

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
ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**
**ПМ.04 Выполнение работ по профессии Подручный сталевара кон-
вертера**
МДК.04.01 Технология выполнения работ по профессии
Подручный сталевара конвертера

для студентов специальности
22.02.01 Metallurgy черных металлов. Производство стали
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.

Составитель:

И.А.Крашенинникова
преподаватель ФГБОУ ВО МГТУ МпК

Методические указания разработаны на основе рабочей программы модуля ПМ.04 Выполнение работ по профессии Подручный сталевара конвертера.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	4
2 Методические указания	7
Практическое занятие 1	7
Практическое занятие 2	8
Практическое занятие 3	9
Практическое занятие 4	10
Практическое занятие 5	11
Практическое занятие 6	13
Практическое занятие 7	17

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.

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.04 Выполнение работ по профессии Подручный сталевара конвертера: МДК.04.01 Технология выполнения работ по профессии Подручный сталевара конвертера

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 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 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды

(подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

И овладению профессиональными компетенциями:

ПК 4.1 Производить выпуск стали и шлака, обслуживать конвертер под руководством сталевара или первого подручного

ПК 4.2.Выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования конвертера под руководством сталевара или первого подручного

Выполнение студентами *практических работ* по ПМ.04 «Выполнение работ по профессии «Подручный сталевара конвертера» 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.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема Физико-химические основы металлургических процессов

Практическое занятие № 1

Определение констант равновесия в различных системах

Формируемая компетенция

ПК 4.1 Производить выпуск стали и шлака, обслуживать конвертер под руководством сталевара или первого подручного

ПК 4.2.Выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования конвертера под руководством сталевара или первого подручного

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 ОАО «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 Основы учения о шлаках

Практическое занятие № 2

Изучение основных диаграмм состояния шлаковых систем. Определение температуры плавления по заданному составу шлака

Формируемая(-ые) компетенция(-и):

ПК 4.1 Производить выпуск стали и шлака, обслуживать конвертер под руководством сталевара или первого подручного

ПК 4.2.Выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования конвертера под руководством сталевара или первого подручного

Цель работы: определить основные характеристики шлаковых систем и температуры плавления по химическому составу шлака.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать оптимальные технологические процессы подготовки сырья и получения металла.

Материальное обеспечение:

Образцы шлака с различной степенью пористости, с неравномерным распределением включений, с дефектами, нарушающими сплошность шлака, с волокнистостью.

Задание:

определить основные характеристики шлаковых систем в соответствии с полученными образцами шлаков

Порядок выполнения работы:

1. Получить составы шлака у преподавателя.
2. Определить основные характеристики шлака в соответствии с примером, данным в конспекте лекций.
3. Заполнить сравнительную таблицу по данным составов шлака, с указанием их основных характеристик.

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 начи-

нают 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 90^0 . После шлифования образцы протирают ватой и подвергают травлению.

2. Выявить неоднородность шлака .

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:

Заполнение сравнительной таблицы в тетради для практических работ

Тема Взаимодействие металлической, шлаковой и газовой фаз

Практическое занятие № 3

Вычисление содержания кислорода в металле в зависимости от температуры расплава и содержания углерода в нем

Формируемая(-ые) компетенция(-и):

ПК 4.1 Производить выпуск стали и шлака, обслуживать конвертер под руководством сталевара или первого подручного

ПК 4.2.Выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования конвертера под руководством сталевара или первого подручного

Цель работы: определить основные характеристики стали и шлака по изломам и визуально; определить основные характеристики стали и шлака при помощи металлографического микроскопа;

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- выбирать оптимальные технологические процессы подготовки сырья и получения металла.

Материальное обеспечение:

Образцы стали, шлака с различной степенью пористости; с неравномерным распределением включений, с дефектами, нарушающими сплошность металла и шлака, сернистые включения, металлографический микроскоп МИМ-10

Задание:

определить основные характеристики шлака и стали в соответствии с полученными образцами

Краткие теоретические сведения:

Порядок выполнения работы:

1. Получить образцы у преподавателя.
2. Определить основные характеристики стали и шлака в соответствии с примером, данным в конспекте лекций.
3. Заполнить сравнительную таблицу по данным составов шлака, с указанием их основных характеристик.

Ход работы:

4.1. Ознакомиться с устройством и работой металлографического микроскопа.

Микроскоп МИМ-7 состоит из трёх основных частей: осветителя, корпуса и верхней части.

4.2. Зарисовать оптическую схему микроскопа. Оптическая схема микроскопа МИМ-7 (Рис. 4.2.).

4.3. Выбрать увеличение микроскопа (Табл. 4.1.) и навести микроскоп на фокус.

Форма представления результата:

В устной форме: ответы на вопросы преподавателя по определению составов в зависимости от марки стали. Уметь определять основные характеристики стали в готовом виде и в виде расплава

В письменной форме: выписать основные составы расплава с изменением температуры и содержания углерода. Заполнить сравнительную таблицу в тетради для практических работ

Тема Металлическая часть шихты

Практическое занятие № 4

Расчет металлической части шихты для углеродистых и легированных сталей

Формируемая(-ые) компетенция(-и):

ПК 4.1 Производить выпуск стали и шлака, обслуживать конвертер под руководством сталевара или первого подручного

ПК 4.2.Выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования конвертера под руководством сталевара или первого подручного

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 Основной мартеновский процесс

Практическое занятие № 5
Расчет шихтовых материалов для основного мартеновского процесса

Формируемая(-ые) компетенция(-и):

ПК 4.1 Производить выпуск стали и шлака, обслуживать конвертер под руководством сталевара или первого подручного

ПК 4.2.Выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования конвертера под руководством сталевара или первого подручного

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 Основной конвертерный процесс
Практическое занятие № 6
Расчет ферросплавов для заданной марки стали

Формируемая(-ые) компетенция(-и):

ПК 4.1 Производить выпуск стали и шлака, обслуживать конвертер под руководством сталевара или первого подручного

ПК 4.2.Выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования конвертера под руководством сталевара или первого подручного

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. 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 Основной конвертерный процесс
Практическое занятие № 7
Расчет и материального баланса для заданной марки стали

Формируемая(-ые) компетенция(-и):

ПК 4.1 Производить выпуск стали и шлака, обслуживать конвертер под руководством сталевара или первого подручного

ПК 4.2.Выполнять работы по техническому обслуживанию и ремонту оборудования конвертера под руководством сталевара или первого подручного

Цель работы: Научиться определять количество шихты в зависимости от марки стали и садки печи и составлять материальный баланс плавки.

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, плавильные карты

Задание:

Ознакомится с основными определениями и терминами на шихтовые материалы. Ознакомится с основными этапами расчета шихты. Рассчитать количество всей шихты и материалов для заданной печи и марки стали. Проанализировать по периодам потери металла и дать обоснование.

Краткие теоретические сведения:

Порядок выполнения работы:

1. По плавильной карте определяются материалы, необходимые для данной марки стали, затем выбирается общая масса материалов, идущих в завалку.

2. Рассчитывается удельная норма расхода по каждому материалу согласно заданной садки печи (сначала в тоннах, затем в процентах).

3. Определяется процент угара на каждый материал.

4. Такие же расчеты выполняют по выходу годного металла из печи, но без учета угара.

5. Подсчитывается сумма результатов по материалам завалки (п.п. 1...3) и годному металлу (п. 4). Общая сумма результатов расчетов по п.п. 1...5 должна быть равна 100%.

6) С помощью таблиц (приложение В) полученный результат сравнивается с допустимыми нормами перерасхода или экономии материалов. Если величины не совпадают с нормативными расчетами предприятия, студент должен найти причины (при помощи своей плавильной карты), по которым произошел перерасход материалов и предложить мероприятия по их устранению.

Форма представления результата:

Материальный баланс плавки в тетради для практических работ. Мероприятия по сокращению потерь материалов.