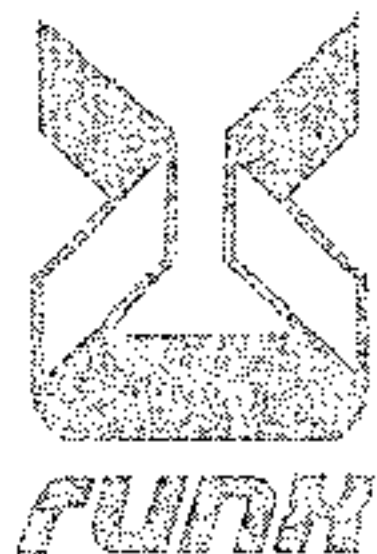




РОССИЙСКИЙ
НАУЧНЫЙ
ЦЕНТР



Федеральное государственное
унитарное предприятие

«ПРИКЛАДНАЯ
ХИМИЯ»

Юридический/почтовый адрес:
ул. Крыленко, дом 26 литера А,
Санкт-Петербург, 193232.
Тел/факс (812)647-92-77 (доб.19-31),
тел. (812)647-92-50.
E-mail: giph@giph.su ; www.giph.su
ОКПО 04806898, ОГРН 1027806882971
ИНН/КПП 7813046340/781101001

УТВЕРЖДАЮ

Зам. генерального директора по науке
и производству ФГУП «РНЦ
«Прикладная химия»,

к.х.н., доцент

Зубрицкая Н.Г.

« 5 » июня

2017 г.

06.06.2017 № 019-010

на № _____ от _____



ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного унитарного предприятия «Российский научный центр «Прикладная Химия» - на диссертационную работу Николаева Александра Николаевича **«Автоматизированные системы управления процессами переработки никелевых концентратов с использованием статистических методов анализа»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия).

Диссертационная работа А.Н. Николаева состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений и представлена на 193 страницах машинописного текста.

Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа А.Н. Николаева посвящена созданию статистических моделей сложных металлургических процессов. Такие модели необходимы как для исследования и оптимизации технологических процессов, так и для разработки эффективных автоматизированных систем управления процессами. Для таких сложных металлургических процессов как сгущение медно-никелевого концентрата, взвешенная плавка или обжиг концентрата в печи кипящего слоя практически невозможно создать адекватные детерминированные динамические модели, поэтому вероятностные статистические модели, основанные на анализе обширных архивных производственных данных и интегрирующие опыт инженерно-технического

персонала, являются эффективным решением проблемы. В связи с этим актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений.

Научная новизна работы

1. Разработан алгоритм управления процессом сгущения медно-никелевого концентрата на основе параллельного управления загрузкой и разгрузкой сгустителей, обеспечивающий значительную стабилизацию плотности сгущаемого продукта и, благодаря этому, минимизацию возмущающих воздействий на плавку никелевого концентрата.

2. Предложен метод управления процессами переработки никелевых концентратов, основанный на прогнозирующей статистической модели с использованием принципов нечеткой логики.

3. Установлен характер зависимости между расходом концентрата на входе в печь кипящего слоя и температурой потока огарка на выходе из печи. Определение данной зависимости позволяет рассчитывать расход огарка в трубчатую вращающуюся печь, что, ввиду отсутствия расходомеров, представляет также значительный прикладной интерес.

4. Установлена зависимость между расходом дутья в печь взвешенной плавки и содержанием сульфидов никеля в штейне.

5. Разработан алгоритм имитации работы сгустителя медно-никелевого концентрата и на его основе создана программа-тренажер для обучения персонала.

Научные результаты

1. На основе предложенного метода управления процессами переработки никелевых концентратов разработаны алгоритмы прогнозирования состояния сложных нестационарных процессов и генерации управляющих воздействий, обеспечивающих минимизацию перерегулирования системы и повышающих качество управления процессом и качество выходного продукта.

2. На базе установленной зависимости между расходом дутья и содержанием сульфидов никеля в штейне разработан интеллектуальный прогнозирующий регулятор для управления процессом переработки никелевого концентрата

Работоспособность созданных моделей и систем управления и достоверность получаемых результатов доказывается сравнением результатов с контрольными выборками архивных данных по процессам.

Практическая значимость работы

1. Разработана прогнозирующая программа-регулятор, использующая обучаемую статистическую модель, основанную на принципах нечеткой логики. Внедрение регуляторов такого типа в структуру систем автоматизированного управления процессами переработки никелевых концентратов значительно повышает качество управления процессами.

2. Разработана автоматизированная система управления процессом сгущения медно-никелевого концентрата, обеспечивающая стабилизацию выходной плотности концентрата за счет параллельного управления загрузкой и разгрузкой сгустителей. Система может использоваться как в автономном режиме, так и в составе существующих систем.

3. Создана программа-тренажер для обучения персонала (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2015614355). Использование тренажера позволяет персоналу получить необходимый минимальный опыт работы в штатных и аварийных ситуациях.

Полученные в ходе выполнения работы выводы и рекомендации соответствуют регламенту исследуемых технологических процессов.

Замечания по диссертационной работе

1. Последовательность представления материала не вполне логична. Так, главы 2, 4 и 5 посвящены анализу металлургических процессов переработки никелевого концентрата, в то время как в главе 3 описаны программы, разработанные автором. Более правильно было бы поместить эту главу после глав с описанием процессов.

2. Автором представлены результаты работы автоматизированной системы процесса сгущения, однако не уточнено значение возмущающих факторов, влияющих на регулирование;

3. Автор предлагает использовать совокупность систем управления переделом сгущения и взвешенной плавкой, однако в диссертации отсутствует наглядное сравнение концентрации никеля в штейне, полученной с использованием алгоритма параллельного управления процессом сгущения и без него.

4. При изложении материала допущены некоторые стилистические огрехи, затрудняющие восприятие.

Заключение по диссертационной работе

Указанные выше замечания не влияют на общую положительную оценку представленной диссертационной работы А.Н. Николаева. Она является законченной научно-квалификационной работой, автором самостоятельно выполнен большой объем исследований, применены современные методы статистического анализа, освоено и успешно использовано передовое коммерческое программное обеспечение отечественных и зарубежных разработчиков. В целом диссертационная работа написана грамотно, библиография составлена умело и показывает способность автора к информационному поиску и анализу литературных сведений.

Полученные в ходе работы результаты и выводы обладают научной новизной и имеют существенное практическое значение для металлургических предприятий.

Основные результаты представлены в научных изданиях, в том числе в журналах, рекомендованных ВАК РФ, а также прошли апробацию на Российских и зарубежных конференциях.

Материалы диссертационной работы рекомендуется использовать научно-исследовательским организациям и предприятиям металлургической отрасли.

Все вышеизложенное позволяет заключить, что диссертационная работа А.Н. Николаева на тему «Автоматизированные системы управления процессами переработки никелевых концентратов с использованием статистических методов анализа» по своей новизне, актуальности, практической значимости и проведенным исследованиям, отвечает квалификационным требованиям ВАК РФ (п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям - в ней решена важная научно-техническая задача создания статистических прогнозирующих моделей, обеспечивающих выполнение анализа и оптимизации металлургических процессов, а также

позволивших разработать эффективные интеллектуальные системы управления металлургическими процессами.

Автореферат и опубликованные работы отражают содержание диссертационной работы, а ее автор, Николаев Александр Николаевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия).

Отзыв обсужден и утвержден на заседании отдела 70 (Протокол № 4 от 29 мая 2017г).

Начальник отдела 70,
кандидат технических наук



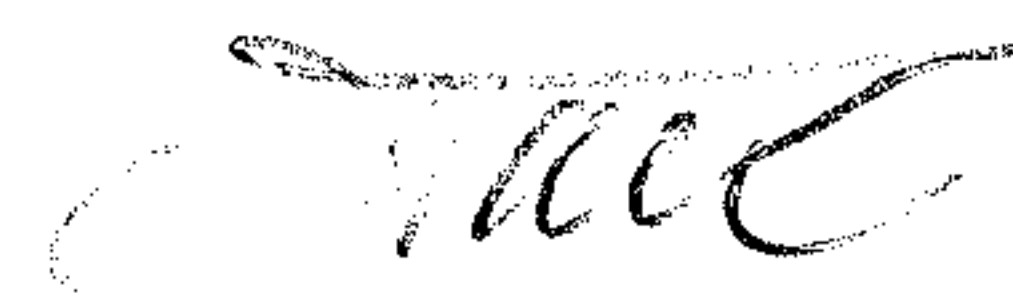
Дмитрий Анатольевич
Мухортов

Начальник лаборатории 700,
доктор технических наук, профессор



Борис Михайлович
Ласкин

Старший научный сотрудник
лаборатории 700,
кандидат технических наук



Аркадий . Анцельевич
Коссой

Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский научный центр «Прикладная Химия»

Почтовый адрес: 193232, г. Санкт-Петербург, ул. Крыленко, 26А.

Телефон: (812) 647-92-77

e-mail: giph@giph.su