Способы формообразования деталей из металла (литье, ковка, штамповка, металлургия)

Предприятие является формой организации производственного процесса получение той или иной продукции. Например, машиностроительный завод-это предприятие, на котором организован производственный процесс по изготовлению какой-либо машины или ее частей.

Под производственным процессом понимают всю совокупность действий людей и машин по превращению материалов и полуфабрикатов в готовую продукцию. Производственный процесс включает в себя получение заготовок, транспортные операции на предприятие, обработку деталей и их сборку в изделие, контроль продукции, ее испытание, хранение и др. Основу любого производственного процесса составляют технологические процессы.

Технологическим процессом называется часть производственного процесса, непосредственно связанная с изменением формы, размеров, а также состояния материала при преобразовании его в готовою продукцию. Производственный процесс на металлообрабатывающем предприятии может включать в себя следующие технологические процессы: литье металлов, ковку, штамповку, механическую обработку и т.д.

Производственный процесс и составляющие его технологические процессы на металлообрабатывающем предприятие проходят, как правило, три основные стадии: получение заготовок, изготовление деталей и сборку изделий. Технологическая структура машиностроительного завода, например, включает в себя: заготовительного производство (литейные, кузнечные, штамповочные, цехи), механообрабатывающее (токарные, фрезерные, шлифовальные и другие цехи участки), сборочное (цехи сборки отдельных узлов а агрегатов, сборочные конвейеры и т.д.), вспомогательное (инструментальные, ремонтные и другие цехи), экспериментальное (цехи или участки создания и испытания опытных образцов продукции).

В свою очередь технологический процесс состоит из отдельных частей- технологических операций. Под технологической операцией понимают законченную часть технологического процесса обработки одной или нескольких одновременно обрабатываемых заготовок, выполняемую на одном рабочем месте одним рабочим (бригадой). Операций является исходным элементом при разработке и планировании операций: сверление отверстий, нарезание резьбы, обтачивание заготовок, фрезерование плоскостей и т.д.- это технологические операции.

Начинается производственный процесс с технологических операций формообразований деталей. Наиболее распространенные способы получение деталей различной формы- литье и обработка металлов методами пластического деформирования.

Литье - один из древнейших способов формообразования деталей. Его сущность заключается в том, что расплавленный металл заливают в специальную литейную форму, в которой он, остывая, затвердевает и сохраняет очертания этой формы. Деталь, полученная таким способом, называется отлив алюминия, бронзы, латуни и других металлов сплавов.

Существуют различные виды литья: в песчано-глинистые формы, в металлические формы (кокильное литье), под давлением, центробежное и др. Литье в песчано-глинистые формы- процесс сложный и трудоемкий. Литейные формы в этом виде литья изготавливают из специальной формовочной смеси. Формы разовые, поэтому производительность труда невысокая.

Литье в металлические формы (кокильное литье) по сравнению с получением отливок в песчано-глинистых формах- операция более простая и производительная. Металлическая, обычно стальная форма (кокиль) выдерживает тысячи отливок из различных цветных металлов и сплавов. Перед заливкой жидкого металла форму предварительно подогревают, а стенки внутренний полости смазывают специальным составом для получения более чистой поверхности отливки. Затем в форму вскрывают и извлекают из нее отливку.

Литье под давлением осуществляется также в металлических формах. Давление на жидкий металл при заполнение формы, Давление на жидкий металл при заполнении формы обеспечивает ее хорошую заполняемость, передает отливке тончайшие очертание формы, уменьшает пористость металла отливке. Полученные детали имеют чистую поверхность и достаточно точные размеры, вследствие чего последующая их механическая обработка или очень незначительная, или совсем не нужна.

Центробежное литье- это заливка металла во вращающуюся форму. Под действием возникающих при вращение центробежных сил металл прижимается к стенкам формы и, застывая, приобретает конфигурацию, точно соответствующую ее внутренним очертанием. Центробежное литье применяется, главным образом, для получение отливок, имеющих форму тел вращения, например втулок, дисков, труб и т.д.

Получение деталей путем обработки металлов методами пластического деформирования основано на использования пластических свойств- способности материала изменять свою форму и размеры под действием внешних сил (давления) и сохранять полученную форму и размеры после прекращения действия этих сил. Для увеличения пластичности металл нагревают до температуры, при которой наиболее полно проявляются его пластические свойства.

Различают следующие методы пластического деформирования: прокатка, волочения, которые были рассмотрены ранее, а также прессование, свободная ковка, штамповка. Прессование – это вид обработки, при котором металл, заключенный в замкнутую форму, выдавливается через отверстия меньшей площади, чем площадь сечения исходного материала. В результате прессуемый металл принимает вид прутка, который может быть простой или сложной формы, сплошным или полым в зависимости от формы и размеров отверстия. Прессованию подвергаются слитки алюминия, меди и их сплавов, а также олова, цинка, свинца и других металлов.

Ковка, так же как и литье,- древнейших способ обработки металлов. Различают ковку без применения штампов, так называемую свободную ковку, и ковку в штампах- штамповку. Свободная ковка заключается в следующем. Заготовку нагревают до температуры, при которой металл становится более пластичным. После этого заготовку кладут на наковальню и ударами молота придают ей необходимую форму. Заготовку, полученную в результате ковки, называют поковкой. Различают ручную и машинную ковку. Ручная ковка применяется в индивидуальном производстве для выполнения мелких ремонтных работ. Машинная ковка-ковка на молотах и прессах- используется в серийном и массовом производстве.

При штамповке формообразование деталей происходит в штампе и определяется его конфигурацией. Штамповка с предварительным нагревом называется горячей, без нагрева – холодной. Различается объемную и листовую штамповку. Горячая объемная штамповка позволяет получать изделия с высокой точностью формы и размеров. Холодную объемную штамповку применяют для поковок небольшого размера. Листовой штамповкой изготовляют плоские или пространственные тонкостенные изделия из стали, цветных металлов и сплавов. Вместе с рассмотренными уже традиционными методами формообразования деталей применяется сравнительно новый метод- метод порошковой металлургии. Сущность его заключается в том, что сначала получают порошки различных металлов или сплавов а, затем из этих порошков путем прессования и спекания получают не только новый материал, но и деталей уже определенной формы. Например, этим методом получают пластинки из твердых спеченных сплавов для оснащения режущей части резцов и других инструментов.

Получение различных способами и требующие дополнительной обработки отливке, поковки и т.д. называют заготовками. Эти заготовки затем поступают в механообрабатывающие и другие цехи для дальнейшей обработки.

Электрофизические, электрохимические, ультразвуковые обработка металлов

Дальнейшую обработку заготовок а отличие от предыдущих методов формообразования иногда называют размерной обработкой. Здесь главное создание формы необходимых размеров, качества поверхностей и др. Распространенный вид размерной обработки- уже знакомая вам обработка металлов резанием. Она осуществляется на токарных, фрезерных, сверлильных и других металлорежущих станках. В отдельных случаях обработка металлов может осуществляться и вручную, с помощью различных ручных и механизированных инструментов. Эта необходимость возникает обычно во вспомогательных ремонтных и экспериментальных цехах.

Наряду с обработкой резанием применяются электрофизические, электрохимические, ультразвуковые и другие методы. Характерна их особенность- применение электрической, химической или механической энергии непосредственно в зоне обработке.

Среди электрофизических методов широко используется метод электроэрозионной размерной обработки металла. Его сущность заключается в разрушении отдельных слоев металлической заготовки электрическим разрядом. Различаются электроискровой и анодно-механической способы обработки металлов. При электроискровом способе заготовку и рабочий инструмент представляют в виде двух электродов: катода и анода, к ним подводят электрический ток и при сближении происходит электрический разряд. На одном из электродов, которым является обрабатываемая заготовка, происходит разрушение (эрозия) металла, а на другом- рабочем инструменте- эти частицы металла оседают. Указанный способ применяется для получение отверстий в заготовках из твердых спеченных сплавов и других труднообрабатываемых металлов и сплавов.

Анодно-механический способ заключается в следующем. Обрабатываемую заготовку (анод) и вращающийся инструмент (катод), находящийся в среде электролита, пропускают постоянный ток разлагает его и растворяет поверхность заготовки (анода). На поверхности заготовки постоянно образуется срывает ее. Анодно-механический способ обработки металлов применяется для режущих инструментов, оснащенных пластинками из твердого спеченного сплава, и для резки очень твердых и вязких металлов.

Электрохимическая обработка характеризуется тем, что под действием электрического тока разрушается поверхностны слои металла детали, помещенной в электролит. Микронеровности поверхности детали растворяются в электролитическим полированием. Для покрытия металлических деталей слоем других металлов и сплавов применяется гальванический способ, основанный на электролизе. Этим способом пользуются для покрытия деталей слоем хрома, никеля, меди.

Ультразвуковой метод обработки металла состоит в том, что под действием ультразвуковых колебаний энергия вибрирующего инструмента передается частицам абразивного микропорошка, который, находись во взвешенном состояние в воде или масле, производит разрушение обрабатываемого слоя поверхности заготовки. Этим способом обрабатывают отверстия различного профиля в деталях, изготовляемых из таких труднообрабатываемых материалов, как алмаз, твердые спеченные сплавы и др.

При обработке металлов широко используется сварка- технологический процесс образования неразъемного соединения металлических деталей, конструкции и сооружений путем их местного сплавления или совместного деформирования, в результате чего возникают прочные связи между атомами (молекулами) соединяемых тел. Все методы сварки подразделяются на две основные группы: сварка плавлением и сварка пластическим деформированием. При сварке плавления производится местный нагрев соединяемых деталей до температуры плавления, а сварной шов образуется путем смешения жидки фаз металлов. Сварка пластическим деформированием заключается в обратном шва посредством сдавливания деталей. Она может производиться с предварительным местным нагревом деталей или без него (холодная сварка). По способу местного нагрева деталей сварку подразделяют на электрическую (нагрев под действием электрического тока), газовою (нагрев пламенем горящего газа) и другие виды.

Самым распространенным способом электрической сварки является электродуговая сварка. При этой для сплавления кромок соединяемых деталей используют теплоту электрической дуги, получаемой с помощью специальных сварочных аппаратов. От сварочного аппарата электрический ток, достигающий сотни ампер и мощностью не менее 5…10 кВт, подводится к электроду и свариваемому изделию. Прикосновению электрода к изделию приводит к образованию дуги с температурой 500…600 градусов. Тепло электрической дуги расплавляет кромки свариваемых деталей и конец электрода, при этом металл электрода заполняет углубление между деталями и образует шов.