Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye->

%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8

Тип работы: ВКР (Выпускная квалификационная работа)

Предмет: Машиностроение

Введение 5

1 Анализ конструкции детали 9

2 Выбор принципиальной схемы изготовления детали 14

3 Оценка технологичности конструкции детали 17

4 Расчет технологических параметров процесса изготовления детали «Втулка» 22

4.1 Расчет размеров исходной заготовки 22

4.2 Расчет технологических параметров вытяжных операций 27

4.3 Расчет технологических параметров операции надрезка 40

5 Выбор оборудования 46

6 Конструирование штампов 55

6.1 Конструирование штампа простого действия для операции вытяжка 55

6.1.1 Принципиальная конструктивная схема штампа 55

6.1.2 Расчет на прочность рабочего инструмента 57

6.2 Расчет матрицы штампа простого действия на прочность 57

Заключение 60

Приложение 62

Список использованных источников 64

Введение

Благодаря пластичности металлов, проявляющейся при деформации в холодном или горячем состоянии, можно изменять форму исходной заготовки, полученной, естественно, каким-либо другим методом. Относительно лёгкая обработка металлов давлением во многом определяет их широкое применение. Обработка металлов давлением технологическое свойство настолько существенно, что когда-то даже было основой определения металла (Металл - это светлое тело, которое можно ковать).

При пластической деформации металла происходит смещение атомных слоев друг относительно друга внутри кристаллов и смещение кристаллов относительно друг друга. Важной особенностью этого вида деформации является отсутствие разрушения. Конечно, разные металлы и их сплавы обладают различной способностью деформироваться без разрушения. Пластичность металлов оценивается величиной относительного удлинения стандартного образца при разрыве. Эта величина у пластичных металлов колеблется от 10 до 50 %. В настоящее время разработаны сверхпластичные сплавы, относительное удлинение которых при разрыве может достигать сотен процентов.

Обработка металлов давлением может осуществляться над сплавами, обладающих высокой пластичностью такими как: низкоуглеродистые стали, сплавы алюминия, меди (латуни), многие легированные стали. Обработка металлов давлением в основном производят при их нагреве, т.к. при нагреве пластичность металлов существенно увеличивается. При нагреве кроме того существенно снижается прочность металлов, поэтому усилия для их деформирования значительно ниже, что позволяет применять более простое оборудование и инструмент.

Обработка металлов давлением может происходить несколькими методами, например, прокатка, прессование, волочение, ковка, штамповка.

Деформация - изменение формы и размеров твердого тела под воздействием приложенных к нему нагрузок. Различают деформацию упругую (обратимую) и пластическую (необратимую).

Упругой деформацией называют такую, которая исчезает после снятия нагрузок, т.е. тело восстанавливает свою первоначальную форму. Пластическая деформация остается после снятия внешней нагрузки, (тело не восстанавливает первоначальную форму и размеры).

Пластическая деформация сопровождается смещением одной части кристалла относительно другой на

расстояние, значительно превышающие расстояния между атомами в кристаллической решетке металлов и сплавов.

Способность металлов и сплавов к пластической деформации имеет важное практическое значение, т.к. все процессы обработки металлов давлением основаны на пластическом деформировании заготовок.

Величина пластической деформации не безгранична, при определенных ее значениях может начинаться разрушение металла.

При пластической деформации изменяется не только форма, но и свойства деформируемого металла. В реальном поликристаллическом металле происходит изменение форм зерен (кристаллитов) дробление отдельных зерен, а также ориентация их определенных кристаллографических осей в направлении течения металла. Преимущественная ориентация зерен называется текстурой. Текстура металлов обуславливает анизотропию их механических, магнитных и электрических свойств. В общем случае анизотропия свойств металла отрицательно сказывается при дальнейшей его обработке и эксплуатации изделий. В некоторых случаях специально стремятся создать максимально текстурированный в определенных направлениях для повышения механической прочности или магнитно-электрических свойств.

В зависимости от температурно-скоростных условий деформирования различают холодную и горячую деформацию.

Холодная деформация характеризуется изменением формы зерен, которые вытягиваются в направлении наиболее интенсивного течения металла. При холодной деформации формоизменение сопровождается изменением механических и физико-химических свойств металла. Это явление называют упрочнением (наклепом). Изменение механических свойств состоит в том, что при холодной пластической деформации по мере ее увеличения возрастают характеристики прочности. Металл становится более твердым, но менее пластичным. Упрочнение возникает вследствие поворота плоскостей скольжения, увеличение искажений кристаллической решетки в процессе холодного деформирования (накопление дислокаций у границы зерен).

Изменение, внесенные холодной деформацией в структуру и свойства металла не обратимы. Они могут быть устранены, например, с помощью термической обработки (отжигом).

В этом случае происходит перестройка, при которой за счет дополнительной тепловой энергии, увеличивается подвижность атомов и в твердом металле без фазовых превращений из множества центров растут новые зерна, заменяющие собой вытянутые "деформированные зерна".

Явление зарождения и роста, новых зерен взамен деформированных, вытянутых, происходящее при определенных температурах, называется рекристаллизацией. Горячая обработка металлов давлением производится при температурах, значительно превышающих температуру их рекристаллизации. При этом микроструктура металла после обработки давлением оказывается равноосной, без следов упрочнения. Зерна в металле получаются тем мельче, чем больше степень деформации.

Перед горячей обработкой давлением металлы и стали нагревают до определенной температуры для повышения их пластичности и уменьшения сопротивления деформации. Однако в процессе обработки температура металла понижается. Минимальная температура, при которой можно производить обработку, называется температурой окончания обработки давлением. Область температуры между началом и окончанием, в которой металл или сплав обладает наилучшей пластичностью, наименьшей склонностью к росту зерна и минимальным сопротивлением деформированию, называют температурным интервалом горячей обработки давлением.

При этом температура нагрева металла выбирается такой, чтобы не возник пережог либо перегрев.

Пережог, характеризуется окислением металла на границе зерен, в результате чего он становится хрупким и при ударе разрушается. Перегрев сопровождается резким ростом размеров зерен, вследствие чего ухудшаются механические свойства.

Каждый металл и сплав имеет свой строго определенный температурный интервал горячей обработки давлением. Заготовка должна быть равномерно нагрета по всему объему до требуемой температуры. Нагрев осуществляется в различных печах и нагревательных устройствах. Выбор способа нагрева заготовок определяется технико-экономическими соображениями.

Целью ВКР является разработка технологического процесса изготовления детали «Втулка».

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи ВКР:

- проанализировать конструкцию детали;
- выбрать принципиальную схему изготовления детали;
- выполнить оценку технологичности конструкции детали;
- произвести расчет технологических параметров изготовления детали;

- произвести выбор оборудования;
- выполнить конструирование штампов.

Объектом ВКР является технологический процесс изготовления детали «Втулка».

Предметом ВКР является обработка металлов давлением для изготовления детали «Втулка».

1 Анализ конструкции детали

Эскиз детали «Втулка» изображен на рисунке 1.1.

Рисунок 1.1 – Эскиз детали «Втулка»

Втулка представляет собой тело вращения $\varnothing 8$ мм с верхним фланцем $\varnothing 10,9$ мм и переходным радиусом 0,3 мм. Толщина стенки втулки составляет 0,3 мм. Высота втулки составляет 4,5 мм. Также на втулке имеются 2 отверстия $\varnothing 0,8$ мм, предназначенные для крепления, которые расположены на расстоянии 2,5 мм от основания. Рабочий чертёж не имеет несоответствий в нормировании точности размеров и шероховатости. Конструкционным материалом детали «Втулка» является алюминиевый сплав АМц-0,3. Химический состав регламентирован по ГОСТ 21631. Алюминиевый сплав АМц относится к числу деформируемых давлением, коррозионноустойчивых и свариваемых без ограничений сплавов алюминия. Это пластичный, но малопрочный материал, который применяется чаще всего в автомобильной промышленности. Также следует отметить его высокую электропроводность и теплопроводность, благодаря которой этот сплав получил распространение в изготовлении различных радиаторов.

Физические свойства сплава АМц-0,3 при температуре 20°C: модуль упругости первого рода $0,71 \cdot 10^5$ МПа, плотность 2730 кг/м³, удельное электросопротивление $34,5 \cdot 10^9$ Ом·м.

Механические свойства сплава АМц при T=20oC приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Механические свойства сплава АМц при T=20oC

Прокат	Толщина или диаметр, мм	E, ГПа	G, ГПа	σ _{0,2} , (МПа)	σ _{0,2} , (МПа)	δ ₅ , (%)	ψ, %	σ _{сж} , МПа
Лист отожженный	0,7-10,5	110	60	25				
Лист нагартованный	0,7-10,5	170	130	10				
Лист нагартованный	0,7-10,5	220	180	5				
Пруток без термической обработки	20 70	26,5	170 110	18 65				
Плита без термической обработки	25 150	120 22						

Физические свойства сплава АМц приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Физические свойства сплава АМц

T (Град)	E 10 ⁻⁵ (МПа)	α 10 ⁻⁶ (1/Град)	l (Вт/(м·град))	γ (кг/м ³)	C (Дж/(кг·град))	R 10 ⁹ (Ом·м)
20	0.71	2730	34.5			
100	23.2	180	1090			
200	25					

Алюминиевый сплав АМц обладает высокой коррозионной стойкостью, пластичностью и хорошей свариваемостью. Материал не упрочняется термической обработкой, магнитные свойства отсутствуют. Сплав марки АМц используется для производства малонагруженных деталей, радиаторов и строительных конструкций. По состоянию материала различают мягкий сплав алюминия АМцМ и нагартованный АМцН. Горячий отжиг, закалка, естественное или искусственное старение улучшают физические и механические свойства цветных металлов.

Коррозионные свойства сплава АМц. Сплав АМц - наиболее распространенный сплав системы А1-Mn - в отожженном состоянии имеет коррозионную стойкость, близкую к коррозионной стойкости чистого алюминия. Введение в сплав марганца благоприятно влияет в связи с тем, что он образует с железом интерметаллические соединения (Mn, Fe)Al, AlFeMnSi и другие с достаточно отрицательным электродным потенциалом и тем самым нейтрализует катодное влияние железа и повышает защитные свойства оксидной пленки на алюминии. Этим можно объяснить, что иногда в атмосферных условиях коррозионная стойкость сплава АМц становится выше коррозионной стойкости алюминия. Положительная роль интерметаллических соединений проявляется также в образовании структурной анизотропии, которая

способствует торможению развития коррозии в направлении, перпендикулярном поверхности полуфабриката.

В полунагартованном состоянии, особенно при условии получения листов по схеме НТМО, т.е. частичным отжигом, чувствительность сплава АМц к расслаивающей коррозии мала. По существу коррозия развивается по питтинговому механизму только в местах развития коррозионных очагов наблюдается локальное вспучивание металла, которое отмечается и для многих других сплавов, имеющих структурную анизотропию. Глубина коррозии при этом не больше, а, как правило, даже меньше вследствие положительного эффекта коррозионной анизотропии. По этой причине такое локальное отслаивание не оказывает отрицательного влияния на долговечность конструкций. Оно может только оказывать влияние на декоративный вид анодированных конструкций вследствие локального нарушения анодно-оксидной пленки. Увеличение степени деформации при нагартовке приводит к усилению интенсивности расслаивающей коррозии. Хотя и в этом случае опасность расслаивающей коррозии не достигает таких пределов, как для высоколегированных сплавов, однако в промышленной атмосфере повышенной агрессивности степень РСК достаточно велика.

Увеличение содержания меди до 0,2 % повышает сопротивление расслаивающей коррозии нагартованных полуфабрикатов из сплавов системы Al-Mn. По-видимому, введение меди в сплав облагораживает потенциал пробы и вследствие этого уменьшает вероятность зарождения и распространения подповерхностной коррозии вблизи катодных интерметаллических фаз.

Химический состав АМц-0,3 следующий.

Марка АМц обозначает алюминиевый деформируемый сплав, где основным легирующим элементом является марганец (система Al-Mn). Химический состав материала соответствует требованиям ГОСТ 21631 и ГОСТ 4784-97 и приведен в таблице 1.3.

Список использованных источников

1. Штампы для листовой штамповки. Расчеты и конструирование // Справочник под редакцией В.В. Белова и Г.И. Хесина. – М.: Машиностроение, 1992. – 294 с.
2. Ковка и штамповка: Справочник: В 4 т. Т. 4: Листовая штамповка / Под ред. А. Д. Матвеева; Ред. совет: Е. И. Семенов (пред.) и др. – М.: Машиностроение. 1985–1987. – 544 с.
3. Ковка и штамповка: Справочник: В 4 т. Т. 3: Холодная объемная штамповка / Под ред. Г. А. Навроцкого; Ред. совет: Е. И. Семенов (пред.) и др. – М.: Машиностроение. 1987. – 384 с.
4. Норицын, И. А. Автоматизация и механизация технологических процессов ковки и штамповки / И. А. Норицын, В. И. Власов. М.: Машиностроение. 1967. – 385 с.
5. Норицын, И. А. Проектирование кузнечных и холоднштамповочных цехов и заводов / И. А. Норицын, В. Я. Шехтер, А. М. Мансуров. – М.: Высш. школа, 1977. – 423 с.
6. Эрк Е. В, Ялов Б. Д. Проектирование кузнечно-штамповочных цехов: Учебное пособие по выполнению курсовых и дипломных проектов. – Челябинск: ЧПУ. 1995. – 48 с.
7. Охрана труда в машиностроении. Учебник для машиностроительных вузов / Е. Я. Юдин, С. В. Белов и др.; Под. ред. В. Я. Юдина, С. В. Белова – М.: Машиностроение. 1983. – 432 с.
8. “ООО Эгир” – оборудование для промышленных предприятий. Сматывающее и разматывающее устройство – <https://эгир.пф/pribor/ustroystvokd2324k-32-001.html>.
9. “ООО Эгир” – оборудование для промышленных предприятий. Валковая подача – <https://эгир.пф/pribor/podacha-valkovaya-vp.html>.
10. Технические характеристики на прессы механические – <http://mashinform.ru/pressy-mehanicheckie.shtml>.
11. Станки “Техномаш”. Устройство правильное – <http://www.technomash.ru/kpo/387700/387710/387712/3661/>.
12. Залесский В.И. Оборудование кузнечнопрессовых цехов: учебник для вузов / В.И. Залесский. Москва: Высшая школа, 1981. 599 с.
13. Рудман Л.И. Справочник по оборудованию для листовой штамповки / Л.И. Рудман, А.И. Зайчук, В.Л. Марченко. Москва: Техника, 2001. 232 с.
14. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке / В.П. Романовский. Ленинград: Машиностроение, 1979. 520 с.
15. Уваров В.В. Структура и свойства листовых сталей для холодной штамповки: учебное пособие / В.В. Уваров, Е.А. Носова. Самара: Самар. гос. аэрокосм. ун-т, 2003. 74 с.
16. Аверкиев Ю.А. Технология холодной штамповки: учебник для вузов / Ю.А. Аверкиев, А.Ю. Аверкиев. Москва: Машиностроение, 1989. 304 с.

17. Зубцов М.Е. Листовая штамповка: учебник для студентов вузов / М.Е. Зубцов. Ленинград: Машиностроение, 1980. 432 с.
18. Ковка и штамповка: справочник. В 4 т.Т. 4. Листовая штамповка / под ред. А.Д. Матвеева. Москва: Машиностроение, 1985- 1987. 544 с.
19. Малов А.Н. Технология холодной штамповки / А.Н. Малов. Москва: Машиностроение, 1969. 568 с.
20. Попов Е.А. Технология и автоматизация листовой штамповки: учебник для вузов / Е.А. Попов, В.Г. Ковалев, И.Н. Шубин. Москва : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. 480 с.
21. Скворцов Г.Д. Основы конструирования штампов для холодной листовой штамповки. Конструкции и расчеты / Г.Д. Скворцов. Москва: Машиностроение, 1972. 360 с.
22. Лысов М.Н. Теория и расчет процессов изготовления деталей методами гибки / М.Н. Лысов. Москва: Машиностроение, 1986. 236 с.
23. Ковка и штамповка: справочник: в 4 т. / под ред. Е.И. Семенова. Москва: Машиностроение, 1986. Т. 1. 568 с. 1987. Т. 4. 544 с.
24. Технологичность конструкций изделий: справочник /Т.К. Алферова, Ю.Д. Амиров, П.Н. Волков. Москва: Машиностроение, 1985. 368 с.
25. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 1 / под ред. А. М. Дальского [и др.]. – 5-е изд., перераб. доп. – М.: Машиностроение-1, 2003. – 912 с.: ил.
26. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 2 / под ред. А. М. Дальского [и др.]. – 5-е изд., перераб. доп. – М.: Машиностроение, 2003. – 944 с.: ил.
27. Суслов А. Г. Технология машиностроения: учеб. для студентов машиностроительных спец. вузов / А. Г. Суслов. – М. : Машиностроение, 2004. – 400 с.
28. Схиртладзе А. Г. Технология автоматизированного машиностроения: учеб. пособие. / А. Г. Схиртладзе [и др.]. – Тирасполь: РИО ПТУ, 2002. – 356 с.
29. Технология машиностроения: сб. задач и упражнений: учеб. пособие / В. И. Аверченков [и др.] / под общ. ред. В. И. Аверченкова Е. А. Польского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА – М, 2005. – 288с. – (Высшее образование).
30. Технология машиностроения: в 2 кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов / Э. Л. Жуков, И. И. Козарь, С. Л. Мурашкин [и др.] / под ред. С. Л. Мурашкина – М.: Высш. шк., 2003. – 278 с.
31. Технология машиностроения: в 2 кн. Кн. 2. Производство деталей машин: учеб. пособие для вузов / Э. Л. Жуков, И. И. Козарь, С. Л. Мурашкин и др. / под ред. С. Л. Мурашкина – М.: Высш. шк., 2003. – 295 с.
32. Технология машиностроения: в 2 т. Т. 1. Основы технология машиностроения: учеб. для вузов / В. М. Бурцев, А. С. Васильев, А. М. Дальский и др. / под ред. А. М. Дальского – 2-е изд., стереотип – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. – 564 с.
33. Технология машиностроения: в 2 т. Т. 2. Производство машин: учеб. для вузов / В. М. Бурцев, А. С. Васильев, О. М. Деев и др. / под ред. Г. Н. Мельникова. – 2-е изд., стереотипы. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. – 640 с.
34. Технологичность конструкции изделия: справочник / Ю. Д. Амиров, Т. К. Алферова, П. Н. Волков и др. / под общ. ред. Ю. Д. Амирова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. – 768 с. (Б-ка конструктора).

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://studservis.ru/gotovye->

[D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%BA%D0%B2%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8](https://studservis.ru/gotovye-)