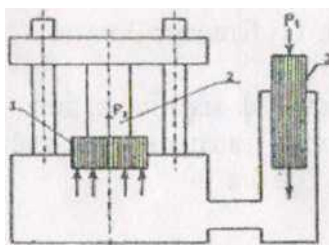


ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный
технический университет»

Кафедра материаловедения и физики металлов

КОВКА. ГОРЯЧАЯ ОБЪЕМНАЯ ШТАМПОВКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению лабораторных работ № 1 – 2
по дисциплине
«Металлургические технологии»
для студентов направления 150400.62 «Металлургия»,
профиля «Технология литейных процессов»
очной формы обучения



Воронеж 2014

Составитель канд. техн. наук Т.И. Сушко

УДК 546

Ковка. Горячая объемная штамповка: методические указания к выполнению лабораторных работ № 1 - 2 по дисциплине «Металлургические технологии» для студентов направления 150400.62 «Металлургия», профиля «Технология литейных процессов» очной формы обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Т.И. Сушко. Воронеж, 2014. 29 с

Методические указания предназначены для студентов, выполняющих лабораторные работы для изучения процессов горячей обработки металлов давлением -ковки и объемной штамповки в соответствии с программой дисциплины «Металлургические технологии». В работах приведены краткие теоретические сведения, кинематические схемы устройства оборудования, даны объем, порядок выполнения работ, указания по составлению отчетов и контрольные вопросы.

Предназначены для студентов третьего курса.

Методические указания подготовлены в электронном виде в текстовом редакторе MS Word и содержатся в файле Ковка.doc.

Табл. 1. Ил. 11. Библиогр.: 3 назв.

Рецензент канд. физ.-мат. наук, доц. А.В. Миленин

Ответственный за выпуск зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, доц. Д.Г. Жиликов

Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

© ФГБОУ ВПО "Воронежский
государственный технический
университет", 2014

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания составлены в соответствии с программой дисциплины «Основы производства и обработки металлов». Целью данных лабораторных работ является закрепление теоретических положений, изучение технологических процессов обработки металлов давлением, все работы выполняются студентами в литейных цехах на действующем оборудовании предприятия. В методических указаниях приведены основные теоретические положения, рекомендации по организации процессов сварки и обработки металлов резанием, указаны объем и порядок выполнения работ, даны рекомендации по составлению отчетов.

Перед выполнением работы студент должен изучить:

- по методическим указаниям данную работу;
- инструкцию по эксплуатации оборудования;
- правила техники безопасности при работе со сварочным и металлорежущим оборудованием;
- обязан ознакомиться с содержанием соответствующих разделов по рекомендуемой литературе;
- составить краткий конспект.

После собеседования с преподавателем студент получает инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и допуск к работе.

1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

КОВОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.1. Цель работы

Изучить технологический процессковки, основные операции, устройство и работу ковочных молотов.

1.2. Общие сведения

Ковка это способ горячей обработки металлов давлением, при котором инструмент оказывает многократное прерывистое Воздействие на заготовку, в результате чего она, деформируясь, постепенно приобретает заданную форму и размеры. К основным операциямковки относят: а) осадку, б) высадку, в) протяжку, г) раскатку на оправке, раскатку с оправкой, д) гибку, ж) скручивание, е) отрезку, ж) прошивку (рис. 1).

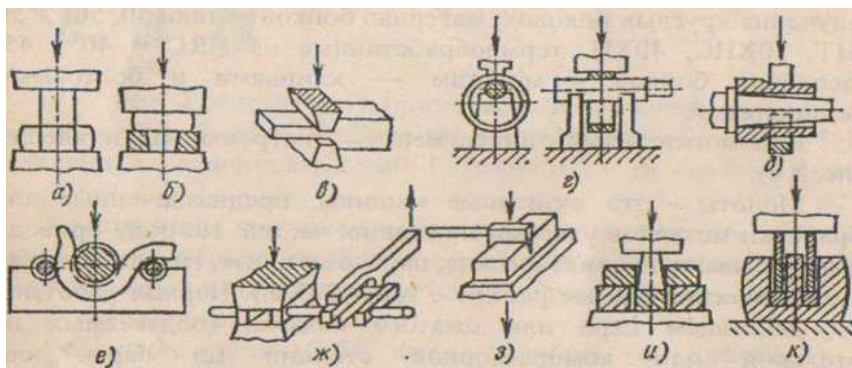


Рис. 1. Основные операцииковки
Ковка бывает двух видов: ручная и машинная:

а) ручная - для относительно легких заготовок на наковальне с применением подкладного (зубила топоры, пробойники, гладилки, подсечки, раскачки, обжимы и т.д.) и кузнечного (наковальня, кувалда, молоты и молотки) инструмента.

б) машинная - для тяжелых поковок, получаемых на молотах и прессах.

Деформирование нагретого металла осуществляют ударами молота или давлением ковочного пресса. Комплект инструментов для машиннойковки состоит из прочно закрепленных к ним основного инструмента (бойки, обжимки, раскатки, топоры, прошивки), с помощью которых деформируют металл (рис. 2). Плоские бойки применяются для получения сплошных поковок прямоугольного и квадратного профиля, а также для выполнения осадки, протяжки, прошивки, гибки и других операцийковки. Бойки делятся на верхний" и нижний (неподвижный). Размеры плоских бойков определяются массой падающих частей и устанавливаются в соответствии с ГОСТ 712. Вырезные бойки с фасонными закругленными вырезами применяют в серийном производстве для получения круглых поковок, (вагонных осей, валов различных диаметров), комбинированные валки - для получения круглых поковок; материал бойков - стали 50, 50Г, "50 ХНТ, 50ХНС, 40ХН, термообработанные на HRC = 40 - 45. Крепление бойков к молотам — клиньями и болтовыми соединениями.

Вспомогательный инструмент - патроны, вилки, клещи, (рис. 2 б).

Молоты - это кузнечные машины, предназначенные для обработки металлов ударами падающих частей. По роду привода молоты бывают пневматические, паровоздушные, гидравлические и механические (самые ранние с XV -XVI в.). Первые работают под действием пара или сжатого воздуха (подаваемых из котельной или компрессорной станции по паро- или воздухопроводу). Вторые бывают рессорные,

фрикционные и рычажные (они приводятся в движение обычно индивидуальным электродвигателем). Наиболее распространенные - пневматические и паровоздушные.

Молоты бывают простого и двойного действия. В молотах простого действия пар или сжатый воздух служат лишь для подъема падающих частей на определенную высоту, чтобы затем осуществить удар за счет кинетической энергии их падающих частей (их применяют редко). В молотах двойного действия энергоноситель служит для подъема падающих частей и для увеличения скорости их рабочего движения (в результате этого эффективная сила удара молота возрастает).

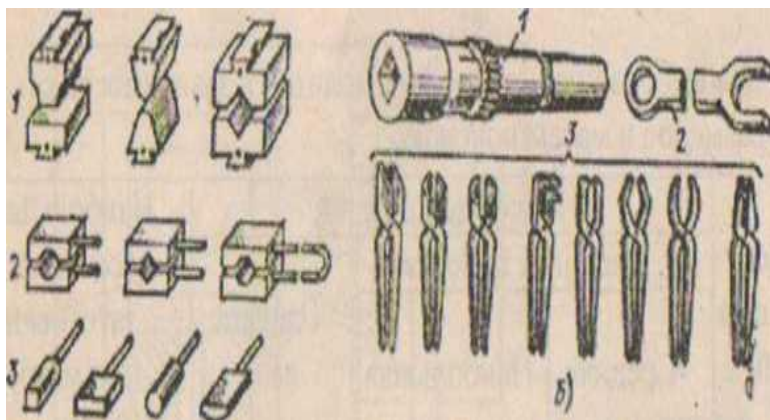


Рис. 2. Инструмент, применяемый при ковке: а – основной: 1 – бойки; 2 – обжимки; 3 – раскатки; 4 – топоры; 5 – прошивни; б – вспомогательный: 1- патрон; 2 - вилка; 3 – клещи

Конструкции ковочных молотов разнообразны, но все они основаны на общем принципе - энергия, необходимая для деформирования металла, передается при помощи удара.

Основные части молотов:

Падающие части (баба, шток, поршень, верхний боек) - наносят непосредственно удар и деформируют металл).

Шабот - металлический стол или крупная отливка из стали, к которой крепится нижний боек, служащий опорой для обрабатываемой заготовки. Станина с фундаментной плитой на ней крепится

промежуточная подушка для снятия воздействия, оказываемого падающими частями.

Масса падающих частей, т	Масса поковок, кг			Наибольшее сечение ' заготовки (диаметр), мм
	Фасонная поковка		Гладкие валы	
	Средняя	Наибольшая		
1	2	3	4	5
0,075	0,3	1,2	7,5	45
0,150	1,5	4	15	60
0,250	2,5	8	35	75
0,400	6	18	60	100
0,560	9	28	110	120
0,750	12	40	140	136
1,000	20	70	250	160

Фундамент - общая опора для шабота, под него укладывают для смягчения удара дубовые брусья.

Пневматический молот работает на сжатом воздухе, поступающим от компрессора, встроенного в станину молота и характеризуется массой падающих частей. Ориентировочные данные для выбора пневматических молотов в зависимости от формы, размеров и массы поковок могут быть сведены в таблицу.

Данные для выбора пневматических молотов в

зависимости от формы, размеров и массы поковок.

Ковочные паровоздушные молоты выпускаются (в РФ) с номинальной массой падающих частей 1 - 7,25 т, ковочные пневматические молоты 50 - 1000 кг.

Схема пневматического молота двойного действия представлена на рис. 3. Он имеет литую чугунную станину 4, в теле которой находятся два цилиндра: цилиндр 3 компрессора и рабочий цилиндр 1. Оба цилиндра соединены между собой верхним и нижними каналами 16. Поршень рабочего цилиндра выполнен заодно с бабой молота 14. Направление движения бабы молота осуществляется в массивной буксе 15, являющейся нижней крышкой рабочего цилиндра.

Верхний блок 13 крепится в нижней части бабы. Поршень 2 компрессорного цилиндра связан с кривошипно-шатунного механизмом 5 и получает движение от электромотора 6, установленного на литом: кронштейне 7. Шабот 8 молота устанавливается на фундаменте 9 с прокладкой из деревянных брусьев 10. Нижний блок 12 чрез промежуточную подушку 11 закрепляется клиньями в пазу шабота.

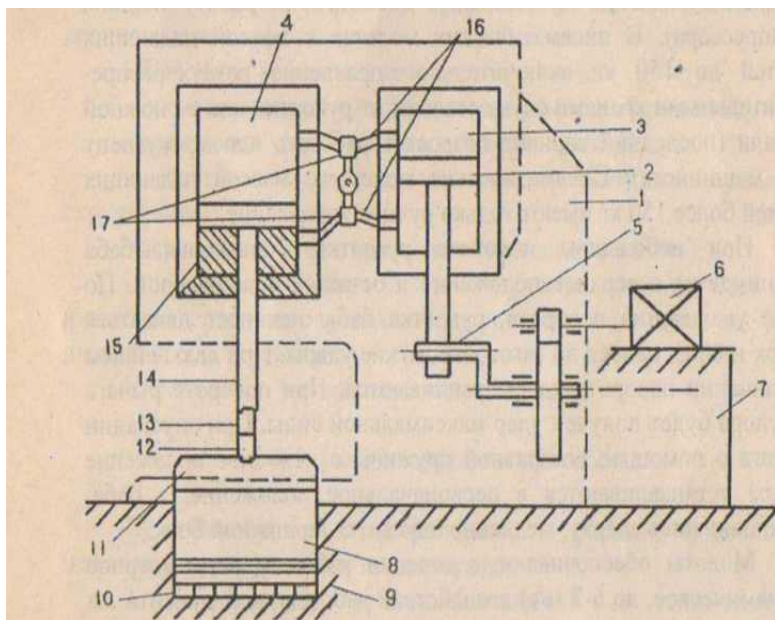


Рис. 3. Устройство пневматического ковочного молота
(схема)

Поршень компрессора при движении вверх и вниз сжимает воздух попеременно, то в верхней, то в нижней полостях цилиндра компрессора. При соединении попарно верхних и нижних полостей обоих цилиндров при вращении кривошипного вала над поршнем бабы под ним создаются силы, заставляющие перемещаться боек вверх и вниз и совершать удары по нагретой заготовке. Для управления заполнением и степенью сжатия воздуха в верхней и нижней полостях рабочего цилиндра а каналах, соединяющих оба цилиндра, установлены распределительные краны 17.

Воздухораспределение устроено так, что в зависимости от положения кранов можно осуществлять серию легких и средних ударов, фиксирование бабы на весу, прижим

заготовки верхним бойком, холостой ход (баба опускается до соприкосновения бойков и находится в крайнем нижнем положении неподвижно, несмотря на работу поршня компрессора). В пневматических молотах с массой падающих частей до 150 кг включительно управление воздухораспределительными кранами осуществляют от рукоятки или от ножной педали (последний вариант позволяет работать одному кузнецу без машиниста). Пневматические молоты с массой падающих частей более 150 кг имеют только ручное управление.

При небольшом повороте рукоятки управления, баба поднимается в верхнее положение и остается неподвижной. По мере увеличения поворота, рукоятка бабы начинает двигаться вверх и вниз, нанося по заготовке легкие удары. При дальнейшем увеличении поворота удары усиливаются. При повороте рычага до упора будет получен удар максимальной силы. При опускании рычага с помощью возвратной пружины в исходное положение краны устанавливаются в первоначальное положение, а баба, остановившись вверху, медленно опустится на нижний боек.

Молоты обеспечивают в течении рабочего хода ударное (динамическое, до 6-7 м/с) воздействие рабочего инструмента на обрабатываемый металл. Число ударов верхнего бойка молота равно 210-95 в минуту. Масса шабота (основание молота) приблизительно в 12 раз больше массы падающих частей.

Паровоздушные ковочные молоты (ПВМ) приводятся в действие:

а) паром, поступающим по паропроводу от котла под давлением 700-900 кПа;

б) сжатым воздухом (по трубопроводу от компрессора под давлением до 700 кПа;

Основные части ПВМ:

- станина,

- рабочий цилиндр,

- падающие части,
- шабот,
- парораспределительное устройство,
- механизмы управления,
- фундаментная плита.

По конструкции они бывают: одностоечные (с С-образной станиной) и двухстоечные (с $M_{п.у.} = 0,5-5$ т) со станинами арочного и мостового типов.

ПВМ могут работать в режиме:

- последовательных ударов (направление при протяжке);
- единичных ударов (осадка, обжатие слитков);
- прижима (перехват поковки заготовки, гибка, скручивание);
- держание на весу (при малых перерывах в работе);
- цикла «стоп» (баба в нижнем положении, верхний боек на нижнем, энергоноситель выключен) при ремонтах, сдаче смены, длительных остановках.

Управление - ручное или автоматическое.

1.3. Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с устройством и работой ковочных молотов, используемых на предприятиях.
2. Ознакомиться с технологической и технической документацией на ковочное оборудование и процессковки.
3. Наблюдать технологический процесс основных операцийковки. Провести хронометражвысадки, осадки.
4. Ознакомиться с применяемыми материалами: определить температурный интервалковки для алюминиевых сплавов, рассчитать уковку.

1.4. Содержание и оформление отчета о работе

1. Краткое описание процессаковки, основных операций.
2. Расчет температуры нагрева алюминиевых сплавов перед обработкой давлением.
3. Перечень и краткое содержание использованной производственной документации.
4. Описания, схемы устройства и действия применяемого оборудования.

1.5. Контрольные вопросы

1. Что такое ковка?
2. Основные операцииковки.
3. Чем характеризуется пневматический молот.
4. Назовите основные части молотов.
5. Назовите основной и вспомогательный инструмент при ковке

2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

ГОРЯЧАЯ ОБЪЕМНАЯ ШТАМПОВКА. ОБОРУДОВАНИЕ, УСТРОЙСТВО И РАБОТА

2.1. Цель работы

Изучить технологический процесс горячей объемной штамповки (ГОШ) и ознакомиться с устройством и работой оборудования.

2.2. Общие сведения

Горячая объемная штамповка - вид обработки металлов давлением (ОМД), при котором формообразование поковки из нагретой заготовки осуществляется с помощью штампа. Полость штампа, которую заполняет металл при штамповке, называют ручьем. Масса штампованных поковок не превышает 300 кг. По конфигурации они бывают:

- а) удлиненной формы;
- б) круглые или квадратные в плане.

По способу изготовления поковок различают штамповку с облоем а) (в открытых штампах) и без облоя б) (в закрытых штампах), рис. 4.

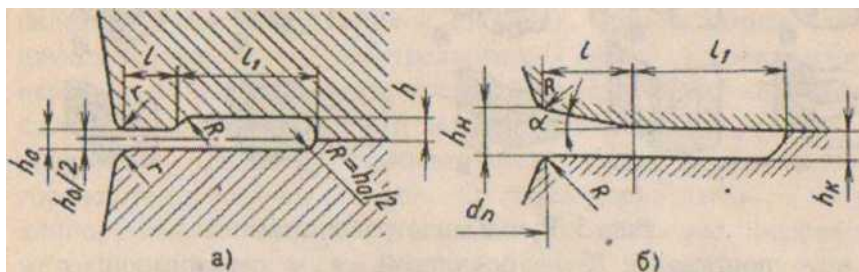


Рис. 4. Виды облойной канавки при штамповке на молотах

Размеры облойной канавки (рис. 1 а) назначаются в зависимости от сложности поковки и её размеров в плане. Клиновая облойная канавка (рис. 1 б) позволяет снизить потери на облой в результате повышения сопротивления течению металла.

Для закрытой штамповки используются штампы двух видов:

- с цельной матрицей, для изготовления поковок типа тел вращения, усилие распора в них воспринимается матрицей и не передается ползуну прессы;
- с разъемной матрицей, для легкого извлечения из полости штампа поковки, что позволяет значительно уменьшить штамповочные уклоны.

По количеству ручьев штамповку делят на одноручьевую (в штампе с одним ручьем) и многоручьевую (выполняемую последовательно в штампе, имеющем несколько ручьев). Ручьи бывают заготовительные (рис. 2, а - ж, к) и штамповочные (рис. 2, з, и).

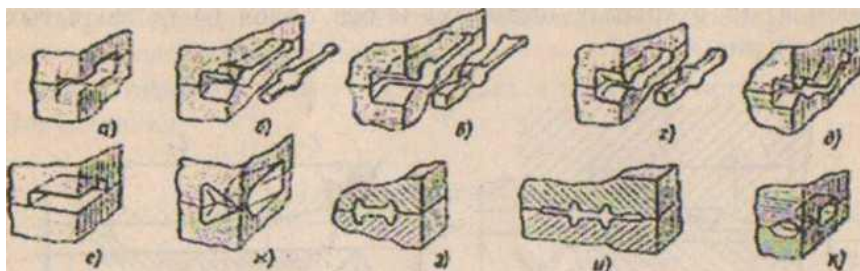


Рис. 5. Ручьи молотовых штампов: а, к - протяжной; б - подкатной; в - пережимной; г - формовочный; д - гибочный; е - осадочный; ж - отрубной; з - предварительный (черновой); и - чистовой.

Основным оборудованием для выполнения различных операций ГОШ являются кривошипные горячештамповочные прессы, гидропрессы, горизонтально ковочные машины.

Кривошипные горячештамповочные прессы (КГГ1) выпускаются усилием от 6,3 до 63,0 МП, мощность устанавливаемых двигателей от 20 до 500 кВт, величина хода ползуна от 200 до 460 мм, число ходов ползуна от 90 до 40 мин¹. Применение этих прессов значительно улучшает условия труда рабочих в кузнечно-штамповочных цехах, снижается уровень шума, устраняется вибрация. Прессы относительно легко можно механизировать и автоматизировать, встроить в автоматические линии. Отсутствие ударов повышает стойкость штампов и позволяет изготавливать их рабочие элементы менее массивными, чем на молотах. Высокая жесткость их конструкции обеспечивает уменьшение энергетических затрат и надежность пресса при перегрузках (частых при работе с горячим металлом). Основные параметры горячештамповочных кривошипных прессов определяется по ГОСТ 6809 - 89.

В станине пресса имеются направляющие ползуна и располагаются подшипники валов (эксцентрикового и приводного). Основные базовые детали станины литые (или из стального толстолистового проката). Так как при горячей штамповке почти всегда имеет место эксцентричное нагруженное, ползун выполняют из высококачественной стальной отливки, с удлиненной верхней частью (для обеспечения надежного его направления в станине). Привод пресса (чаще) двухступенчатый: от электродвигателя через клиноременную передачу на маховик, установленный на промежуточном валу, с которым эксцентрикованный вал связан зубчатой передачей. На рисунке 6 -приведена кинематическая схема (кривошипного) горячештамповочного пресса. От электродвигателя 7 через клиноременную передачу и шкив 6 вращение передается маховику 5, сидящему на приемном валу 8. С противоположной стороны этого вала

закреплено зубчатое колесо 9, которое зацепляется с зубчатым колесом 12, свободно вращающимся на приводном валу 10. Передача крутящегося момента с вала 8 на кривошипный вал 10 может произойти лишь при помощи фрикционной муфты 11 с электропневматическим управлением.

Вал 10, вращаясь, через шатун 2 приводит в возвратно-поступательное движение ползун 1, в нижней части которого закреплена верхняя половина штампа. Нижняя половина крепится к подштамповой плите 14 стола 15 прессы 13.

Для останова вращения кривошипного вала в крайнем верхнем положении после совершения рабочего хода (или аварийного останова в любом положении) служит тормоз 3. Управление прессом происходит от кнопочной станции или ножной педали. Имеется тормоз маховика 4.

Готовые штамповки удаляются верхним или нижним выталкивателем. Верхний выталкиватель приводится в движение через рычажную систему от шатуна прессы. Нижний выталкиватель в зависимости от числа необходимых позиций выполняется одно-, двух- или многопозиционным. Нижние выталкиватели бывают с механическим и пневматическим приводом. Величину штамповой высоты регулируют всего в пределах 10-20 мм при помощи стола с клиновой регулировкой. Регулировка бывает ручной и с электродвигателем.

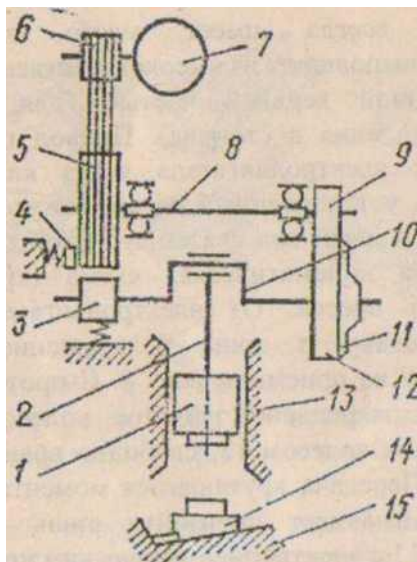


Рис. 6. Кинематическая схема кривошипного горячештамповочного пресса

Так как КГП - дорогое и высокоматериалоемкое оборудование, они оснащаются устройствами, обеспечивающими безопасность работы и дающими информацию о состоянии машины для прекращения работы на них при неисправности. Эта информация о состоянии машины располагается на пультах управления и контролирует наличие смазки, давление воздуха, нагрузку главного электродвигателя. Датчиками служат соответственно конечные выключатели, заблокированные с поплавком, тепловые реле и др.

Инструмент для штамповки - штампы, выполняемые сборными. Они состоят из пакета и набора вставок, в которых выполняют ручки. Пакет, предназначенный для закрепления в нем двух призматических вставок (рис. 7), состоит из верхнего 6 и нижнего 9 башмаков (плит), связанных между собой двумя направляющими колонками 2. деталей 1 и 3 крепления вставок 7 и выталкивателей 5 и 10 для удаления поковок из ручьев.

Направляющие колонки 2 в пакете обычно располагаются сзади (чтобы не мешать рабочему при штамповке). В верхнем башмаке имеются гнезда под запрессовку втулок и для монтажа уплотнителей, удерживающих смазку колонок.

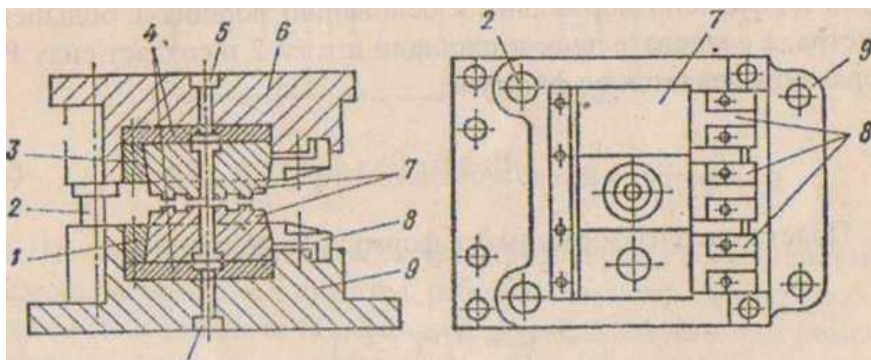


Рис. 7. Штамп КГШП

При штамповке рабочая часть колонок защищена от попадания окалины щитками. Вставки 7 в пакете установлены на опорных плитках 4, закреплены клиновыми планками 1 и 3, а также прижимами 8. В каждом башмаке вмонтированы системы рычагов, перемещающихся выталкивателем. Пакет на столе пресса крепят болтами. Пакеты прессовых штампов рассчитаны на 1 - 4 вставки, (наиболее распространенный вариант - крепление в пакете трех вставок).

Гидравлические прессы работают на использовании закона Паскаля (давление, производимое на жидкость внешними силами, передается ею по всем направлениям без изменения).

Принципиальная схема гидропресса показана на рис.8. Она состоит из двух камер, снабженных поршнями (плунжерами) и соединенных трубопроводом.

Если к поршню 3 приложить силу P_1 , то под ним образуется давление, определяемое по формуле:

$$p = \frac{P_1}{f_1} \quad (1)$$

где f_1 – площадь поршня.

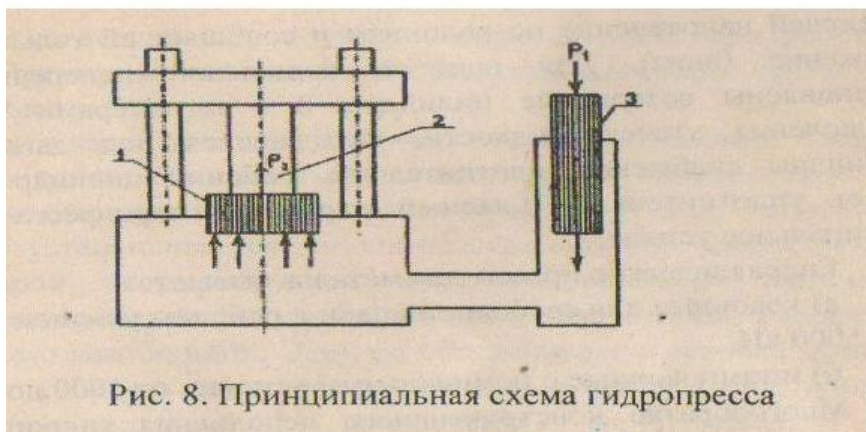
Давление, передастся во все точки объема жидкости и, будучи направлено нормально к основанию поршня 1 большего диаметра, а следовательно, и площади штока 2 и создаст силу P_2 , которая определяется по формуле

$$P_2 = p_1 \cdot f_2 \quad (2)$$

Подставив p из формулы 1 в формулу 2, получим

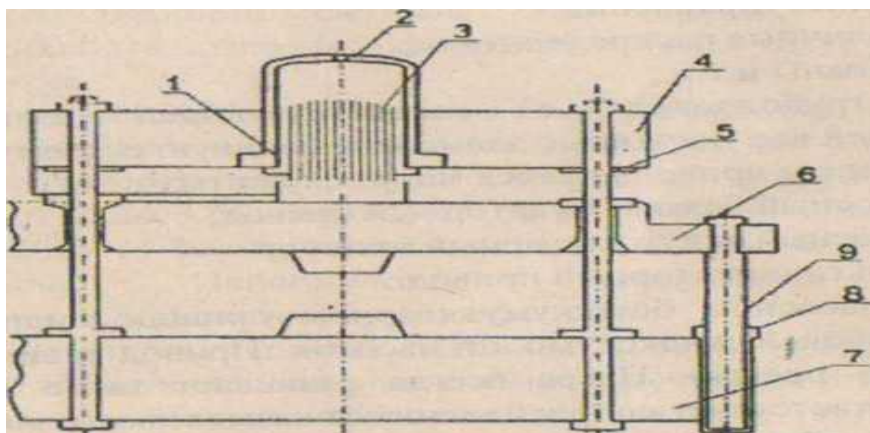
$$P_2 = P_1 \cdot \left(\frac{f_2}{f_1}\right) \quad (3)$$

Элементы показанной принципиальной схемы можно встретить на любом гидропрессе, при этом роль малого поршня выполняет поршень насоса, а большим является рабочий плунжер насоса.. Усилие, развиваемое гидропрессом, пропорционально f_2 и p , т.е может быть практически любым. Величина рабочего хода пресса может быть также очень большой (для этого нужно только поставить клапан в системе насос-пресс, который бы пропускал жидкость лишь в одном направлении (от малого поршня к большому)). Скорость перемещения поршня гидропресса можно легко регулировать изменением количества жидкости, подаваемой насосом в единицу времени. Можно получить плавное или ступенчатое изменение усилия пресса, выдержку под давлением постоянной или переменной силы.



На рис. 9 представлена схема гидропресса. Рабочий цилиндр 2 пресса, в котором движется рабочий плунжер 3, закреплен в верхнем неподвижном поперечнике 4, соединенный при помощи колонны 5 с нижней неподвижной поперечиной 7, устанавливаемой на фундаменте.

Эти поперечины с колонками образуют станину пресса.



Рабочий плунжер 3 соединен с подвижной поперечиной 6, имеющей направление по колоннам и сообщает ей только одно движение (вниз). Для подъема подвижной поперечины 6 установлены возвратные цилиндры 8 с плунжерами 9. Для исключения утечек жидкости, находящейся под давлением, цилиндры снабжены уплотнителями. Рабочий цилиндр также имеет уплотнитель.

Главный параметр гидропресса - его номинальное усилие.

Гидравлические прессы для металла бывают:

а) ковочные для свободнойковки с рабочим усилием от 500 до 15000 кН.

б) штамповочные с поминальным усилием от 1000 до 75000 кН. Многообразие конструктивного исполнения гидропрессов определяется их различием технологического назначения. Наиболее распространены четырехколонные прессы с перемещением подвижных частей в вертикальном направлении.

В состав любой гидропрессовой установки входят:

- а) пресс;
- б) источник жидкости высокого давления (привод);
- в) приемники для жидкости;
- г) органы управления;
- д) различные распределители;
- е) клапаны и т.п.;
- ж) трубопровод с соответствующей аппаратурой, соединяющей все укачанные элементы в единую систему.

В качестве привода прессы могут служить:

- а) насосный безаккумуляторный привод;
- б) насосный аккумуляторный привод;
- в) мультипликаторный привод.

При насосном безаккумуляторном приводе гидросистема питается рабочей жидкостью от насосов. Привод

индивидуален (для одного пресса). Насос всегда развивает такое давление, которое соответствует сопротивлению, оказываемому заготовкой. Поскольку сопротивление переменное, то и давление жидкости в насосе переменное. Скорость перемещения подвижной поперечены зависит от производительности насоса. Насосы и двигатели к прессам выбирают на $V_{\max}$ и $P_{\max}$ пресса.

Мощность насосов не всегда используется полностью даже при рабочих ходах. Преимущество насосного безаккумуляторного привода - компактность.

При насосно-аккумуляторном приводе питание гидро-системы рабочей жидкостью осуществляется одновременно от насоса и аккумулятора (при рабочем ходе). Между насосом и прессом устанавливается дополнительная емкость (аккумулятор) в которой аккумулируется жидкость высокого давления. Аккумулятор может быстро отдать запас накопленной жидкости, а затем его возобновить. Этим он обеспечивает в нужный момент высокую скорость движения поперечены и необходимое усилие. Скорость подвижной поперечены не зависит от производительности насоса, а зависит лишь от сопротивления заготовки.

При мультипликаторном приводе питание пресса во время рабочего хода осуществляется мультипликатором, подающим рабочую жидкость $P_{\text{вых}}$ в пресс порциями. Обычно мультипликатор состоит из двух цилиндров разного диаметра:: в большой цилиндр подается пар (воздух) или жидкость от насосно-аккумуляторной системы или насоса. Из малого цилиндра жидкость более высокого давления поступает в рабочий цилиндр пресса.

В гидропрессовых установках в качестве рабочих жидкостей применяют воду или минеральное масло. В воду для уменьшения коррозии плунжеров, аппаратуры управления и трубопроводов добавляют от 2 до 3 % эмульсосо (от 83 до 87 % минерального масла, от 12 до 14 % олеиновой кислоты, 2,5 % NaOH 40 %-ой концентрации). Используются, минеральные

масла: промышленное, машинное, турбинное и т.п.

Горизонтально-ковочные машины (Г'КМ) предназначены для горячей штамповки заготовок в многоручьевых штампах. На них получают: полуоси грузовых и легковых автомобилей, зубчатые колеса, кольца шарико- и роликоподшипников, клапаны и т.п.

Штамповка ведется непосредственно из прутка или из штучных заготовок. На них можно производить высадку, глубокую или сквозную прошивку, гибку, отрезку заготовок из прутка и др.

Наличие разъемных матриц позволяет получать поковки без штамповочных уклонов, заусенцев, с ответвлениями. Исходный материал для Г'КМ - прокат повышенной точности. Машины незаменимы (из-за простоты конструкции и обслуживания) в серийном и крупносерийном производствах. На них возможно осуществление многопереходной (4-6 переходов) штамповки. Номинальное усилие машин от 500 до 3150 кН, ход ползуна от 700 мм, число ходов (соответственно) от 95 до 21 мин⁻¹. Основные параметры по ГОСТ 7023-70.

Г'КМ предназначены для выполнения следующих технологических операций:

а) высадки (образование утолщения на конце заготовки),

б) прошивки (образование несквозной полости в поковке),

в) просечки (получение сквозного отверстия в поковке),

г) отрезки (отделения части заготовки),

д) гибки (придания заготовке определенной кривизны),

е) выдавливания (получения изделия в форме стакана).

Широкое распространение Г'КМ объясняется следующими

их достоинствами:

а) высокой производительностью, достигающей при изготовлении мелких и средних изделий 12000 т/см;

б) экономным расходом металла (высокая

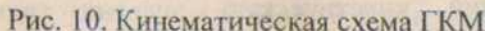
точность, малые припуски, штамповочные уклоны; почти полное отсутствие заусенцев; минимальная мехобработка; отходы не более 10 % против 25-30 % при изготовлении тех же изделия на молотах;

в) широкими технологическими возможностями.

Основные технологические операции осуществляются на ГKM с помощью кривошипного механизма; вспомогательные движения - подача материала, зажим его и т.д. - с помощью механизмов рычажно-кулачного типа. Типичная кинематическая схема ГKM и схема штамповки на ГKM дана на рис. 10 и 11.

От электродвигателя 1 движение передается клиноременной передачей 2 на маховик 3, который через фрикционную муфту включения 4 передает вращение на приводной вал 5 и затем через пару зубчатых колес 6 на кривошипный вал 8. Последний с шатуном 9 обеспечивает возвратно-поступательное движение главного ползуна 10, на котором укреплены пуансоны II. Упор 12 при сомкнутых матрицах отводится в сторону главным ползуном, Возвратно - поступательное движение зажимного ползуна 15 осуществляется от кривошипного вала 8. Кулачковые механизмы зажима 18 и разжима 17, а так же ролики 19 и 20 передают движение на боковой ползун 21. Оси роликов закреплены на ползуне. Боковой ползун получает возвратно-поступательное движение, которое через систему рычагов 16 передается на зажимной ползун 15, несущий подвижную матрицу. При включении подвижная матрица 14 периодически смыкается и размыкается с подвижной матрицей 13. Для остановки машины выводят из сцепления муфту 4 и включают тормоз 7. Электродвигатель в это время вращает маховик 3, накапливающий кинетическую энергию для очередного рабочего хода. Для подачи заготовки на нужную длину служит ограничитель подачи (передний упор) 12, положение которого может меняться в зависимости от требований технологии. Во время подачи заготовки передний упор 12 находится между

Тяжелые ГKM оборудуются специальными гидропневматическими столами, облегчающими подачу заготовки. Для повышения стойкости штампов ГKM применяют специальную систему охлаждения (водяным распределением).



23

поковках и штамповочные уклоны малы или отсутствуют. При движении пуансона навстречу матрицам форма поковки получается благодаря заполнению металлом полости сомкнутых матриц. При обратном ходе машины пуансон и подвижная матрица возвращается в исходное положение, и поковку извлекают из ручья. Штамповка на ГKM осуществляется обычно за несколько переходов в ручьях, оси которых расположены одна на другой. Каждому переходу соответствует один рабочий ход машины.

Управление прессом осуществляется с помощью электропневматической системы (при нажатии ногою на педаль электромагниты открывают клапаны пневмосистемы и сжатый воздух заставляет срабатывать тормоз и включает муфту). В работе клапаны управляются конечным выключателем, срабатываемым от коленвала. Машина может работать в режиме одиночных и непрерывных (автоматических) ходов.

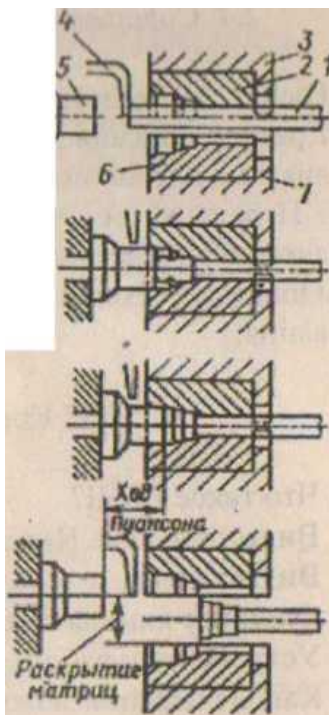


Рис. 11. Инструмент и схема штамповки на ГКМ

2.3. Порядок выполнения работы

1. Изучить данные методические указания и рекомендуемую литературу.

2. Ознакомиться с технологической документацией на проведение операций штамповки, выдавливания

3. Ознакомиться с устройством, работой, технико-экономическими показателями оборудования ГОШ, используемого на предприятии.

4. Наблюдать технический процесс ГОШ: разделку прокат на мерные заготовки, нагрев, штамповку, обрезку облоя, термообработку, очистку от окалины, правку, калибровку.

5. Рассчитать температуру нагрева для алюминиевых и медных сплавов.

2.4. Содержание и оформление отчета о работе

1. Расчет температуры ОМД для сплавов заданных составов.

2. Краткое описание технологического процесса штамповки и выдавливания для алюминиевых и медных сплавов.

3. Перечень и краткое содержание использованной производственной документации

4. Описание, схемы устройства и действие применяемого оборудования.

2.5. Контрольные вопросы

1. Что такое ГОШ?

2. Виды штампов. Что такое штамповка с облоем?

3. Виды ручьев.

4. Опишите кинематическую схему ГКГГ

5. Устройство и работа гидропресса.

6. Какие операции можно выполнить на ГКМ?

7. Опишите кинематическую схему ГКМ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Фетисов, Г. П. Материаловедение и технология металлов [Текст] / Г. П. Фетисов, М. Т. Карпман, В. М. Матюхин. - М.: Высш. шк., 2000. - 638 с.

2. Кузьмин, Б. А. Технология металлов и конструкционные материалы [Текст] / Б. А. Кузьмин, Ю. Е. Абраменко, М. Л. Кудрявцев и др.; под общ. ред. Б. А. Кузьмина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1989. - 496с.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

1. Лабораторная работа №1	2
1.1. Цель работы	2
1.2. Общие сведения	2
1.3. Порядок выполнения работы	9
1.4. Содержание и оформление отчёта о работе	10
1.5. Контрольные вопросы	10
2. Лабораторная работа №2	11
2.1. Цель работы	11
2.2. Общие сведения	11
2.3. Порядок выполнения работы	25
2.4. Содержание и оформление отчёта о работе	26
2.5. Контрольные вопросы	26
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	27

КОВКА. ГОРЯЧАЯ ОБЪЕМНАЯ ШТАМПОВКА

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
выполнению лабораторных работ № 1 – 2
по дисциплине
«Металлургические технологии»
для студентов направления 150400.62 «Металлургия»,
профиля «Технология литейных процессов»
очной формы обучения

Составитель
Сушко Татьяна Ивановна

В авторской редакции

Компьютерный набор
И.В. Псарёва

Подписано к изданию 30.10.2014.
Уч.-изд. л. 1,8.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный
технический университет»
394026 Воронеж, Московский просп., 14