – это наиболее выступающие места, на которые краска ложится тонким слоем.