



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
15.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОКАТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Металлургия

Направленность (профиль/специализация) программы
Искусственный интеллект в металлургии

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 22.04.02 Metallургия (приказ Минобрнауки России от 24.04.2018 г. № 308)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

21.01.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ЛПИМ, канд. техн. наук  Н.А. Феоктистов

Рецензент:

зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук  А.Ю. Перятинский

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Дать знания о состоянии современной практики применения и эффективности систем автоматического управления технологическими машинами в металлургическом производстве. Научить использовать современные средства автоматического сбора информации о состоянии оборудования и ходе технологического процесса, а также о качественных и количественных характеристиках готовой продукции. Научить использовать современные средства обработки информации для управления технологическим процессом. Сформировать умение анализировать технологическую машину как объект автоматического управления

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Автоматизация прокатного производства входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Роль материаловедения в технологических процессах производства изделий

Современные конструкционные и инструментальные материалы

Современные методы исследования материалов и процессов

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/ практик:

Производственная практика, научно-исследовательская работа

Производственная практика, преддипломная практика

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Автоматизация прокатного производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства
ПК-3.1	Знает: технологические процессы и оборудование прокатного производства, их влияние на качество металлопродукции; технологические процессы и оборудование литейно-прокатных агрегатов; принципы их автоматизации
ПК-3.2	Умеет: обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства
ПК-3.3	Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя компьютерное моделирование и цифровые технологии
ПК-4	Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции
ПК-4.1	Знает: современные методы исследования материалов и процессов; металловедческие основы технологических процессов производства изделий; современные конструкционные и инструментальные материалы; методы повышения качества продукции модифицированием их поверхности; технологические процессы, их влияние на качество продукции; принципы проведения экспертизы металлов и металлоизделий; технологические процессы, принципы

	их компьютерного моделирования и влияние на качество продукции; технологические процессы, принципы построения их цифровых двойников; автоматизированные технологические агрегаты прокатного производства
ПК-4.2	Умеет: проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование и цифровые технологии
ПК-4.3	Имеет практический опыт: анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование; анализа технологических процессов для разработки требований к цифровому двойнику

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 72 акад. часов;
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов;
- самостоятельная работа – 72 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 36 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Современные измерительные средства с системы автоматического управления								
1.1 Практическая работа №1 (Часть 1) "Разработка алгоритма обработки сигналов от датчика температуры"	3			2				ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.2 Практическая работа №1 (Часть 2) "Написание программы (скрипта) для обработки сигналов от датчика температуры"				6				ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.3 Защита практической работы №1				2	7,2			ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.4 Практическая работа №2 (Часть 1) "Разработка алгоритма обработки сигналов от датчика давления"				2				ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.5 Практическая работа №2 (Часть 2) "Написание программы (скрипта) для обработки сигналов от датчика температуры"				8				ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.6 Защита практической работы №2				2	7,2			ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.7 Лабораторная работа №1 "ИЗУЧЕНИЕ КОНТАКТНЫХ И БЕСКОНТАКТНЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ"				2				ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.8 Защита лабораторной работы №1				2	7,2			ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

1.9 Лабораторная работа №2 "ИЗУЧЕНИЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫХ НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ АГРЕГАТАХ"		2					ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.10 Защита лабораторной работы №2		2		7,2			ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.11 Лабораторная работа №3. "ИЗУЧЕНИЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ КРУТЯЩИХ МОМЕНТОВ"		2					ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.12 Защита лабораторной работы №3		2		7,2			ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.13 Лабораторная работа №4 "ИЗУЧЕНИЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ МОЩНОСТЕЙ, ЗАТРАЧИВАЕМЫХ НА ПРОЦЕСС ПРОКАТКИ"		2					ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.14 Защита лабораторной работы №4		2		7,2			ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		16	22	43,2			
2. Современные процессы и машины в металлургическом производстве как объекты управления							
2.1 Практическая работа №3 (Часть 1) "Разработка алгоритма анализа данных о моменте прокатки"	3		4				ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.2 Практическая работа №3 (Часть 2) "Написание программы (скрипта) для обработки данных о моменте прокатки"			8				ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.3 Защита практической работы №3			2	7,2			ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.4 Лабораторная работа №5 "ИЗУЧЕНИЕ СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ ПРОКАТНЫХ СТАНОВ"			2				ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

2.5 Защита лабораторной работы №3		2		5			ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.6 Лабораторная работа №6 "Изучение автоматизированной системы управления лабораторным станом продольной прокатки"		6					ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.7 Защита лабораторной работы №6		2		5			ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.8 Лабораторная работа №7 "Изучение автоматизированной системы управления лабораторным станом винтовой прокатки"		6					ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.9 Защита лабораторной работы №7		2		5			ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2.10 Промежуточная аттестация				6,6	основная литература 1-3. Дополнительная литература 1-3	Экзамен	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		20	14	28,8			
Итого за семестр		36	36	72		экзамен	
Итого по дисциплине		36	36	72		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Технология литейного производства» используются традиционная и информационно-коммуникативная образовательные технологии.

Также при использовании традиционной образовательной технологии проводятся лабораторные работы, при проведении которых используются работа в команде и обсуждение полученных результатов.

Из информационно-коммуникативной образовательной технологии применяется «лекция-визуализация», при которой представленный обучающимся теоретический материал визуализируется посредством видеоматериалов, презентаций, наглядных физических пособий.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется при непосредственной подготовке к лабораторным работам, рейтинг-контролю, устному опросу, а также при выполнении курсового проекта и подготовке к итоговым аттестациям

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Ленович, А. С. Автоматические системы управления технологическими процессами и установками прокатных цехов Учебник для вузов по спец. "Автоматизация металлург. пр-ва". - М.: Металлургия, 1979. - 367 с. ил.

2. Балюбаш, В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. [Электронный ресурс] / В.А. Балюбаш, В.А. Добряков, В.В. Назарова. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2012. — 28 с. <https://e.lanbook.com/book/43758>.

3. Беленький, А.М. Автоматизация печей и систем очистки газов. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] / А.М. Беленький, А.Н. Бурсин, А.В. Кадушкин. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2008. — 113 с. <https://e.lanbook.com/book/1857>.

б) Дополнительная литература:

1. Задорожная, Н.М. Характеристики типовых звеньев систем автоматического регулирования. [Электронный ресурс] / Н.М. Задорожная, В.А. Дудолодов. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 37 с. <https://e.lanbook.com/book/62016>

2. Смирнов, Ю.А. Технические средства автоматизации и управления. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 456 с. <https://e.lanbook.com/book/174286>.

3. Стегаличев, Ю.Г. Автоматизация технологических процессов и производств. [Электронный ресурс] / Ю.Г. Стегаличев, В.Н. Замарашкина. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2003. — 30 с. <https://e.lanbook.com/book/43697>.

в) Методические указания:

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
MS Visual Studio 2017 Community	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services,	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий:

- Практические занятия и семинары: ПК;
- Лабораторные занятия: Лабораторные станы.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для успешного освоения дисциплины студентам рекомендуется:

- ознакомиться с графиком учебного процесса по дисциплине (календарный план аудиторных занятий и план-график самостоятельной работы);

- активно использовать указанные в программе электронные учебные и методические пособия, разработанные на кафедре, ресурсы электронной библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова и других университетов, ресурсы Интернет;

- вырабатывать и совершенствовать умение конспектировать, систематизировать, обобщать изученный материал, выделять сложные вопросы, требующие дополнительной подготовки, составлять предварительный план самостоятельной работы. В случае затруднения в понимании отдельных вопросов необходимо обратиться за консультацией к ведущему преподавателю;

- при подготовке к практическим занятиям внимательно изучать теоретический материал и не пропускать лекционные занятия;

- при подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется просматривать материал предыдущих лекций, ознакомиться методическими указаниями к выполнению лабораторных работ, изучить технику безопасности при выполнении работ и испытаний.

- при изучении методики расчетов целесообразно рассматривать примеры расчетов, приведенных в лекциях и литературе. В случае пропуска занятий не затягивать выполнение запланированных контрольных мероприятий по дисциплине, при необходимости обрабатывать учебный материал в указанное преподавателем время

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3 Способен разрабатывать и обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства		
ПК-3.1	Знает: технологические процессы и оборудование прокатного производства, их влияние на качество металлопродукции; технологические процессы и оборудование литейно-прокатных агрегатов; принципы их автоматизации	Вопроса для экзамена: Вопросы для экзамена в виде тестов представлены в приложении 3
ПК-3.2	Умеет: обосновать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства	Перечень примерных практических заданий: 1. Определить среднее значение давления; 2. Определить экстремальные значения давления;
ПК-3.3	Имеет практический опыт: разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов и оборудования прокатного производства, применяя компьютерное моделирование и цифровые технологии	Вопроса для экзамена: Вопросы для экзамена в виде тестов представлены в приложении 3
ПК-4 Способен проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции		
ПК-4.1	Знает: современные методы исследования материалов и процессов; металловедческие основы технологических процессов производства изделий; современные конструкционные и инструментальные материалы; методы повышения качества продукции модифицированием их поверхности; технологические процессы, их влияние на качество продукции; принципы проведения экспертизы металлов и металлоизделий; технологические процессы, принципы их компьютерного моделирования и влияние на качество продукции; технологические процессы, принципы	Вопроса для экзамена: Вопросы для экзамена в виде тестов представлены в приложении 3

	построения их цифровых двойников; автоматизированные технологические агрегаты прокатного производства	
ПК-4.2	Умеет: проводить анализ технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование и цифровые технологии	Перечень примерных практических заданий: 1. Определить среднее значение пиковой нагрузки; 2. Определить участки графика, соответствующие нагреву и охлаждению (рисунок 2); 3. Исключить участки графика, соответствующие нагреву и охлаждению (рисунок 3).
ПК-4.3	Имеет практический опыт: анализа технологических процессов для выработки предложений по управлению качеством продукции, используя современные методы исследования материалов и процессов, компьютерное моделирование; анализа технологических процессов для разработки требований к цифровому двойнику	Вопросы для экзамена: Вопросы для экзамена в виде тестов представлены в приложении 3

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

Защита лабораторных работ. Документ структурирован.

Наличие:

- Введения – 1;
 - Наличие Основной части – 1;
 - Наличие выводов – 1;
 - Требования к оформлению:
 - Иллюстрации понятны, наглядны легко читаемы – 3;
 - Более 50% иллюстраций понятна и легко читаема – 2;
 - Менее 50% иллюстраций понятна, наглядна и легко читаема – 1;
 - Иллюстрации отсутствуют – 0;
 - Иллюстрации выполнены самим студентом – 1;
 - На рисунках отсутствуют дефекты/артефакты 1;
 - Даны ссылки на источники иллюстраций – 1;
 - Требования к содержанию Исходные данные представлены в полном объёме – 3;
 - Исходные данные представлены в неполном объёме или содержат ошибки – 2;
 - Исходные данные не представлены или полностью неверны – 0;
 - Представлены основные этапы обработки экспериментальных данных – 2;
 - Представлены некоторые этапы обработки экспериментальных данных – 1;
 - Этапы обработки экспериментальных данных не представлены или нарушен порядок 0;
 - Выводы по результатам работы соответствуют цели работы – 1;
 - Выводы по результатам работы соответствуют результатам обработки экспериментальных данных – 2;
 - Выводы по результатам работы частично соответствуют результатам обработки экспериментальных данных – 1;
 - Выводы по результатам работы полностью НЕ соответствуют результатам обработки экспериментальных данных 0;
 - Ответы на вопросы:
 - Развёрнутые, исчерпывающие ответы – 1;
 - Все ответы верны – 2;
 - Верны 60% и более ответов – 1;
 - Верны менее 60% ответов - 0.
- Отчёт по практическим занятиям. Решение задачи:
- Задача решается верно и самостоятельно- 3;
 - Задача решается верно после наводящих вопросов/подсказок преподавателя (не более 2) – 2;
 - Задача решается после наводящих вопросов/подсказок преподавателя, но есть ошибки в расчётах (более 2) – 1;

- Задача не решена – 0;

Документ структурирован. Наличие:

- Введения – 1;
- Наличие Основной части – 1;
- Наличие выводов – 1;
- Ответы на вопросы:
- Развёрнутые, исчерпывающие ответы – 1;
- Все ответы верны – 2;
- Верны 60% и более ответов – 1;
- Верны менее 60% ответов – 0.

Экзамен:

- Ответ на вопрос полный, развёрнутый 3;
 - Ответ на вопрос не полный, но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2;
 - Ответ на вопрос не полный, студент не вносит корректировки после уточняющих вопросов 1;
 - Ответ на вопрос отсутствует 0;
 - Ответы на дополнительные вопросы верные, полные 3;
 - Ответы на дополнительные вопросы содержат неточности, но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2;
 - Ответы на дополнительные вопросы содержат неточности, студент не вносит корректировки после уточняющих вопросов 1;
 - Ответы на дополнительные вопросы неверные 0;
 - Формулы и схемы необходимые для ответа верны 3;
 - Формулы и схемы необходимые для ответа содержат ошибки, но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2;
 - Формулы и схемы необходимые для ответа содержат ошибки 1;
 - Формулы и схемы необходимые для ответа полностью неверны или отсутствуют 0
- Определения понятий верные 3;
- Определения понятий содержат неточности, но студент самостоятельно вносит корректировки после уточняющих вопросов 2;
 - Определения понятий содержат неточности, студент не вносит корректировки после уточняющих вопросов 1;
 - Определения понятий неверны 0.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Исходные данные

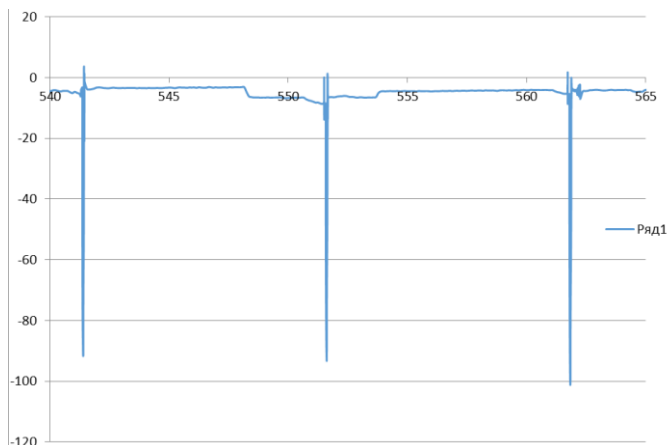


Рисунок 1 — Изменения давления на нижний валок

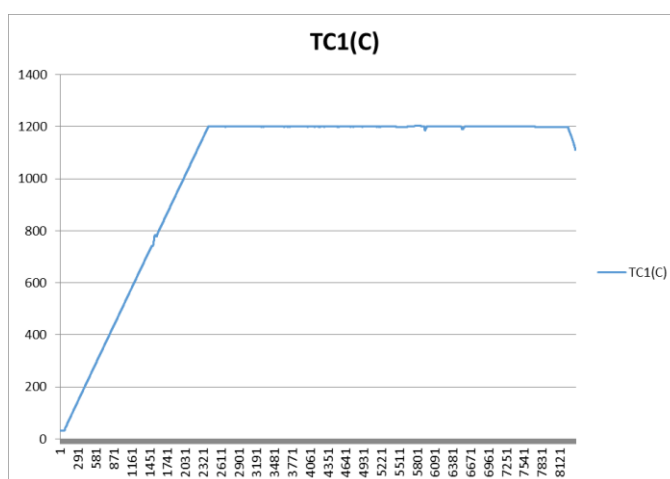


Рисунок 2 —Изменение температуры

Задачи обработки данных

По рисунку 1:

1. Определить среднее значение давления;
2. Определить экстремальные значения давления;
3. Определить среднее значение пиковой нагрузки;

По рисунку 2:

1. Определить участки графика, соответствующие нагреву и охлаждению
2. Исключить участки графика, соответствующие нагреву и охлаждению;

Обработка данных

Разработка алгоритма

Необходимо описать последовательность выполняемых преобразований и вычислений, с указанием формул.

Величину ____ определим по формуле [1]:

$$E = mc^2, \quad (1)$$

Где E — ...;

m — ...;

c — ...

Разработка программы (скрипта) для обработки данных

Необходимо привести текст программы (либо указать название файла с разработанной программой (скриптом), а сам файл предоставить в электронном виде). Результаты выполнения программы (скрипта) необходимо представить в данном разделе.

Литература

1. Эйнштейн А. Собрание научных трудов в четырёх томах. — М.: Наука, 1965—1967.

ТЕСТ ДЛЯ ЭКЗАМЕНА

Тема 1 Введение

Системный подход это

1. направление методологии исследования
2. способ организации автоматических систем
3. концепция управления производственным предприятием,
4. методика настройки автоматизированных систем

Основной принцип системного подхода, позволяющий рассматривать одновременно систему как единое целое и в то же время как подсистему для вышестоящих уровней:

1. Целостность
2. Иерархичность строения
3. Структуризация
4. Системность

Свойство объекта обладать всеми признаками системы это:

1. Системность
2. Структуризация
3. Системный эффект
4. Синергичность

Система, являющаяся частью другой системы и способная выполнять относительно независимые функции, имеющая подцели, направленные на достижение общей цели системы:

1. Подсистема
2. Надсистема
3. АСУ
4. АСУ ТП

Какие информационные системы разделяют на двухзвенные и многозвенные:

1. клиент-серверные
2. файл-серверные
3. информационно-справочные
4. локальные

Тема 2 АСУ

Построение системы с такой структурой эффективно при автоматизации технологически независимых объектов управления по материальным, энергетическим, информационным и другим ресурсам:

1. Децентрализованная структура
2. Централизованная структура
3. Рассредоточенная структура
4. Иерархическая структура

К необходимости создания иерархической системы средств управления приводит:

1. Иерархия задач управления
2. Неодинаковая степень автоматизации различных процессов внутри производства
3. Необходимость создания виртуальной проекции компании
4. Проблемы совместимости с прежними системами

Класс структур АСУ в котором одному управляющему устройству соответствует один объект управления называется:

1. децентрализованной
2. централизованной
3. иерархической
4. централизованной рассредоточенной

Тема 3 Автоматические информационные системы

Физическая величина, характеризующая управляемый процесс, называется:

1. регулируемым параметром
2. целевой функцией
3. управляющим воздействием
4. показателем качества

Внешнее воздействие на автоматическую систему, способное нужным образом воздействовать на регулируемый параметр называется:

1. настройкой
2. нагрузкой
3. возмущающим воздействием
4. регулируемым параметром

Связь между регулятором и объектом регулирования может быть:

1. односторонняя или двусторонняя
2. односторонняя
3. двусторонняя
4. иерархической

Автоматическая система, в которой регулируемый параметр не изменяется, а если и изменяется, то не используется для цели регулирования, называется:

1. разомкнутой
2. замкнутой
3. автоматизированной
4. гибридной

Автоматическая система, в которой регулируемый параметр измеряется и используется для целей регулирования называется:

1. Замкнутой
2. Разомкнутой
3. Последовательной
4. Распределённой

Тема 4 Автоматизация предприятия

В рамках предприятия планирование осуществляется:

1. сверху вниз
2. снизу вверх
3. зависит от структуры АСУ
4. на верхнем иерархическом уровне

SCADA — это:

1. программный пакет, для обеспечения работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации
2. название ПО для управления промышленными объектами
3. название протокола связи полевого уровня
4. специализированное прикладное программное обеспечение, предназначенное для решения задач синхронизации, координации, анализа и оптимизации выпуска продукции

Наивысшее положение в иерархии управления предприятием занимает:

1. ERP (англ. Enterprise Resource Planning System)
2. MRP (англ. Material Requirement Planning)
3. MES (от англ. Manufacturing Execution System)
4. SCADA (англ. Supervisory Control And Data Acquisition)

Тема 6 Измерители

Сколько температурных шкал применяют в РФ:

1. 2
2. 1
3. 3
4. 4

Началу отсчёта какой шкалы соответствует значение абсолютного нуля:

1. Абсолютная термодинамическая
2. Международная практическая
3. Стандартная лабораторная
4. Шкала Фаренгейта

На изменении объёма жидкости или линейных размеров твёрдых тел основан принцип действия...:

1. термометров расширения
2. термоэлектрических преобразователей
3. манометрических термометров
4. электрических термометров сопротивления

К бесконтактным приборам измерения температуры относят:

1. цветовые пирометры
2. термопары
3. биметаллические термометры
4. электрические термометры сопротивления

Термисторы или терморезисторы относят к:

1. полупроводниковым термометрам сопротивления
2. манометрическим термометрам
3. цветовым пирометрам
4. термоэлектрическим преобразователям

Давление, превышающее атмосферное называют:

1. манометрическим
2. барометрическим
3. абсолютным
4. парциальным

Для движущейся среды полное давление равно:

1. сумме статического и динамического давлений
2. сумме манометрического и парциального
3. разности статического и динамического давлений
4. разности манометрического и парциального

Сопло Вентури используют в:

1. расходомерах переменного перепада давления
2. манометрах
3. расходомерах постоянного перепада давления
4. калориметрических расходомерах

Тема 10 АСУ ТП ТПА-80

Функционально АСУ ТП ТПА-80 подразделяется на системы:

1. верхнего и нижнего уровня
2. верхнего, среднего и нижнего уровня
3. верхнего, нижнего и полевого уровня
4. верхнего, среднего, нижнего и полевого уровня

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторная работа №6

По теме: «Изучение автоматизированной системы управления лабораторным станом продольной прокатки»

Прямые оценки качества по переходному процессу. Переходный процесс в системе зависит не только от свойств системы автоматического управления (САУ), но и от характера внешнего воздействия, которое в данном случае может быть сложной функцией времени. Рассмотрим прямые оценки качества полученные по кривой переходной характеристики $h(t)$ (рис. 1) при воздействии единичной ступенчатой функции $f(t)$.

К прямым оценкам качества относят:

1. **Время регулирования** (время затухания) t_p – минимальное время, по истечении, которого регулируемая величина будет оставаться близкой к установившемуся значению с заданной точностью

$$|h(t) - h_{уст}| \leq \Delta$$

где Δ – постоянная величина, значение которой нужно оговаривать (задается величина Δ в процентах от установившегося значения выходной величины). Автоматические системы (датчики первичной информации, исполнительные устройства и т.д.) часто характеризуются быстродействием регулирования, под которым будем понимать время затухания переходного процесса.

2. **Перерегуливание** σ – максимальное отклонение переходной характеристики от установившегося значения выходной величины, выраженное в относительных единицах или процентах:

$$\sigma = \frac{h_{\max} - h_{уст}}{h_{уст}} 100\%$$

где h_{\max} — значение первого максимума

Допустимое значение перерегуливания в каждом конкретном случае будет сказано опытом эксплуатации системы, обычно $\sigma = 10 \dots 30\%$, но в некоторых случаях допускается и до 70%. Иногда перерегуливание недопустимо совсем.

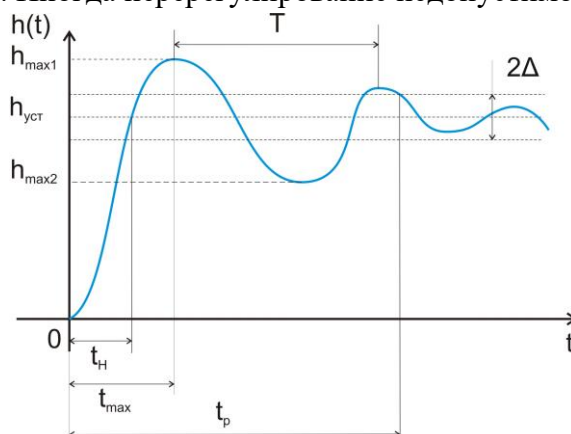


Рисунок 3.

3. **Частота колебаний** $\omega = 2\pi/T$, где T — период колебаний для колебательных переходных характеристик.

4. **Число колебаний** N , которое имеет переходная характеристика $h(t)$ за время регулирования t_p .

При проектировании систем чаще всего допускают $N = 1 \dots 2$, а иногда и до $3 \dots 4$, но в некоторых случаях колебания в системе недопустимы.

5. **Время достижения первого максимума** t_{\max} .

6. **Время нарастания переходного процесса** t_n — абсциссу первой точки пересечения кривой переходной характеристики $h(t)$ с уровнем установившегося значения $h_{уст}$.

Перечисленные показатели качества могут быть дополнены другими, но это обусловлено спецификой конкретной системы.

Определение приведенных выше прямых оценок качества переходного процесса проиллюстрировано на рисунке 1

Переходные процессы, возникающие в системах при скачкообразных воздействиях, принято делить на три группы: монотонные, апериодические и колебательные. У

монотонных процессов первая производная выходной величины $\dot{x}(t)$ не меняет знак

(кривая А на рис. 2), у апериодических знак производной $\dot{x}(t)$ меняется не более

одного раза (кривая Б на рис. 2), а у колебательных — первая производная $\dot{x}(t)$ меняет свой знак периодически (теоретически бесконечное число раз) (кривая В на рис. 2).

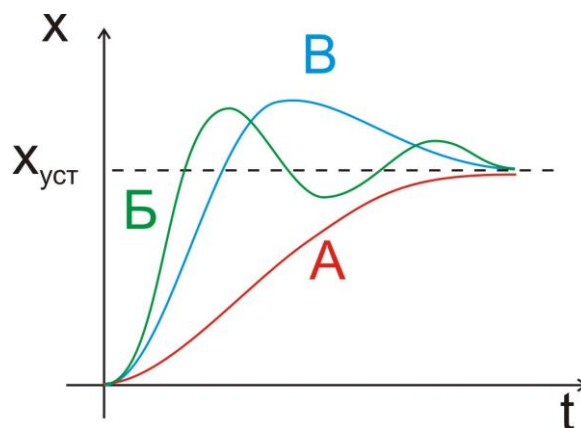


Рисунок 4

Нужно отметить, что в настоящее время при бурном развитии вычислительной техники трудности, связанные с расчетом переходных процессов и выбором возможных вариаций параметров системы, существенно уменьшаются, поэтому роль прямых оценок качества при проектировании САУ возрастает.

Цель работы:

1. Изучить работу системы автоматизации прокатного стана;
2. Оценить качество регулирования по прямым показателям;
3. Оценить влияние возмущающего воздействия на работу системы.

Ход работы:

1. Изучить устройство стана.
2. Измерить подготовленные свинцовые образцы, результаты занести в таблицу 1;

3. Настроить прокатный стан;
4. Прокатать образцы при различных величинах обжатия;
5. Распечатать графики изменения силы тока на двигателе, усилия прокатки, скорости вращения валков.

Обработка полученных данных.

1 По полученным графикам рассчитать величину возмущающего воздействия и значения параметров оценки качества регулирования для каждой прокатки;

1.1 По графику усилий, действующих на опоры клетки определить время захвата металла валками. Данное время будет соответствовать началу переходного процесса (начало координат на рисунке 1).

1.2 На графике, отображающем значения частоты вращения двигателя:

- отметить начало переходного процесса;
- определить и отметить значение $h_{уст}$ и значения $\pm \Delta$;
- определить и отметить значения h_{max1} , h_{max2} , t_H , t_{max} и t_p ;
- определить период колебаний (T) и частоту колебаний ω .

2 Полученные для каждой из прокаток значения внести в таблицу 2, и сравнить между собой;

3 Построить графики зависимости значений времени регулирования (t_p), минимального значения регулируемого параметра (h_{max1}) (максимального падения частоты вращения двигателя при захвате заготовки) от величины обжатия;

4 Сделать вывод о качестве системы управления и влиянии величины возмущающего воздействия на работу системы.

Таблица 1

Номер образца	Размеры образца до прокатки, мм			Размеры образца после прокатки, мм			Величина обжатия, %
	Высота	Ширина	Длина	Высота	Ширина	Длина	
1							
2							
3							

Таблица 2

№ прохода	Точность регулирования Δ , %	Время регулирования, t_p , с	Перерегулирование, σ , %	Частота колебаний, ω , Гц	Время достижения первого максимума, t_{max} , с	Время нарастания переходного процесса, t_H , с	Значение первого максимума, h_{max1} , мин ⁻¹	Усиление прокатки, Р, кН

Выводы