содержание

1.введение

2.выбор заготовок

3.литьё

4.резание

5.сварка

6.список литературы

ВВЕДЕНИЕ

Среди промышленности ведущее место занимает машиностроение. Это определяется тем, что все процессы в материальном производстве, транспорте, строительстве и сельском хозяйстве связаны с использованием машин разного назначения. Конструкции машин беспрерывно совершенствуются согласно с требованиями производства и эксплуатации, а также на основе введения эффективных результатов научно-технических исследований, появления новых материалов и способов получения из них нужных форм и свойств.

Создание новых машин, которые отвечали бы современным требованиям, связано с необходимостью подготовки высококвалифицированных инженерных кадров машиностроительного профиля. Основным заданием данной дисциплины есть развитие знаний, которые обеспечивают беспрерывное совершенствование технологических методов производства и повышения продуктивности труда в машиностроении.

Технология изготовления заготовок является комплексным курсом, в котором излагается теория построения и методы расчета технологических процессов машиностроительного производства, включающим в себя получение заготовок, механическую обработку резаньем и построения машин и их элементов, а также требования к конструктивному оформлению.

В силу того что большое влияние на точность изготовления заготовки оказывает недоштамповка, необходимо, чтобы поле допуска на вертикальный размер — размер в направлении удара — было несимметричным, причем верхнее отклонение должно быть больше нижнего. В плоскости разъема большое влияние на точность изготовления заготовки оказывает износ ручья, сдвиг и неравномерность усадки.

При конструировании деталей машин следует иметь в виду, как уже подчеркивалось, что каждый из способов изготовления штампованной заготовки оказывает существенное влияние на степень приближения ее конструктивных форм и размеров к формам и размерам готовой детали.

Как самостоятельная отрасль производства машиностроение сложилось в XVIII веке, хотя существовала еще задолго до этого. Быстрое развитие оно получило в Англии и странах Западной Европы, затем в США. В России первые машиностроительные заводы построены в конце XVIII века, в середине XIX века их насчитывалось около 100, а в 1900 году – более полутора тысяч. По своему техническому уровню и масштабам производства машиностроение России существенно отставало от западно-европейских стран, половину необходимого оборудования для различных отраслей производства приходилось ввозить из-за границы.

На выбор метода выполнения заготовки оказывает большое влияние время подготовки технологической оснастки (изготовление штампов, моделей, прессформ и т. п.).

Современное машиностроение характеризуется широким применением металлорежущих станков с числовым программным управлением и автоматизированных технологических комплексов, работающих по принципу "безлюдной технологии". Для изготовления режущих инструментов используются новые сверхтвердые композиционные материалы, синтетические и природные алмазы. Производственный потенциал отечественного машиностроения за годы Советской власти сильно возрос и был очень велик, однако в настоящее время в связи с переустройством страны он используется чрезвычайно мало.

Вид заготовки оказывает решающее влияние на способ питания токарного автомата и его конструкцию в целом.

В следующих главах речь пойдет о выборе заготовок, обработке и способах их получения.

ВЫБОР ЗАГОТОВОК

При выборе заготовки для заданной детали назначают метод ее получения ,определяют конфигурацию, размеры, допуски, припуски на обработку и формируют технические условия на изготовление. По мере усложнения конфигурации заготовки, уменьшения

Напусков и припусков, повышении точности размеров и параметров расположения поверхностей усложняется и удорожается технологическая оснастка заготовительного цеха и возрастает себестоимость заготовки, но при этом снижается трудоемкость и себестоимость последующей механической обработки заготовки, повышается коэффициент использования материала. Заготовки простой конфигурации дешевле, так как не требуют при изготовлении сложной и дорогой технологической оснастки, однако такие заготовки требуют последующей трудоемкой обработки и повышенного расхода материала.

Заготовки деталей получают литьем, ковкой, штамповкой, сваркой, прессованием, прокаткой, волочением. Заготовки бывают металлические и неметаллические.

Неметаллические заготовки в основном получают из пластмасс — синтетических веществ органического происхождения методом литья, прессования и выдавливания (экструзии)

К металлическим заготовкам относятся:

Прокат из стали и цветных металлов простых и сложных профилей в виде прутков и труб; поковки; листовая штамповка; отливки.

Большинство деталей типа валов, втулок, шайб и колец изготовляют из заготовок, поставляемых в виде круглых, шестигранных и квадратных прутков. Крупные и сложные по форме детали получают из штучных заготовок литьем, ковкой или штамповкой.

Выбор вида заготовки (прутков круглого, шестигранного или квадратного сечений, поковки, отливки и т. д.) зависит от конструктивных особенностей деталей. Например, болт с шестигранной головкой целесообразно изготовлять из шестигранного прутка, а не из круглого.

Заготовка должна иметь несколько большие размеры, чем обработанная деталь, т. е. предусматривается слой металла, снимаемый при механической обработке. Этот слой металла носит название припуска на обработку.

Величина припуска должна быть наименьшей, но при этом обеспечивать получение годной детали, т. е. заготовка по форме и размерам должна приближаться к форме и размерам готовой детали

Главным при выборе заготовки является обеспечение заданного качества готовой детали при ее минимальной себестоимости. Себестоимость детали определяется суммированием себестоимости заготовки по калькуляции заготовительного цеха и себестоимости ее последующей обработки до достижения заданных требований качества по чертежу. Выбор заготовки связан с конкретным технико-экономическим расчетом себестоимости готовой детали , выполняемым для заданного объема годового выпуска с учетом других условий производства . При проектировании технологического процесса механической обработки для конструктивно сложных деталей важно иметь данные о конфигурации и размерах заготовки и, в частности, - о наличии в заготовке отверстий, полостей, углублений, выступов.

Технологические процессы получения заготовок определяются технологическими свойствами материала, конструктивными формами и размерами детали и программой выпуска.

В действующем производстве учитываются возможности заготовительных цехов; оказывают влияние плановые сроки подготовки производства (проектные работы, изготовление штампов, моделей, пресс-форм).

При выборе технологических методов и процессов получения заготовок учитываются прогрессивные тенденции развития технологии машиностроения. Решение задачи формообразования деталей целесообразно перенести на заготовительную стадию и тем самым снизить расход материала, уменьшить долю затрат на механическую обработку в себестоимости готовой детали.

Для этого необходимо в конструкции заготовки и технологии ее изготовления предусмотреть возможность экономии труда и материалов путем применения штампованных, штампосварных, штамполитых заготовок, а также применения автоматизированных технологических процессов.

Легче всего поддаются автоматизации непрерывные процессы производства заготовок - литье профилей, проката заготовок, сварка.

Прогрессивными являются сварно-литые заготовки. Применять их наиболее целесообразно, когда при изготовлении цельнолитой заготовки наблюдается большой литейный брак из-за нетехнологичности конструкции, когда лишь отдельные части заготовки, работающие в особо трудных условиях, требуют применения более дорогих металлов или сложной обработки. Сварные заготовки следует использовать при конструкции детали с выступающими частями, когда для ее изготовления требуется крупногабаритная форма, много формовочных материалов и большие затраты рабочего времени в литейном цехе.

При больших массах и габаритах для транспортирования заготовку делят на несколько частей.

Особенно важно правильно выбрать заготовку и назначить оптимальные условия ее изготовления в автоматизированном производстве, когда обработка ведется на автоматах, автоматизированных гибких и автоматических линиях, управляемых ЧПУ, микропроцессорами и микроЭВМ.

Поступающие на обработку заготовки должны соответствовать утвержденным техническим условия. Поэтому заготовки подвергают техническому контролю по соответствующей инструкции, устанавливающей метод контроля, периодичность, количество проверяемых заготовок в процентах к выпуску и т.д. Проверке подвергают химический состав и механические свойства материала, структуру, наличие внутренних дефектов, размеры, массу заготовки.

У заготовок сложной конфигурации с отверстиями и внутренними полостями (типа корпусных деталей) в заготовительном цехе проверяют размеры и расположение поверхностей. Для этого заготовку устанавливают на станке, используя ее технологические базы, имитируя схему установки, принятую для первой операции обработки. Отклонения размеров и формы поверхностей заготовки должны соответствовать требованиям чертежа заготовки. Заготовки должны быть выполнены из материала, указанного на чертеже, обладать соответствующими ему механическими свойствами, не должны иметь внутренних дефектов (для отливок – рыхлоты, раковины, посторонние включения; для поковок – пористость и расслоения, трещины по шлаковым включениям , «шиферный» излом, крупнозернистость, шлаковые включения; для сварных конструкций – непровар, пористость металла шва, шлаковые включения).

Выбор способов получения заготовки определяется технологическими свойствами металла, т. е. его литейными свойствами или способностью претерпевать пластические деформации при обработке давлением, а также структурными изменениями материала, получаемыми в результате применения того или другого метода выполнения заготовки (расположение волокон в поковках, величина зерна в отливках и т. д.). Способ получения заготовки определяется назначением и конструкцией деталей машин, материалом, требованиями к точности и чистоте поверхности. Учитываются при этом и тип производства, и экономическая целесообразность.

ЛИТЬЁ

Литьё́ — технологический процесс изготовления отливок, заключающийся в заполнении литейной формы расплавленным материалом (литейным сплавом, пластмассой, некоторыми горными породами) и дальнейшей обработке полученных после затвердевания изделий.

Известно множество разновидностей литья:

1-в песчаные формы,

2-в кокиль,

3-по выплавляемым моделям,

4-по газифицируемым (выжигаемым) моделям,

5-литьё под давлением,

6-вакуумное литьё,

7-литьё металлов с использованием машин центробежного литья.

Литьё в песчаные формы

Литьё в песчаные формы — дешёвый, самый грубый, но самый массовый (до 75-80 % по массе получаемых в мире отливок) вид литья. Новым направлением технологии литья в песчаные формы является применение вакуумируемых форм из сухого песка без связующего.

Модель засыпается песком или формовочной смесью (обычно песок и связующее), заполняющей пространство между ею и двумя открытыми ящиками (опоками). Отверстия в детали образуются с помощью размещённых в форме литейных песчаных стержней, копирующих форму будущего отверстия. Насыпанная в опоки смесь уплотняется встряхиванием, прессованием или же затвердевает в термическом шкафу. Образовавшиеся полости заливаются расплавом металла через специальные отверстия — литники. После остывания форму разбивают и извлекают отливку. После чего отделяют литниковую систему (обычно это обрубка), проводят термообработку, а затем красят. Литьём называют также продукцию литейного производства, художественные изделия и изделия народных промыслов, полученные с использованием литья.

Литьё в кокиль

Кокиль - металлическая форма, которая заполняется расплавом под действием гравитационных сил. В отличие от разовой песчаной формы кокиль может быть использован многократно. Таким образом, сущность литья в кокили состоит в применении металлических материалов для изготовления многократно используемых литейных форм, металлические части которых составляют их основу и формируют конфигурацию и свойства отливки.

Литьё металлов в кокиль — более качественный способ. Изготавливается кокиль — разборная форма (чаще всего металлическая), в которую производится литьё. После застывания и охлаждения, кокиль раскрывается и из него извлекается изделие. Затем кокиль можно повторно использовать для отливки такой же детали.Данный метод широко применяется при серийном и крупносерийном производстве.

Эффективность литья в кокиль обычно определяют в сравнении с литьем в песчаные формы. Экономический эффект достигается благодаря устранению формовочной смеси, повышению качества отливок, их точности, уменьшению припусков на обработку, снижению трудоемкости очистки и обдувки отливок, механизации и автоматизации основных операций и, как следствие, повышению производительности и улучшению условий труда.

Литье в кокиль следует отнести к трудо- и материалосберегающим, малооперационным и малоотходным технологическим процессам, улучшающим условия труда в литейных цехах и уменьшающим вредное воздействие на окружающую среду.

Литьё по выплавляемой модели

Ещё один способ литья металлов — по выплавляемой модели — применяется в случаях, когда дальнейшая механическая обработка детали нежелательна (например, лопатки турбин, и т. п.) Из легкоплавкого материала (в простейшем случае — из воска) изготавливается точная модель изделия. Затем модель покрывается слоями тугоплавкого лака — от 3 до сотни слоёв. Сушка каждого слоя лака занимает не менее получаса. После чего из образованной лаком формы выплавляют легкоплавкий материал модели, затем заливают расплавленный металл. Когда деталь застынет, её извлекают, раскалывая лаковую оболочку.

В силу длительности и дороговизны всего процесса применяют только для очень ответственных деталей.

Литьё по газифицируемым (выжигаемым) моделям

Литьё по газифицируемым моделям (ЛГМ) из пенопласта по качеству фасонных отливок, экономичности, экологичности и высокой культуре производства наиболее выгодно. Мировая практика свидетельствует о постоянном росте производства отливок этим способом, которое в 2007 году превысило 1,5 млн. т/год, особенно популярна она в США и Китае (в одной КНР работает более 1,5 тыс. таких участков), где всё больше льют отливок без ограничений по форме и размерам. В песчаной форме модель из пенопласта при заливке замещается расплавленным металлом, так получается высокоточная отливка. Чаще всего форма из сухого песка вакуумируется на уровне 50 кПа, но также применяют формовку в наливные и легкоуплотняемые песчаные смеси со связующим. Область применения ЛГМ - отливки массой 0,1-2000 кг и более, тенденция расширения применения в серийном и массовом производстве отливок с габаритными размерами 40-1000 мм, в частности, в двигателестроении для литья блоков и головок блоков цилиндров и др.

Поверхность металла после отливки покрыта пленкой из оксидов и продуктов атмосферной коррозии. При обработке металлической поверхности резанием для снятия этой „литейной корки" свойства поверхностного слоя металла изменяются на некоторую глубину вследствие пластической деформации - наклепа. Наклепанный слой обладает несколько иными физико-химическими свойствами, чем необработанная поверхность. Своеобразные и глубокие изменения поверхности происходят также при механической полировке ее различными абразивами. В этом случае наблюдаются пластическая деформация поверхностных слоев, течение металла и заполнение, неровностей. В принципе, любая обработка поверхности приводит к заметному изменению свойств наружного слоя. Поверхность металла покрыта оксидной пленкой, которая при нарушении ее целостности довольно быстро восстанавливается. Установлено, что свежеобразованная (по месту излома или зачистки) под раствором электролита поверхность металла химически весьма активна, но эта активность очень быстро (по мере восстановления пленок) утрачивается.

Литьё под давлением

ЛПД занимает одно из ведущих мест в литейном производстве. Производство отливок из алюминиевых сплавов в различных странах составляет 30—50 % общего выпуска (по массе) продукции ЛПД. Следующую по количеству и разнообразию номенклатуры группу отливок представляют отливки из цинковых сплавов. Магниевые сплавы для литья под давлением применяют реже, что объясняется их склонностью к образованию горячих трещин и более сложными технологическими условиями изготовления отливок. Получение отливок из медных сплавов ограничено низкой стойкостью пресс-форм. Номенклатура выпускаемых отечественной промышленностью отливок очень разнообразна. Этим способом изготовляют литые заготовки самой различной конфигурации массой от нескольких грамм до нескольких десятков килограмм. Выделяются следующие положительные стороны процесса ЛПД:

Высокая производительность и автоматизация производства, наряду с низкой трудоёмкостью на изготовление одной отливки, делает процесс ЛПД наиболее оптимальным в условия массового и крупносерийного производств.

Также выделяют следующие негативное влияние особенностей ЛПД, приводящие к потере герметичности отливок и невозможности их дальнейшей термообработки:

Воздушная пористость, причиной образования которой являются воздух и газы от выгорающей смазки, захваченные потоком металла при заполнении формы. Что вызвано неоптимальными режимами заполнения, а также низкой газопроницаемостью формы.

Усадочные пороки, проявляющиеся из-за высокой теплопроводности форм наряду с затрудненными условиями питания в процессе затвердевания.

Неметаллические и газовые включения, появляющиеся из-за нетщательной очистки сплава в раздаточной печи, а также выделяющиеся из твёрдого раствора.

Задавшись целью получения отливки заданной конфигурации, необходимо чётко определить её назначение: будут ли к ней предъявляться высокие требования по прочности, герметичности или же её использование ограничится декоративной областью. От правильного сочетания технологических режимов ЛПД, зависит качество изделий, а также затраты на их производство. Соблюдение условий технологичности литых деталей, подразумевает такое их конструктивное оформление, которое, не снижая основных требований к конструкции, способствует получению заданных физико-механических свойств, размерной точности и шероховатости поверхности при минимальной трудоёмкости изготовления и ограниченном использовании дефицитных материалов. Всегда необходимо учитывать, что качество отливок, получаемых ЛПД, зависит от большого числа переменных технологических факторов, связь между которыми установить чрезвычайно сложно из-за быстроты заполнения формы. Основные параметры, влияющие на процесс заполнения и формирования отливки, следующие:

давление на металл во время заполнения и подпрессовки;

скорость прессования;

конструкция литниково-вентиляционной системы;

температура заливаемого сплава и формы;

режимы смазки и вакуумирования.

Сочетанием и варьированием этих основных параметров, добиваются снижения негативных влияний особенностей процесса ЛПД. Исторически выделяются следующие традиционные конструкторско-технологические решения по снижению брака:

регулирование температуры заливаемого сплава и формы;

повышение давление на металл во время заполнения и подпрессовки;

рафинирование и очистка сплава;

вакуумирование;

конструирование литниково-вентиляционной системы;

Также, существует ряд нетрадиционных решений, направленных на устранение негативного влияние особенностей ЛПД:

заполнение формы и камеры активными газами;

использование двойного хода запирающего механизма;

использование двойного поршня особой конструкции;

установка заменяемой диафрагмы;

проточка для отвода воздуха в камере прессования;

РЕЗАНИЕ

металлорежущий станок заготовка деталь

Основные понятия обработки металов резанием

Технология изготовления подавляющего большинства деталей механизмов и машин включает операции механической обработки резанием. Заготовками для многих деталей являются прутки. Кроме того, заготовки получают путем отливки, ковки, штамповки и других процессов. В процессе обработки резанием с заготовки снимается часть металла, переходящая при этом в стружку; эта часть называется припуском или просто припуском. Общий припуск на обработку данной поверхности определяется как разность между размером до обработки и после обработки. В результате обработки резанием обеспечивается форма, размеры и чистота поверхности, заданные чертежом.

Снятие стружки с заготовки осуществляется различными режущими инструментами. Закрепление режущих инструментов и обрабатываемых деталей, а также их движение и относительное перемещение производятся рабочими органами металлорежущих станков. Движения рабочих органов станков делятся на основные и вспомогательные.

Основными движениями называют те движения при которых производится снятие стружки с заготовки. Вспомогательными движениями называют те, при которых снятие стружки не производится (отвод и подвод инструмента). Основное движение разделяется на главное движение и движение подачи. Снятие стружки осуществляется лишь при сочетании этих двух движений. Главное движение и движение подачи осуществляются инструментами и деталями в различных комбинациях. При точении заготовке сообщается главное движение, а инструментам (резцам) - движение подачи. Точение производится на станках токарной группы. При фрезеровании, наоборот, главное движение сообщается инструментам (фрезам), а движение подачи - заготовкам.

Основные случаи резания

Процесс пластической деформации срезаемого слоя и образования стружки кроме указанных ранее параметров характеризуется еще и степенью осложненности условий, в которых совершается образования стружки. По этому признаку различают два случая резания: свободное и несвободное (осложненное).

1.Свободное резание.

Происходит в случае, когда в резании участвует одна прямолинейная режущая кромка. Деформированное состояние срезаемого слоя при этом является плоским. Пример свободного резания указан на рис.3а. В этом случае деформация совершается в плоскостях, параллельных друг другу, и все элементарные объемы срезаемого слоя могут свободно перемещаться в параллельных направлениях.

Свободное резание может осуществляться также при строгании прямых гребешков на плоской поверхности призматической заготовки или при точении с поперечной подачей буртика на цилиндрическом образце (заготовке). Длинна прямолинейной режущей кромки инструмента в обоих этих случаях должна быть больше ширины гребешков или буртика на ширину перекрытия режущего лезвия. Свободное резание обычно производится при выполнение каких-либо экспериментов в различных исследованиях. Это делается для того, чтобы исключить влияние осложненного деформирования срезаемого слоя на исследуемое явление. Получить хороший корень стружки для изучения, например, пластической деформации срезаемого слоя или образования нароста, можно только при свободном резании, при котором все явления в зоне резания совершаются в семействе параллельных плоскостей, поэтому одинаковы в каждой из них.

Несвободное (осложненное) резание.

Характеризуется тем, что отдельные объемы срезаемого слоя на разных участках режущей кромки перемещаются в разных направлениях, что создает условия сложного деформирования и затрудняет образование стружки.

При несвободном резании отдельные элементарные объемы срезаемого слоя перемещаются в разных направлениях и поэтому в разных точках зоны резания одни и те же явления совершаются по-разному, с разной степенью интенсивности. Картина состояния материала в зоне резания в одной секущей плоскости не является типичной для всех других секущих плоскостей и не повторяет картины состояния материала в других секущих плоскостях.

По расположению режущей кромки режущего лезвия относительно направления главного движения (вектора скорости резания) резание может быть прямоугольным или косоугольным. При расположении режущей кромки под прямым углом к направлению главного движения резание называется прямоугольным. Если же режущая кромка расположена к направлению резания не под прямым углом (косо), резание называется косоугольным. При прямоугольном резании стружка завивается в плоскую логарифмическую спираль, а при косоугольном резании – в винтовую, направление и шаг которой зависят от расположения кромки.

Резание может осуществляться режущими инструментами с одним режущим лезвием или с несколькими. Согласно этому резание может называться однолезвийным или многолезвийным. Оно может быть непрерывным, например, при точении, или прерывистым, как при фрезеровании, и происходить с постоянным или переменным сечением среза

При обработке металлов резанием изделие получается в результате срезания с заготовки слоя припуска, который удаляется в виде стружки. Готовая деталь ограничивается вновь образованными обработанными поверхностями. На обрабатываемой заготовке в процессе резания различают обрабатываемую и обработанную поверхности. Кроме того, непосредственно в процессе резания режущей кромкой инструмента образуется и временно существует поверхность резания.

Для осуществления процесса резания необходимо и достаточно иметь одно взаимное перемещение детали и инструмента. Однако для обработки поверхности одного взаимного перемещения, как правило, недостаточно. В этом случае бывает необходимо иметь два или более, взаимосвязанных движений обрабатываемой детали и инструмента. Совокупность нескольких движений инструмента и обрабатываемой детали и обеспечивает получение поверхности требуемой формы. При этом движение с наибольшей скоростью называется главным движением, а все остальные движения называются движениями подачи.

Процесс пластической деформации срезаемого слоя и напряженность процесса резания наиболее полно оценивается не величиной площади поперечного сечения среза, а величинами ширины и толщины поперечного сечения срезаемого слоя. Толщиной срезаемого слоя (среза) a называется расстояние между двумя последовательными положениями поверхности резания. Шириной срезаемого слоя называется, расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями, измеренное по поверхности резания.

Форма поперечного сечения среза зависит от формы режущей кромки инструмента и от расположения ее относительно направления движения подачи. При резании инструментом с прямолинейной режущей кромкой толщина среза а постоянна на всей ширине среза, а при резании инструментом с криволинейной режущей кромкой толщина среза неодинакова в разных точках по ширине среза. Из рис.2.2 видно, что при постоянных значениях подачи s и глубины резания t ширина среза b и толщина среза a изменяются в зависимости от положения режущей кромки, в зависимости от угла между режущей кромкой и направлением подачи.

Точение

Главным движением при точении является вращательное движение детали. Движение подачи придается режущему инструменту. Прямолинейное движение подачи может быть направлено вдоль или поперек оси вращения изделия, соответственно и подача называется продольной или поперечной.

Точение осуществляется на токарных станках. Характерным признаком его является непрерывность резания.

Методом точения можно выполнять следующие виды работ: обтачивание наружных и растачивание внутренних поверхностей, подрезание торцовой поверхности, фасонное точение фасонным резцом и копировальное точение по копиру.

В качестве режущего инструмента при точении используются резцы, конструкция, размеры и форма которых соответствуют выполняемой операции. Так, например растачивание производится расточными резцами, отрезка прутков или готовых деталей – отрезными и так далее.

После расчета режима резания проводится расчет основного технологического времени. Основное технологическое время находится путем деления длинны пути прохода инструмента на скорость подачи. Общий путь прохода инструмента при точении складывается из длинны обрабатываемой поверхности, величины пути врезания резца и величины перебега его.

В отличие от других процессов резания имеет свои особенности. Они заключаются в том, что резание ведется инструментом, передний угол которого различен в разных точках режущего лезвия. Скорость резания здесь также не постоянна и меняется от 0 в центре сверла до какого-то максимального значения на периферии сверла. В центре отверстия, под перемычкой сверла, резание как таковое отсутствует, производится смятие и выдавливание обрабатываемого материала к периферии под режущие кромки. Особенностью геометрии сверла является наличие пятой поперечной режущей кромки. Ленточка сверла не имеет вспомогательного заднего угла, что вызывает повышенно трение с обработанной поверхностью. Особенностью процесса является также и то, что сверло, окруженное обрабатываемым материалом, работает в стесн¨нных условиях. Это затрудняет отвод стружки и циркуляцию внешней среды, что приводит к худшим условиям охлаждения.

Фрезерование

Фрезерование является распространенным видом механической обработки. Фрезерованием в большинстве случаев обрабатываются плоские или фасонные линейчатые поверхности. Фрезерование ведется многолезвийными инструментами – фрезами. Фреза представляет собой тело вращения, у которого режущие зубья расположены на цилиндрической или на торцовой поверхности. В зависимости от этого фрезы соответственно называются цилиндрическими или торцовыми, а само выполняемые ими фрезерование – цилиндрическим или торцовым. Главное движение придается фрезе, движение подачи обычно придается обрабатываемой детали, но может придаваться и инструменту – фрезе. Чаще всего оно является поступательным, но может быть вращательным или сложным.

Процесс фрезерования отличается от других процессов резания тем, что каждый зуб фрезы за один ее оборот находится в работе относительно малый промежуток времени. Большую часть оборота зуб фрезы проходит, не производя резания. Это благоприятно сказывается на стойкости фрез. Другой отличительной особенностью процесса фрезерования является то, что каждый зуб фрезы срезает стружку переменной толщины.

Фрезерование может производиться двумя способами: против подачи и по подаче.

Первое фрезерование называется встречным, а второе – попутным. Каждый из этих способов имеет свои преимущества и недостатки.

Встречное фрезерование является основным. Попутное фрезерование целесообразно вести лишь при обработке заготовок без корки и при обработке материалов, склонных к сильному обработочному упрочнению, так как при фрезеровании против подачи зуб фрезы, врезаясь в материал, довольно значительный путь проходит по сильно наклепанному слою. Износ фрез в этом случае протекает излишне интенсивно.

Протягивание

Протягивание применяется как окончательный вид обработки деталей, обеспечивающий высокую точность размеров и качество обработанных поверхностей. Метод высоко производительный, поскольку полная обработка изделия производится за один проход инструмента. Инструментами служат протяжки и прошивки. Протяжки протягиваются через обрабатываемое изделие, а прошивки продавливаются (прошиваются) через него.

Главным движением является движение протяжки, а скорость его — скоростью резания. Движение подачи отсутствует. Срезание припуска обеспечивается увеличением размера (подъемом) зубьев: каждый последующий зуб выше предыдущего на величину подачи sZ. Глубиной резания при протягивании является ширина обрабатываемой поверхности или периметр обрабатываемого отверстия.

В процессе резания вся образующаяся стружка размещается во впадинах между зубьями и никуда не отводится. Поэтому производится проверка протяжки на заполнение впадины. Активная площадь продольного сечения впадины Fакт равна площади вписанного в нее круга и должна быть больше площади продольного сечения стружки Fстр. в 2,5-4,5 раза. Отношение этих площадей называется коэффициентом заполнения впадины.

Прогрессивная схема резания заключается в разделении ширины срезаемого слоя между несколькими зубьями одной секции. Высота зубьев одной секции одинакова. Подача на зуб здесь значительно увеличивается. Таким образом, создаются более выгодные условия резания: режущие кромки зубьев проходят в объеме основного не упрочненного слоя обрабатываемого материала и меньше изнашивается.

Расчет режима резания производится обычным порядком, но глубина резания не выбирается и не назначается, так как она определяется размерами и формой обрабатываемой поверхности. Подача выбирается в таблицах справочников в зависимости от свойств обрабатываемого материала в пределах от 0,01 до 0,3 мм.

Шлифование

Шлифование обеспечивает получение высокой чистоты обработанной поверхности и высокой точности размеров обрабатываемых деталей. Шлифование выполняется абразивными инструментами. Абразивный инструмент представляет собой твердое тело, состоящее из зерен абразивного (шлифовального) материала, скрепленных между собой связкой. Значительную часть объема абразивного инструмента занимают воздушные поры. Абразивные инструменты в подавляющем большинстве используются в виде шлифовальных кругов разнообразной формы. Кроме того, они могут использоваться в виде брусков, шкурок, паст и порошков.

Процесс резания при шлифовании можно рассматривать как фрезерование многозубой фрезой с высокой скоростью. Каждое единичное абразивное зерно представляет собой режущее лезвие со случайными геометрическими параметрами, которые зависят не только от формы зерна, но и от положения его в абразивном инструменте

Каждое единичное зерно срезает стружку очень малого переменного сечения. Обработанная поверхность образуется в результате совокупного действия большого числа абразивных зерен, расположенных на режущей поверхности абразивного инструмента. Срезаемая в процессе работы круга стружка располагается в порах между зернами. Разогревшаяся до высокой температуры, близкой к температуре плавления обрабатываемого материала, и размягчившаяся стружка забивает поры и налипает на поверхность круга, происходит так называемое «засаливание» его. При этом режущая способность шлифовального круга резко падает, ухудшается чистота и качество обработанной поверхности. Для восстановления режущей способности круга производится его правка, при которой с помощью правочных роликов или алмазных «карандашей» с режущей части круга удаляется поверхностный слой затупившихся и засалившихся зерен.

Кроме жесткого шлифования твердыми кругами в практике машиностроения в последнее время находит все расширяющееся применение мягкое шлифование абразивными лентами, лепестковыми кругами и в среде свободного абразива.

Процесс резания металлов, равно как и трение контактирующих поверхностей деталей машин, сопровождается рядом широко известных физических явлений, приводящих к износу пар трения. Износ происходит, как правило, при контакте двух разнородных металлов и сопровождается выделением значительного количества тепла в результате пластической деформации и трения. Дополнительно к этому процесс трения и резания как частного случая трения осложнен дискретным характером фрикционного контакта, сложными физико-химическими процессами окисления, диффузии, адсорбции и др., образованием граничных пленок. Под действием вышеперечисленных факторов возникают условия для появления электрических токов.

В условиях современного автоматизированного производства электрический контакт инструмент – деталь может стать источником информации об износе режущего инструмента и других параметрах процесса резания. В этой связи перед исследователями встают следующие вопросы:

Заметим, что использование тока резания для контроля и внешних импульсов тока для управления процессом несет в себе существенные преимущества перед традиционными системами управления и контроля, прежде всего – отсутствие необходимости в преобразователях одного вида энергии в другой. Решение трех поставленных задач должно сыграть свою роль в синтезе систем управления резанием, причем таких, в которых реализуется комплексный анализ состояния процесса, т.е. учитываются не только усилия, вибрации и другие достаточно изученные параметры, но также ток и электродвижущая сила.

# СВАРКА

Сваркой называют технологический процесс получения неразъемных соединений из металлов (или пластмасс), осуществляемый установлением межатомных (у пластмасс — межмолекулярных) связей между свариваемыми частями изделия при их местном или общем нагреве, или пластическом деформировании, или при совместном действии этих двух факторов. Между свариваемыми частями изделия образуется сварной шов.

Сварка является одной из распространенных технологических операций, широко применяемой в машиностроении, на транспорте и в строительстве. Объясняется это значительной экономией металлов по сравнению с болтовыми и заклепочными соединениями, высокой прочностью и низкой стоимостью сварных конструкций.

В зависимости от состояния металла в сварочной зоне все виды сварки можно разделить на две группы: по способу соединения свариваемых частей изделия и по виду используемой энергии. В первом случае различают сварку плавлением и сварку давлением. При сварке плавлением сварной шов образуется из общей сварочной ванны расплавленных металлов соединяемых частей изделия. При сварке давлением, для повышения пластичности металла в зоне сварки, соединяемые части изделия нагревают и сдавливают. К сварке плавлением относятся: дуговая, электрошлаковая, электронно-лучевая, лазерная, газовая, термитная; к сварке давлением — контактная, диффузионная, электрозвуковая, трением, взрывом и др. Электрической дугой можно производить не только дуговую сварку, но и резку металлов. Однако образующаяся при этом поверхность разреза имеет неровности с наплывами. Поэтому электродуговую резку обычно применяют. Для разделки металлолома и отделения прибылей и литников в деталях, полученных при литье в песчано-глинистые формы.

По виду используемой энергии сварку подразделяют на термическую (сварка дуговая, плазменная, газовая и др.), термомеханическую (сварка контактная, диффузионная и др.) и механическую (сварка взрывом, трением, ультразвуковая и др.).

При сварке плавлением образуется литой сварной шов с характерным дендритным строением. При сварке давлением образуется Шов, представляющий собой зону сросшихся кристаллитов металла соединяемых частей изделия. Зону, непосредственно примыкающую к сварному шву, называют зоной термического влияния. Она имеет крупнозернистое строение и является наиболее механически слабой в сварном соединении. Этот дефект можно устранить отжигом.

Наиболее распространенные виды сварных соединений — стыковые, внахлестку, угловые и тавровые. При сварке внахлестку свариваемые элементы изделия накладываются друг на друга с перекрытием, равным 3—5 толщинам пластин. При этом не требуется подготовка кромок. Угловые и тавровые соединения также не всегда требуют подготовки кромок. При стыковой сварке характер подготовки кромок зависит от толщины свариваемых элементов.