

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



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

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

МДК.01.03 Управление технологическими процессами производства стали, ферросплавов и лигатур в электропечах и контроль за ними

22.02.01 Металлургия черных металлов. Производство стали базовой подготовки

Магнитогорск, 2020

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
Металлургия черных металлов
Председатель: И.В. Решетова
Протокол №7 от 17.02.2020 г.

Методической комиссией МпК
Протокол №3 от 26.02.2020 г.

Составитель:

преподаватель ФГБОУ ВО МГТУ МпК И.В. Решетова/

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

Содержание практических работ ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций по основной профессиональной образовательной программе по специальности 22.02.01 Metallургия черных металлов. Производство стали: МДК.01.03 Управление технологическими процессами производства стали, ферросплавов и лигатур в электропечах и контроль за ними.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|-------------------------|----|
| 1 Введение | 4 |
| 2 Методические указания | 6 |
| Практическое занятие 1 | 6 |
| Практическое занятие 2 | 7 |
| Практическое занятие 3 | 9 |
| Практическое занятие 4 | 11 |
| Практическое занятие 5 | 12 |
| Практическое занятие 6 | 13 |
| Практическое занятие 7 | 15 |

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки студентов составляют практические занятия и лабораторные работы.

Состав и содержание практических занятий и лабораторных работ направлены на реализацию действующего федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

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

В соответствии с рабочей программой ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов), МДК.01.03 Управление технологическими процессами производства стали, ферросплавов и лигатур в электропечах и контроль за ними.

В результате их выполнения, обучающийся должен:
уметь:

- подбирать и рассчитывать состав шихтовых материалов;
- рассчитывать тепловой и материальный баланс выплавки черных металлов;
- осуществлять операции по подготовке шихтовых материалов к плавке;
- работать с технологической, конструкторской, организационно-распорядительной документацией, справочниками и другими информационными источниками;

Содержание практических и лабораторных работ 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 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Выполнение студентами практических работ по ПМ.01 Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов), МДК.01.03 Управление технологическими процессами производства стали, ферросплавов и лигатур в электропечах и контроль за ними 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 практической работы составляет не менее двух академических часов и проводится после соответствующего занятия, которое обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 3.1

Общие сведения об электросталеплавильном производстве

Практическое занятие № 1

Расчет параметров, характеризующих физико-химические процессы при производстве стали в электропечах

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Цель работы: научиться определять константы равновесия в различных системах.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать оптимальные технологические процессы подготовки сырья и получения металла.

Материальное обеспечение:

Образцы с неравномерным распределением серы, с дефектами, нарушающими сплошность металла, литой стали, с волокнистостью.

Задание:

Изучить системы:

«металл-шлак»;

«шлак-металл»;

«шлак-газ»;

«газ-металл»

Изучить основные технологические инструкции производству стали ПАО «ММК»

Порядок выполнения работы:

1. Получить у преподавателя «систему».
2. Дать характеристику «системы».
3. Определить местоположение системы в рабочем пространстве.
4. Выполнить эскиз «системы».
5. Заполнить сравнительную таблицу.
6. Ознакомиться с технологическими инструкциями.

Ход работы:

1. Приготовить образцы шлака.

Поверхность образца для макроанализа обрабатывают на фрезерном или строгальном станке (если материал с невысокой твердостью), или на плоскошлифовальном станке (если материал твердый). Для получения более гладкой поверхности образец шлифуют. Шлифование начинают шкуркой с наиболее грубым абразивным зерном, затем постепенно переходят на шлифование шкуркой с более мелким зерном. При переходе с одного номера шкурки на другой направление шлифования меняют на 90° . После шлифования образцы протирают ватой и подвергают травлению.

2. Выявить ликвацию серы методом Баумана.

3. Макрошлиф протереть ватой, смоченной спиртом или бензином.

4. Лист бромосеребряной фотобумаги вымочить на свету в течение 5...10 минут в 5% водном растворе H_2SO_4 , слегка просушить между двумя листами фильтровальной бумаги для удаления избытка раствора, наложить эмульсионной стороной на макрошлиф и, приглаживая сверху резиновым валиком, удалить образующиеся пузырьки газов, выдержать на макрошлифе в течение 3...5 минут и осторожно снять.

5. Полученный отпечаток промыть в воде, зафиксировать в 25 % водном растворе гипосульфита, снова промыть в воде и просушить.

Полученные на фотобумаге участки коричневого цвета указывают на места

Форма представления результата:

Выполнить отчет по работе

Тема 3.2

Технология производства стали в электропечах

Практическое занятие № 2

Расчет материального баланса плавки стали в основной дуговой печи

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Цель работы: Научиться определять количество металлической шихты в зависимости от марки стали и типа и садки печи.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать оптимальные технологические процессы получения металла.

Материальное обеспечение:

ГОСТ на сталь, ТУ предприятия на шихтовые материалы и другие виды присадок.

Задание:

Ознакомится с основными определениями и терминами на шихтовые материалы. Ознакомится с основными этапами расчета шихты. Рассчитать количество металлической шихты для заданной печи и марки стали.

Краткие теоретические сведения:

Расчёт шихты производится в соответствии с заданной маркой стали и количеством углерода, который в этой стали содержится. Для этого определяют технологию плавки и тип печи, где эта сталь выплавляется. Расчет шихты ведётся на углерод. Вся шихта делится на передельный чугун и стальной лом. Если печь мартеновская, угар углерода принимается в пределах 40-60 %, и по этому угару считается содержание науглероживателя (передельного чугуна). Если же сталь выплавляется в электропечи, угар углерода уменьшается до 10-15 %, а науглероживателем может являться кокс.

Порядок выполнения работы:

1. Получить папку с ГОСТами у преподавателя.
2. Выбрать марку стали для расчета шихты
3. Выбрать метод расчета в зависимости от марки стали и вида производства
4. Рассчитать шихтовые материалы
5. Сравнить полученные результаты с ГОСТами.

Ход работы:

1. Ознакомится со структурой ГОСТа.
3. Ознакомится с основными определениями и терминами на шихту для расчета.
4. Ознакомится с требованиями, предъявляемыми к шихтовым материалам.
5. Изучить этапы ведения расчета.

6. Составить схему технологического процесса заданной марки стали.
7. Рассчитать количество металлической шихты для выбранной марки.

Форма представления результата:

Расчет шихтовых материалов

Тема 3.2

Технология производства стали в электропечах

Практическое занятие № 3

Расчет теплового баланса электроплавки

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Цель работы: Научиться определять количество металлической шихты в зависимости от марки стали и типа и садки печи.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать оптимальные технологические процессы получения металла.

Материальное обеспечение:

ГОСТ на сталь, ТУ предприятия на ферросплавы и другие виды присадок.

Задание:

Ознакомится с основными определениями и терминами на раскислители и легирующие материалы. Ознакомится с основными этапами расчета феррославы. Рассчитать количество раскислителей для заданной печи и марки стали. Рассчитать количество легирующих для заданной печи и марки стали.

Краткие теоретические сведения:

Выбор ферросплавов зависит от марки стали. При этом ферросплавы подбираются по справочникам химических составов сталей и рассчитываются по формуле

$$\text{ФС} = (\text{T} \cdot \text{e} / \text{a} \cdot \text{p}) \cdot 100\%, \quad (1)$$

где ФС – количество требуемого ферросплава, кг;

T – садка печи, кг;

e – среднее содержание расчетного элемента в марке стали за вычетом этого же остаточного элемента в ванне, %;

a – усвояемость элемента (100% - угар элемента), %;

p – содержание чистого элемента в ферросплаве, %.

Порядок выполнения работы:

1. Получить папку с ГОСТами у преподавателя.
2. Выбрать марку стали для расчета ферросплавов
3. Выбрать метод расчета в зависимости от марки стали и вида производства
4. Рассчитать ферросплавы для раскисления и легирования
5. Сравнить полученные результаты с ГОСТами.

Ход работы:

1. Ознакомится со структурой ГОСТа.
3. Ознакомится с основными определениями и терминами на ферросплавы для расчета.
4. Ознакомится с требованиями, предъявляемыми к раскисляющим и легирующим материалам.
5. Изучить этапы ведения расчета.
6. Составить схему технологического процесса заданной марки стали.
7. Рассчитать количество раскислителей и легирующих для выбранной марки.

Форма представления результата:

Расчет ферросплавов

Тема 3.3

Основное и вспомогательное оборудование для производства стали в электропечах

Практическое занятие № 4

Расчет потребности в технологическом оборудовании электростале- плавильного цеха

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

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

Цель работы: Формирование умения производить расчеты основных параметров машин непрерывного литья заготовок

Материальное обеспечение:

Презентация по разливке стали машинами непрерывного литья заготовок, рабочие чертежи машин непрерывного литья заготовок.

Задание

1. Выбрать печь для производства стали с последующей разливкой МНЛЗ.
2. Выбрать необходимые для расчета параметры согласно садке печи.
3. Рассчитать основные параметры разливаемой стали
4. Рассчитать технологические параметры МНЛЗ в зависимости от количества разливаемой стали.
5. Сделать вывод

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы, устное сообщение

Тема 3.3

Основное и вспомогательное оборудование для производства стали в электропечах

Практическое занятие № 5

Составление схем автоматизации и выбор средств автоматизации при производстве стали в электропечах

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.4. Анализировать качество сырья и готовой продукции.

Цель работы: Научиться определять количество металлической шихты в зависимости от марки стали и типа и садки печи.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать оптимальные технологические процессы получения металла.

Материальное обеспечение:

ГОСТ на сталь, ТУ предприятия на ферросплавы и другие виды присадок.

Задание:

Ознакомится с основными определениями и терминами на раскислители и легирующие материалы. Ознакомится с основными этапами расчета ферросплавов. Рассчитать количество раскислителей для заданной печи и марки стали. Рассчитать количество легирующих для заданной печи и марки стали.

Краткие теоретические сведения:

Выбор ферросплавов зависит от марки стали. При этом ферросплавы подбираются по справочникам химических составов сталей и рассчитываются по формуле

$$ФС = (Т \cdot e / a \cdot p) \cdot 100\%, \quad (1)$$

где ФС – количество требуемого ферросплава, кг;

Т – садка печи, кг;

e – среднее содержание расчетного элемента в марке стали за вычетом этого же остаточного элемента в ванне, %;

a – усвояемость элемента (100% - угар элемента), %;

p – содержание чистого элемента в ферросплаве, %.

Порядок выполнения работы:

1. Получить папку с ГОСТами у преподавателя.
2. Выбрать марку стали для расчета ферросплавов

3. Выбрать метод расчета в зависимости от марки стали и вида производства
4. Рассчитать ферросплавы для раскисления и легирования
5. Сравнить полученные результаты с ГОСТами.

Ход работы:

1. Ознакомиться со структурой ГОСТа.
3. Ознакомиться с основными определениями и терминами на ферросплавы для расчета.
4. Ознакомиться с требованиями, предъявляемыми к раскисляющим и легирующим материалам.
5. Изучить этапы ведения расчета.
6. Составить схему технологического процесса заданной марки стали.
7. Рассчитать количество раскислителей и легирующих для выбранной марки.

Форма представления результата:

Расчет ферросплавов

Тема 3.4

Технология выплавки ферросплавов и лигатур в электропечах

Практическое занятие № 6

Расчет шихты для выплавки ферросилиция марки

Тема 3.4

Технология выплавки ферросплавов и лигатур в электропечах

Практическое занятие № 7
Расчет шихты для выплавки ферромарганца марки

Тема 3.5
Оборудование для производства ферросплавов и лигатур в электропечах

Практическое занятие № 8
Изучение конструкции ферросплавной печи

Тема 3.5
Оборудование для производства ферросплавов и лигатур в электропечах

Практическое занятие № 9
Изучение принципа действия ферросплавной печи

Тема 3.5
Оборудование для производства ферросплавов и лигатур в электропечах

Практическое занятие № 10
Расчет основных параметров ферросплавных печей

Формируемая компетенция:

ПК 1.1. Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

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

Цель работы: _Формирование умения работать с технической документацией предприятия

Материальное обеспечение:

Учебный видеофильм «Вакуумно-кислородное обезуглероживание стали», рабочие чертежи установки АДС и ВКО

Задание

1. Взять у преподавателя задание и соответствующий заданию чертеж.
2. Определить и найти на чертеже необходимые узлы, механизмы, элементы конструкции.
3. Объяснить их назначение и принцип работы
4. Объяснить их роль в технологическом процессе
5. Сделать вывод

Форма предоставления результата

Отчет о проделанной работе, выводы, устное сообщение