

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Прогнозирование показателей качества металлоизделий в ОМД

Код модуля
1143454(0)

Модуль
Современные методы анализа процессов
обработки металлов давлением

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

| № п/п | Фамилия, имя, отчество | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение |
|--------------|-------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------------------|
| 1 | Орлов Григорий Александрович | доктор технических наук, профессор | Профессор | обработки металлов давлением |

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- Орлов Григорий Александрович, Профессор, обработки металлов давлением

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Прогнозирование показателей качества металлоизделий в ОМД**

| | | | |
|----|--------------------------------------|--|---|
| 1. | Объем дисциплины в зачетных единицах | 4 | |
| 2. | Виды аудиторных занятий | Лекции Практические/семинарские занятия | |
| 3. | Промежуточная аттестация | Зачет | |
| 4. | Текущая аттестация | Контрольная работа | 2 |
| | | Домашняя работа | 2 |

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ **МОДУЛЯ Прогнозирование показателей качества металлоизделий в ОМД**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения (индикаторы) | Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| ПК-2 -Способен разрабатывать и оценивать эффективность внедрения новых технологических процессов производства деформированных полуфабрикатов и изделий из черных и цветных металлов и сплавов | Д-1 - Демонстрировать умение анализировать параметры и ситуации профессиональной деятельности. З-5 - Изложить влияние технологических параметров процессов ОМД на качество готовой продукции П-5 - Предлагать методы подбора технологических параметров с целью получения металлопродукции заданного качества У-3 - Обосновывать выбор технологических параметров с целью управления качеством продукции. | Домашняя работа № 1 Зачет Контрольная работа № 1 Лекции Практические/семинарские занятия |

| | | |
|---|---|---|
| <p>ПК-3 -Способен определять организационно-технические мероприятия по обеспечению функционирования производства в соответствии с нормативной технической и технологической документацией по выпуску деформированных полуфабрикатов и изделий черных и цветных металлов и сплавов</p> | <p>Д-1 - Демонстрировать высокий уровень самостоятельности и ответственности при выполнении учебных заданий. З-2 - Определять способы обеспечения соответствия деформированных полуфабрикатов и изделий стандартам. П-2 - Разрабатывать рекомендации по совершенствованию технологических режимов выпуска деформированных полуфабрикатов и изделий и режимов упрочнения металлопродукции с целью достижения их соответствия стандартам. У-2 - Анализировать информацию, получаемую с объектов металлургической отрасли и делать выводы об их соответствии стандартам</p> | <p>Домашняя работа № 2 Зачет Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия</p> |
|---|---|---|

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| <p>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</p> | | |
| <p>Текущая аттестация на лекциях</p> | <p>Сроки – семестр, учебная неделя</p> | <p>Максимальная оценка в баллах</p> |
| <p><i>контрольная работа 1</i></p> | <p>4,4</p> | <p>50</p> |
| <p><i>контрольная работа 2</i></p> | <p>4,8</p> | <p>50</p> |
| <p>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1</p> | | |
| <p>Промежуточная аттестация по лекциям – нет</p> | | |
| <p>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – не предусмотрено</p> | | |
| <p>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</p> | | |
| <p>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</p> | <p>Сроки – семестр, учебная неделя</p> | <p>Максимальная оценка в баллах</p> |

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| домашняя работа 1 | 4,12 | 50 |
| домашняя работа 2 | 4,16 | 50 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5 | | |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–зачет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.5 | | |
| 3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено | | |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено | | |
| Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено | | |
| 4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – | | |
| Текущая аттестация на онлайн-занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - | | |
| Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – | | |

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| | | |
| Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено | | |
| Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено | | |

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

| Результаты обучения | Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам |
|----------------------------|--|
| Знания | Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Умения | Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью. |
| Опыт /владение | Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов. |
| Другие результаты | Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения. |

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

| Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) | | | | |
|---|--|---|------------|---|
| № п/п | Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание) | Шкала оценивания | | |
| | | Традиционная характеристика уровня | | Качественная характеристика уровня |
| 1. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет | Отлично (80-100 баллов) | Зачтено | Высокий (В) |
| 2. | Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения | Хорошо (60-79 баллов) | | Средний (С) |
| 3. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания | Удовлетворительно (40-59 баллов) | | Пороговый (П) |
| 4. | Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворительно (менее 40 баллов) | Не зачтено | Недостаточный (Н) |

| | | | |
|----|---|--|----------------|
| 5. | Результат обучения не достигнут, задание не выполнено | Недостаточно свидетельств для оценивания | Нет результата |
|----|---|--|----------------|

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Примеры реализации аналитического подхода к прогнозированию качества. Расчет показателей напряженного и деформированного состояния при ОМД в связи с показателями качества металлоизделий. Примеры решения системы дифференциальных уравнений теории ОМД для определения показателей НДС. Пример применения аналитического подхода прогнозирования точности труб при радиальном обжатии, этапы решения задачи. Смысл экспериментального подхода к прогнозированию качества. Метод планирования эксперимента 23. Матрица плана, уровни варьирования факторов, порядок обработки результатов. Оценка значимости коэффициентов уравнения регрессии и его адекватности. Последовательность расчетов при прогнозировании уровня механических свойств поковок экспериментальным методом. Экспериментальный способ оценки уровня механических свойств в зависимости от степени деформации при ковке. Прогнозирование разрушения стали при прокатке листа, расчет нормированного показателя качества по степени использования ресурса пластичности. Прогнозирование качества поверхности при прокатке полосы.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Составление плана факторного эксперимента для прогнозирования уровня заданного показателя качества при ОМД.

2. Обработка результатов факторного эксперимента, получение уравнения регрессии заданного показателя качества от управляемых технологических факторов

3. Оценка значимости коэффициентов уравнения регрессии и оценка его адекватности

4. Исследование влияния технологических факторов на уровень заданного показателя качества

5. Конструирование комплексного показателя качества заданного металлоизделия по заданной нормативной документации

Примерные задания

По уравнению регрессии вычислить фактическое значение временного сопротивления для условийковки, приведенных в табл.

Вычислить нормированный показатель качества поковки по временному сопротивлению для требований ГОСТ (см. табл.) и провести его оценку.

Таблица исходных данных

№ вар. Марка стали Степень дефор. Δ Показатель трения Требование ГОСТ по σ_b
Не менее, МПа

- | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1. | 35 | 0,8 | 0,3 | 390 |
| 2. | 45 | 0,9 | 0,4 | 470 |
| 3. | Ст3 | 1,0 | 0,5 | 430 |
| 4. | 20X | 1,2 | 0,6 | 470 |
| 5. | 15X | 1,5 | 0,7 | 430 |
| 6. | Ст5 | 1,7 | 0,8 | 470 |
| 7. | 40X | 1,8 | 0,7 | 570 |
| 8. | 55 | 1,9 | 0,6 | 470 |
| 9. | 35X | 2,0 | 0,5 | 530 |
| 10. | 25 | 1,4 | 0,4 | 430 |
| 11. | 30 | 1,3 | 0,3 | 430 |

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Расчет показателей напряженно-деформированного состояния при прокатке листа, их связь с возможностью разрушения металла.

2. Оценка пластичности металла в процессах ОМД как показателя качества металлоизделия.

3. Формирование показателей качества металлоизделий с учетом их пластичности.

4. Расчет предельных обжатий при прокатке листа с учетом пластичности металла.

5. Анализ влияния технологических факторов на пластичность металла в различных процессах ОМД.

Примерные задания

Для случая холодной прокатки тонкого листа без уширения и исходных данных, приведенных в табл., вычислить:

Логарифмические деформации, степень деформации сдвига, пластичность заданной марки стали, минимально возможную толщину листа для прокатки без разрушения, степень использования ресурса пластичности, нормированный показатель качества листа по возможности разрушения и провести его оценку.

Пластичность определить по данным учебника Богатова А.А. «Механические свойства и модели разрушения металлов», табл. 6.6, с. 231.

Таблица исходных данных

№ вар. Марка стали Исходная толщина, мм Конечная толщина, мм

1. 10 2 1
2. 20 3 2
3. 45 4 3
4. 36Г2С 4,5 2
5. 38ХС 5 2,5
6. 30ХГСА 6 3
7. 38Х2МЮА 6,5 4,5
8. ХВ5 7 4
9. 10Х13 7,5 5
10. 12Х1МФ 8 6
11. 12Х18Н10Т 8 4

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа № 1

Примерный перечень тем

1. Расчет нормированных показателей точности размеров труб заданного сортамента по заданной технологической документации.
2. Расчет параметров точности при радиальном обжатии труб вариационным методом.
3. Анализ влияния основных технологических факторов на точность труб.
4. Конструирование виртуального поля скоростей металла для использования функционала принципа виртуальных скоростей.
5. Анализ показателей поперечной разностенности труб в зависимости от эксцентриситета.

Примерные задания

Вычислить нормированный показатель точности толщины стенки трубы с наружным радиусом R_0 и исходным эксцентриситетом E_0 на оправке радиусом r_0 после радиального обжатия со скоростью v^* за время Δt при смещении наружного контура со скоростью v_0 , определенной из решения вариационной задачи. Предельные отклонения по толщине стенки составляют $\pm 12\%$.

Исходные данные для вычислений приведены в табл.

Построить графики распределение компонентов скоростей течения v_{θ} и v_{ϕ} по толщине стенки при $\theta = 60, 90$ и 1200 , считая, что значения варьируемых параметров определены следующим образом:

v_0 – см. табл. исходных данных; $a = 0,5 \text{ 1/с}$.

Считать, что положительные значения v_0 приводят к уменьшению разностенности, отрицательные – к увеличению.

Таблица исходных данных

№ вар. R_0 мм r_0 мм E_0 мм v^* мм/с Δt , с v_0 мм/с

1. 30 18 0,3 1 3 0,0267
2. 52 30 1 0,8 2 0,03
3. 102 80 2 2 1 -0,3

4. 86 60 2 3 2 -0,123
5. 29 16 0,5 1,1 1,5 0,03
6. 50 35 0,8 1 2,2 0,1
7. 108 90 2 2 0,1 0,3
8. 25 20 0,2 1,2 0,5 0,23
9. 25 22 0,2 1,2 0,5 -0,23
10. 12 8 0,1 1 0,05 0,5
11. 12 8 0,1 1,2 0,03 -0,7
12. 5 3,5 0,1 0,8 1 -0,1

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.4. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. Количественные параметры оценки качества поверхности металлоизделий как показателя их качества
2. Конструирование и оценка шероховатости поверхности для оценки ее качества.
3. Вычисление нормированного показателя качества поверхности полосы по шероховатости и его оценка относительно требования ГОСТ
4. Вычисление параметров шероховатости полосы в зависимости от технологических факторов.
5. Получение уравнения регрессии зависимости шероховатости полосы от технологических факторов.

Примерные задания

Вычислить шероховатость полосы R_p из стали 08Ю для исходных данных, приведенных в табл.

Вычислить нормированный показатель качества поверхности полосы по шероховатости и провести его оценку относительно требования ГОСТ в табл.

Таблица исходных данных

№ вар. Исходная шероховатость
валков, мкм Кол-во прокатанных полос, км Коэфф. напряженного состояния
Требование ГОСТ по шероховатости, не более, мкм

1. 2 50 1,7 0,5
2. 1,9 60 1,6 0,6
3. 1,8 70 1,4 0,7
4. 1,7 80 1,5 0,8
5. 1,6 90 1,6 0,9
6. 1,5 100 1,7 1,0
7. 1,6 110 1,8 1,1
8. 1,7 120 1,9 1,0
9. 1,8 130 2,0 0,9
10. 1,9 140 1,9 0,8
11. 1,2 150 1,8 0,7
12. 1,3 160 1,7 0,6

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Понятие прогнозирования качества.
2. Подходы к прогнозированию, их содержание, примеры прогнозирования качества.
3. Смысл аналитического подхода к прогнозированию качества.
4. Показатели напряженного и деформированного состояния при ОМД.
5. Система дифференциальных уравнений теории ОМД, методы ее решения.

Вариационные принципы теории ОМД.

6. Пример применения аналитического подхода прогнозирования точности труб при радиальном обжатии, этапы решения задачи.
7. Смысл экспериментального подхода к прогнозированию качества.
8. Метод планирования эксперимента 23. Матрица плана, уровни варьирования факторов, порядок обработки результатов. Оценка значимости коэффициентов уравнения регрессии и его адекватности.
9. Последовательность расчетов при прогнозировании уровня механических свойств поковок экспериментальным методом.
10. Экспериментальный способ оценки уровня механических свойств в зависимости от степени деформации при ковке.
11. Прогнозирование разрушения стали при прокатке листа, расчет нормированного показателя качества по степени использования ресурса пластичности.
12. Прогнозирование качества поверхности при прокатке полосы.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.