



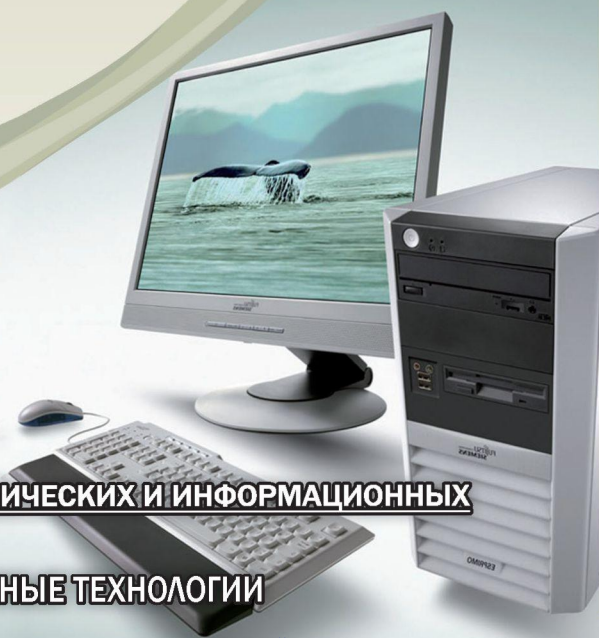
СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
SIBERIAN FEDERAL UNIVERSITY

Б. М. Горенский
О. В. Кирякова
Л.А. Лапина
С. В. Ченцов

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Лабораторный
практикум

МГУП



**ИНСТИТУТ КОСМИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ**
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

**Б.М. Горенский,
О.В. Кирякова,
Л.А. Лапина,
С.В. Ченцов**

Информационные технологии в управлении технологическими процессами цветной металлургии

Рекомендовано

Национальным исследовательским технологическим университетом «МИСиС» в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Металлургия», изучающих курсы «Информационные технологии в металлургии», «Моделирование процессов и объектов в металлургии» и спецкурсы для студентов специальности 230201 «Информационные технологии». Регистрационный номер рецензии 1478 от 11.07.2011 г. МГУП

Красноярск
СФУ
2012

УДК 669.2:004(07)

ББК 34.23я73

И741

Рецензенты: Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»;

А. Н. Ловчиков, д-р. техн. наук, проф.;

П. М. Гофман, канд. техн. наук, доц.

И741 Информационные технологии в управлении технологическими процессами цветной металлургии: лаб. практикум / Б.М. Горенский, О.В. Кирякова, Л.А. Лапина, С.В. Ченцов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 148 с.

ISBN 978-5-7638-2508-4

Практикум содержит описание компьютерных тренажеров по исследованию технологических процессов в металлургии и управлению процессами, порядок работы с ними, а также сведения о базах данных в приложении Access и основных протоколах сети Интернет.

Для студентов металлургических специальностей, изучающих курсы «Информационные технологии в металлургии», «Моделирование процессов и объектов в металлургии» и спецкурсы, для студентов специальности 230201 «Информационные системы и технологии», может быть использован в отделах технического обучения металлургических предприятий.

УДК 669.2:004(07)

ББК 34.23я73

ISBN 978-5-7638-2508-4

© Сибирский
федеральный
университет, 2012

ВВЕДЕНИЕ

Развитие наукоемких производств и многостадийных технологических процессов, в частности в цветной металлургии, требует повышения технико-экономических показателей переработки сырья в металлургических агрегатах. Особенно остро эта задача стоит при совершенствовании производства пирометаллургических процессов переработки сульфидных руд и гидрометаллургических процессов аффинажа металлов платиновой группы. Для совершенствования производства предлагается использовать как более совершенные автоматизированные системы управления на базе вычислительной техники и математических методов описания металлургических процессов, так и повышение квалификации обслуживающего персонала.

Сложность создания современных автоматизированных систем управления и подготовки специалистов для предприятий цветной металлургии можно объяснить тем, что технологические процессы протекают, как правило, в высокотемпературных и химически агрессивных средах, в агрегатах большой единичной мощности, слабо оснащенных системами автоматического контроля основных технологических параметров по ходу процесса, что не позволяет оперативно контролировать изменение технологических параметров.

Кроме того, исследование технологических процессов и обучение оперативного персонала на действующих технологических агрегатах требует значительных затрат времени и капитальных средств и в случае применения недопустимых управляющих воздействий может привести к возникновению аварийных ситуаций.

Свободными от этих недостатков являются новые информационные технологии исследования технологических процессов и обучения рабочих, построенные на базе автоматизированных информационно-советующих систем управления, реализованных на персональных ЭВМ (компьютерные тренажеры — КТ).

Следует отметить, что тренажеры нашли широкое применение для обучения специалистов на транспорте, в авиации и военном деле. Эти тренажеры реализованы по принципу физического моделирования, имитирующего реальный технологический агрегат или систему управления. Поэтому данный принцип не может быть использован для обучения персонала металлургических цехов и тем более для исследования взаимосвязанных непрерывных технологических про-

цессов в цветной металлургии. Наиболее приемлемы для этих целей автоматизированные информационно-советующие системы управления, основой которых являются имитационные математические модели (ММ) исследуемых процессов, работающие в диалоговом режиме в реальном масштабе времени. Данные системы строятся на базе персональных компьютеров (ПК), у которых системный блок предназначен для хранения математической модели процесса, монитор — для отображения информации, а клавиатура — для управления процессом.

Для современного инженера использование персональных компьютеров при моделировании и оптимизации технологических процессов является столь же необходимым, как и знание основ металлургии. Теоретическая подготовка и практические навыки в исследовании и управлении процессами — это важная составная часть общинженерной подготовки студентов металлургических специальностей и студентов, обучающихся по специальностям «Автоматизация технологических процессов и производств», «Информационные системы и технологии».

В данном лабораторном практикуме рассмотрены новые информационные технологии, применяемые при обучении и управлении, процессами аффинажа металлов платиновой группы, вскрытия сырья жидкофазным хлорированием, плавки сульфидных руд в рудно-термических печах, электролиза алюминия, спекания нефелино-известняковой шихты, конвертирования штейнов. Поскольку при создании ИТ в металлургии особое значение имеют наличие мощной базы данных эмпирического материала и использование возможностей, предоставляемых глобальными и корпоративными сетями, в лабораторный практикум включены работы, посвященные созданию баз данных различной сложности в приложении Access и изучению основных протоколов Интернет, позволяющих ориентироваться и осуществлять поиск в локальных и глобальных сетях.

При выполнении каждой лабораторной работы студенту необходимо изучить теоретические сведения по данному технологическому процессу; ознакомиться с описанием лабораторной установки и назначением основных органов управления; получить у преподавателя индивидуальные задания на выполняемую работу, в процессе которой он должен приобрести навыки оптимального управления технологическим процессом.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ.....	6
Лабораторная работа 1	
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВСКРЫТИЯ СЫРЬЯ ЖИДКОФАЗНЫМ ХЛОРИРОВАНИЕМ.....	9
Лабораторная работа 2	
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРВОЙ СТАДИИ АФФИНАЖА ПАЛЛАДИЯ	20
Лабораторная работа 3	
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА АФФИНАЖА ПЛАТИНЫ.....	29
Лабораторная работа 4	
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА ПЛАВКИ МЕДНО-НИКЕЛЕВОГО АГЛОМЕРАТА В РУДНО-ТЕРМИЧЕСКИХ ПЕЧАХ	42
Лабораторная работа 4.1. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ РТП.....	55
Лабораторная работа 4.2. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПОТЕРИ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ С ОТВАЛЬНЫМИ ШЛАКАМИ.....	58
Лабораторная работа 4.3. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ВЫБРОСЫ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ	60
Лабораторная работа 4.4. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА УДЕЛЬНЫЙ РАСХОД ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ.....	62
Лабораторная работа 4.5. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ РТП.....	64

Лабораторная работа 4.6. КОМПЛЕКСНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ ПЛАВКИ В РТП.....	65
Лабораторная работа 5	
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА ОСНОВАМ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЛИЗА АЛЮМИНИЯ.....	68
Лабораторная работа 6	
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА СПЕКАНИЯ НЕФЕЛИНО-ИЗВЕСТНЯКОВОЙ ШИХТЫ ВО ВРАЩАЮЩИХСЯ ПЕЧАХ	84
Лабораторная работа 6.1. УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫМ РЕЖИМОМ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ПЕЧИ 5×185 м	101
Лабораторная работа 6.2. ИМИТАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫМ РЕЖИМОМ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ПЕЧИ 5×185 м В РЕЖИМЕ «СОВЕТЧИКА»	103
Лабораторная работа 6.3. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОСНОВНЫХ УПРАВЛЯЮЩИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ТЕПЛОВЫЙ РЕЖИМ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ПЕЧИ 5×185 м	105
Лабораторная работа 6.4. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ НА ТЕПЛОВЫЙ РЕЖИМ ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ПЕЧИ 5×185 м.....	106
Лабораторная работа 6.5. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ШИХТЫ НА КАЧЕСТВО УПРАВЛЕНИЯ	107
Лабораторная работа 7	
КОМПЬЮТЕРНЫЙ ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА КОНВЕРТИРОВАНИЯ МЕДНЫХ ШТЕЙНОВ.....	108
Лабораторная работа 8	
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ ACCESS	121
Лабораторная работа 9	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ	133
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	144