



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ДАВЛЕНИЕМ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль программы
**«ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем
кафедра инжиниринга технологического оборудования

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенция-ми/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-2: Способен участвовать на всех этапах изготовления машиностроительных изделий;</p> <p>ПК-3: Способен реализовывать технологические процессы в машиностроительном производстве с соблюдением требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды, принципов и методов бережливого производства.</p>	<p>ПК-2.2: Контролирует параметры и режимы технологических процессов изготовления машиностроительных изделий;</p> <p>ПК-2.4: Владеет передовым отечественным и зарубежным опытом обеспечения качества изготовления (в том числе автоматизированного) машиностроительных изделий; способами повышения производительности технологических процессов (в том числе с применением новейших современных материалов); прогрессивными средствами технологического оснащения;</p> <p>ПК-3.1: Выбирает методы обработки и последовательность технологического процесса обработки деталей машин в машиностроительном производстве.</p>	<p>Технологии обработки деталей давлением</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - существо процессов пластической деформации с современных позиций физики, физикохимии и механики сплошных сред; - влияние химического, структурного и фазового состава материалов, а также термо-механического режима деформирования на пластичность материала; - назначение процессов пластической обработки металлов и сплавов, их роль в улучшении структуры и свойств исходных заготовок; - преимущества и недостатки процессов пластической обработки в сравнении с другими методами получения заготовок деталей машин - литьем, сваркой, обработкой резанием, термической обработкой и др. - наиболее эффективные процессы пластической обработки, обеспечивающие достижение заданного уровня качества продукции при минимальных затратах материалов, энергии, труда и нанесения наименьшего вреда окружающей среде; - основные методы решения технологических задач кузнечно-штамповочного производства по определению требуемой силы и энергозатрат при заданном формоизменении; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выбрать вид и режимы пластической обработки в зависимости от строения исходной заготовки и назначить оптимальную степень ее деформации для получения заданного уровня служебных свойств конечного продукта; - установить наиболее рациональную механическую схему деформации, обеспечивающую интенсификацию процесса при минимальных материальных и энергетических затратах; - наметить ход решения задачи по опреде-

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование дисциплины	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенция-ми/индикаторами достижения компетенции
			<p>лению напряженно-деформированного состояния обрабатываемой заготовки и энергосиловых показателей, рассматриваемого процесса ОМД;</p> <ul style="list-style-type: none"> - наметить путь решения конкретной технологической задачи по определению формоизменения; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью анализировать научно техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; - способностью принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения; - способностью к освоению новых технологических процессов и новых видов технологического оборудования. - способностью и готовностью осваивать техническую документацию и осуществлять проектно-конструкторскую деятельность в соответствии с техническим заданием в области профессиональной деятельности; - терминологией в области обработки металлов давлением; - информацией о выборе режимов при изготовлении требуемой детали.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1. Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- задания для практических занятий, представленные в виде тестовых заданий;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам;
- задания для контрольной работы (заочная форма обучения).

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета, соответственно относятся:

- промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости;
- контрольные вопросы по дисциплине.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 В приложении № 1 приведены задания для практических занятий, оформленные в виде типовых тестовых заданий, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (их элементов, частей) в процессе освоения дисциплины.

Задания по указанным темам предусматривают выбор правильного ответа на поставленный вопрос из предлагаемых вариантов ответа.

Сдача теста считается успешным, если даны правильные ответы на 75% вопросов каждого теста.

3.2 В приложении № 2 приведены типовые задания и контрольные вопросы для лабораторных занятий.

Целью лабораторных занятий является формирование умений и навыков по анализу сырья, полуфабрикатов и готовой продукции по характеристикам, влияющим на технологический процесс и качество продукции.

Оценка результатов выполнения задания по каждой лабораторной работе производится при представлении студентом отчета по лабораторной работе и на основании ответов студента на вопросы по тематике лабораторной работы. Студент, самостоятельно выполнивший задание и продемонстрировавший знание использованных им средств и приемов выполнения задачи получает по лабораторной работе оценку «зачтено».

3.3 В приложении № 3 приведены задания для контрольной работы, оформленные в виде типовых контрольных заданий. Результаты контрольной работы позволяют оценить успешность освоения студентами тем дисциплины.

Оценка контрольной работы определяется количеством допущенных в ней ошибок и результатом ее защиты.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1 Промежуточная аттестация в форме зачета проходит по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости.

В случае не прохождения текущего контроля, студент может получить зачет на основании результатов проведения промежуточной аттестации. В приложении № 4 приведены контрольные вопросы по дисциплине.

Оценка «зачтено» выставляется студентам:

- получившим положительную оценку по результатам выполнения контрольной работы (заочная форма обучения);
- получившим положительную оценку по результатам выполнения практических работ;
- получившим положительную оценку по результатам выполнения лабораторных работ.

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему.

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной системой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в

Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	рывать только некоторые из имеющихся у него сведений	ции	информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые курсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Технологии обработки деталей давлением» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры инжиниринга технологического оборудования (протокол № 3 от 21.04.2022 г.).

Заведующий кафедрой



Ю.А. Фатыхов

Приложение 1

ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тестовое задание № 1 (закрытая форма)

1. Металлургическое производство подразделяют на стадии:

- а) две основные и две вспомогательные
- б) две основные и одну вспомогательную
- в) две основные
- г) одну основную и одну вспомогательную
- д) три основные.

2. Придание слитку или заготовке необходимой формы и размеров в пластическом состоянии при практически неизменном химическом составе обрабатываемого материала обеспечивается в процессе проведения:

- а) обработки металлов давлением с последующей термической обработкой
- б) термической обработки
- в) механической обработки
- г) проведения обработки металлов давлением
- д) В процессе проведения обработки металлов давлением с последующей механической обработкой.

3. К различным видам обработки металлов давлением в пластическом состоянии относятся:

- а) Прокатка, волочение, прессование
- б) Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка
- в) Горячая прокатка, холодная прокатка, прессование волочение
- г) Прокатка, волочение, прессование, ковка, штамповка, термообработка
- д) Прессование и волочение.

4. Обработка металлов давлением, заключающаяся в протягивании прутка через отверстие выходные размеры которого меньше, чем исходное сечение прутка - это:

- а) Прокатка
- б) Волочение
- в) Прессование
- г) Ковка
- д) Штамповка.

5. Обработка металлов давлением, заключающаяся в выдавливании металла, помещенного в замкнутую полость контейнера, через отверстие матрицы - это:

- а) Прокатка
- б) Волочение
- в) Прессование
- г) Ковка
- д) Штамповка.

6. Термическая обработка изделий из черных и цветных металлов и сплавов представляет собой нагрев изделий до:

- а) определенной температуры, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение с постоянной скоростью с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали
- б) температуры выше точки АСЗ и последующее охлаждение с различной скоростью с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали
- в) температуры выше точки АСЗ, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали
- г) температуры ниже точки АСЗ, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение с различной скоростью с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали
- д) определенной температуры, выдержка при этой температуре и последующее охлаждение с различной скоростью с целью изменения структуры, а следовательно и свойств стали.

7. На заводах применяют термическую обработку при производстве изделий из черных и цветных металлов и сплавов для:

- а) понижения твердости и повышения пластичности металлов
- б) придания изделию нужного комплекса свойств
- в) улучшения технологических свойств металла
- г) понижения твердости и повышения пластичности металлов для улучшения технологических свойств металла для придания изделию нужного комплекса свойств.
- д) повышения твердости и понижения пластичности металлов для улучшения технологических свойств металла для придания изделию нужного комплекса свойств.

8. Особенность термообработки заключается в изменении:

- а) структуры, а, следовательно, и свойств в нужном направлении, без изменения формы и геометрических размеров изделий
- б) структуры и геометрических размеров изделий
- в) геометрических размеров в нужном направлении
- г) свойств в нужном направлении, с изменением формы и геометрических размеров изделий
- д) структуры, а, следовательно, и свойств в нужном направлении, с изменением формы и геометрических размеров изделий.

9. Режим любого процесса термообработки характеризуется:

- а) Скоростью охлаждения и температурой нагрева
- б) Температурой нагрева, временем выдержки и скоростью охлаждения
- в) Температурой нагрева, временем выдержки и скоростью нагрева
- г) Температурой нагрева, временем выдержки, скоростью нагрева и охлаждения
- д) Температурой нагрева и скоростью нагрева и охлаждения.

10. Основные виды термической обработки, различно изменяющие структуру и свойства стали и назначаемые в зависимости от требований, предъявляемым к полуфабрикатам и готовым изделиям:

- а) Отжиг, нормализация, закалка, старение
- б) Рекристаллизационный отжиг, нормализация, закалка, отпуск
- в) Отжиг, нормализация, закалка, отпуск
- г) Отжиг, нормализация, старение, отпуск
- д) Гомогенизированный отжиг, закалка, патентирование, отпуск.

11. Весь сортамент прокатной продукции делится на основные группы:

- а) 1 (прокат)
- б) 2 (сортовая сталь, листовая сталь)
- в) 3 (сортовая сталь, листовая сталь, трубы)
- г) 4 (слитки, фасонные профили, листовая сталь, трубы)

д) 5 (сортовая сталь, фасонные профили общего или массового назначения, фасонные профили специального назначения, листовая сталь, трубы).

12. Под профилем прокатного изделия понимают:

- а) Геометрическую форму продольного сечения раската, выходящего из черновой клетки прокатного стана
- б) Геометрическую форму продольного сечения раската, выходящего из чистовой клетки прокатного стана
- в) Геометрическую форму поперечного сечения раската, выходящего из черновой клетки прокатного стана
- г) Геометрическую форму поперечного сечения раската, выходящего из чистовой клетки прокатного стана
- д) Вид проката.

13. Комплекс технологических машин-орудий, обеспечивающих производство изделий, из черных и цветных металлов и сплавов прокаткой называют:

- а) Основным прокатным оборудованием
- б) Главной линией прокатного стана
- в) Прокатным станом
- г) Вспомогательным прокатным оборудованием
- д) Прокатным оборудованием.

14. В основе классификации прокатных станов по назначению лежит признак:

- а) Вид прокатных изделий
- б) Длина бочки рабочих валков
- в) Конструкция прокатных станов
- г) Расположение рабочих клетей
- д) Количество валков в рабочей клетке.

15. К прокатным станам для производства готового проката относятся следующие типы станов:

- а) Блюминги и слябинги, заготовочные станы
- б) Блюминги и слябинги, рельсобалочные станы, сортовые станы, листопрокатные станы, трубные станы
- в) Рельсобалочные станы, сортовые станы, волочильные станы, листопрокатные станы, трубные станы, станы специальной конструкции
- г) Рельсобалочные станы, сортовые станы, волочильные станы, проволочные станы, листопрокатные станы, трубные станы, станы специальной конструкции
- д) Рельсобалочные станы, сортовые станы, проволочные станы, листопрокатные станы, трубные станы, станы специальной конструкции.

16. Исходным материалом при производстве блюмов и слябов является:

- а) Катанка
- б) Сутунка
- в) Слитки
- г) Горячекатаные листы
- д) Литые, кованные и прессованные заготовки.

17. Технологический процесс производства блюмов и слябов состоит из следующих операций:

- а) Нагрев слитков в рекуперативных колодцах → прокатка на блюмингах и слябингах → резка раската на мерные длины → охлаждение → удаление поверхностных дефектов
- б) Нагрев слитков в колпаковых печах → прокатка на блюмингах и слябингах → резка раската на мерные длины → охлаждение → травление
- в) Термообработка слитков → прокатка на блюмингах и слябингах → резка раската на мерные длины → охлаждение → удаление поверхностных дефектов
- г) Нагрев слитков в рекуперативных колодцах → прокатка на блюмингах и слябингах → термообработка → охлаждение → травление
- д) Нагрев слитков в колпаковых печах → прокатка на блюмингах и слябингах → термообработка → охлаждение → травление.

18. Исходным материалом при производстве железнодорожных рельсов, двутавровых балок, швеллеров является:

- а) Слитки и разрезанная фасонная заготовка
- б) Слябы и разрезанная фасонная заготовка
- в) Блюмы и разрезанная фасонная заготовка
- г) Блюмы и слябы
- д) Слитки.

19. При производстве железнодорожных рельс, двутавровых балок, швеллеров, углового профиля применяют:

- а) Штрипсовые станы
- б) Проволочные станы
- в) Рельсошвеллерные станы
- г) Рельсопрофильные станы
- д) Рельсобалочные станы.

20. Технологической схеме производства железнодорожных рельс соответствует следующая схема:

- а) Нагрев слябов → прокатка на рельсобалочном стане → резка на мерные длины пилами → клеймение → загибка рельса на подошву → охлаждение на холодильниках → противофлакенная обработка → термообработка → правка → механическая обработка → осмотр и контрольные испытания
- б) Нагрев слябов → прокатка на рельсошвеллерном стане → резка на мерные длины пилами → клеймение → загибка рельса на подошву → охлаждение на холодильниках → противофлакенная обработка → термообработка → правка → механическая обработка → осмотр и контрольные испытания
- в) Нагрев блюмов → прокатка на рельсопрофильном стане → резка на мерные длины пилами → клеймение → загибка рельса на подошву → охлаждение на холодильниках → противофлакенная обработка → термообработка → правка → механическая обработка → осмотр и контрольные испытания
- г) Нагрев блюмов → прокатка на рельсобалочном стане → резка на мерные длины пилами → клеймение → загибка рельса на подошву → охлаждение на холодильниках → противофлакенная обработка → термообработка → правка → механическая обработка → осмотр и контрольные испытания
- д) Нагрев блюмов → прокатка на рельсошвеллерном стане → резка на мерные длины пилами → клеймение → загибка рельса на подошву → охлаждение на холодильниках → противофлакенная обработка → термообработка → правка → механическая обработка → осмотр и контрольные испытания.

1. Для улучшения механических свойств железнодорожных рельс применяют следующий вид термической обработки:

- а) Нормализация и сорбитизация (закалка с последующим отпуском)
- б) Рекристаллизационный отжиг
- в) Патентирование
- г) Полный отжиг
- д) Отпуск.

2. К сортовому прокату относятся следующие изделия прокатного производства:

- а) Рельсы и балки, катанка диаметром от 10 до 15 мм, крупно-, средне- и мелкосортный прокат
- б) Рельсы и балки, швеллера, крупно-, средне- и мелкосортный прокат
- в) Крупно-, средне- и мелкосортный прокат и катанка диаметром от 10 до 15 мм
- г) Крупно-, средне- и мелкосортный прокат и катанка диаметром от 5,5 до 9 мм
- д) Колеса и бандажи, трубы, рельсы и балки, катанка от 5,5 до 9 мм, шары.

3. Исходным материалом при производстве сортового металла является:

- а) Слябы и заготовки, получаемые прокаткой и на машинах непрерывной разливки стали
- б) Блюмы и заготовки, получаемые прокаткой и на машинах непрерывной разливки стали
- в) Слитки и заготовки, получаемые прокаткой и на машинах непрерывной разливки стали
- г) Блюмы и слябы
- д) Катанка диаметром от 5,5 до 9 мм.

4. Для производства сортового металла - катанки диаметром от 5,5 до 9 мм применяют:

- а) Штрипсовые станы
- б) Рельсобалочные станы
- в) Волочильные станы
- г) Проволочные станы
- д) Сортные станы.

5. На штрипсовых станах изготавливают прокатные изделия:

- а) Полосовой прокат толщиной 1,7÷15 и шириной 30÷400 мм и лента толщиной 1,5÷ 3,5 и шириной 20÷500 мм
- б) Сортной прокат
- в) Рельсы и балки
- г) Катанка
- д) Сортной прокат толщиной 1,7÷15 и шириной 30÷400 мм и лента толщиной 1,5÷ 3,5 и шириной 20÷500 мм.

6. Исходным материалом при производстве горячекатаной листовой стали является:

- а) Слитки
- б) Слябы
- в) Блюмы
- г) Слитки, в ряде случаев применяются слябы и блюмы
- д) Слябы, в ряде случаев применяются слитки.

7. Схеме горячей прокатки толстолистовой стали, если исходным полупродуктом стана являются слитки, соответствует технологическая схема:

- а) Подготовка к нагреву → нагрев → прокатка на подкат определенной толщины и ширины → нагрев подката → прокатка на лист окончательных размеров → отделка листа
- б) Подготовка к нагреву → нагрев → прокатка на лист определенной ширины и толщины → отделка листа
- в) Термообработка → прокатка на подкат определенной толщины и ширины → нагрев подката → прокатка на лист окончательных размеров → отделка листа
- г) Прокатка на подкат определенной толщины и ширины → нагрев подката → прокатка на лист окончательных размеров → отделка листа
- д) Прокатка на лист определенной ширины и толщины → отделка листа.

8. Схеме горячей прокатки толстолистовой стали, если исходным полупродуктом стана являются слябы, соответствует технологическая схема:

- а) Подготовка к нагреву → нагрев → прокатка на подкат определенной толщины и ширины → нагрев подката → прокатка на лист окончательных размеров → отделка листа
- б) Подготовка к нагреву → нагрев → прокатка на лист определенной ширины и толщины → отделка листа
- в) Термообработка → прокатка на подкат определенной толщины и ширины → нагрев подката → прокатка на лист окончательных размеров → отделка листа
- г) Прокатка на подкат определенной толщины и ширины → нагрев подката → прокатка на лист окончательных размеров → отделка листа
- д) Прокатка на лист определенной ширины и толщины → отделка листа.

9. Слябы и слитки перед нагревом и последующей прокаткой проходят подготовительные операции:

- а) Травление и правка
- б) Удаление окалины с поверхности слябов и слитков в вертикальной клети, в черновом и чистовом окатиноломателях
- в) Травление, промывка, сушка и промасливание поверхности слябов и слитков
- г) Удаление дефектов с поверхности слябов и слитков, удаление прибыльной части и усадочной раковины слитка
- д) Удаление дефектов с поверхности слябов и слитков с помощью огневой пневматической зачистки или наждачной зачистки.

10. Для нагрева слябов и слитков перед прокаткой применяют следующее оборудование:

- а) Методические печи
- б) Нагревательные колодцы
- в) Колпаковые печи
- г) Методические печи используют для нагрева слябов и слитков сравнительно небольшой массы, нагревательные колодцы – для нагрева слитков больших размеров и массы
- д) Методические печи используют для нагрева слябов больших размеров и массы, нагревательные колодцы – для нагрева слябов и слитков сравнительно небольшой массы.

11. К группе листового проката, получаемого горячей обработкой металла давлением относятся следующие изделия:

- а) Слябы и блюмы
- б) Сортовой прокат
- в) Бесшовные трубы
- г) Толстые листы толщиной менее 4 мм и тонкие листы толщиной от 4÷160 мм
- д) Толстые листы толщиной от 4÷160 мм и тонкие листы толщиной менее 4 мм.

12. В цехах горячей прокатки, при производстве толстолистовой стали применяют следующее оборудование:

- а) Двухклетевые станы
- б) Раскатные станы
- в) Пилигримовые станы
- г) Автоматические станы
- д) Прессы.

13. В цехах горячей прокатки, при производстве тонколистовой стали применяют следующее оборудование:

- а) Раскатные станы
- б) Непрерывные широкополосные станы
- в) Пилигримовые станы
- г) Автоматические станы
- д) Прессы.

14. Чтобы определить по диаграмме состояния «железо - углерод» максимальную температуру нагрева стали перед прокаткой, во избежание появления таких явлений, как пережог, перегрев, вскрытие подкорковых пузырей:

- а) Максимальная температура нагрева стали принимается ниже линии ликвидус на 100-200°С
- б) Максимальная температура нагрева стали принимается выше линии ликвидус на 100-200°С
- в) Максимальная температура нагрева стали принимается ниже линии солидус на 100-200°С
- г) Максимальная температура нагрева стали принимается выше линии солидус на 100-200°С
- д) По диаграмме состояния «железо - углерод» невозможно определить максимальную температуру нагрева стали.

15. Наиболее распространенной при прокатке толстолистовой стали на современных одно- и двухклетевых станах является схема прокатки:

- а) Вдоль
- б) Поперек
- в) Поперек – вдоль
- г) На угол – поперек – вдоль
- д) Вдоль – поперек – вдоль.

16. Неверно выбранные температуры и режимы нагрева сталей перед прокаткой:

- а) Могут привести к перегреву, вскрытию подкорковых пузырей, пережогу стали
- б) Могут привести к неудовлетворительным механическим свойствам и технологическим характеристикам листов
- в) Могут привести к неточности размеров и волнистости листов
- г) Могут привести к появлению разнотолщинности и дефектов на поверхности листов
- д) Не влияют на процесс прокатки сталей и на качество готовых листов.

17. При горячей прокатке листов у рабочих клеток с горизонтальным расположением валков эджерные клетки (клетки с вертикальными валками) устанавливают с целью:

- а) Выравнивания передних кромок листа и точных размеров по длине
- б) Выравнивания боковых кромок листа и точных размеров по толщине
- в) Выравнивания боковых кромок листа и точных размеров по ширине
- г) Выравнивания боковых кромок листа и точных размеров по длине
- д) Придания точных размеров листу по ширине, толщине и длине.

18. Листовая сталь после горячей прокатки подвергается правке для придания листовому прокату:

- а) определенной длины
- б) определенной ширины
- в) определенных размеров и формы
- г) ровной поверхности
- д) определенных механических свойств.

19. В цехах горячей прокатки толстых листов для снятия наклепа и повышения пластичности стали широко применяется следующий вид термической обработки:

- а) Рекристаллизационный отжиг
- б) Нормализация
- в) Патентирование
- г) Отпуск
- д) Закалка.

20. Основные пороки горячекатаной листовой стали:

- а) Неудовлетворительные механические свойства и поверхностные дефекты
- б) Низкие механические свойства и технологические характеристики, неточность размеров, волнистость и поверхностные дефекты
- в) Высокие механические свойства технологические характеристики, неточность размеров, волнистость и поверхностные дефекты
- г) Неточность размеров, волнистость и поверхностные дефекты
- д) Неудовлетворительные механические свойства, неточность размеров, волнистость и поверхностные дефекты.

Тестовое задание № 3 (закрытая форма)

1. Исходным материалом при производстве холоднокатаных листов является:

- а) Горячекатаные листы толщиной от 1,5 до 5,0 мм
- б) Слитки
- в) Катанная и прессованная заготовки
- г) Горячекатаные листы толщиной от 4 до 160 мм
- д) Слитки и горячекатаные листы толщиной от 1,5 до 5,0 мм.

2. Для очистки поверхности горячекатаных листов от окалины в цехах холодной прокатки применяют:

- а) Механический способ
- б) Химический способ
- в) Электролитический способ
- г) Механический и химический способы
- д) В зависимости от химического состава исходного материала выбирают механический, химический и электрохимический способы очистки.

3. При химическом способе очистки поверхности горячекатаных листов от окалины применяют:

- а) Растворы азотной или соляной кислот
- б) Растворы серной или азотной кислот
- в) Растворы серной или соляной кислот
- г) Смесь растворов серной и соляной кислот
- д) Смесь растворов серной, азотной и соляной кислот.

4. В цехах холодной прокатки применяют дробеметную обработку для очистки от окалины горячекатаных полос из:

- а) углеродистых сталей
- б) инструментальных сталей
- в) конструкционных сталей
- г) низкоуглеродистых сталей
- д) легированных сталей.

5. Повысить производительность травильных агрегатов в цехах холодной прокатки позволяет разрушение поверхностной окалины:

- а) листа перед травильными ваннами в дрессировочных двух- или четырехвалковых клетях, с обжатием до 5%
- б) листа перед травильными ваннами чугунной или стальной дробью, ударяющейся о лист с большой скоростью
- в) промывкой листа в ваннах с горячей водой
- г) промывкой листа в струе холодной воды из шланга под давлением 0,7 МПа
- д) промывкой листа первоначально в ваннах с горячей водой, а затем в струе холодной воды из шланга под давлением 0,7 МПа.

6. Для холодной прокатки тонколистовой стали рулонным способом применяют:

- а) Непрерывные станы
- б) Одноклетевые реверсивные станы
- в) Двухклетевые станы
- г) В зависимости от объема производства прокатку листов выполняют на непрерывных станах или на одноклетевых реверсивных станах
- д) В зависимости от объема производства прокатку листов выполняют на непрерывных станах, на одноклетевых реверсивных станах либо на двухклетевых станах.

7. Схеме производства холоднокатаной тонколистовой стали рулонным способом соответствует последовательность:

- а) Подготовка поверхности горячекатаных рулонов к прокатке → холодная прокатка → очистка поверхности рулонов холоднокатаной листовой стали от загрязнений → отжиг → дрессировка → дальнейшие операции связаны с назначением тонколистовой стали
- б) Подготовка поверхности горячекатаных рулонов к прокатке → холодная прокатка → дрессировка → резка на мерные длины → сортировка → упаковка либо нанесение защитных покрытий и упаковка
- в) Подготовка поверхности горячекатаных рулонов к прокатке → холодная прокатка → отжиг → резка на мерные длины → сортировка → упаковка либо нанесение защитных покрытий и упаковка
- г) Холодная прокатка → отжиг → дрессировка → резка на мерные длины → сортировка → упаковка либо нанесение защитных покрытий и упаковка
- д) Холодная прокатка → резка на мерные длины → сортировка → упаковка либо нанесение защитных покрытий и упаковка.

8. В цехах холодной прокатки при производстве тонколистовой стали, независимо от ее назначения, применяются отделочные операции:

- а) Травление, промывка, термообработка и шлифовка, упаковка
- б) Термообработка, смотка в рулоны, упаковка
- в) Дрессировка, нанесение защитных покрытий, упаковка

г) Травление, термообработка, дрессировка, нанесение защитных покрытий, смотка в рулоны, упаковка

д) Очистка поверхности от загрязнений, термообработка, дрессировка, резка, сортировка, нанесение защитных покрытий, упаковка.

9. При отделке тонких холоднокатаных листов применяют защитные покрытия:

а) Металлические покрытия (цинк, алюминий, олово)

б) Неметаллические покрытия (пластмассы и лаки)

в) Металлические порошковые покрытия (цинк, алюминий, олово) и неметаллические покрытия (стекло, пластмасса, клей)

г) Металлические покрытия (цинк, алюминий, олово) и неметаллические покрытия (пластмассы и лаки)

д) Неметаллические покрытия из жидкого стекла и поливинилхлорида.

10. Особенность технологического процесса производства холоднокатаных листов трансформаторной стали заключается в следующем: холодная прокатка листов трансформаторной стали происходит

а) в два передела с промежуточным отжигом

б) в два передела с промежуточным травлением

в) в три передела с двумя промежуточными отжигами

г) в три передела с двумя промежуточными травлениями и одним отжигом

д) по той же технологической схеме, что и холодная прокатка тонколистовой углеродистой стали.

11. Углеродистая сталь после холодной прокатки подвергается следующему виду термической обработки:

а) Полному отжигу при температурах 720-750°С

б) Полному отжигу при температурах 1000-1200°С

в) Нормализационному отжигу при температурах 700-850°С

г) Рекристаллизационному отжигу при температурах 720-750°С

д) Рекристаллизационному отжигу при температурах 1000-1200°С.

12. Оборудование, которое применяется для проведения рекристаллизационного отжига холоднодеформированной углеродистой стали:

а) Колпаковые печи

б) Непрерывные агрегаты с протяжными печами

в) Колпаковые печи и непрерывные агрегаты с протяжными печами

г) Колпаковые печи и проходные агрегаты с методическими печами

д) Колпаковые и методические печи.

13. При проведении рекристаллизационного отжига холоднокатаной листовой стали в колпаковых печах используют следующий защитный газ, состоящий из:

а) 100% N₂

б) 95-97% N₂ и 3-5 % O₂

в) 95-97% H₂ и 3-5 % N₂

г) 95-97% N₂ и 3-5 % H₂

д) 95-97% H₂ и 3-5 % CO₂.

14. Тонколистовую сталь после отжига подвергают дрессировке для:

а) улучшения поверхности тонколистовой стали, а также для создания поверхностного упрочнения (наклепа)

- б) придания тонколистовой стали требуемых механических свойств
- в) снятия наклепа и придания тонколистовой стали требуемых механических свойств
- г) создания поверхностного упрочнения (наклепа) и придания тонколистовой стали требуемых механических свойств
- д) придания листу требуемых размеров и формы, а также для улучшения поверхности тонколистовой стали.

15. Отделочная операция - дрессировка холоднокатаной отожженной углеродистой стали, заключается в холодной прокатке листа (полосы) в:

- а) непрерывных станах с величиной относительной деформации 0,5-3,0%
- б) непрерывных станах с величиной относительной деформации 3,0-5,0%
- в) пятиклетевых станах с величиной относительной деформации 0,5-3,0%
- г) двухклетевых станах с величиной относительной деформации 3,0-5,0%
- д) двухклетевых станах с величиной относительной деформации 0,5-3,0%.

16. Способы производства металлических труб:

- а) Прокатка, прессование, волочение, литье.
- б) Прессование, волочение, вытяжка труб из расплавленного металла и литье.
- в) Прокатка, сварка или пайка, прессование, волочение, комбинация этих способов, а также вытяжка труб из расплавленного металла и литье.
- г) Прокатка, сварка или пайка, вытяжка труб из расплавленного металла и литье
- д) Прокатка, прессование, волочение, а также комбинация этих способов.

17. Исходным материалом при производстве бесшовных металлических труб является:

- а) Горячекатаные листы
- б) Слябы и слитки
- в) Литые и прессованные заготовки
- г) Слитки и горячекатаные листы
- д) Литые, катанные или кованные заготовки или слитки.

18. Технологической схеме производства бесшовных труб малого диаметра (менее 200 мм) соответствует схема:

- а) Прошивка сплошной катаной заготовки в гильзу → последующая ее прокатка на наружный размер → редуцирование
- б) Нагрев литых полых слитков → прокатка слитка на гильзу → прокатка гильзы на размер трубы → окончательное оформление размеров трубы.
- в) Нагрев сплошной катаной заготовки → прошивка ее в гильзу → последующая ее прокатка на наружный размер → редуцирование
- г) Нагрев литых полых слитков → прокатка слитка на гильзу → окончательное оформление размеров трубы.
- д) Нагрев сплошной катаной заготовки → прошивка ее в гильзу → редуцирование.

19. Технологической схеме производства бесшовных труб большого диаметра (более 200 мм) соответствует схема:

- а) Прошивка сплошной катаной заготовки в гильзу → последующая ее прокатка на наружный размер → редуцирование
- б) Нагрев литых полых слитков → прокатка слитка на гильзу → прокатка гильзы на размер трубы → окончательное оформление размеров трубы.
- в) Нагрев сплошной катаной заготовки → прошивка ее в гильзу → последующая ее прокатка на наружный размер → редуцирование

- г) Нагрев литых полых слитков → прокатка слитка на гильзу → окончательное оформление размеров трубы
- д) Нагрев сплошной катаной заготовки → прошивка ее в гильзу → редуцирование.

20. Основной технологической операцией при производстве бесшовных труб является:

- а) Нагрев сплошной заготовки или слитка
- б) Удаление дефектов с поверхности заготовки или слитка
- в) Травление, нанесение подмазочного слоя и сушка
- г) Прошивка нагретой сплошной заготовки или слитка в полу гильзу
- д) Термическая обработка сплошной заготовки или слитка.

Приложение 2

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Изучение зависимости усилия деформирования от схемы напряженного состояния.
2. Изучение зависимости пластичности материала от вида напряженного состояния.
3. Исследование контактного трения при обработке металлов давлением.
4. Использование метода координатной сетки при оценке неравномерности деформации.
5. Анализ характера действия дополнительных и остаточных напряжений при прокатке.
6. Исследование распределения нормальных контактных напряжений при открытом осаждении заготовок.
7. Экспериментальное изучение закона наименьшего сопротивления при обработке металлов давлением.
8. Оценка предельной пластичности металлов, предшествующей разрушению.
9. Исследование эффективности смазки при обработке металлов давлением.
10. Экспериментальная проверка условия пластичности в процессе нагружения тонкостенной трубы внутренним давлением.
11. Исследование механических свойств металлов и сплавов при динамическом нагружении.
12. Исследование анизотропии свойств деформированного металла.
13. Изучение теплового эффекта при пластической деформации металлов.
14. Построение кривой истинных напряжений в деформируемом металле.
15. Изучение влияния температуры на пластичность и сопротивление металла деформации.

Перечень контрольных вопросов к лабораторным занятиям

1. Напряжения при осадке полосы неограниченной длины с условием трения по Амонтону.
2. Напряжения при осадке полосы неограниченной длины с условием трения по Зибелю.
3. Напряжения при осадке полосы неограниченной длины с условием трения, меняющимся по линейному закону на контактной поверхности.
4. Напряжение в зоне отставания при прокатке полосы.
5. Напряжения в зоне опережения при прокатке полосы.
6. Влияние переднего и заднего натяжений при прокатке полосы.
7. Определение усилия прессования круглого прутка.
8. Определение работы трения при прессовании круглого прутка.
9. Определение работы трения в матрице и калибрующем пояске при прессовании круглого прутка.
10. Определение работы деформации при прессовании круглого прутка.
11. Усилие прессования полосы в клиновой полости.
12. Усилие прессования полосы, определяемое по методу верхней оценки.
13. Вывод уравнения для расчета усилия волочения круглого прутка.
14. Усилие открытой прошивки заготовки.
15. Кристаллографическая плоскость и кристаллографическое направление.
16. Скольжение и двойникование при деформации монокристалла.
17. Деформация монокристалла. Касательное напряжение в плоскости скольжения.
18. Касательное напряжение в идеальном монокристалле.
19. Краевая и винтовая дислокации.
20. Взаимодействие дислокаций.
21. Размножение дислокаций по источнику Франка-Рида.
22. Скорость движения дислокаций.
23. Физическая природа упрочнения металла при пластической деформации.

24. Особенности холодной деформации поликристаллов: полосчатость, текстура, анизотропия.
25. Сущность появления дополнительных напряжений в поликристалле.
26. Сущность и свойства кривой упрочнения первого вида.
27. Сущность и свойства кривой упрочнения второго вида.
28. Сущность эффекта Баушингера.
29. Способы математического описания кривой упрочнения второго вида.
30. Влияние температуры на сопротивление деформированию и пластичность.
31. Температурный закон Курнакова.
32. Сущность диаграммы рекристаллизации второго рода.
33. Виды деформации с точки зрения полноты протекания разупрочняющих процессов (по С.И.Губкину).
34. Температурно-скоростной фактор ОМД.
35. Сущность термомеханической обработки.
36. Ползучесть и релаксация напряжений.
37. Сверхпластичность. Признаки и условия существования.
38. Критерии разрушения металлов.
39. Схема построения технологического процесса ОМД. Особенности горячей и холодной обработки.

Приложение 3

ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Студенты заочного отделения, используя учебную и научную литературу, выполняют контрольную работу. Задание по контрольной работе предусматривает:

1. Сформулировать цель и назначение аналитического обзора технологии и оборудования для обработки металлов давлением.
2. Выполнить анализ рассматриваемой производственной технологии и технологического оборудования для обработки металлов давлением.
3. Сформулировать достоинства и недостатки рассматриваемой технологии и известных моделей технологического оборудования.
4. Привести конкретные примеры применения рассматриваемой технологии и оборудования при производстве деталей в машиностроении.
5. Сформулировать выводы и рекомендации по применению рассматриваемой технологии и оборудования при производстве заготовок и деталей.

Типовые темы контрольной работы:

1. Основы теории обработки металлов давлением.
2. Основные виды обработки металлов давлением и их характеристика.
3. Физическая сущность явлений упрочнения и разупрочнения.
4. Напряженное состояние металла при деформации.
5. Деформированное состояние металла при деформации.
6. Механические свойства материала. Виды. Способы определения.
7. Основы технологических процессов обработки металлов давлением.
8. Основное оборудование для реализации процессов обработки металлов давлением.
9. Описать продукцию, получаемую рассматриваемым видом обработки металлов давлением (прессованием, штамповкой, ковкой, волочением, прокаткой).
10. Расчет энергосиловых параметров процесса прокатки.
11. Расчет энергосиловых параметров процесса волочения.
12. Расчет энергосиловых параметров процесса прессования.
13. Выбор оборудования для кузнечно-штамповочных операций при производстве деталей.
14. Анализ процесса прокатки широкой полосы.
15. Анализ процесса прессования цилиндрической заготовки.
16. Анализ процесса волочения прутка кругового сечения.
17. Анализ процесса прессования полосы в клиновой полости.
18. Анализ технологического процесса производства электротехнической листовой стали.
19. Анализ технологического процесса производства железнодорожных рельсов.
20. Анализ технологического процесса производства железнодорожных колес.
21. Анализ технологического процесса производства труб большого диаметра.
22. Анализ технологического процесса производства труб нефтяного сортамента.

Оценка результатов выполнения заданий по контрольной работе производится при представлении студентом отчета. Результаты защиты контрольной работы оцениваются пре-

подавателем по двухбалльной шкале «зачтено – не зачтено». Студент, самостоятельно выполнивший не менее 60% от каждого задания и продемонстрировавший знания, получает по контрольной работе оценку «зачтено».

Приложение 4

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Перечислите преимущества и недостатки обработки металлов давлением по сравнению с литейным производством и обработкой металлов резанием.
2. Как связана обработка металлов давлением с другими дисциплинами?
3. Каковы основные направления теории обработки металлов давлением, а также решением каких вопросов занимается каждое направление?
4. Какие основные виды обработки металлов давлением вы знаете?
5. Какие основные типы кристаллических решеток имеют металлы?
6. Что такое квазиизотропность. Какова природа этого явления?
7. Опишите механизмы скольжения и двойникования.
8. Какова роль дислокаций в пластической деформации металлов?
9. Опишите последовательность развития пластической деформации поликристалла.
10. Объясните физический смысл предела текучести.
11. Как влияет на пластичность состав и структура сплава?
12. Какова роль напряженного состояния при деформации?
13. Опишите влияние на пластичность металлов неравномерности деформации.
14. Каково влияние на пластичность металлов температуры, скорости и степени деформации?
15. Как влияет пластическая деформация на структуру и свойства металлов?
16. При каких условиях металлы переходят в состояние сверхпластичности?
17. Объясните механизм сверхпластической деформации.
18. Как используют эффект сверхпластичности в процессах обработки металлов давлением?
19. Как используют знание законов и принципов обработки металлов давлением в технологических расчетах?
20. Какова положительная и отрицательная роль трения в процессах обработки металлов давлением?
21. Охарактеризуйте каждый из основных видов трения.
22. Сформулируйте закон Амонтона-Кулона. В каком случае его целесообразно использовать?
23. Сформулируйте закон Зибеля. Когда используют этот закон?
24. Какие факторы оказывают влияние на напряжение трения?
25. Дайте определение простому процессу прокатки.
26. Опишите геометрические параметры очага деформации при прокатке.
27. Как связаны между собой коэффициенты деформации при прокатке?
28. Сформулируйте условие захвата металла валками для неустановившегося периода прокатки.
29. Как меняются условия захвата металла валками при переходе от неустановившегося периода прокатки к установившемуся?

30. Для чего необходимо учитывать опережение и уширение в технологических расчетах прокатки?
31. Какие виды продукции получают продольной прокаткой?
32. Как получают периодические профили и профили переменного сечения?
33. Как подразделяют сортовой прокат?
34. Из чего состоит прокатный стан?
35. Какие бывают прокатные станы в зависимости от назначения и вида выпускаемой продукции?
36. Каков принцип обозначения прокатных станов?
37. Какие бывают прокатные станы в зависимости от расположения валков в рабочей клети?
38. Охарактеризуйте каждую из групп прокатных станов в зависимости от расположения рабочих клетей.
39. Какие узлы входят в оборудование линии рабочей клети прокатного стана?
40. Назовите основные детали, входящие в рабочую клеть прокатного стана.
41. Опишите листовые и сортовые валки.
42. Что такое ручей, калибр валков?
43. Какие требования предъявляют к материалу валков?
44. Какие стали используют для изготовления валков?
45. Какие виды термообработки используют для валков?
46. Что такое блюм, сляб?
47. На каком оборудовании прокатывают блюмы и слябы?
48. Опишите схему прошивки заготовки на стане поперечно-винтовой прокатки.
49. На каких станах осуществляют раскатку труб?
50. Какие операции проводят при отделке труб?
51. Какие трубы получают методом холодной прокатки на станах холодной прокатки труб?
52. Как изготавливают сварные трубы печной сваркой?
53. Как получают сварные трубы прокаткой в формовочных непрерывных двухвалковых станах?
54. Какую продукцию получают прессованием?
55. Перечислите основные достоинства и недостатки прессования по сравнению с сортовой прокаткой.
56. Как связаны между собой коэффициент вытяжки и относительная степень деформации при прессовании?
57. В чем заключается характерная особенность прямого прессования?
58. Назовите преимущества и недостатки обратного прессования по сравнению с прямым.
59. Что такое комбинированная матрица и для чего ее применяют при прессовании?
60. В каком случае целесообразно использовать многоканальное прессование?
61. Какую продукцию получают волочением?
62. Что такое интегральная деформация при волочении?
63. Что такое коэффициент запаса при волочении, что он показывает?
64. Что такое условие волочения без обрывов?

65. Какие материалы используют для изготовления волок?
66. Объясните характер зависимости напряжения волочения от угла волокни.
67. Объясните целесообразность использования разных типов волочильных станов в зависимости от видов получаемой продукции.
68. Для чего служит оправка при волочении труб?
69. Что характеризует коэффициент уковки в процессахковки?
70. Для чего применяют биллетировку слитка?
71. В чем заключается отличие осадки от высадки в процессахковки?
72. Дайте определение операции протяжки в процессахковки.
73. Почему операция раскатки аналогична протяжке в процессахковки?
74. Для каких сталей применяют кузнечную сварку в процессахковки.?
75. Как осуществляют операцию передачи в процессахковки?
76. Почему в процессах горячей объёмной штамповки, в отличие отковки, массаштампованных поковок ограничена?
77. В чем заключаются преимущества и недостатки горячей объёмной штамповки в открытых штампах по сравнению со штамповкой в закрытых штампах?
78. С какой целью при горячей объёмной штамповке поверхности ручьев штампов выполняют с уклонами?
79. В чем заключается технологическая функция облоя при горячей объёмной штамповке?
80. Назовите преимущества горячей объёмной штамповки по сравнению сковкой.