



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Технология конструкционных материалов»

Учебно-методическое пособие

«Практика по получению профессиональ-
ных умений и опыта профессиональной
деятельности»
по дисциплине

«Технологическая практика»

Авторы
Кем А. Ю.,
Колотиенко С. Д.

Ростов-на-Дону, 2019

Аннотация

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов очной формы обучения направления 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

В методических указаниях изложены основные сведения, необходимые и достаточные для организации и проведению производственной (технологической) практики.

Авторы

Зав. каф. «ТКМ», профессор Кем А.Ю.,
проф. каф. «ТКМ» Колотиенко С.Д.



Оглавление

1. Цели практики и её место в структуре ОП	4
2. Основные компетенции, формируемые в результате прохождения практики.....	4
3. Структура и содержание практики	6
4. Методические указания по освоению дисциплины и оформлению отчета по практики	7
5. Контрольные вопросы и задания для текущего контроля промежуточной аттестации по итогам практики	10
6. Рекомендуемая литература	11
7. Приложения	12

1. ЦЕЛИ ПРАКТИКИ И ЕЁ МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОП

Развитие и закрепление знаний магистрантов в области металлургии черных металлов, что предусматривает ознакомление с современными промышленными технологиями в области производства трубных сталей, формирование способности критического осмысления данных, представленных в научной литературе, закрепление полученных теоретических знаний по дисциплинам программы, овладение необходимыми компетенциями по избранному направлению. Технологическая практика призвана обеспечить тесную связь между научно- теоретической и практической подготовкой магистрантов, дать им опыт практической научной деятельности в соответствии с направленностью ОПОП, создать условия для формирования практических компетенций, в области металлургии черных металлов. Задачами практики являются: приобретение опыта практического анализа технологии выплавки стали в дуговой сталеплавильной печи; технологии ковшевой обработки стали; технологии разливки стали; подбор и анализ нормативно-технологической документации, необходимой для выполнения выпускной квалификационной работы – магистерской диссертации.

2. ОСНОВНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате прохождения практики магистрант должен

3.1. Знать:

3.1.1	Особенности организации и проведения научных исследований процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация в ковше). Особенности оценки технико-экономической эффективности процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация в ковше). Требования для разработки ТЗ на проектирование технологических процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация стали в ковше). Требования для разработки технологических нормативов и норм выработки для процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация стали в ковше). Базовые требования к подготовке в целом научно-технических отчетов и публикаций по результатам исследований в металлургии стали.
3.2	Уметь:
3.2.1	Организовывать и проводить научные исследования процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация в ковше). Выполнять оценку технико-экономической эффективности процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация в ковше). Осуществлять разработку ТЗ на проектирование технологических процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация стали в ковше). Осуществлять разработку технологических нормативов и норм выработки для процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация стали в ковше). Подготавливать в целом научно-технические отчеты и публикации по результатам исследований в металлургии стали.
3.3	Владеть:

3.3.1	<p>навыками организации и проведения научных исследований процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация в ковше). Навыками оценки технико-экономической эффективности процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация в ковше). Навыками осуществлять разработку ТЗ на проектирование технологических процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация стали в ковше). Навыками разработки технологических нормативов и норм выработки для процессов внепечной обработки стали (раскисление, легирование, десульфурация и дегазация стали в ковше). Навыками подготавливать в целом научно-технические отчеты и публикации по результатам исследований в металлургии стали.</p>
-------	---

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

Раздел 1. Подготовительно- ознакомительный

Ознакомление с целями, задачами, структурой и особенностями Производственной практики на данном этапе ее прохождения. Подготовка индивидуального плана выполнения программы практики на весь период прохождения практики в соответствии с заданием руководителя практики и пожеланиями кафедры.

Ознакомление с перечнем программно- нормативных документов, регламентирующих процесс прохождения производственной практики

Раздел 2. Содержательно- накопительный

Ознакомление с технической документацией по технологическим переделам, планируемым к реализации в соответствие с рабочим вариантом темы ВКР магистранта. Уточнение/корректировка плана выполнения магистерской диссертации (цель и задачи исследования)

Раздел 3. Оформительно – отчетный

Оформление и защита оформленного отчета по практике. Отзыв руководителя Производственной практикой. Примеры оформления титульного листа, задания на практику, характеристики и дневника приведены в приложении 7.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ И ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКИ

1. Результаты прохождения технологической практики.

Магистрант должен:

знать:

- общую структуру металлургического предприятия;
- технологию подготовки шихтовых материалов, выплавки, внепечной обработки и разливки стали;
- виды и причины брака сталеплавильного производства по основным переделам;
- перечень, устройство, режим работы и технико-экономические показатели (ТЭП) оборудования по основным стадиям технологического процесса, по пролётам сталеплавильного и трубного цехов, отдельных участков и отделений;

уметь:

- распознавать по внешнему виду металлический лом (легковесный, нелегированный), основные ферросплавы (ферромарганец, ферросилиций, силикомарганец, феррохром и др.);
- выполнять хронометраж технологических операций, с использованием, в том числе, показаний измерительных средств для контроля технических параметров процесса, начиная с операций шихтовки и заканчивая отгрузкой готовой продукции.

2. Содержание практики

2.1. Общие вопросы:

- структура предприятия, история и перспективы развития;
- место предприятия в структуре металлургической отрасли России;
- планировка предприятия;
- снабжение предприятия основными шихтовыми материалами, энергоресурсами, водными ресурсами;
- виды продукции и её сбыт;
- основные показатели работы предприятия и отдельных цехов;
- утилизация отходов производства;
- охрана окружающей среды.

2.2. Подготовка шихтовых материалов:

- планировка, тип и технические характеристики оборудования отделения комплексной подготовки металлического лома (ОКПЛ), технологические схемы сортировки, дробления, измельчения, прессования и других операций подготовки металлолома к плавке;
- планировка, тип и технические характеристики оборудования отделения неметаллических материалов;
- планировка, тип и технические характеристики оборудования размещения материалов в шихтовом пролёте (дворе);
- технические условия на шихтовые материалы (металлические и неметаллические), заправочные и другие материалы;
- способы хранения, подготовки к плавке и подачи материалов в печной и разливочный пролёты;
- охрана труда и техника безопасности при обслуживании оборудования и выполнения такелажных подкрановых работ.

2.3. Пролёт основных сталеплавильных агрегатов:

- основные технические характеристики сталеплавильного агрегата и вспомогательного оборудования;
- устройство футеровки сталеплавильного агрегата;
- характеристики и расход огнеупорных и теплоизоляционных материалов;
- электрооборудование сталеплавильного агрегата;
- обслуживание сталеплавильного агрегата.

2.4. Анализ технологии выплавки стали:

- основной сортament выплавляемых марок сталей;
- особенности технологии выплавки;
- требования к качеству металла;
- технология загрузки шихтовых материалов;
- обязанности членов бригады, обслуживающей сталеплавильный агрегат;
- конструкция и работа системы отвода, очистки, удаления и утилизации технологических газов;
- охрана труда и техника безопасности при обслуживании сталеплавильного агрегата и ведении плавки.

2.5. Анализ технологии внепечной обработки стали:

- технологическая схема и оборудование внепечной обра-

ботки (нагрев, легирование, раскисление, вакуумирование, гомогенизация жидкого металла в сталеразливочном ковше);

- грузопотоки сталеплавильный агрегат – агрегаты внепечной обработки - агрегаты разливки стали;
- обязанности членов бригады, обслуживающей процесс;
- технико-экономические показатели внепечной обработки;
- охрана труда и техника безопасности при обслуживании оборудования внепечной обработки и ведении технологических операций.

2.6. Анализ технологии разливки стали:

- тип, назначение, конструкция и технические характеристики технологического оборудования и оснастки для разливки стали;
- основные виды брака, причины возникновения и меры ликвидации;
- возможные аварийные ситуации, анализ причин их возникновения, действия обслуживающего персонала по предупреждению и ликвидации аварий и их последствий;
- технико-экономические показатели разливки, выход годного металла;
- охрана труда и техники безопасности при разливке стали.

2.7. Основные ТЭП работы сталеплавильного цеха:

- тип, число, вместимость сталеплавильных агрегатов;
- продолжительность плавки по периодам;
- годовая производительность агрегатов;
- простои (холодные, горячие, текущие), %;
- годовая производительность цеха;
- удельный расход материалов (металлошихты, шлакообразующих, огнеупорных, заправочных), электроэнергии, топлива, кислорода, графитированных электродов (ДСП, АКР);
- количество брака, %;
- расходы по переделу и себестоимость стали.

3. Требования к отчёту:

- отчёт по практике составляется на основе личных наблюдений, изучения технологической и технической документации, эскизов, схем, графиков и т.п.;

- отдельные разделы отчёта должны содержать результаты выполненного индивидуального задания на практику;
- в приложении к отчёту могут быть дубликаты (при отсутствии электронных носителей информации) заводских документов – плавильных карт, должностных инструкций, технических регламентов, сертификатов качества, стандартов и технических условий на материалы и продукцию, инструкций по технике безопасности, экологических паспортов сталеплавильного и трубного цехов и отдельных рабочих мест;
- на титульном листе указывается название предприятия, шифр производственной группы, фамилия и инициалы автора, даты начала и окончания практики, фамилии, инициалы и должности руководителей практики от института и завода;
- отчёт (ориентировочный объём 15...40 с. формата А4) составляется постоянно в течение всего периода пребывания студента на практике, должен быть написан технически грамотно, страницы пронумерованы;
- к отчёту прилагается рабочий журнал, характеристика и оценка качества работы практиканта руководителем практики от Предприятия (по согласованию).

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ

1. Требования, предъявляемые к трубным сталям.
2. Современные методики термодинамических расчетов равновесий реакций в системе "шлак-металл" для процессов рафинирования.
3. Методы расчета растворимости азота и водорода в жидком железе.
4. Расчеты взаимодействия растворенных элементов с кислородом, азотом и водородом.
5. Способы внепечной обработки стали.
6. Физико-химические особенности внепечной обработки стали.
7. Механизмы выделения включений, учитывающие наличие поверхностей раздела и величину межфазного натяжения на границе частица-металл, частица-шлак. Коалесценция и коагуляция включений.
8. Современные представления о механизме удале-

ния неметаллических включений. Соотношение Стокса-Эйнштейна.

9. Составы включений. Классификация включений по химическому и минералогическому составам, стойкости и происхождению (экзо- и эндогенные).

10. Образование и удаление включений.

11. Характеристики шлаков, применяемых при рафинировочной внепечной обработке при выпуске плавок в ковш. Скорость химических реакций и величина межфазной поверхности.

12. Неметаллические включения в стали. Классификация и влияние на свойства.

13. Термодинамика и кинетика растворимости газов в металлических расплавах.

14. Процессы взаимодействия шлаковых и металлических расплавов. Расчеты распределения элементов между металлом и шлаком.

15. Основные понятия физической химии и термодинамики, используемые в теории и технологии производства трубных сталей.

16. Обработка стали инертными и активными газами.

17. Обработка стали вакуумом.

18. Вакуум-кислородное рафинирование стали.

19. Внепечная обработка стали в агрегатах печь-ковш.

20. Рафинирование стали шлаками.

21. Рафинирование стали продувкой порошковыми материалами.

22. Рафинирование стали порошковой проволокой.

23. Особенности взаимодействия компонентов ПП с расплавом при внепечной обработке.

24. Особенности модифицирования неметаллических включений в стали Ca-Al порошковой проволокой.

25. Особенности модифицирования неметаллических включений в стали Ca-Si порошковой проволокой.

26. Термодинамическая и кинетическая составляющие процесса образования новой фазы.

27. Влияние морфологии и размеров включений, их химического состава и расположения в готовом изделии, на свойства трубной стали.

6. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Основная литература				
	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Кудрин, В.А.	Теория и техноло- гия производства стали: Учеб. для вузов	М.: Мир, 2003	4
6.2. Дополнительная литература				
	Авторы, со- ставители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л2.1	Кем, А.Ю.	Металлургические технологии и без- опасность процес- сов: пр-во стали в дуговых сталеплав. печах: теория, тех- нология, расчеты: учеб. пособие	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2015	35

7. ПРИЛОЖЕНИЯ

ОТЗЫВ - ХАРАКТЕРИСТИКА

Обучающийся _____
_____ курса группы _____ кафедра _____
(фамилия, имя, отчество)

Вид практики _____
Наименование места практики _____
(наименование предприятия, структурного подразделения)

Обучающийся выполнил задания программы практики

Дополнительно ознакомился/изучил _____

Заслуживает оценки _____

Руководитель практики

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Приложение 2

ДНЕВНИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

В данном разделе ежедневно, кратко и четко записываются выполняемые работы, и в конце каждой недели журнал представляется для проверки руководителю (от предприятия и университета) практики. При выполнении одной и той же работы несколько дней, в графе «дата» сделать запись «с по ».

[illegible]



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

Факультет «Машиностроительные технологии и оборудование»

Кафедра «Технология конструкционных материалов»

Зав. кафедрой «ТКМ»

_____ д.т.н., с.н.с. А.Ю.Кем

«___» _____ 20__ г.

ОТЧЕТ

по _____ технологической _____ практике
(вид практики)

на _____ ПАО ТАГМЕТ _____
(наименование базы практики)

Обучающийся _____
(И.О.Ф.)

Обозначение отчета _____ Группа _____

Направление _____
(код) (наименование направления подготовки)

Профиль _____

Руководитель практики:

от кафедры _____
(должность) (подпись, дата) (имя, отчество, фамилия)

Оценка _____
(дата) (подпись преподавателя)

Ростов-на-Дону

20__



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)

Факультет «Машиностроительные технологии и оборудование»

Кафедра «Технология конструкционных материалов»

ЗАДАНИЕ

на _____ практику
(вид практики)

(наименование базы практики)

в период с «__» _____ 20__ г. по «__» _____ 20__ г.

Обучающийся _____
(И.О.Ф.)

Обозначение отчета _____ Группа _____

Срок представления отчета на кафедру «__» _____ 201__ г.

Содержание индивидуального задания

Дата выдачи задания «__» _____ 20__ год.

Руководитель практики
от кафедры

(подпись)

(имя, отчество, фамилия)

(дата)

Задание принял
к исполнению

(подпись студента)

(дата)

(имя, отчество, фамилия)