Дата: 18.11.2021 г.

Преподаватель: Тюлин С.О.

Группа: 2ТЭМ

Дисциплина: ОП.04 Материаловедение

Пара: 3-я

Тема 5.1 Общие сведения по обработке металлов давлением. Ковка и штамповка:

 1.Общие сведения по обработке металлов давлением (ОМД). Пластическая деформация металла

2.Виды ОМД: ковка, штамповка. Сущность процессов, продукция, область применения

Цель занятия образовательная: ознакомить студентов с общими сведениями по обработке металлов давлением и сущностью процессов ковки и штамповки,

примерами применения ковки и штамповки в автомобилестроении и авторемонтном производстве

Цель занятия воспитательная: вызвать интерес у студентов к использованию на практике полученных знаний и умений; развивать у них интерес к выбранной специальности, дисциплинированность, ответственность за выполняемую работу

Цель занятия развивающая: развитие аналитического и логического мышления студентов

Лекция

1) Общие сведения по обработке металлов давлением (ОМД). Пластическая деформация металла

Сущность обработки металлов давлением (ОМД) заключается в использовании их механического свойства – пластичности. Отдельные металлы и сплавы обрабатываются без нагрева: алюминий, свинец, олово, цинк, медь, железо и низкоуглеродистые стали. Стали средне- и высокоуглеродистые при обработке необходимо нагревать в специальных печах для придания им пластичности. Свойство пластичности металлов – это их способность изменять форму без разрушения под действием приложенных сил (давления), поэтому она применима лишь к металлам достаточно пластичным и неприменима к хрупким.

Из технических металлов пластичнее других свинец. Он легко деформируется под давлением при комнатной температуре. Олово, алюминий, медь, цинк и железо также могут обрабатываться без нагрева. Пластичность стали и других металлов в холодном состоянии недостаточна, поэтому их следует нагревать, вследствие чего их пластичность увеличивается. Некоторые металлы и сплавы (например, марганец, чугун) непластичны даже при нагреве: они остаются хрупкими вплоть до расплавления. Такие металлы не могут обрабатываться давлением.

Основные виды ОМД: ковка и штамповка, прокатка, прессование, волочение.

Для пластической деформации металла необходимо напряжение, которое больше предела упругости и меньше предела прочности. При обработке давлением металл испытывает напряжение сжатия, а не растяжения. Однако явления при сжатии подобны наблюдаемым при растяжении и предел упругости приблизительно одинаков как при растяжении, так и при сжатии. Поэтому для определения области напряжений пластической деформации металла пользуются диаграммами растяжения.

Остаточная (пластическая) деформация является следствием сдвигов, происходящих внутри и по границам зерен. При сжатии каждое зерно сплющивается, а при растяжении - вытягивается.



Рисунок 1 - Схема изменения формы зерна при сжатии

На рис.1, а приведена схема изменения формы зерен при сжатии металла до деформации и после деформации. При большой деформации зерна удлиняются настолько, что напоминают волокна, поэтому такую структуру называют*волокнистой*. При пластической деформации сдвиг происходит по кристаллографическим плоскостям - *плоскостям скольжения*. Доказано, что такими плоскостями являются плоскости, в которых находится наибольшее количество атомов. На рис.1,б верхний объект изображает недеформированное зерно, а нижний тоже зерно после деформации. Плоскости сдвига показаны прямыми линиями. Эти линии отделяют «пластинки» зерна друг от друга, причем сами пластинки по своей форме и размерам остаются неизменными, а деформация зерна происходит за счет сдвига по плоскостям скольжения.

2) Виды ОМД: ковка, штамповка. Сущность процессов, продукция, область применения

Ковка (рис. 2) - вид обработки металлов давлением, при котором заготовка деформируется универсальным инструментом простой формы, например, плоскими бойками. Нагретую до ковочной температуры заготовку 2 ставят на нижний боек 3, а верхним бойком 1 наносят по заготовке серию последовательных ударов, если куют на молоте, или медленно сжимают бойками, если деформируют на прессе. Характерным для ковки является свободное или почти свободное течение металла в направлении, перпендикулярном движению инструмента.
 Ковку применяют для изготовления фасонных по форме поковок деталей машин практически из всех деформируемых сталей и сплавов массой от нескольких граммов до сотен тонн. Мелкие поковки изготовляют ручной ковкой, средние и крупные - машинной. Примеры поковок, полученных ковкой, приведены на этом же рисунке. Ковка применяется в единичном или мелкосерийном производстве, из-за трудоемкости процесса в изготовлении деталей. Также ковка применяется в автотранспортных предприятиях в работе кузнечно-рессорного участка, который занимается изготовлением различных деталей, в том числе и при ремонте рессор, а также проведении операций по термической обработке сплавов. При выполнении этого вида ОМД требуется высокая квалификация рабочего.

 

Рисунок 2 – Процесс обработки металлов давлением ковкой и примеры поковок, полученные этим видом

 Штамповка – вид обработки металлов давлением, при котором заготовка деформируется специальным инструментом сложной формы – штампами в которых имеются полости. Объемная штамповка показана на рис. 3. Основную массу деталей машин массой до нескольких десятков килограммов в массовом и серийном производстве изготовляют объемной штамповкой. Сущность этого вида обработки давлением заключается в деформировании заготовки 2 в полости штампов 1 и 3. Форма полости штампа соответствует форме будущей поковки, что обеспечивает высокую точность. Исходной заготовкой служит, как правило, продукция проката, разрезанная предварительно на мерные части. Объемную штамповку осуществляют на молотах, прессах и специализированных машинах. Объемной штамповкой изготовляют заготовки коленчатых валов, зубчатых колес, турбинных лопаток, кронштейнов и др. При этом процессе не требуется высокая квалификация рабочего, так как заготовка сама формируется в полостях штампа. Стоимость штампов высокая, поэтому для окупаемости затрат на их изготовление этот процесс применяют в массовом и серийном производствах.

 

Рисунок 3 – Процесс обработки металлов давлением объемной штамповкой и примеры поковок, полученные этим видом

Листовая штамповка (рис.4). Этот вид обработки давлением характеризуется тем, что в качестве исходной заготовки 2 используют лист, полосу или ленту, которую деформируют в специальном инструменте - штампе. Основными частями штампа являются пуансон 1 и матрица 3, которые устанавливаются на механических и гидравлических прессах. Листовой штамповкой изготовляют легкие, точные и прочные детали машин или заготовки для них. В большинстве случаев листовая штамповка выполняется в холодном состоянии, поэтому продукция штамповки отличается малой шероховатостью поверхности и повышенной прочностью. Листовая штамповка легко автоматизируется - производительность листоштамповочных агрегатов достигает нескольких сотен деталей в минуту. Наиболее широко листовую штамповку применяют в массовом производстве, например, в автомобиле- и тракторостроении, в авиационной промышленности, приборостроении и др.

 

Рисунок 4 – Процесс обработки металлов давлением листовой штамповкой и примеры поковок, полученные этим видом

Домашнее задание:

1. изучить материал лекции по теме «Общие сведения по обработке металлов давлением. Ковка и штамповка»;
2. используя сеть Интернета (специальную литературу – смотрите ниже) поясните в конспекте основные операции, инструменты и оборудование, применяемые при ковке и штамповке

Затем данный материал в конспекте необходимо переснять и выслать мне на проверку в срок – 19.11.21 до 18.00.

Мой электронный адрес: sergtyulin@mail.ru

Мой телефон: 071-314-33-71.

Основные источники:

1. Основы материаловедения (металлообработка): учебное пособие / под ред. В. Н. Заплатина. - М.: ОИЦ «Академия», 2017. – 272 с.
2. Черепахин А.А., Материаловедение: учебник/ А.А. Черепахин. – М.: ОИЦ «Академия», 2019. – 320 с.
3. Солнцев Ю.П. Материаловедение: учебник для студ. Проф. Образования/ Ю.П. Солнцев, С.А. Вологжанина, А.Ф. Иголкин. – 11-е изд. Стер. – М.

 Издательский центр «Академия», 2016. - 496 с.