Уважаемые студенты!

Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Внимательно прочитать лекционный материал.
2. Законспектировать лекцию, выделяя основные понятия и определения, конспект должен составлять не менее 3-4 страниц тетради.
3. Ответить на вопросы письменно в конце законспектированной лекции.
4. Краткий конспект лекции предоставить преподавателю на его электронный адрес (trekhlebinga@mail.ru) в срок до 12.06.2023 года.
5. В случае возникновения вопросов можно обратиться к преподавателю на электронный адрес или по телефону (072-503-67-40) с 8^{00} до 16^{30}.

Тема: Обработка деталей на сверлильных станках

План:

1. Обработка металлов сверлением: основные сведения
2. Работы, выполняемые на сверлильных станках:
3. Способы сверления

Сверление металла — это технологический процесс, задействованный практически на любых машиностроительных и приборостроительных предприятиях. Обработка металла сверлением заключается в создании в заготовке глухих или сквозных отверстий с заданной точностью, иногда выполняется также нарезание резьбы.

1. Обработка металлов сверлением: основные сведения

Сверлильная обработка производится на специальных сверлильных станках, где заготовка жестко закреплена, а режущий инструмент вращается и одновременно движется поступательно вдоль оси отверстия, высверливаемого в обрабатываемой детали (это движение называется подачей). Различают вертикально-сверлильные и радиально-сверлильные станки. Первые используются для сверления отверстий в небольших заготовках, которые в процессе настройки перемещают по столу с тем расчетом, чтобы ось сверла и ось будущего отверстия совпали. Для работы с тяжелыми и крупногабаритными заготовками используют радиально-сверлильные станки. На них обрабатываемая деталь сразу жестко фиксируется на столе, а шпиндель станка устанавливается в нужном положении.

2. Работы, выполняемые на сверлильных станках:

сверление;

развертывание;

зенкерование;

нарезание резьбы.

Режущие инструменты, используемые для обработки деталей на сверлильных станках:

сверла;

развертки;

зенкеры;

метчики (для нарезания резьбы).

Основным режущим инструментом при сверлении деталей является сверло. Обычно для этой цели используются спиральные сверла, состоящие из рабочей части, шейки и хвостовика. Рабочая часть, в свою очередь, состоит из двух частей — режущей и центрирующей. У режущей части две режущие рабочие кромки, соединенные между собой перемычкой. Центрирующая часть имеет пару винтовых ленточек, выполняющих функцию направляющих в процессе сверления металла, а также две спиральных канавки, по которым подводится смазочно-охлаждающая жидкость и отводится стружка. Хвостовик может иметь коническую либо цилиндрическую форму. Первый вариант предназначен для крепления сверла в шпинделе посредством переходных втулок, второй вариант — для крепления в патроне. Шейка сверла несет на себе маскировку, где в числе прочих параметров указывается диаметр сверла и материал его режущей кромки.

3. Способы сверления

В зависимости от типа производства и поставленной задачи обработка металлов сверлением может выполняться разными способами.

Сверление по кондуктору и по разметке

В мелкосерийном и единичном производстве сверление отверстий в деталях выполняют по разметке. К сверловщику заготовки поступают уже размеченными (с нанесенными на них центром будущего отверстия и контрольными окружностями). Прежде всего проводится предварительное сверление. Оно осуществляется с ручной подачей, диаметр пробного отверстия примерно 0,25D. Далее шпиндель со сверлом отводят, стружку удаляют и проверяют, совпала ли полученная пробная окружность с размеченной контрольной окружностью. При точном совпадении сверление металла продолжается и доводится до конца. При отклонении необходима корректировка: в том направлении, куда необходимо сместить сверло, узким зубилом прорубают канавки, по которым оно должно уйти в нужную точку. После этого продолжают сверление до достижения желаемого результата.

В условиях массового производства чтобы сократить время на настройку станка и сделать обработку деталей на сверлильных станках более точной, применяют кондукторы. Они предназначены для фиксирования заготовки в нужном положении и точного направления режущего инструмента в соответствии с требованиями технологического процесса. Обрабатываемая деталь ставится в установочную базу, а направление сверлу обеспечивают кондукторные втулки. Рабочий не занимается настройкой станка и/или проверкой точности настройки, а только устанавливает заготовку, включает и выключает станок, после чего снимает обрабо-

танную заготовку и устанавливает следующую. Тем самым сокращается время, расходуемое на операцию сверления отверстий в деталях, повышается точность обработки. Кондукторы не используют на единичном производстве из-за того, что изготавливать специальное приспособление для сверления отверстий в нескольких деталях нерентабельно.

Сквозные и глухие отверстия

Отверстия, проходящие через всю деталь, называют сквозными, а высверливаемые на определенную глубину — глухими. Процессы их сверления имеют существенные различия. Так, к примеру, в момент выхода сверла из заготовки с противоположной стороны сверло может заклинить, либо оно может сломаться из-за резкого уменьшения сопротивления материала заготовки. Учитывая, что операции на сверлильном станке выполняются обычно с механической подачей, необходимо перейти на ручную подачу и уменьшить скорость подачи до самой малой.

Для сверления глухих отверстий существует три способа:

- на станках с устройством автоматического отключения подачи шпинделя при настройке на изготовление детали задается необходимая глубина сверления;

- на станках без устройства автоматического отключения подачи применяют специальный патрон с регулируемым упором, устанавливая упорную втулку относительно корпуса на требуемую глубину сверления (точность до 0,5 мм);

- если не нужна большая точность по глубине, ее отмечают мелом непосредственно на сверле.

Рассверливание отверстий

Отверстия большого диаметра (от 25 мм и выше) сверлят обычно в два подхода. Сначала сверлится отверстие уменьшенного диаметра (он должен быть примерно равен длине поперечной режущей кромки второго, большего сверла). Тогда сверло большего диаметра будет в процессе резания металла испытывать не такие сильные нагрузки. Для рассверливания подходят только те отверстия, которые были получены путём сверления.

1. *Сверление* – получение отверстий в сплошном материале с помощью сверл (рис.1а,б).

Процесс резания при сверлении протекает в более сложных условиях, чем точение, так как затруднен отвод стружки и подвод охлаждающей жидкости к лезвиям инструмента. Это черновая обработка отверстий (R_a5… R_a 10).

Сверление применяют для получения отверстий под крепежные детали (болты, винты, шпильки), отверстий, облегчающих конструкции, а также отверстий под последующую обработку (рассверливание, зенкерование, развертывание, нарезание резьбы и растачивание).

2. *Рассверливание* – процесс увеличения сверлом имеющихся отверстий. Рассверливание предназначено для увеличения диаметра отверстия заготовок и применяется при обработке отверстий диаметром свыше 30 мм. (рис.1в). Сначала

сверлят отверстие диаметром D, а затем рассверливают это отверстие до заданного диаметра D. Скорость резания при рассверливании такая же, как при сверлении, а подача вдвое больше.

3. *Зенкерование* – обработка цилиндрических литых, штампованных или предварительно просверленных отверстий, зенкером для придания им правильной геометрической формы, необходимых размеров и шероховатости (рис.1г). Это получистовая обработка (R_a3,2… R_a 6,4). Зенкерование позволяет увеличивать размер, повышать точность и снижать шероховатость поверхности литых, штампованных и просверленных отверстий. Его применяют или для окончательной обработки отверстий или под их последующее развертывание, растачивание или протягивание.

Стандартными зенкерами из быстрорежущей стали или оснащенными твердым сплавом обрабатывают отверстия диаметром 3—100 мм. В зависимости от материала и геометрии режущей части различают зенкеры для обработки заготовок из чугуна; коррозионно-стойких, жаропрочных, жаростойких и закаленных сталей; алюминиевых и медных сплавов.

4. *Развертывание* – точная (чистовая) обработка отверстий развертками (R_a0,5… R_a1,6, это соответствует 5…7 квалитетам)(рис.1д). Развертывание – окончательная обработка цилиндрического или конического отверстия разверткой в целях получения высокой точности и низкой шероховатости. Развертки – многолезвийный инструмент, срезающий очень тонкие слои с обрабатываемой поверхности

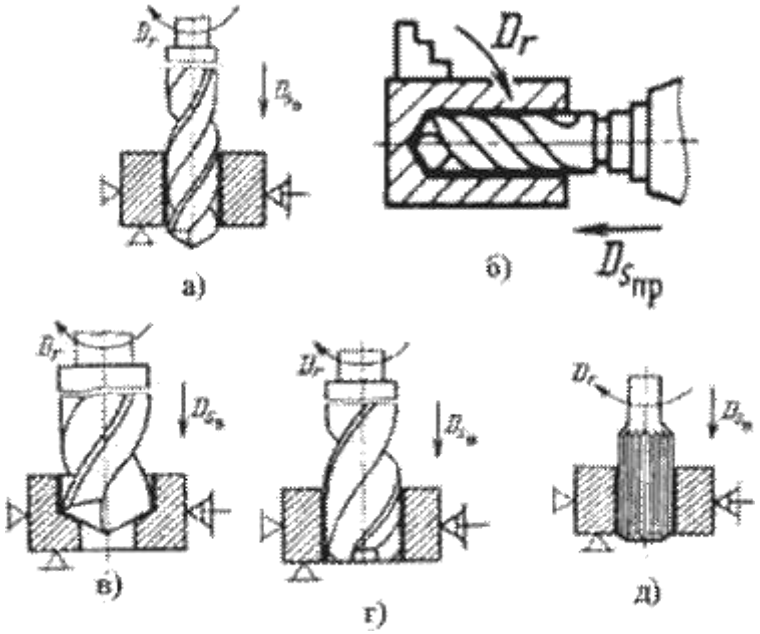

Рис.1 Схемы сверления, зенкерования и развертывания