

ТЕМА 6. ХАРАКТЕРИСТИКА КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА И СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ

- 6.1 Особенности кузнечно-штамповочного производства (КШП)
- 6.2 Классификация технологических процессов и изделий КШП, применяемое оборудование
- 6.3 Исходные заготовки в КШП и способы их разделки
- 6.4 Характеристики точности и металлоемкости в КШП

6.1 ОСОБЕННОСТИ КУЗНЕЧНО-ШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА (КШП)

КШП предназначено для изготовления заготовок и деталей машиностроительного производства. Изготовление изделий в КШП производится в основном пластическим деформированием. Это приводит к уменьшению отходов при обработке резанием, улучшению механических свойств материала заготовок из черных и цветных металлов и их сплавов.

Оборудование для деформирования исходных заготовок более производительное, чем в литейном производстве.

Тип КШП зависит от программы изготовления поковок в год, массы, числа типов заготовок, закрепленных за оборудованием, таблица 6.1.

Таблица 6.1 – Признаки типов кузнечно-штамповочного производства

Производство	Годовой выпуск поковок, шт/год			Число типов заготовок, закрепленных за оборудованием (линией), шт
	Мелких (до 1 кг)	Средних (1...10 кг)	Тяжелых (10...150 кг)	
Единичное и мелкосерийное	Менее 50000	Менее 10000	Менее 2000	13 и более
Серийное	50000...500000	10000...100000	2000...10000	6...12
Крупносерийное и массовое	Более 500000	Более 100000	Более 10000	1...5

6.2 КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ИЗДЕЛИЙ КШП, ПРИМЕНЯЕМОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Основные технологические процессы КШП: ковка, штамповка, специальные способы. Изделия, изготовленные ковкой или объемной штамповкой, называют соответственно кованными или штампованными, а изделия листовой штамповки – деталями, так как они предаются в сборочные цехи без обработки резанием. В процессах КШП пластическая деформация может быть холодной, горячей и промежуточной, неполной холодной или неполной горячей. Получают изделия с упрочняющими или разупрочняющими эффектами.

Холодная пластическая деформация сопровождается явлением возврата (с полным упрочнением). Рекристаллизация отсутствует. Температура деформации $T < 0,3 T_{пл}$, где $T_{пл}$ – абсолютная температура плавления деформируемого металла. Обеспечиваются высокие прочностные свойства изделия.

При неполной холодной пластической деформации рекристаллизация (процесс роста одних кристаллических зерен поликристалла за счет других) отсутствует. Появляется в металле полосчатая структура или текстура. Деформация осуществляется в интервале температур $T = (0,3...0,5) T_{пл}$.

При горячей пластической деформации (с полным разупрочнением) рекристаллизация протекает полностью. Температура горячей пластической деформации $T = 0,7 T_{пл}$.

Неполную горячую пластическую деформацию (неполное упрочнение) при температуре $T = (0,5...0,7) T_{пл}$ применяют редко, так как получают разупрочнение металла.

Описанные виды пластической деформации справедливы дляковки на традиционном кузнечно-штамповочном оборудовании, рисунок 6.1.



Рисунок 6.1 – Классификация кузнечно-прессовых машин

6.3 ИСХОДНЫЕ ЗАГОТОВКИ В КШП И СПОСОБЫ ИХ РАЗДЕЛКИ

Исходными заготовками для изготовления поковок на молотах, прессах и другого вида оборудования являются: слитки, блюмы (стальные заготовки квадратного сечения, прокатанная на блюминге или полученная из жидкого металла непрерывным литьем), заготовки, полученные центробежным литьем и сварные, товарные заготовки, сортовые и фасонные профили общего, отраслевого и специального назначения, трубный прокат, гнутые, горячепрессованные периодические профили.

Цветной металл поступает в кузнечные цеха в виде слитков или катаных прутков.

При изготовлении деталей пластическому деформированию подвергают немногим более половины сортового проката. В остальных случаях детали получают обработкой резанием.

Способы разделки исходных заготовок для последующейковки или штамповки делят на две группы: с отходами и без отходов, рисунок 6.2.



Рисунок 6.2 – Классификация способов разделки исходного металла на заготовки

Наиболее грубая резка – газовая. Точность ручной резки от ± 4 до ± 10 мм, машинной – от ± 1 до ± 2 мм. Максимальная толщина листового проката при резке до 200 мм и наружным диаметром до 200 мм. Наиболее точная резка на абразивно-отрезных, анодно-механических станках от $\pm 0,15$ до $\pm 0,3$ мм, а также лазерных от $\pm 0,001$ до $\pm 0,05$ мм. Для резки высокопрочных и твердых материалов используют электромеханическую и электроискровую резку. Точность и качество поверхности других способов резки дана в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Признаки типов кузнечно-штамповочного производства

Способ обрезки	Квалитет	Rz + h, мкм
На ножницах	17	300
Приводными ножовками, дисковыми фрезами на станках	14	200
Отрезными резцами на токарных станках	13	200
Обрубка на прессах	17	Rz = 150...300 h = 1000...1600

h – глубина дефектного слоя

6.4 ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОЧНОСТИ И МЕТАЛЛОЕМКОСТИ В КШП

Класс точности поковки устанавливается в зависимости от техпроцесса и оборудования. Допускаются различные классы точности для разных размеров одной и той же поковки. Класс точности определяется по преобладающему числу размеров одного класса точности чертежа поковки и указывается в технических требованиях.

Характеристиками точности и металлоемкости в КШП являются: коэффициент использования металла (КИМ), коэффициент выхода годного (КВГ), коэффициент массовой точности (КМТ).

Из трех коэффициентов для оценки точности поковок и металлоемкости в КШП используется КИМ. Для его повышения требуется совместная работа технологов по обработке металлов давлением, термообработке и обработке резанием.

Установлено, что для цехов массового и крупносерийного производства величины упомянутых коэффициентов зависят от массы поковок. С увеличением массы поковки численные значения возрастают. Например, КИМ = 0,45...0,62; КВГ = 0,75...0,89; КМТ = 0,6...0,7 для поковок от 1 кг и свыше 40 кг.

Отходы: процент от общего расхода металла на раскрой 2,5...3,1; угар при индукционном нагреве 1...0,9; облой 21,5...8,5; стружка 30...25,5. КВГ в КШП возрастает с увеличением массы штампованных поковок в мелко- и среднесерийном производстве. При массе поковки до 0,25 кг от 0,5 до 0,85 при массе поковок свыше 63 до 160 кг.

Контрольные вопросы

1. Основные параметры, характеризующие КШП.
2. Виды деформации металла в КШП.
3. Основные 5 типов оборудования в КШП.
4. Типы исходных заготовок в КШП.
5. Способы разделки исходных заготовок в КШП. Качество заготовок.
6. Характеристики точности и металлоемкости в КШП.