

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Технология кузнечно-штамповочного производства
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	22.03.02 Металлургия	
Направленность (профиль) образовательной программы:	Обработка металлов и сплавов давлением	
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»	
Выпускающая кафедра:	Технических дисциплин	
Форма обучения:	Очная, очно-заочная, заочная	
Курс: 4 (5)	Семестр: 7,8 (9, 10)	
Трудоёмкость:		
Кредитов по рабочему учебному плану:	10 ЗЕ	
Часов по рабочему учебному плану:	360 ч.	
Форма промежуточной аттестации:		
Экзамен:	7 (9) семестр	
Дифференцированный зачёт:	8 (10) семестр	

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение двух семестров (7, 8 семестры учебного плана очной формы обучения и 9,10 семестры учебного плана очно-заочной и заочной форм обучения) и разбито на 3 раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим занятиям, экзамена, курсового проекта и дифференцированного зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий	Рубежный		Итоговый		
	ТО	ОПЗ /КЗ	КР	Экзамен	КП	Диф. зачёт
Усвоенные знания						
3.1 знать технологические процессы обработки металлов давлением;	+		+	ТВ	+	ТВ
3.2 знать типовые конструкции основного и вспомогательного оборудования для обработки металлов давлением, технологической оснастки;	+		+	ТВ	+	ТВ
3.3 знать влияние технологических параметров процессов ОМД на формоизменение металла;	+		+	ТВ	+	ТВ
3.4 знать зависимость энергосиловых параметров деформации от технологических параметров процессов ОМД;	+		+	ТВ		ТВ
3.5 знать классификацию и свойства исходных материалов, применяемых по ОМД;	+		+	ТВ	+	ТВ
3.6 знать основные показатели качества изделий, получаемых ОМД;	+			ТВ		ТВ

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий	Рубежный		Итоговый		
	ТО	ОПЗ /КЗ	КР	Экзамен	КП	Диф. зачёт
3.7 знать влияние технологических параметров процессов ОМД на качество готовой продукции;	+			ТВ		ТВ
3.8 знать закономерности формоизменения металла;	+		+	ТВ	+	ТВ
3.9 знать нормативную документацию по оформлению и разработке технологических процессов ОМД, проведению испытаний	+		+	ТВ	+	ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь рассчитывать производительность и энергоёмкость технологического процесса		+	+	ПЗ		ПЗ
У.2 уметь рассчитывать энергосиловые параметры процессов ОМД;		+	+	ПЗ	+	ПЗ
У.3 уметь управлять качеством продукции, соответствующим образом изменяя технологические параметры процессов ОМД;		+		ПЗ		ПЗ
У.4 уметь рассчитывать формоизменение металла при обработке давлением;		+	+	ПЗ	+	ПЗ
У.5 уметь определять рациональные режимы деформации металла;		+	+	ПЗ	+	ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками расчета технологичности производственных процессов действующего металлургического производства;		+	+	ПЗ	+	ПЗ
В.2 владеть навыками выбора оборудования в соответствии с имеющейся технологией;		+	+	ПЗ	+	ПЗ
В.3 владеть навыками оформления технологической документации процессов ОМД;		+		ПЗ	+	ПЗ
В.4 владеть методиками расчета формоизменения металла при обработке давлением;		+	+	ПЗ	+	ПЗ

ТО – теоретический опрос; ОПЗ – отчет по практическому занятию; КР – рубежная контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме экзамена, защиты курсового проекта и дифференцированного зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и

предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучающимися отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний и освоенных умений проводится в форме защиты отчётов по практическим занятиям и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 26 практических занятий. Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Практические занятия по разделу 2 Горячая штамповка металлов, третья КР - по разделу 3 Технология штамповки холодного металла проводятся в виде выполнения индивидуальных комплексных заданий.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Запланировано проведение 3 контрольных работ (КР): КР1 после освоения раздела 1 Кузнечная обработка металлов, КР2 после освоения раздела 2 Горячая штамповка металлов, КР3 после освоения раздела 3 Технология штамповки холодного металла.

Типовые задания КР1:

Раздел 1 Кузнечная обработка металлов

1. Поковка прошивается сплошным прошивнем и с применением подкладного кольца. Диаметр прошивня 100 мм, а толщина поковки 150 мм. Чему равен объем выдры?

Ответ: объем выдры 883 см^3 .

2. Масса стальной заготовки 789 кг. Определить диаметр и высоту заготовки при условии, что отношение высоты ее к диаметру равно двум.

Ответ: $D_0 = 400 \text{ мм}$; $H_0 = 800 \text{ мм}$.

3. Круглую заготовку высотой 900 мм подвергают осадке до высоты 700 мм. Определить относительную степень деформации и величину коэффициента деформации при осадке.

Ответ: относительная степень деформации 0,22; величина коэффициента деформации 1,29

4. Заготовка диаметром 900 мм и высотой 1400 мм осажена до высоты 800 мм. Определить средний диаметр осаженой заготовки.

Ответ: 1190 мм.

5. Прямоугольная заготовка сечением 200 x 200 мм перекована на сечение 100 x 100 мм. Найти величину уковки металла.

Ответ: величина уковки $Y = 4$.

6. Поковку диаметром 300 мм и высотой 200 мм прошивают прошивнем диаметром 100 мм. Конечная высота поковки после прошивки равна 150 мм, а толщина перемычки 50 мм. Определить средний и максимальный диаметры поковки после прошивки.

Ответ: $D_{ср} = 357 \text{ мм}$, $D_{тах} = 382 \text{ мм}$.

7. После протяжки прессом бьюла поперечным сечением 200 x 200 мм ширина его стала 240 мм, а высота 160 мм. Определить коэффициент переходаковки.

Ответ: 1,5.

8. Определить коэффициент интенсивности уширения заготовки, если до и после протяжки ширина ее соответственно равна 200 и 250 мм, а высота – 180 и 120 мм.

Ответ: 0,5.

9. Определить усилие гидравлического ковочного пресса, необходимое для осадки стальной заготовки ($\sigma_{\text{в}}$ в холодном состоянии равно 600 МПа) с размерами $D = 700 \text{ мм}$, $H = 1400 \text{ мм}$, из слитка массой 7 т. Осадку произвести до высоты $H_1 = 500 \text{ мм}$. Температура окончания осадки равна 1100°C .

Ответ: $P = 38 \text{ МН}$, пресс номинальным усилием 49 МН.

10. Определить массу падающих частей молота и количество ударов для осадки стальной заготовки размерами $D = 110 \text{ мм}$ и $H = 180 \text{ мм}$ ($\sigma_{\text{в}}$ в холодном

состоянии равно 400 МПа). Осадку произвести до высоты $H_k = 90$ мм. Температура начала осадки 1200 °С, температура окончания осадки 900 °С.

Ответ: $G = 880$ кг, молот с массой падающих частей 1000 кг.

Типовые задания КР2:

Раздел 2 Горячая штамповка металлов

1. Определить толщину мостика заусенца, образующегося при штамповке штампом со средней заусенечной канавкой типа I для поковки – вал (рис. 1). Безразмерный коэффициент принять равным 0,015.

Ответ 1,8 мм.

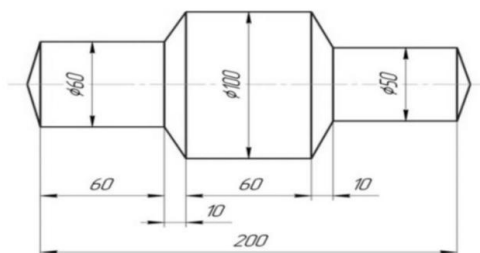


Рисунок 1 - Вал поковка

2. Поковку штампуют из квадратной заготовки осадкой в торец. Определить сторону квадрата исходной заготовки, если объем заготовки равен 729 см³. Коэффициент, выраженный отношением длины заготовки к ее стороне, принять равным 1,728.

Ответ: 75 мм.

3. Из исходного прутка штампуют поковки без предварительной резки его на заготовки. Длина исходного прутка 1370 мм, а заготовки 120 мм. Припуск на зажим металла предусмотрен 50 мм. Найти число поковок, получающихся из исходного прутка.

Ответ: 11 заготовок.

4. Найти максимальную высоту профиля пережимного ручья молотового штампа на участке набора металла, если площадь поперечного сечения поковки на этом участке 1800 мм², а площадь сечения заусенца по обеим ее сторонам 260 мм². Коэффициент при расчетной формуле принять минимальным.

Ответ: 54 мм.

5. Рассчитать ориентировочную массу падающих частей штамповочного молота простого действия, если площадь проекции поковки с заусенцем на плоскость разреза штампа (в плане) составляет 200 см². Поковку изготавливают в открытом штампе.

Ответ: 200 кг.

6. Пользуясь упрощенной формулой, найти усилие горячего прямого выдавливания поковки на КГШП круглого сечения из стали 20, если диаметр утолщенной части поковки, полученной после выдавливания, равен 120 мм, а диаметр стержня поковки, оформленный выдавливанием, 40 мм. Число ходов ползуна прессы в минуту >40.

Ответ: 19,2 МН.

7. Поковка массой 3 кг высаживается на ГКМ из стального прутка диаметром 50 мм. Заусенец отсутствует, а угар металла 2%. Найти длину высаживаемой части прутка.

Ответ: 199 мм.

8. Поковка конической формы высаживается из прутка диаметром 60 мм. Длина его высаживаемой части более трех диаметров заготовки. Длина прутка, находящегося вне полости ручья штампа, равна 2,5 диаметрам заготовки. Найти предельный размер большего диаметра конического ручья.

Ответ: 75 мм.

Типовые задания КРЗ:

Раздел 3 Технология штамповки холодного металла

1. Определить ширину полосы для вырубki детали рисунок 2. Исходные данные: $A = 100$ мм, $S = 1$ мм, материал сталь 20, штамповка без прижима полосы, резка полосы на гильотинных ножницах.

Ответ: $105,5_{-0,6}^{+0,5}$ мм.

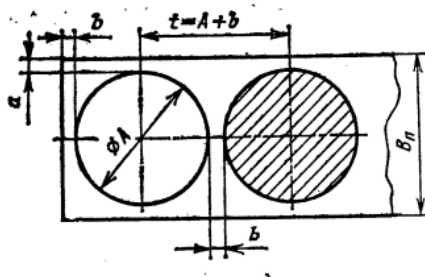


Рисунок 2

2. Определить расстояние между направляющими планками. Исходные данные и справочные данные задача 1.

Ответ: $106,5_{+0,5}^{+0,5}$ мм.

3. Определить усилие прессы для вырубki заготовки. Исходные данные периметр вырубаемого контура $L = 420$ мм, материал нагартованная лента по ГОСТ 2283-79 из стали 50Г ($\sigma_{ср} = 800$ МПа), $S = 1,5$ мм, штамп с верхним и нижним прижимом.

Ответ: более 653,6 кН.

4. Определить длину развертки для гибки детали рисунок 3. Исходные данные $l_1 = 40$ мм, $l_2 = 30$ мм, $l_3 = 50$ мм $r_1 = 3$ мм, $r_2 = 4$ мм, $S = 2$ мм.

Ответ: 111,81 мм.

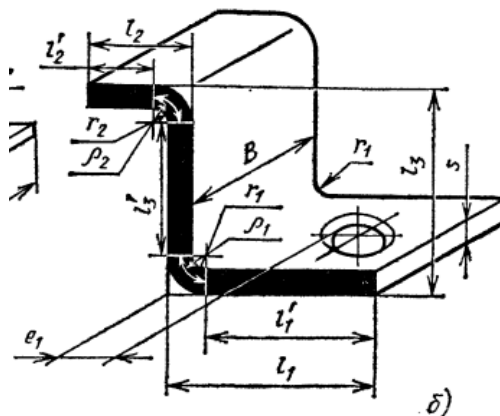


Рисунок 3

Задача 5

Определить усилие для детали рисунок 3. Исходные данные: $B = 40$ мм, радиус гибки $r = 3$ мм, толщина материала $S = 3$ мм, материал - сталь 65 Г ($\sigma_B = 850$ МПа), гибка с прижимом.

Ответ: 109,7 кН

Задача 6

Определить размеры исходной заготовки для вытяжки детали рисунок 4. Исходные данные: толщина материала $S = 0,8$ мм, $H_d = 70$ мм, $d_n = 20$ мм, $r_{np} = 1,5$ мм.

Ответ: 81 мм.

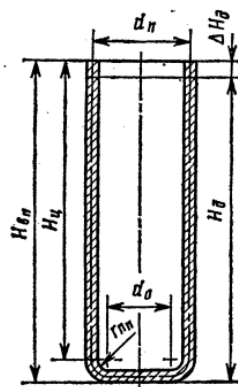


Рисунок 4

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Справочные данные для решения задачи 1:

1. Наименьшие размеры перемычек и кромок, обрезаемых шаговыми ножами при штамповке мягкой стали (см. рис. 1)

Размеры, мм

Толщина материала s	Обозначение перемычки	Наибольший размер A штампуемых заготовок									
		До 50	Св. 50 до 100	Св. 100 до 200	Св. 200	До 50	Св. 50 до 100	Св. 100 до 200	Св. 200 до 300	Св. 300	
До 0,2	a	2,0	2,2	2,5	2,8	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	
	b	1,5	1,7	2,0	2,2	2,0	2,5	3,0	3,5	3,8	
Св. 0,2 до 0,5	a	1,5	1,7	1,9	2,2	1,8	2,0	2,5	3,0	4,0	
	b	1,2	1,4	1,6	1,8	1,5	1,7	2,2	2,7	3,0	
» 0,5 » 1,0	a	1,2	1,4	1,6	1,8	1,5	1,7	2,2	2,7	3,5	
	b	0,8	1,0	1,2	1,4	1,0	1,2	1,7	2,2	3,0	
» 1,0 » 1,5	a	1,5	1,7	1,9	2,1	1,9	2,1	2,6	3,1	3,5	
	b	1,1	1,3	1,5	1,7	1,4	1,6	2,1	2,6	3,0	
» 1,5 » 2,0	a	1,9	2,1	2,3	2,5	2,2	2,4	3,0	3,4	4,0	
	b	1,5	1,7	1,9	2,1	1,7	1,9	2,5	2,9	3,5	
» 2,0 » 2,5	a	2,3	2,5	2,7	2,9	2,6	2,8	3,3	3,8	4,0	
	b	1,8	2,0	2,2	2,4	2,2	2,4	2,9	3,4	3,5	
» 2,5 » 3,0	a	2,6	2,8	3,0	3,2	3,0	3,2	3,7	4,2	4,5	
	b	2,1	2,3	2,5	2,7	2,4	2,6	3,1	3,6	3,8	

5. Допуски δ на ширину полос, нарезанных на гильотинных ножницах

Размеры, мм

Ширина полосы	Толщина материала s				
	До 1	Св. 1 до 2	Св. 2 до 3	Св. 3 до 5	Св. 5 до 10
До 50	0,4	0,5	0,7	0,9	1,8
Св. 50 до 100	0,5	0,6	0,8	1,0	2,0
» 100 » 150	0,6	0,7	0,9	1,1	2,5
» 150 » 220	0,7	0,8	1,0	1,2	3,0
» 220 » 300	0,8	0,9	1,1	1,3	4,0

7. Гарантированный наименьший зазор z_n между направляющими планками и полосой (лентой) и допуск δ' на расстояние между направляющими планками

Размеры, мм

Ширина полосы	Допуск δ'	Зазор z_n при толщине s штампуемого материала				
		До 1,0	Св. 1,0 до 2,0	Св. 2,0 до 3,0	Св. 3,0 до 5,0	Св. 5,0
До 10	0,15	0,50	0,75	1,00	1,00	1,50
Св. 10 до 50	0,25	0,50	0,75	1,00	1,00	1,50
» 50 » 80	0,30	0,75	0,80	1,00	1,20	1,50
» 80 » 120	0,35	1,00	1,00	1,20	1,40	2,00
» 120 » 180	0,40	1,00	1,20	1,40	1,60	2,00
» 180 » 250	0,46	1,20	1,40	1,50	2,00	2,50
» 250 » 315	0,52	1,20	1,40	1,50	2,00	2,50

Примечание. Значения z_n приведены для однорядного раскроя полосы. В случае применения раскроя с переворотом полосы (см. рис. 2, ж) приведенные значения z_n следует увеличить на 50—70 %.

Справочные данные для задачи 4

Продолжение табл. 3

r	Св.	0,8	0,83	0,89	0,96	1,01	1,05	1,09	1,13	1,17	1,20	1,22	1,24	1,26	1,30	1,37
s	до	0,83	0,89	0,96	1,01	1,05	1,09	1,13	1,17	1,20	1,22	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32
X_r		0,418	0,419	0,420	0,421	0,422	0,423	0,424	0,425	0,426	0,427	0,428	0,429	0,430	0,431	0,432
r	Св.	1,32	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42	1,44	1,46	1,48	1,51	1,55	1,58	1,62	1,65	1,69
s	до	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42	1,44	1,46	1,48	1,51	1,55	1,58	1,62	1,65	1,69	1,73
X_r		0,433	0,434	0,435	0,436	0,437	0,438	0,439	0,440	0,441	0,442	0,443	0,444	0,445	0,446	0,447
r	Св.	1,73	1,76	1,80	1,83	1,87	1,90	1,94	1,97	2,05	2,18	2,30	2,43	2,56	2,68	2,81
s	до	1,76	1,80	1,83	1,87	1,90	1,94	1,97	2,05	2,18	2,30	2,43	2,56	2,68	2,81	2,93
X_r		0,448	0,449	0,450	0,451	0,452	0,453	0,454	0,455	0,456	0,457	0,458	0,459	0,460	0,461	0,462
r	Св.	2,93	3,07	3,24	3,40	3,57	3,74	3,90	4,00	4,10	4,430	4,40	4,50	4,60	4,80	4,90
s	до	3,07	3,24	3,40	3,57	3,74	3,90	4,00	4,10	4,30	4,40	4,50	4,60	4,80	4,90	5,10
X_r		0,463	0,464	0,465	0,466	0,467	0,468	0,469	0,470	0,471	0,472	0,473	0,474	0,475	0,476	0,477
r	Св.	5,10	5,40	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20
s	до	5,40	5,80	6,00	6,20	6,40	6,60	6,80	7,00	7,20	7,40	7,60	7,80	8,00	8,20	8,40
X_r		0,478	0,479	0,480	0,481	0,482	0,483	0,484	0,485	0,486	0,487	0,488	0,489	0,490	0,491	0,492
r	Св.	8,40	8,60	8,80	9,00	9,20	9,40	9,60	9,95							
s	до	8,60	8,80	9,00	9,20	9,40	9,60	9,95								
X_r		0,493	0,494	0,495	0,497	0,498	0,499	0,5								

Справочные данные к задаче 5:

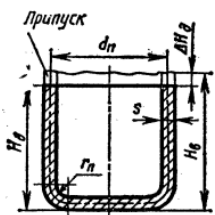
22. Коэффициент K_r

r/s	K_r	r/s	K_r
Св. 0,1 до 0,2	0,70	Св. 1,5 до 2,0	0,31
» 0,2 » 0,25	0,66	» 2,0 » 3,0	0,25
» 0,25 » 0,3	0,60	» 3,0 » 4,0	0,20
» 0,3 » 0,4	0,56	» 4,0 » 5,0	0,15
» 0,4 » 0,5	0,54	» 5,0 » 6,0	0,13
» 0,5 » 0,6	0,50	» 6,0 » 7,0	0,11
» 0,6 » 0,7	0,48	» 7,0 » 8,0	0,10
» 0,7 » 1,0	0,43	» 8,0 » 9,0	0,09
» 1,0 » 1,2	0,38	» 9,0 » 10,0	0,08
» 1,2 » 1,5	0,34	» 10,0	0,08

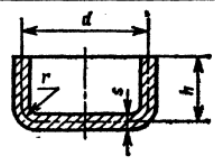
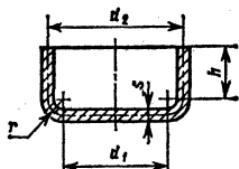
Справочные данные для задачи 6

5. Припуск ΔH_d на обрезку по высоте круговых цилиндрических деталей

Размеры, мм

Эскиз	H_d	Припуск ΔH_d при H_d/d_n			
		До 0,8	Св. 0,8 до 1,6	Св. 1,6 до 2,5	Св. 2,5
	До 10	1,5	1,8	2,3	3
	Св. 10 до 20	2,2	3,0	3,7	4,5
	» 20 » 50	3,5	4,5	6,0	7,0
	» 50 » 100	5,0	6,5	8,5	10,0
	» 100 » 150	6,5	8,0	10,5	12,0
	» 150 » 200	7,5	9,0	12,0	15,0
	» 200 » 250	9,0	11,0	13,5	16,0
	» 250 » 300	10,0	13,0	15,0	18,0

7. Формулы для расчета диаметра исходной заготовки и высоты детали при вытяжке деталей типа полых тел вращения

Эскиз	Формулы для расчета
	При $r \leq 0,5s$ $D_3 = \sqrt{d^2 + 4dh};$ $h = \frac{D_3^2 - d^2}{4d}$
	При $r > 0,5s$ $D_3 = \sqrt{d_1^2 + 4d_2h + 2\pi r d_1 + 8r^2};$ $h = \frac{D_3^2 - d_1^2 - 2\pi r d_1 - 8r^2}{4d_2}$

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических занятий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация в 8 семестре проводится в форме

дифференцированного зачета. Дифференцированный зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения студентом контрольных и практических работ по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде дифференцированного зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в форме экзамена в 7 семестре и дифференцированного зачета в 8 семестре по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки освоенных умений и для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

Раздел 1 Кузнечная обработка металлов

1. Понятиековки. Виды исходного материала дляковки.
2. Подготовка исходных материалов дляковки. Виды разделки металла на заготовки. Отходы при разделке. Выбор способа разделки металла на заготовки.
3. Выбор температуры нагрева материалов дляковки.
4. Способы нагрева заготовок под ковку и объемную штамповку (нагрев в пламенных печах, индукционный нагрев, контактный электронагревнагрев в электрических печах сопротивления, нагрев заготовок в различных расплавах солей, стекла, электролитов и с защитными покрытиями).
5. Предварительные операцииковки. Приведите их схемы.
6. Основные операцииковки: осадка, протяжка, прошивка. Приведите их схемы.
7. Вспомогательные операцииковки. Приведите их схемы.
8. Отделочные операцииковки. Приведите их схемы.
9. Охлаждение поковок. Термическая обработка поковок. Правка поковок.
10. Требования к качеству поковок. Основные методы контроля качества поковок.
11. Составление чертежаковки (назначение припусков, допусков, проверка выполнимости элементовковки). Технические требования.
12. Расчет массы и размеров исходной заготовки. Выбор типа заготовки дляковки.
13. Определение необходимого укова.

14. Инструменты и приспособления дляковки. Контрольно-измерительный инструмент в кузнечном производстве.
15. Оборудование дляковки. Расчет усилия.
16. Типовые процессыковки основных видов деталей: штамповые блоки.
17. Типовые процессыковки основных видов деталей: валы.
18. Типовые процессыковки основных видов деталей: раскатанные кольца и бандажи.
19. Типовые процессыковки основных видов деталей: барабаны и цилиндры с отверстием.
20. Типовые процессыковки основных видов деталей: зубчатые колеса, диски, покрышки.

Раздел 2 Горячая штамповка металлов

21. Виды ГОШ. Оборудование для ГОШ.
22. Исходные материалы, применяемые при штамповке. Контроль качества исходного металла и его подготовка к штамповке. Разрезка заготовок под штамповку: способы разрезки, их преимущества и недостатки.
23. Выбор способа нагрева и режимов нагрева заготовок под штамповку.
24. Штамповка на молоте. Классификация молотовых поковок. Исходные заготовки для штамповки на молоте. Разработка чертежа поковки (выбор плоскости разъема штампа, назначение припусков, допусков, штамповочных уклонов, радиусов, наметки, чертеж поковки).
25. Ручьи молотового штампа, проектирование заусенечной канавки.
26. Определение размеров исходной заготовки. Составление чертежа горячей поковки.
27. Определение усилия штамповки на молоте.
28. Особенности технологии штамповки на КГШП. Классификация поковок на КГШП. Исходные заготовки для штамповки на КГШП.
29. Облой и облойные канавки штампов КГШП.
30. Определение размеров исходной заготовки для поковки, получаемой на КГШП.
31. Выбор переходов штамповки для поковки, получаемой на КГШП.
32. Определение усилия штамповки на КГШП. Смазочные материалы, применяемые при штамповке.
33. Особенности технологии штамповки на гидравлических прессах. Основные технологические операции. Классификация поковок.
34. Разработка технологического процесса для поковок, получаемых на гидравлических прессах.
35. Особенности технологии штамповки на винтовых прессах. Основные технологические операции. Классификация поковок.
36. Штамповка поковок в открытых штампах на винтовых прессах.
37. Штамповка поковок в закрытых штампах высадкой и выдавливанием на винтовых прессах. Штамповка в закрытых штампах с разъемными матрицами.
38. Классификация поковок, изготавливаемых на ГKM
39. Классификация ручьев штампов ГМК.

40. Определение усилия штамповки на ГKM.
41. Определение диаметра исходной заготовки, объема и длины высаживаемой части штамповки на ГKM. Расчет устойчивости высаживаемой части заготовки.
42. Обрезка облоя и пробивка перемычек. Правка поковок. Калибровка поковок. Очистка поковок и заготовок. Виды брака поковок. Контроль штампованных поковок.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и приобретенных владений:

1 Поковку для вала с уступом рисунок 5 изготавливают из блюма на гидравлическом прессе. Материал - сталь 40. Чему равны припуски и наибольшие отклонения на диаметр и длину поковки по ГОСТу, если ее изготавливают по I группе точности?

Ответ: на диаметр 17; ± 4 мм; на длину 51; ± 12 мм

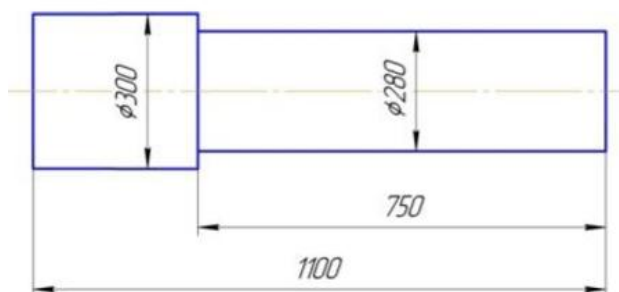


Рисунок 5 – Вал с уступом

2 Составить чертеж поковки на молоте для детали с отверстием на рисунке 6. Размеры $D = 400$ мм, $H = 175$ мм, $d = 150$ мм.

3 Рассчитать исходную заготовку для поковки, представленной на рис. 6, изготовленной из стали 45. Размеры в см: $D_1 = 42$ см, $H_1 = 19$ см, $d_1 = 12,4$ см.

Ответ: прокат размерами 240x240 мм.

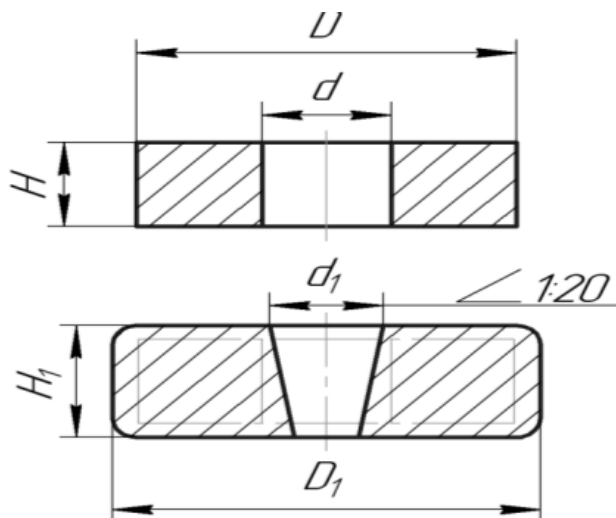


Рисунок 6 - Поковка

4 Поковку диаметром 300 мм и высотой 200 мм прошивают прошивнем диаметром 100 мм. Конечная высота поковки после прошивки равна 150 мм, а толщина перемычки 50 мм. Определить средний и максимальный диаметры поковки после прошивки.

Ответ: $D_{ср} = 357 \text{ мм}$, $D_{max} = 382 \text{ мм}$.

5 Цилиндрическая заготовка осаживалась на молоте за четыре удара со степенью деформации за удар: $e_1 = 0,1$; $e_2 = 0,09$; $e_3 = 0,07$; $e_4 = 0,05$. Определить высоту заготовки после каждого удара молота, если начальная высота заготовки $h_0 = 160 \text{ мм}$.

Ответ: $h_1 = 144,8 \text{ мм}$; $h_2 = 132,3 \text{ мм}$; $h_3 = 123,4 \text{ мм}$; $h_4 = 117,4 \text{ мм}$.

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать*, *уметь*, *владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать*, *уметь* и *владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2.3. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Основные понятия листовой штамповки. Классификация операций листовой штамповки.
2. Характеристика материалов для листовой штамповки. Сортамент материалов.
3. Разделительные операции, их назначение и применение.
4. Резка листового материала на ножницах с параллельными ножами, с одним наклонным ножом, на дисковых и вибрационных ножницах.
5. Принципиальная схема разрезки, зоны среза, величина зазора.
6. Расчет работы и силы резания при резке на ножницах с параллельными ножами, с одним наклонным ножом, на дисковых ножницах.
7. Принципиальная конструкция разделительного штампа.
8. Точность деталей, получаемых вырубкой-пробивкой.
9. Чистовая вырубка - пробивка, зачистные операции.
10. Расчет усилия вырубки-пробивки и способы его уменьшения.
11. Виды раскроя, их преимущества и недостатки с позиций расхода металла.
12. Расчет ширины полосы.
13. Гибочные операции, их назначение и применение.
14. Точность деталей, получаемых гибкой.
15. Схемы гибки. Технологические особенности гибки и их характеристика: изменение формы поперечного сечения, утонение, пружинение.
16. Расчет минимально допустимого радиуса гибки, угла пружинения.
17. Расчет размеров заготовки при гибке.
18. Принципиальная конструкция гибочного штампа.

19. Расчет усилия гибки и выбор прессы.
20. Операции вытяжки, их назначение и применение.
21. Схема вытяжки, понятия степень вытяжки и коэффициент вытяжки.
22. Расчет усилия вытяжки, усилия прижима. Выбор прессы.
23. Вытяжка с утонением стенки (общие сведения).
24. Расчет размеров заготовки при вытяжке деталей тел вращения.
25. Расчет размеров заготовки при вытяжке квадратных и прямоугольных коробок.
26. Выбор коэффициента вытяжки и расчет размеров заготовки по переходам вытяжки.
27. Принципиальная конструкция вытяжного штампа и особенности расчета рабочих размеров пуансона и матрицы.
28. Отбортовка, назначение операции.
29. Обжим и раздача, назначение операции.
30. Рельефная формовка, назначение операции.
31. Закатка борта, назначение операции.
32. Операции холодной объемной штамповки (ХОШ), их назначение и применение.
33. Специальные виды штамповки: редуцирование, ротационная обработка, выдавливание.
34. Вальцовка заготовок под штамповку. Сущность способа, область применения. Конструкции ковочных вальцов и их характеристика.
35. Теоретические основы вальцовки: очаг деформации, угол захвата, опережение и отставание, устойчивость полосы при прокатке (вальцовке); понятия обжатие, уширение, вытяжка, условия предельных деформаций.
36. Расчет усилия и окончательный выбор вальцов.
37. Продольно-периодическая прокатка. Технологические схемы процессов, оборудование.
38. Поперечная, поперечно-клиноватая, поперечно-винтовая прокатка. Технологические схемы процессов, оборудование.
39. Раскатка кольцевых заготовок. Технологические схемы процессов, оборудование.
40. Накатка зубчатых колес и звездочек. Технологические схемы процессов, оборудование.
41. Штамповка с использованием сверхпластичности. Технологические схемы процессов, оборудование.
42. Штамповка жидкого металла. Технологические схемы процессов, оборудование.

Типовые комплексные практические задания для контроля освоенных умений и приобретенных владений:

- 1 Рассчитать размер заготовки (расчетный диаметр вырубленной заготовки) для получения штампованного изделия.
 - Определить усилие вырубки для получения штампованного изделия.
 - Определить усилие для снятия отхода с пуансона.

- Определить усилие для проталкивания детали через матрицу.
 - Определить количество переходов вытяжки изделия.
 - Определить диаметры и высоты полуфабрикатов, получаемых после каждой операции вытяжки.
 - Определить усилие пресса при вытяжке (по переходам).
 - Определить усилие пресса при пробивке.
- Исходные данные: рис.4., таблица 1.

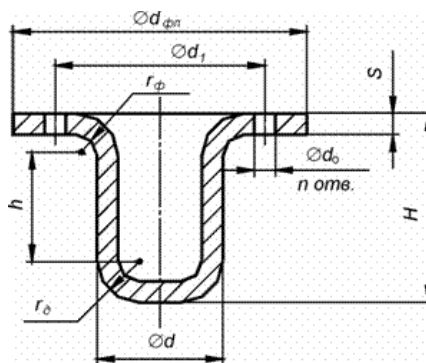


Рисунок 4 – Эскиз детали

Таблица 1 - Исходные данные

№	d, мм	H, мм	S, мм	d _{фл} , мм	d ₁ , мм	d _о , мм	n	Материал	σв, МПа	σср, МПа
1	20	15	0,5	40	28	4	2	Медь М1	200	80
2	25	25	1,0	50	36	4	4	Алюминий АЗ	100	150
3	40	15	1,0	60	50	4	6	Дюралюмин Д1	200	200
4	100	40	2,0	140	120	4	8	Сталь 15кп	370	290
5	80	60	1,5	128	100	8	2	Сталь 08кп	300	250

2.3.2.4. Шкалы оценивания результатов обучения на дифференцированном зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче дифференцированного зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2.5. Процедура защиты курсового проекта

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, студентом выполняется курсовой проект (КрР), где используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки качества выполнения курсового проекта и его защита приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного

контроля при экзамене и дифференцированном зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в форме экзамена и дифференцированного зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.