

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Металлургия стали и сплавов»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к проведению практики

(для студентов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия»
магистерской программы «Металлургия стали»)

Донецк, 2019 г

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра «Металлургия стали и сплавов»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к проведению практики

(для студентов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия»
магистерской программы «Металлургия стали»)

Рассмотрено на заседании
кафедры «Металлургия стали
и сплавов».
Протокол № 9 от 15.05.2019 г.

Утверждено на заседании
учебно-издательского совета
ДОННТУ
Протокол № ____ от _____ г.

Донецк, 2019

УДК 669.18.046.5.18:621

Методические указания к всем видам практики (для студентов направления подготовки 22.04.02 «Металлургия» магистерской программы «Металлургия стали» / Сост: Е.Н. Лебедев., С.Н. Ратиев. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2017. – 24 с.

Методические указания содержат рекомендации по проведению учебной, производственной и преддипломной практики для студентов специальности 22.04.02 «Металлургия». Рассмотрены особенности проведения практики на металлургических предприятиях и в условиях Проблемной лаборатории спецэлектрометаллургии и лабораториях кафедры. При выполнении магистерской диссертации студенты используют результаты исследований в лабораториях кафедры «Металлургия стали и сплавов» и на металлургических профильных предприятиях.

Составители: Е.Н. Лебедев, к.т.н., доц.
С.Н.Ратиев, ст.преп.

Рецензенты: В.И. Заика, к.т.н., доц. каф.
«Металлургия стали и сплавов»;

Ответственный
за выпуск: А.А.Троянский, д.т.н., проф.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| 1.ВИДЫ ПРАКТИКИ И ИХ ОРГАНИЗАЦИЯ..... | 5 |
| 2.УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА..... | 7 |
| 2.1. Цель и задачи практики..... | 7 |
| 2.2. Порядок прохождения практики, базы практики и баланс времени..... | 7 |
| 2.3. Содержание практики..... | 7 |
| 2.4. Содержание отчёта..... | 9 |
| 3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА..... | 10 |
| 3.1. Цели и задачи практики..... | 10 |
| 3.2. Порядок прохождения практики, базы практики и баланс времени..... | 10 |
| 3.3. Содержание практики..... | 10 |
| 3.3.1. Общезаводские вопросы..... | 10 |
| 3.3.2. Электросталеплавильный цех..... | 11 |
| 3.4. Содержание отчёта..... | 13 |
| 4. ПРЕДДИПЛОМАЯ ПРАКТИКА..... | 13 |
| 4.1. Цели и задачи практики..... | 13 |
| 4.2. Порядок прохождения практики, базы и график практики..... | 14 |
| 4.3. Содержание практики..... | 14 |
| 4.3.1. Общезаводские вопросы..... | 14 |
| 4.3.2. Плавильный цех завода ферросплавов..... | 14 |
| 4.3.3. Электросталеплавильный цех..... | 16 |
| 4.3.4. Цех специальной электрометаллургии..... | 17 |
| 4.4. Охрана труда, техника безопасности и охрана окружающей среды..... | 17 |
| 4.5. Специальная часть практики..... | 18 |
| 4.6. Содержание преддипломной практики при выполнении комплексных дипломных проектов..... | 19 |
| 4.7. Содержание отчёта..... | 20 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ..... | 20 |

ВВЕДЕНИЕ

Все виды практики для магистрантов специальности 22.04.02 «Металлургия» могут осуществляться на металлургических предприятиях профильных предприятиях Региона и в лабораториях кафедры «Металлургия стали и сплавов».

В своих исследованиях магистранты используют оборудование кафедры.

Характеристика оборудования лабораторий кафедры «Металлургия стали и сплавов».

1. Проблемная лаборатория специальной электрометаллургии:

Производственный зал проблемной лаборатории специальной электрометаллургии. (Промышленная установка ЭШП У-578, переоборудованная в камерную установку; лабораторная установка ЭШП А-550; лабораторная установка ЭШП А-550, оборудованная защитной камерой, для переплава высокорекреакционных металлов в защитной атмосфере; флюсоплавильная печь У-560; установка электрошлакового литья; однофазная дуговая сталеплавильная печь с подовым электродом садкой до 100 кг; индукционная печь ИСП-060; высокотемпературная печь Таммана; вакуумная нагревательная печь; муфельная нагревательная печь; печь с силитовыми нагревателями; шахтная нагревательная печь для термообработки слитков; оборудование для механической обработки слитков электрошлакового переплава (подготовки образцов для исследований): станки: точильный, сверлильный, токарный, строгальный, фрезерный, шлифовальный, плоскошлифовальный; механическая пила; оборудование для электродуговой сварки; оборудование для сварки в среде защитных газов).

2. Учебная аудитория №5.255 учебный корпус 5. (мультимедийное оборудование: ноутбук HP Compaq nc6120, операционная система Linux Ubuntu, пакет программ OpenOffice, видеопроектор с экраном ProView 180x180 Matte White; специализированная мебель: доска аудиторная, столы и стулья; электрошкаф сушильный лабораторный СНОЛ-3, ротаметры РМ40Г43, весы с разновесом до 1 кг, действующая модель кислородного конвертера (в масштабе 1:6), 2 прозрачные модели для изучения гидродинамики ванны и влияния типа фурмы на гидродинамические потоки, прозрачная модель конвертера (в масштабе 1:12) для изучения процесса нанесения гарнисажа, модель фрагмента конвертера и сталеразливочного ковша для изучения процесса отсечки шлака.

3. Учебная аудитория проблемной лаборатории специальной электрометаллургии №13. (Лабораторная установка ЭШП УШ-114; муфельная печь; электрическая нагревательная плита; торсионные весы; аналитические весы; лабораторные стенды и установки для проведения занятий: исследование капельного переноса металла при ЭШП; исследование осциллограмм тока и напряжения при ЭШП; металлотермическое восстановление металлов; изучение кинетики углетермического восстановления металлов; волюмометрическое исследование материалов; изучение усадочных явлений при кристаллизации металла и др.

При разработке программы практики студентов использованы «Методические рекомендации по составлению программ практики студентов высших учебных заведений».

1. ВИДЫ ПРАКТИКИ И ИХ ОРГАНИЗАЦИЯ

В соответствии с учебным планом предусмотрены такие виды производственного обучения:

- учебная практика (1 курс магистратуры, продолжительность – 2 недели);
- производственная практика (1 курс магистратуры – 4 недели);
- преддипломная практика (2 курс магистратуры – 4 недели).

Базой практики магистрантов специальности «Металлургия стали» являются предприятия различных форм собственности, связанные с производством черных металлов и ферросплавов, а также выполняющие НИР, ОКР и другие разработки в области черной металлургии. При выборе базы практики учитываются общее состояние предприятия, степень его оснащенности современным оборудованием, передовой технологией производства, наличие развитых научно-исследовательских, конструкторских и экономических служб.

Необходимым условием проведения практики является наличие договора между ДонНТУ и соответствующей базой практики.

Учебно-методическое руководство всеми видами практики осуществляет кафедра. Руководителями практики назначаются опытные преподаватели, хорошо знающие производство.

Руководитель практики от кафедры организует и контролирует процесс практики студентов:

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выходом студентов на практику;

- проводит инструктаж по порядку прохождения практики, технике безопасности и др.;

- обеспечивает высокое качество прохождения практики студентами и строгое соответствие её учебным планам и программе;

- контролирует организацию и содержание практики для иностранных студентов;

- организует на базах практики совместно с руководителями практики от предприятий и научных учреждений обязательные учебные занятия для студентов, а также лекции и семинары по экономике, технологии и управлению производством, охране труда, инженерной психологии, стандартизации, патентоведению, контролю качества продукции, охране природы, правовым вопросам и др.;

- осуществляет контроль за обеспечением базой практики нормальных условий труда и быта студентов, контролирует проведение со студентами обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности;

- контролирует выполнение студентами правил внутреннего трудового распорядка.

Руководитель практики магистрантов от базы практики осуществляет общее руководство практикой:

- подбирает опытных специалистов в качестве руководителей практики студентов в цехах;

-совместно с вузовским руководителем организует и контролирует прохождение практики в соответствии с программой и утвержденным графиком прохождения практики;

-обеспечивает качественное проведение инструктажа по охране труда и технике безопасности;

-вовлекает студентов в научно-исследовательскую и рационализаторскую работу;

-организует совместно с руководителями практики от ВУЗа чтение лекций и докладов, проведение семинаров и консультаций ведущими работниками предприятия, научного учреждения по новейшим направлениям науки и техники, проводит экскурсии внутри предприятия и на другие объекты;

-контролирует соблюдение практикантами производственной дисциплины и сообщает ВУЗу о всех случаях нарушения студентами правил внутреннего трудового распорядка и наложенных на них дисциплинарных взысканиях;

-отчитывается перед руководством базы практики за организацию и проведение практики.

Руководитель практики магистрантов в цехе осуществляет непрерывное руководство практикой:

-организует прохождение практики закрепленных за ним студентов в тесном контакте с вузовским руководителем;

-знакомит студентов с организацией работ на конкретных рабочих местах, с управлением технологическими процессами, оборудованием, технологическими средствами и их эксплуатацией, экономикой производства, охраной труда и т.д.;

-осуществляет постоянный контроль, за производственной работой практикантов, помогает им правильно выполнять все задания на рабочем месте, знакомит с передовыми методами работы и консультирует по производственным вопросам;

-обучает студентов-практикантов безопасным методам работы;

-контролирует ведение дневников, подготовку отчетов студентов-практикантов и составляет на них производственные характеристики, содержащие данные о выполнении программы практики и индивидуальных заданий, сведения об отношении студентов к работе.

Магистрант при прохождении практики обязан:

-полностью выполнить задания, предусмотренные программой практики;

-подчиняться действующим на заводе, в научном учреждении правилам внутреннего трудового распорядка;

-изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;

-вести дневник, в который записывать необходимые материалы, содержание лекций и бесед, делать эскизы, зарисовки и т.п.;

-представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий, сдать зачет по практике.

2. УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА

(Курс 1, семестр 1, продолжительность практики 2 недели)

2.1 Цель и задачи практики

1. Цель, задачи практики.

Целями практики являются: обеспечение тесной связи между научно-теоретической и практической подготовкой магистрантов; формирование первоначального опыта профессиональной деятельности и практических навыков преподавания в высшей школе; ознакомление магистрантов с содержанием и освоение ими частных методик преподавания разделов вузовских дисциплин в ходе участия в учебном процессе выпускающей кафедры под наблюдением преподавателей; приобретение навыков и компетенций творческого подхода к решению научно-технических задач.

Задачи учебной практики являются: ознакомление с постановкой учебной и учебно-методической работы на кафедре и в вузе, изучение нормативных документов по организации учебного процесса, правил внутреннего распорядка; ознакомление с учебными программами по направлению подготовки 22.04.02 «Металлургия» в соответствии с полем деятельности магистранта; ознакомление с постановкой лекций, практических и лабораторных занятий, с организацией практик, учебно-научных исследовательских работ, курсового и дипломного проектирования; ознакомление с современными образовательными информационными технологиями; привитие магистрантам навыков самообразования и самосовершенствования, содействие активизации научно-педагогической деятельности; привлечение магистрантов к подготовке методической разработки по одной теме выбранного курса под руководством научного руководителя практики; организация индивидуальной работы по теме исследования; формирование презентаций в интерактивной форме; оценивание и рецензирование работ сокурсников.

Конечной целью учебно-ознакомительной практики является подготовка магистранта к самостоятельной постановке задачи исследований, разработки методики и выполнении исследования в соответствии с темой магистерской диссертации.

2.2 Порядок прохождения практики, база практики и баланс времени

Поток магистрантов, проходящих практику, включает группу средней численностью 15 человека. Руководят практикой преподаватели университета: от кафедры «Металлургия стали и сплавов».

Базой учебно-ознакомительной практики являются ОАО «Донецкий металлургический завод» (Первая площадка «Внешторгсервис»)

Необходимым условием проведения практики является наличие договора между ДонНТУ и базой практики.

Время практики распределяется следующим образом:

- Отдел технического обучения и отдел

| | |
|-------------------------------------|----------------|
| охраны труда и техники безопасности | 2 день |
| - Доменный цех | 2 день |
| - Конвертерный цех | 2 день |
| - Электросталеплавильный цех | 2 дня |
| - Прокатные цехи | 2 день |
| - Оформление отчета по практике | 4 день |
| В С Е Г О: | 14 дней |

2.3 Содержание практики

Содержание практики_(основные этапы):

Подготовительный этап: проведение организационного собрания (знакомство с целями, задачами, планом проведения и требованиями к учебной практике в ДонНТУ и формой отчетности; получение задания, обязательного для выполнения в ходе учебной практики; инструктаж по технике безопасности). Практиканты могут быть распределены по группам и закреплены за преподавателями, ведущими занятия по основным дисциплинам кафедр, для подготовки к проведению лабораторных и практических занятий, а также соответствующих методических разработок. По согласованию с руководителями практики магистранты составляют индивидуальный план проведения практики, календарный план участия в проведении учебных занятий, уточняют их темы, структуру и содержание.

Проведение лекций и практических занятий представителями кафедры и предприятий: ознакомление с общепринятыми техническими терминами, имеющими широкое применение в последующем учебном процессе и будущей профессиональной деятельности магистранта; проведение инструктивно- методических занятий с руководителем учебной практики; совместной работы практиканта с профессорско-преподавательским составом соответствующей кафедры по решению текущих учебно-методических вопросов.

Ознакомительные экскурсии: ознакомление с учебно-методической, учебной и лабораторной базой кафедры металлургии стали и сплавов, специализированными лабораториями, структурой и организацией НИЧ выпускающей кафедры и на других кафедрах факультета; ознакомление с организацией работы с аудиовизуальными средствами обучения кафедры (видеопроектор), программным обеспечением (Компас LT, MS Power Point), предназначенным для выполнения графической части курсовых проектов, выпускной квалификационной работы магистров (магистерской диссертации).

Участие в профессиональной учебной деятельности преподавателей: посещение и обсуждение лекций, лабораторных и практических занятий преподавателей кафедры; проведение магистрантами аудиторных занятий в закрепленной за ними академической группе по согласованию с преподавателем учебной дисциплины; посещение занятий, проводимых другими магистрантами и участие в их совместном обсуждении; участие в проверке самостоятельных и контрольных работ, выполняемых студентами, составлении планов проведения занятий и т.п.

Подготовка отчета: работа в библиотеке, обработка материалов практики, подбор и структурирование учебного материала для раскрытия соответствующих

тем и вопросов для отчёта; оформление отчета; предоставление отчета руководителю; исправление замечаний, проверка и оценка результатов практики руководителем от кафедры.

Защита отчета: сдача дифференцированного зачёта по практике.

Кафедра «Металлургия стали и сплавов» или Отдел технического обучения совместно с отделом охраны труда и техники безопасности ОАО «Донецкий металлургический завод» проводят соответствующий инструктаж по правилам поведения студентов на территории и в цехах предприятия.

Руководители практики совместно со специалистами базы практики проводят семинар по истории и современному состоянию производства, где дается общая характеристика предприятий и перспективы их развития, значение для черной металлургии и для промышленного района. На семинар рекомендуется вынести следующие вопросы:

- источники сырья и топлива;
- основные и вспомогательные металлургические цехи, их взаимная связь;
- основные виды выпускаемой продукции;
- внутризаводской транспорт;
- организация управления заводом;
- экологические проблемы производства.

Ознакомление с производством осуществляется в основных цехах базы практики (доменный, сталеплавильные, прокатные), где студенты, в соответствии с приведенным выше графиком, наблюдают за производственным процессом и работой агрегатов. Руководят экскурсиями представители соответствующих цехов совместно с преподавателями университета – руководителями практики.

Доменный цех.

Назначение цеха, его продукция и роль в структуре предприятия. Схема цеха, отражающая связь между его отдельными участками и агрегатами.

Рудный двор, его назначение и оборудование. Материалы и энергоносители, используемые в доменном процессе и их характеристики.

Доменная печь, ее основные характеристики. Принципы и технология доменной плавки. Продукты плавки: чугун, шлак и газовая фаза, их состав и свойства. Интенсификация доменной плавки. Ресурсо- и энергосбережение. Применение пылеугольного топлива и обогащенного кислородом дутья для частичной замены кокса и природного газа.

Конвертерный цех (Вторая площадка «Внешторгсервис»).

Назначение цеха, его продукция и роль в структуре предприятия. Схема цеха, отражающая связь между его отдельными участками, пролетами и агрегатами.

Шихтовый пролет. Материалы, используемые в конвертерном процессе, их характеристики.

Миксерное отделение, назначение и характеристика.

Печной пролет. Количество и основные характеристики мартеновских печей. Схема мартеновской печи. Характеристика плавки в мартеновской печи, варианты технологий. Периоды плавки, их продолжительность. Организация факела в рабочем пространстве печи, назначение регенераторов и реформаторов. Способы интен-

сификации плавки. Установка печь-ковш, ее схема, назначение и основные характеристики. Сортамент выплавляемых сталей.

Разливочный пролет. Применяемые способы разливки стали. Установка непрерывной разливки вертикального типа: схема, состав, принцип работы, основные характеристики, продукция.

Электросталеплавильный цех.

Назначение цеха, его продукция и роль в структуре предприятия. Схема цеха, отражающая связь между его отдельными участками, пролетами и агрегатами.

Шихтовый пролет. Материалы, используемые в процессе, их характеристики. Металлолом и его загрузка в печь.

Печной пролет. Дуговая сталеплавильная печь (ДСП): схема, состав, принцип работы и основные характеристики. Характеристика интенсивной технологии выплавки стали: получение полупродукта в ДСП и доводка до марочного состава в установке печь-ковш. Установка непрерывной загрузки сыпучих материалов в печь. Энергоносители: основной и альтернативные, способы и устройства для их ввода в печь.

Пролет выпуска стали. Установка печь-ковш – основной агрегат для доводки стали до марочного состава и температуры разливки: состав, схема и основные характеристики. Установка вакуумной обработки стали: назначение, схема и основные характеристики.

Разливочный пролет. Установка непрерывной разливки криволинейного типа: схема, состав, принцип работы, основные характеристики, продукция. Разливка стали в изложницы на состав сифонным способом- схема и характеристики.

Установка газоочистки: схема, состав оборудования и основные характеристики.

Прокатные цехи.

Обжимно-заготовочный стан 950/900. Назначение цеха, его продукция и роль в структуре предприятия. Состав оборудования, схема и основные характеристики.

Сортопрокатные станы «250», «350» и «400». Назначение цехов, их продукция и роль в структуре предприятия. Состав оборудования, схема и основные характеристики.

2.4 Содержание отчета

В соответствии с планом прохождения практики этапы её прохождения имеют вид:

1. Ознакомление с историей предприятия;
2. Изучение базы шихтовых материалов предприятия;
3. Ознакомление с конструкцией сталеплавильных агрегатов и грузопотоками;
4. Изучение технологии плавки на сталеплавильном агрегате;
5. Оформление отчёта.

По окончании практики студенты представляют отчет и сдают дифференцированный зачет по учебно-ознакомительной практике.

Пояснительная записка отчета пишется или набирается на компьютере: Times New Roman, шрифт 14 через 1,5 интервала на стандартных листах формата А4. Она содержит: титульный лист, реферат, содержание, введение, основную часть и заключение.

Во введении кратко должны быть изложены цель и задачи практики согласно ее программе.

Основная часть отчета должна содержать:

- краткую историю предприятия- базы практики и основные его характеристики;

- описание увиденных во время экскурсии цехов: технология, оборудование, продукция с иллюстрациями в виде эскизов, схем и т.д. в соответствии с п.2.3;

В заключении дается собственное мнение о значении ознакомительной практики для общих представлений о металлургическом производстве.

Объем отчета 10-20стр.

3. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА

(Курс 1, семестр 2, продолжительность практики 4 недели)

3.1 Цели и задачи практики

1. Цель, задачи практики.

Целями практики являются: овладение навыками самостоятельного планирования и проведения научных исследований; необходимыми методами проведения экспериментальных исследований, исходя из задач конкретного исследования; методами обработки полученных результатов, анализа и осмысления их с учетом данных, имеющихся в литературе; навыками библиографической работы с привлечением современных информационных технологий; методами презентации научных результатов на научных семинарах и конференциях с привлечением современных технических средств; создание условий для формирования практических компетенций и сбора материала для подготовки выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

Задачами производственной практики являются: применение, закрепление и углубление студентами теоретических знаний, полученных во время обучения, при решении конкретных организационно - производственных и научно - технических задач; приобретение навыков практической работы с измерительными приборами; развитие навыков ведения самостоятельной работы научно - исследовательского и экспериментального характера; участие магистранта в научных разработках исследовательских отделов энергетических предприятий, научно-исследовательских и проектно-конструкторских организаций, НИЧ кафедры промышленной теплоэнергетики; сбор материала для магистерской диссертации.

Конечной целью производственной практики является подготовка магистранта к самостоятельной научно-исследовательской работе при написании магистерской диссертации.

3.2 Порядок прохождения практики, базы практики и баланс времени

Поток магистрантов, проходящих практику, включает группу средней численностью 15 человека.

Основными базами технологической практики являются ОАО «Донецкий металлургический завод» (Первая и Вторая площадка «Внешторгсервис»).

Необходимым условием проведения практики является наличие договора между ДонНТУ и соответствующей базой практики.

Целью технологической практики является подготовка студентов к слушанию металлургических дисциплин в соответствии со специализацией.

Время практики распределяется следующим образом:

- | | |
|--|---------------|
| - Отдел технического обучения, отдел охраны труда и техники безопасности | 4 дня |
| - Электросталеплавильный цех (ЭСПЦ) | 10 дней |
| - Семинары на кафедре по основным темам практики | 10 дней |
| ВСЕГО: | 24 дня |

3.3 Содержание практики

Содержание практики_(основные этапы):

Подготовительный этап: проведение собрания по организации практики; знакомство с целями, задачами, требованиями к производственной практике в ДонНТУ и формой отчетности; получение задания в форме проведения исследовательского эксперимента, выполняемого в рамках утвержденной темы магистерской диссертации с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится, обязательного для выполнения в ходе производственной практики; инструктаж по технике безопасности.

Теоретический этап: выбор темы, определение проблемы, объекта и предмета экспериментального исследования; формулирование целей и задач исследования; теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (научные отчеты, техническая документация и др.); составление библиографии; формулирование рабочей гипотезы для проведения констатирующего эксперимента.

Производственный (экспериментальный) этап:

- выбор базы проведения экспериментального исследования и определение комплекса методов исследования;
- проведение натурного и (или) вычислительного эксперимента;
- анализ и обработка экспериментальных данных,
- оформление результатов исследования (подготовка к публикации научной статьи и/или доклада, согласованного с темой исследовательской части магистерской диссертации, для участия в научном семинаре, научно-практической конференции - День науки ДонНТУ или другого вуза;
- составление развернутой библиографии с краткими аннотациями по теме магистерской диссертации»;
- написание чернового варианта реферата и аналитического обзора по теме магистерского исследования).

Подготовка отчета: работа в библиотеке, обработка материалов практики, подбор и структурирование учебного материала для раскрытия соответствующих тем и вопросов для отчёта; оформление отчета; предоставление отчета руководителю; исправление замечаний, проверка и оценка результатов практики руководителем от кафедры.

Защита отчета: сдача дифференцированного зачёта по практике.

3.3.1 Общезаводские вопросы

3.3.2 Электросталеплавильный цех

Значение цеха в производственном цикле предприятия-базы практики. Сортамент продукции цеха. Основные марки стали, выплавляемые в цехе, их состав и назначение.

Структура цеха и расположение основного оборудования: ДСП, установка печь-ковш, установка вакуумной обработки стали, краны, сталево́зы и скраповозы,

МНЛЗ, разливочные площадки, склад слитков и заготовок, система подготовки металлошихты, система подготовки стальной системы непрерывной загрузки сыпучих материалов, система газоудаления и газоочистки, система шлакоуборки, основные энергокоммуникации.

Шихтовые материалы электроплавки и их подготовка. Количество кранов шихтового пролета, их типы и грузоподъемность. Скрапобаза цеха, доставка металлошихты в цех, закрома для лома, завалочные корзины и порядок их загрузки. Отделение подготовки сыпучих материалов и порошков, устройство и работа системы непрерывной загрузки сыпучих материалов в печь, ковш на выпуске, в установку печь-ковш и в установку вакуумной обработки стали.

Дуговая сталеплавильная печь (ДСП), ее устройство, основные узлы и их характеристики:

- корпус, включающий подину с узлом выпуска стали, и каркас с водоохлаждаемыми стеновыми панелями, Геометрические параметры корпуса, устройство и стойкость его водоохлаждаемых элементов и футеровки;

- свод с газоотводящим патрубком, который совместно с корпусом формирует рабочее пространство печи. Конструктивные параметры свода Стойкость элементов свода;

- механическое оборудование ДСП: механизм подъема и поворота свода и электрододержателей, наклоняющаяся платформа;

- электрическое оборудование ДСП: трансформатор, короткая сеть автоматический регулятор мощности;

- средства интенсификации плавки (газокислородные горелки, кислородные фурмы и инжекторы угольного порошка). Их расположение на печи и основные характеристики.

Энергетический баланс ДСП: приходная и расходная части. Применение альтернативных источников энергии для интенсификации плавки и способы их ввода в печь. Конструкция газо-кислородных горелок, фурм для продувки ванны кислородом и техники для ввода угольного порошка в расплав.

Современная интенсивная технология с выплавкой полупродукта в ДСП, доводкой его до заданного состава и температуры в установке печь-ковш и дополнительно, для определенных марок – в установке вакуумной обработки стали.

Энерготехнологический режим плавки в ДСП – алгоритм ввода материалов и энергоносителей с целью минимизации затрат на единицу продукции. Периоды плавки, их содержание и продолжительность. Хронометраж и анализ отдельных плавок.

Система управления основными механизмами и энерготехнологическим режимом плавки. Понятия систем управления уровня 1 и уровня 2. Пульт управления ДСП с визуализацией параметров и операций комплекса ДСП.

Основные виды ремонтов и технического обслуживания системы ДСП: содержание, периодичность, краткая характеристика.

Назначение и основные узлы установки ковш - печь-(УКП):

- ковш, оборудованный под продувку инертным газом и футерованный с учетом длительного воздействия шлака;

- крышка водоохлаждаемая, обеспечивающая формирование рабочего пространства УКП, ввод материалов, энергоносителей и контроль процесса;
 - система загрузки сыпучих материалов в УКП (ферросплавы, шлакообразующие) и трайб-аппарат для подачи в расплав реагентов в виде проволоки;
 - трансформатор и короткая сеть;
 - механизмы подъема крышки УКП и ее поворота (в некоторых конструкциях);
 - механизм перемещения электродов;
 - автоматический регулятор мощности;
 - станция продувки инертным газом;
 - автоматизированная система управления процессом и механизмами УКП.
- Хронометраж и анализ отдельных плавок в УКП.

Цели и технология вакуумной обработки стали. Назначение и конструкция установки вакуумной обработки стали (УВОС): камера, крышка, вакуумный насос, шлюз, система загрузки сыпучих материалов, система продувки ванны инертным газом в вакууме. Хронометраж и анализ отдельных плавок в УВОС.

Способы разлива стали. Конструкция шибера затвора сталковша и его характеристики.

МНЛЗ: тип, число ручьев, скорость вытягивания и сортамент, Основные узлы МНЛЗ и их характеристики: подъемно-поворотный стол, промежуточный ковш, кристаллизатор, разливочный стакан, система вторичного охлаждения, механизмы вытягивания, порезки, и выдачи заготовок. Требования к качеству металла, разливаемого на МНЛЗ. Проблемы затягивания разливочных стаканов, качества поверхности и внутренней структуры непрерывнолитой заготовки и методы их решения. Организация работы МНЛЗ серией «плавка на плавку».

Вспомогательные механизмы отделения МНЛЗ (рольганги, подъемные столы, шлепперы, манипуляторы, кантовочные устройства).

Отделка продукции, оборудование адьюстажа. Виды отходов и брака. Контроль качества продукции.

Разливка в слитки: варианты сверху и сифоном. Принятая в цехе технология разлива. Оборудование для разлива в слитки (изложницы, поддоны, центровые) и его подготовка.

Система шлакоуборки (шлаковые чаши + ж.д. транспорт или ковшевой автопогрузчик) и ее характеристики.

Экологическая безопасность электросталеплавильного производства. Система газоудаления из производственных агрегатов (ДСП, УКП, УВОС) и газоочистки. Типы газоочистки: мокрая, электрофильтры и сухая с рукавными фильтрами. Достоинства системы сухой газоочистки, как наиболее эффективной. Состав системы: камера дожигания, камера первичного пылеосаждения, подкрышный зонт над ДСП, охладитель газов, блоки рукавных тканевых фильтров, вентилятор, дымовая труба. Основные характеристики оборудования: производительность, рабочая температура тканевых фильтров, гарантированное содержание пыли на выходе.

Технико-экономические показатели производства электростали: расход основных и вспомогательных материалов, энергоносителей, длительность цикла плавки, годовая производительность, выход годного, брак и другие потери.

Правила безопасности работы и охраны труда в электросталеплавильном цехе.

3.4 Содержание отчета

По окончании практики магистрант представляет отчет и сдает дифференцированный зачет по практике.

Пояснительная записка отчета по учебно-технологической практике пишется или набирается на компьютере: Times New Roman, шрифт 14 через 1,5 интервала на стандартных листах формата А4. Она содержит: титульный лист, реферат, содержание, введение, основную часть и заключение.

Во введении кратко должны быть изложены цель и задачи практики согласно ее программе.

Основная часть отчета должна содержать:

- характеристику предприятия – базы практики в соответствии с программой, приведенной в п.3.3;
- описание оборудования электросталеплавильного цеха, в соответствии с содержанием практики, приведенным в пп.3.3 с иллюстрациями в виде эскизов, схем и т.д.

В заключении дается анализ результатов практики для формирования представлений о технологиях, используемых в сталеплавильном производстве, методах обслуживания и ремонта агрегатов, основах экономики и управления производством, экологической безопасности производства.

Объем отчета 25-30стр.

4. ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

(Курс 2, семестр 4 , продолжительность практики 4 недели)

4.1 Цели и задачи практики

1. Цель, задачи практики.

Целями практики являются: формирование общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для реализации общепрофессиональной, производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

Задачами практики являются: получение профессиональных умений и навыков; закрепление знаний и умений, приобретаемые студентами в результате освоения теоретических курсов; выработка практических навыков и комплексного формирования общекультурных и профессиональных компетенций студентов.

Основная цель практики – практическая подготовка к самостоятельной научно-исследовательской работе, сбор материалов по дипломному проекту (работе), углубление знаний практического характера в области сталеплавильного производства.

Дополнительно изучение организации и управлении производством, изучение технико-экономических показателей работы цеха и его участков, модернизацию сталеплавильного производства. Магистрантом самостоятельно выполняется практическая оценка существующего на заводе оборудования, технологии и организации работ с обоснованием предложений по их усовершенствованию на основе известных прогрессивных или новых перспективных решений в соответствии с темой дипломного задания и выполняемой НИРС.

4.2 Порядок прохождения практики, базы и график практики

Практика осуществляется в соответствии с индивидуальным заданием для каждого студента. Ее содержание определяется, главным образом, специализацией дипломника.

Магистранты специализации «металлургия стали» проходят практику в кислородно-конвертерном или мартеновском цехах в зависимости от индивидуального задания и наличия соответствующей базы и договора.

Необходимым условием проведения практики является наличие договора между ДонНТУ и соответствующей базой практики.

График прохождения преддипломной практики разрабатывает руководитель практики от университета с учетом особенностей индивидуального задания каждого студента.

4.3 Содержание практики

Содержание практики (основные этапы):

Подготовительный этап: составление плана прохождения научно-производственной практики; утверждение плана практики у своего научного руководителя; формулировка цели и задач экспериментального исследования.

Основной этап: изучение методов исследования и проведения экспериментальных работ; изучение правил эксплуатации технологического оборудования; изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных; изучение информационных технологий на производстве, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере; порядок внедрения результатов научных исследований и разработок; сбор экспериментальной установки; монтаж необходимого оборудования; разработка компьютерной программы; проведение экспериментального исследования; статистическая обработка экспериментальных данных; выводы об их достоверности; проверка адекватности математической модели; анализ возможности внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии; оформление заявки на патент, участие в гранте или конкурсе научных работ.

Заключительный этап: оформление отчета по практике; оформление дневника по практике; подготовка публикации или презентации результатов проведенного исследования; защита отчета по научно-производственной практике.

4.3.1 Общезаводские вопросы

Общие сведения по заводу и экономическому району. Состав и перспективы развития завода. Схема управления заводом. Сырьевая база. Группы и марки выплавляемой стали. Краткая характеристика направления специализации предприятия. Производственная программа цеха и завода. Основные экономические показатели работы цеха и завода. Экологическая безопасность производства.

4.3.2 Плавильный цех завода ферросплавов

(При наличии Договора)

Назначение цеха, его продукция и роль в структуре предприятия. Схема цеха, отражающая связь между его отдельными участками и агрегатами.

Шихтовые материалы. Характеристика руд и концентратов как источников поступления элементов выплавляемого сплава. Углеродистые восстановители и методы их подготовки. Соотношение между количествами отдельных видов углеродистых восстановителей, вводимых в шихту для выплавки различных сплавов. Фракционный состав.

Оборудование и технология приготовления электродной массы для самоспекающихся электродов. Процесс спекания электродов в действующей руднотермической печи.

Шихтовый двор и подготовительное отделение. Объем бункеров, их конструкция. Система разгрузки и подача материалов в бункеры и к печам. Крановое обо-

рудование, его характеристика и количество. Нормы и фактическое время работы. Время обработки 1т различных материалов. Насыпная масса хранящихся в бункерах материалов. Распределение материалов по бункерам, нормы и фактический запас различных материалов. Характеристика применяемых флюсов. Особенности производства извести, типы печей, их производительность, качество обожженной извести.

Печной пролет. Количество руднотермических печей (РТП), их расположение, номинальная мощность трансформатора. Сортамент выплавляемых сплавов. Механическое оборудование печи. Кожух. Механизм вращения и наклона ванны, наличие и конструкция свода. Механизм перепуска электродов. Выпуск металла и шлака, работа летки. Электрооборудование: трансформатор, регулятор мощности. Автоматизированная система управления РТП, ее уровень. Организация работ в печном пролете.

Разливочный пролет, размещение оборудования. Краны, количество, нормативное и фактическое время работы. Характеристики изложниц, ковшей, копильников, шлаковых чаш. Конструкция разливочной машины и ее эксплуатация. Оборудование для грануляции. Организация работ в разливочном пролете.

Склад готовой продукции. Методы приемосдаточного контроля продукции, стандарты на испытания. Методы отбора проб. Подготовка готовой продукции к отгрузке потребителям. Упаковка и маркировка. Виды пороков и брака продукции их причины.

Газовое хозяйство цеха. Схема улавливания и очистки колошниковых газов. Использование колошниковых газов и шлаков.

Ремонтная служба. Характер ремонта оборудования и планирование ремонтных работ. Организация ремонтных работ в цехе. Узкие места производства, устаревшее оборудование, возможности его замены и реконструкции.

Организация работы цеха по графику. Суточный цеховой диспетчерский график. Контроль качества шихтовых материалов, процесса плавки, разливки.

Вопросы техники безопасности в плавильном цехе ферросплавного производства.

В Центральной заводской лаборатории ознакомиться с ее оборудованием и исследовательскими работами по ферросплавному производству, выполненными в последние 2-3 года.

В проектом отделе ознакомиться с генпланом завода, с проектной документацией по плавильному цеху. . Конструкция цеха, его основные пролеты и участки; инфраструктура. Выполнить эскиз плана и разреза цеха, основных видов печи, агрегатов и устройств, изучение которых предусмотрено индивидуальным заданием. Ознакомиться с новыми проектами разработок по цеху, перспективами реконструкции

В плановом, производственном отделах и отделе организации труда ознакомиться с составлением цехового технического отчета, калькуляции себестоимости готовой продукции и собрать следующие технико-экономические показатели (годовые и квартальные):

- расход шихтовых материалов;
- расходы огнеупоров и заправочных материалов;
- расход электроэнергии и топлива;

- расход электродной массы, железа для кожухов электродов;
- расход изложниц, шлаковен и приспособлений для разливки;
- процент отходов и возвратов в плавку;
- стоимость основных материалов;
- стоимость передела в плавильном цехе с расшифровкой по статьям;
- простои печей с распределением по причинам;
- количество рабочих суток в году;
- производительность печей за рабочие сутки;
- штаты цеха, тарифные разряды и график выходов;
- планирование ремонта оборудования;

Вопросы техники безопасности и охраны труда в плавильном цехе производства ферросплавов.

Штатное расписание плавильного цеха. Система оплаты рабочих и инженерно-технического персонала.

4.3.3 Электросталеплавильный цех

Содержание преддипломной практики в электросталеплавильном цехе включает программу, предусмотренную учебно-технологической практикой (п. 3.3), а также дополнительную программу, необходимую для выполнения дипломного проекта. При этом необходимо уделить внимание следующим вопросам:

- конструктивные решения цеха: пролеты и участки с их инфраструктурой;
- на основе заданной годовой (суточной) производительности цеха выбор вместимости и мощности плавильного агрегата (ДСП), средств внепечной обработки (УКП, УВОС) и разливки;
- методики расчета необходимого кранового оборудования, стенов подготовки ковшей и всего ковшевого хозяйства, бункеров и корзин для транспортировке металлолома, системы загрузки сыпучих материалов в агрегаты плавления и внепечной обработки, системы шлакоуборки;
- изучение технологических инструкций, энерготехнологических режимов и приемов «ноу-хау» по выплавке и внепечной обработке стали;
- составление суточных графиков работы агрегатов для обеспечения цикла производства в цехе (разливка серией плавка на плавку);
- автоматизированная система управления агрегатами и процессами: поступление информации, ее визуализация, протокол ведения плавки;
- методы и график холодных и горячих ремонтов агрегатов и операции, которые при этом выполняются;
- экономические показатели работы цеха: длительность операций, простоев, расход материалов и энергоносителей на единицу продукции, себестоимость стали по этапам производства.
- штатное расписание цеха.

4.3.4 Цех специальной электрометаллургии

(Для случая прохождения практики на предприятии с соответствующим производственным участком)

Преддипломная практика по специальной электрометаллургии предусматривает изучение технологических процессов и конструкции агрегатов (установок):

- электрошлакового переплава;
- вакуумно-дугового переплава;
- электронно-лучевого переплава;
- плазменно-дугового переплава;
- вакуумной индукционной плавки;
- вакуум-термического рафинирования в печах сопротивления;
- азотирования ферросплавов и стали в электропечах.

Назначение цеха, его продукция и роль в структуре предприятия. Схема цеха, отражающая связь между его отдельными участками и агрегатами.

Планировка цеха. Размещение, краткая характеристика и назначение основного и вспомогательного оборудования дуговых, вакуумных, электрошлаковых, электронно-лучевых, плазменно-дуговых и других электропечей. Сортамент выплавляемых сталей и сплавов в цехе.

Схема грузопотоков и транспортное оборудование.

Технология производства металлов и сплавов особо высокого качества. Энерготехнологический режим, специальные вопросы технологии в соответствии с индивидуальным заданием на практику.

Принцип действия, общая характеристика устройства, конструкция и основные механизмы печей.

Схема энергопитания и электрическое оборудование плавильного агрегата (установки). Энергетический баланс.

Обслуживание агрегатов спецэлектрометаллургии: периодичность, объем и характеристика.

Автоматизированные системы управления производством в целом и технологией плавки в частности. Уровень системы управления.

Технико-экономические показатели рассматриваемых процессов получения металлов и сплавов особо высокого качества и их себестоимость. Перечень и стоимость оборудования. Калькуляция себестоимости.

Организация работ и штатное расписание цеха.

4.4 Охрана труда, техника безопасности и охрана окружающей среды

В период прохождения преддипломной практики студент собирает данные, необходимые для выполнения раздела дипломного проекта «Безопасность и экологичность проекта», для чего изучает:

- правила безопасности в электросталеплавильных и ферросплавных цехах и их отделениях;

- условия труда в цехе и на производственных участках, характеристику производственных опасностей, выполненные и плановые мероприятия по улучшению условий труда;

- организацию службы безопасности на предприятии и в цехе, государственный надзор и общественный контроль за условиями безопасности отражение их в коллективных договорах;

- характеристику производственного здания (его соответствие требованиям охраны труда и производственной культуры, площадь, вентиляция, освещение, планировка агрегатов, проходов и проездов);

- макроклиматические условия на отдельных участках в цехе, тепло, выделяемое агрегатами, металлом и шлаком, загрязнение воздуха в производственных помещениях пылью, газами и парами, меры защиты рабочих;

- ПДК на отдельные виды вредных выделений;

- применяемые методы защиты при использовании радиоактивных изотопов для контроля процессов;

- электроопасные участки в цехе, методы электробезопасной работы, нормы;

- безопасные методы работы грузоподъемных механизмов;

- источники шума и вибраций, допустимые нормы, методы изоляции источников шума;

- категорию пожарной опасности цеха, огнестойкость здания, средства тушения пожаров;

- питьевой режим, санитарно-бытовые помещения, места отдыха, соответствие их установленным нормам;

- характеристика газопылевых выбросов, нормы концентрации пыли в выбросах, методы и установки для аспирации и очистки газоздушных выбросов от пыли;

- санитарные условия спуска сточных вод в водной сети общественного пользования, составы промышленных сточных вод металлургического предприятия, классификация методов очистки сточных вод, устройство и эксплуатация сооружения для очистки промышленных сточных вод.

4.5 Содержание преддипломной практики при выполнении комплексных дипломных проектов

В выполнении комплексных магистерских диссертаций принимают участие наиболее подготовленные студенты нескольких профилирующих кафедр вуза, проявившие во время всего учебного процесса отличные и хорошие знания, эффективно работающие по НИРС.

Особенный интерес представляет участие студентов и преподавателей в выполнении межвузовских комплексных дипломных проектов (МКДП) с участием студентов различных вузов.

При прохождении преддипломной практики собирается, анализируется и обобщается материал, определяемый руководителями КДП по конкретным проектно-технологическим разработкам в научно-исследовательских работах, проводимых заводом совместно с кафедрами ДонНТУ и другими организациями.

В связи с тем, что технологическая часть КДП имеет научно-исследовательский экспериментальный характер, студенты используют ее результаты при постановке и проведении экспериментальных исследований в лаборатории кафедры в период дипломного проектирования.

Во время прохождения преддипломной практики студенты, участники КДП, с помощью заводских руководителей практики изучают и собирают данные по смежным разделам комплексных дипломных проектов(работ), анализируют и обобщают их с позиции возможности использования этих материалов при решении конкретных задач.

Перед выходом на преддипломную практику студенты согласовывают и уточняют объем работы по каждому разделу с консультантами и общим руководителем комплексного дипломного проекта, организующим выполнение КДП или МКДП.

4.6 Содержание отчета

По окончании практики магистранты представляют отчет и сдают дифференцированный зачет по преддипломной практике.

Пояснительная записка отчета по преддипломной практике пишется или набирается на компьютере: Times New Roman, шрифт 14 через 1,5 интервала на стандартных листах формата А4. Она содержит: титульный лист, реферат, содержание, введение, основную часть и заключение.

Во введении должны быть кратко изложены цель и задачи практики согласно ее программе по теме магистерской диссертации в соответствии с ней основная часть отчета должна содержать:

- характеристику предприятия или научно-исследовательского оборудования кафедры «Металлургии стали и сплавов»;
- описание цеха (цехов), в котором собирались материалы для магистерской диссертации;
- дать характеристику научно-исследовательскому оборудованию на котором выполнялась работах. Охарактеризовать полученные результаты исследований и их прикладное значение.

В заключении указывается значение результатов прохождения практики для подготовки магистерской диссертации.

Объем отчета 20-25стр.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Рошин, В. Е. Электрометаллургия и металлургия стали [Электронный ресурс]: учебник / В. Е. Рошин, А. В. Рошин. – 4-е изд., перераб. и доп. – 43,8 Мб. – Челябинск: ЮУрГУ, 2013. – 572 с. – 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9040.pdf> .
2. Ярошенко, Ю.Г. Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии черной металлургии [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Ю. Г. Ярошенко, Я. М. Гордон ; Ю.Г. Ярошенко, Я.М. Гордон, И.Ю. Ходоровская ; под ред. Ю.Г. Ярошенко. – 89 Мб. - Екатеринбург: УИПЦ, 2012. – 670с. – 1 файл. - Систем. требования: <http://ed.donntu.org/books/cd5156.djvu> .
3. Коновалов, Ю.В. Металлургия [Электронный ресурс]: учебное пособие в трех книгах. Книга 1 Производство чугуна, железа, стали и ферросплавов / Ю.В. Коновалов, А.А. Троянский, С.Н. Тимошенко. – 21 Мб. – Донецк: ГВУЗ ДонНТУ, 2011. – 431с. - 1 файл. – Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/met/cd1007.pdf> .
4. Павлов, В.А. Спецэлектрометаллургия сталей и сплавов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В.А. Павлов, Е.Ю. Лозовая, А.А. Бабенко ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. - 4 Мб. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. – 168с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9286.pdf> .
5. Вдовин К.Н. Непрерывная разливка стали. Гидромеханика машин непрерывного литья заготовок [Электронный ресурс]: монография / К.Н. Вдовин, В.В. Точилкин, И.М. Ячиков ; Магнитогор. гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова. - 18 Мб. - Магнитогорск : Изд-во Магнит. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 348с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.<http://http://ed.donntu.org/books/17/cd7917.pdf> .
6. Смирнов, А.Н. Непрерывная разливка стали [Электронный ресурс]: учебник / А.Н. Смирнов, С.В. Куберский, Е.В. Штепан. – 29,16 Мб. – Донецк: ДонНТУ, 2011. – 482с. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/20/cd9614.pdf> .