

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»  
Многопрофильный колледж



## **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных  
металлов (чугуна, стали и ферросплавов)**

**МДК.01.01 Управление технологическими процессами производства  
чугуна и контроль за ними**

**Т 01.01 Производство чугуна  
для студентов специальности**

**22.02.01 Металлургия черных металлов. Доменное производство  
базовой подготовки**

Магнитогорск, 2017

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
Металлургия черных металлов  
Председатель: И.В. Решетова  
Протокол №7 от 14 марта 2017 г.

Методической комиссией

Протокол №4 от 23 марта 2017 г.

## **Разработчик**

И.В. Решетова

преподаватели МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Методические указания по выполнению курсового проекта разработаны на основе рабочей программы ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов).

Содержание курсового проектирования ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций основной профессиональной образовательной программы по специальности 22.02.01 – Metallургия черных металлов. Доменное производство. Курсовой проект выполняется в процессе изучения МДК.01.01 Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними, Т 01.01 Производство чугуна.

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                         | стр. |
|-------------------------------------------------------------------------|------|
| Введение.....                                                           | 4    |
| 1 Тематика курсовых проектов.....                                       | 5    |
| 2 Содержание и объём курсового проекта.....                             | 6    |
| 3. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта.....       | 7    |
| 4 Оформление расчётно-пояснительной записки<br>и графической части..... | 9    |
| 5 Оценка курсового проекта.....                                         | 9    |
| 6 Подготовка и проведение защиты курсовых проектов.....                 | 10   |

## ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов составляет курсовое проектирование.

Состав и содержание курсового проектирования направлены на реализацию действующего федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью *курсового проектирования* является формирование практических умений - профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности), необходимых в последующей учебной деятельности по профессиональным модулям.

Курсовое проектирование выполняется в соответствии с рабочей программой ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов), МДК.01.01 Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними, темой 1.1 Технология производства чугуна.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

*уметь:*

- анализировать качество сырья и готовой продукции;
- анализировать причины брака выпускаемой продукции и разрабатывать мероприятия по его предупреждению;
- работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками.

Содержание курсового проектирования ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю основной профессиональной образовательной программы по специальности:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

И овладению профессиональными компетенциями:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.2. Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.

ПК 1.3. Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Выполнение студентами *курсового проектирования* по ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов), МДК.01.01 Управление технологическими процессами производства чугуна и контроль за ними, Тема 1.1 Технология производства чугуна направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам междисциплинарных курсов;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.

Продолжительность выполнения курсового проектирования составляет 30 академических часов. Защита курсового проекта проводится после заключительного занятия, которое обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 1. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

1. Изучение влияния свойств шлака на ровный ход доменной печи.
2. Гидрогенизированные свойства шлака и их влияние на качество чугуна.
3. Реконструкция системы подачи шихты на колошник для доменной печи полезным объемом 2000 м<sup>3</sup>.
4. Разработка технологии снижения запыленности в подбункерном помещении.
5. Разработка способов усовершенствования фурм для подачи дутья в доменную печь.
6. Разработка мероприятий по увеличению стойкости двухконусного загрузочного устройства.
7. Автоматизированная система загрузки доменной печи № 9 ПАО «ММК».
8. Анализ причин прогара фурм на примере доменной печи № 4 ПАО «ММК».
9. Анализ причин разгара футеровки доменной печи в зависимости от срока её службы.
10. Изучение влияния систем загрузки на равномерное распределение шихты на колошнике доменной печи.
11. Реконструкция доменной печи № 10 ПАО «ММК» путем внедрения гидравлического оборудования.
12. Разработка мероприятий по увеличению стойкости главных желобов.
13. Особенности технологии работы безконусного загрузочное устройство.
14. Технология вдувания природного газа в горн доменной печи с целью снижения расхода кокса.
15. Регулирование выпуска чугуна при изменении длины чугунной летки.
16. Технология очистки агломерационных газов на сероулавливающей установке в условиях ПАО «ММК» ГОП аглоцех.
17. Исследование свойств доменных шлаков на основе микроструктурного анализа.
18. Разработка способа обогащения дутья кислородом с целью интенсификации доменной плавки.
19. Изучение влияния состава чугуна на его физико-химические свойства.
20. Разработка методики определения рационального количества и диаметра фурм.
21. Разработка мероприятий, направленных на повышение качества агломерата
22. Технология подачи комбинированного дутья в доменную печь с целью улучшения её технико-экономических показателей
23. Разработка способа увеличения качества окатышей, путем добавления связующих при окомковании.

24. Технология увеличения высоты слоя спекаемого агломерата с целью повышения его холодной прочности.
25. Разработка мероприятий по улучшению условий труда в доменном цехе.
26. Литературный обзор современных способов переработки доменного шлака.
27. Совершенствование способов подготовки сырья к доменной плавке.
28. Разработка мероприятий по увеличению качества кокса с целью снижения его себестоимости.
29. Разработка способов снижения расхода кокса в доменной печи, с целью увеличения её производительности.
30. Исследование перспективных способов внедоменного обессеривания чугуна.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЁМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Защита курсового проекта может быть успешной в том случае, если студент на высоком уровне будет решать все вопросы задания, проявит аккуратность, настойчивость, трудолюбие, творческую инициативу, способность использовать справочную и нормативную литературу. При этом должны быть выдержаны обязательные требования по выполнению составных элементов курсового проекта.

Проект в общем случае должен содержать:

- текстовый документ (ТД) в виде пояснительной записки;
- графический материал.

Объём *пояснительной записки* курсового проекта должен быть не менее 50 – 60 страниц печатного текста.

Объём *графической части* – один - два листа формата А1.

Расчётно-пояснительная записка должна содержать необходимые технические расчеты, описание технологического процесса, характеристику устройства металлургического агрегата, требования к качеству продукции и пути повышения производительности агрегата.

К графическому материалу следует относить:

- демонстрационные листы (плакаты);
- чертежи и схемы.

Демонстрационные листы в виде схем, графиков, фотографий, чертежей являются элементами ТД и служат для наглядного представления материала работы при ее публичной защите.

Выполнение и оформление пояснительной записки и чертежей проекта должны соответствовать требованиям ЕСКД и действующих стандартов.

*Пояснительная записка* к курсовому проекту должна иметь приведённую ниже структуру.

Титульный лист

Лист задание

Содержание

Введение

1. Общая часть:

1.1 Назначение металлургического агрегата;

1.2 Описание технологического процесса;

1.3 Характеристика оборудования агрегата;

1.4 Мероприятия по улучшению качества получаемой продукции и повышения производительности агрегата.

2. Специальная часть: (приводится один из ниже перечисленных расчетов, в зависимости от тематики курсового проекта)

2.1 Расчет доменной шихты;

2.2 Расчет агломерационной шихты;

2.3 Расчет шихты для получения окатышей.

3. Охрана труда.

Заключение

Литература

Приложения

*Графическая часть* помимо печатного вида может быть частично или полностью представлена в электронном виде.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

**ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ и ЛИСТ ЗАДАНИЕ** заполняются в соответствии с примером, приведенным в ГОСТ.

#### **СОДЕРЖАНИЕ**

В содержании указывается полная структура курсового проекта, с соответствующей нумерацией страниц.

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Во введении указывают цель работы, область применения разработки, ее научное, техническое и практическое значение, экономическую целесообразность.

Во введении следует:

- раскрыть актуальность темы;
- охарактеризовать проблему, к которой относится тема, изложить историю вопроса, дать оценку современному состоянию теории и практики, привести характеристику базовой отрасли (подотрасли) промышленности;
- сформулировать задачи по теме работы;
- перечислить методы и средства, с помощью которых будут решаться поставленные задачи;
- кратко изложить ожидаемые результаты, в том числе технико-экономическую целесообразность разработки данной темы.

#### **ОБЩАЯ ЧАСТЬ**

Общая часть прорабатывается в соответствии с заданием, выданным руководителем при составлении подробного плана, в котором указывается полный перечень всех вопросов, подлежащих рассмотрению в курсовом проекте.

##### **Назначение металлургического агрегата**

Эта часть пояснительной записки должна содержать описание, назначение и применение металлургического агрегата в зависимости от технологического процесса.

##### **Описание технологического процесса**

Эта часть пояснительной записки должна содержать подробное описание технологических процессов, протекающих в агрегате, в зависимости от его назначения.

Характеристика оборудования агрегата. Фактором, определяющими выбор агрегата является его назначение

В характеристике металлургического агрегата необходимо указать:

- номинальную емкость печи (размеры агрегата);
- вид топлива если необходимо;
- основные элементы с их назначением и эскизами;
- краткую характеристику работы агрегата;
- основные параметры рабочего пространства;
- вспомогательное оборудование.

### **Мероприятия по улучшению качества получаемой продукции и повышению производительности агрегата.**

Эта часть пояснительной записки должна содержать описание мероприятий, позволяющих улучшить качество или повысить производительность агрегата. Необходимо технически обосновать предложение по модернизации. Указать преимущества выбранного мероприятия.

*В зависимости от выбранной тематики курсового проекта структура и порядок разделов общей части могут быть изменены.*

## **СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ**

В специальной части приводится один из нижеперечисленных расчетов, в зависимости от темы курсового проекта:

### **Расчет доменной шихты.**

Включает в себя следующие разделы:

- Расчет шихты для получения чугуна определенной марки (проверка суммы составляющих на 100%, выбор марки и состава чугуна, определение расхода материалов на 1 т выплавляемого чугуна, оценка физических и физико-химических свойств шлака);
- Расчет количества дутья;
- Расчет количества и состава колошникового газа;
- Составление материального баланса доменной плавки;
- Составление теплового баланса доменной плавки.

### **Расчет агломерационной шихты**

Включает в себя следующие разделы:

- Проверка суммы компонентов химического состава сырых материалов на 100 %;
- Оценка сырых материалов по содержанию в них фосфора и марганца с целью выбора марки и состава чугуна;
- Определение рудных материалов и флюсов на выплавку 1000 кг чугуна;
- Расчет агломерационной шихты и определение состава агломерата.

### **Расчет шихты для производства окатышей**

Включает в себя следующие разделы:

- проверка суммы компонентов химического состава сырых материалов на 100 %;
- оценка сырых материалов по содержанию в них фосфора и марганца с целью выбора марки и состава чугуна;
- определение расхода концентрата, связующих и флюсов на выплавку 1000 кг чугуна;
- расчет шихты для производства окатышей и определение их состава.

Данные расчеты выполняются в зависимости от выбранного металлургического агрегата (доменная печь, агломерационная машина, обжиговая конвейерная машина и т.д.). Расчеты производятся по методическим указаниям на основании исходных данных, выданных руководителем курсового проекта.

В заключении каждого расчета даётся анализ полученных результатов и приводится вывод.

### **ОХРАНА ТРУДА**

Раздел «Охрана труда» должен быть разработан в соответствии с действующими государственными стандартами и инструкциями по технике безопасности.

Рассмотрение вопросов по охране окружающей среды включается в курсовой проект в случае необходимости. Разработка мероприятий по защите окружающей среды осуществляется с использованием отечественной и зарубежной информации в этой области, действующих государственных стандартов по экологии.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В заключении приводятся краткие выводы по результатам выполненной работы, оценка полноты решения поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию результатов работы, ее экономическая, научная, социальная значимость.

### **Список использованных источников**

В списке использованных источников должны быть отражены сведения об источниках информации, использованных при составлении расчетно-пояснительной записки курсового проекта. В список включают все источники информации, на которые имеются ссылки в записке.

Сведения об источниках информации приводят в соответствии с требованиями ГОСТ.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

В приложения рекомендуется включать материалы иллюстрационного и вспомогательного характера. В приложения могут быть помещены:

- таблицы и рисунки большого формата;
- дополнительные расчеты;
- описания применяемого в работе нестандартного оборудования;
- распечатки с ЭВМ;
- другие материалы и документы конструкторского, технологического и прикладного характера.

На все приложения в тексте ТД должны быть даны ссылки.

Приложения оформляют в соответствии с ГОСТ.

## **ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

В качестве графического материала предоставляются чертежи, схемы, плакаты, демонстрационные листы, фотографии, графики и сравнительные таблицы. Графический материал, предназначенный для демонстрации при публичной защите работы, необходимо располагать на листах формата А1. Расположение листа может быть принято как горизонтальным, так и вертикальным. Листы оформляются рамкой стандартных размеров и основной надписью стандартной формы. Цвет изображений чертежей и схем - черный на белом фоне. На демонстрационных листах (плакатах) допускается применение цветных изображений и надписей.

Графическая часть должна быть выполнена с соблюдением требований стандартов ЕСКД.

Спецификации к чертежам заполняются с соблюдением требований стандарта ЕСКД

## **4. ОФОРМЛЕНИЕ РАСЧЁТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ И ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

Оформление расчётно-пояснительной записки и графической части является одним из важных этапов выполнения курсового проекта, поскольку бывают досадные случаи, когда неправильное или небрежное оформление приводит к снижению оценки за проделанную работу.

Оформление текстовой части и графического материала осуществляется в соответствии с действующим ГОСТ, который предоставляется студентам для работы над курсовым проектом.

## **5. ПОДГОТОВКА И ПРОВЕДЕНИЕ ЗАЩИТЫ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ**

Защиту курсового проекта принимает преподаватель дисциплины «Технология производства чугуна». На защите могут присутствовать преподаватели смежных дисциплин, председатель цикловой комиссии, представители учебной части и студенты группы. На доклад студенту отводится не более 10 минут, в течение которых необходимо кратко осветить содержание выполненной работы с обоснованием принятых решений по следующей схеме:

- формулировка задания и исходных данных;
- краткий анализ технологического процесса;
- краткий анализ выполненной работы;
- формулировка результатов работы.

Во время публичной защиты, студент должен использовать графическую часть в качестве иллюстрационного материала к курсовому проекту.

В конце выступления присутствующие на защите могут задавать студенту вопросы, относящиеся к теме курсового проекта.

## **6. ОЦЕНКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Курсовой проект оценивается по пятибалльной системе.

Оценка определяется:

- полнотой материала по теме курсового проекта в соответствии с заданием;
- грамотностью и качеством выполнения чертежей;
- качеством оформления пояснительной записки;
- правильностью оформления комплекта технологических документов;
- грамотностью и обоснованностью защиты курсового проекта;
- умением излагать свои мысли и владеть научно-технической терминологией по специальности;
- теоретической и практической подготовкой по дисциплине «Технология производства чугуна».

Положительная оценка по теме «Технология производства чугуна» выставляется только при условии сдачи курсового проекта на оценку не ниже «удовлетворительно».

Студентам, получившим неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, предоставляется право выбора новой темы или, по решению

руководителя, доработки прежней темы, при этом определяется новый срок её выполнения.