

№ 2090

А.Е. Семин
Н.Н. Попов

Производство стали в электропечах

Дуговая печь постоянного тока

Лабораторный практикум

№ 2090

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра металлургии стали и ферросплавов

А.Е. Семин

Н.Н. Попов

Производство стали в электропечах

Дуговая печь постоянного тока

Лабораторный практикум

Допущено учебно-методическим объединением по образованию в области металлургии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 150400 – Металлургия



Москва 2014

УДК 53.03.17
С30

Рецензенты:
д-р техн. наук, проф. *Н.А. Смирнов* (МГМУ МАМИ);
канд. техн. наук *С.В. Лактионов*

Семин, А.Е.

С30 Производство стали в электропечах : дуговая печь постоянного тока : лаб. практикум / А.Е. Семин, Н.Н. Попов. – М. : Изд. Дом МИСиС, 2014. – 61 с.
ISBN 978-5-87623-776-7

Рассмотрена конструкция лабораторной дуговой печи постоянного тока, технология плавки стали и применение указанной печи в качестве рудно-термической для выплавки ферросплавов.

Лабораторный практикум предназначен для студентов, бакалавров и магистров, обучающихся по направлению «Металлургия», может быть использован при выполнении курсовых научно-исследовательских работ, курсовых проектов и курсовых работ.

УДК 53.03.17

ISBN 978-5-87623-776-7

© А.Е. Семин,
Н.Н. Попов, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

Лабораторная работа 1. Дуговая печь постоянного тока.....	4
Лабораторная работа 2. Выплавка стали в дуговой печи постоянного тока	24
Лабораторная работа 3. Выплавка ферросплавов в дуговой печи постоянного тока	42

Лабораторная работа 1

ДУГОВАЯ ПЕЧЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА

(4 часа)

1.1. Цель работы

1. Изучение конструкции электропечной установки постоянного тока.
2. Закрепление знаний по устройству и работе дуговой печи постоянного тока (ДППТ).
3. Формирование навыков работы на ДППТ: подготовка печи к плавке, изучение работы источника питания и управления печью.

1.2. Теоретическое введение

Дуговые сталеплавильные печи постоянного тока широко применяются в черной металлургии для производства высококачественной стали и сплавов. Электроплавка стали по сравнению с другими способами выплавки в сталеплавильном производстве имеет ряд принципиальных особенностей, связанных с условиями протекания тепловых процессов в ванне печи. Особое внимание следует обратить на отсутствие локальных перегревов металла под дугой.

ДППТ являются перспективными агрегатами и по сравнению с электропечами переменного тока характеризуются улучшением ряда технико-экономических показателей: отсутствие поверхностного эффекта, что позволяет применять ток более высокой плотности; использование одного расположенного в центре графитированного электрода, что снижает неравномерность износа огнеупорной футеровки стены, уменьшение вредного воздействия на окружающую среду, уменьшение подсоса воздуха в рабочее пространство печи.

Качество металла, выплаваемого на всех ДППТ, характеризуется высоким уровнем показателей, таких как увеличение выхода годного, понижение угара легирующих элементов, уменьшение экологической нагрузки на обслуживающий персонал и другие, даже при использовании шихты невысокого качества. Этому способствует возможность проведения при расплавлении шихты, нагреве расплава и его рафинировании практически всех металлургических операций.



Рис. 1.1. Дуговая печь постоянного тока вместимостью 250 кг

Современные ДППТ оборудуют системами автоматического управления технологическим процессом, программные средства управления разработаны на основе существующей теории управления.

1. Требования, предъявляемые к ДППТ

Печи, работающие на переменном токе, имеют ряд недостатков:

- поломки электродов;
- поверхностный эффект и эффект близости снижают эффективность использования проводников вторичного токоподвода, ухудшают режим эксплуатации и вызывают дополнительные потери энергии;
- электрическая дуга при использовании переменного тока дважды за период гаснет и зажигается, что снижает устойчивость дугового разряда и приводит к повышенному пылевывосу;

Преимущества ДППТ:

- большая устойчивость дуги постоянного тока, в результате чего энергия дуги более эффективно используется в печи, питаемой от выпрямителя;