

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Николаева Александра Николаевича, на тему «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).

1. Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Николаева А.Н. посвящена актуальной задаче по использованию статистических методов анализа для исследования и управления сложными процессами в металлургии. Практически каждое предприятие в нашей стране и за границей использует в своих системах АСУТП функции сбора и хранения данных, существуют целые отделы, работа которых заключается в обслуживании таких функций. Однако обработка этих данных, заложенная в стандартный набор инструментов отображения SCADA систем и различных сторонних программ (Excel, Word) не является достаточно полной и значительно усложняет поиск и устранение проблемных участков исследуемого процесса. Это является серьезным недостатком существующих систем, ведь правильное извлечение и обработка информации позволят значительно улучшить целевые параметры, а также сократить материальные затраты в ходе управления этим процессом. Исходя из этого, видится высокая актуальность работы, в которой представлены методы по решению проблем обработки архивных данных.

В своей работе автор с помощью статистических методов анализа исследует процессы переработки никелевых концентратов, что также является актуальным, ведь значение таких процессов для металлургической отрасли страны в целом очень велико, а значит и повышение эффективности управления этими переделами имеет высокий интерес в производстве.

Также к актуальности можно отнести создание автором собственных программных продуктов. В условиях политических и экономических

№ 174-11
27.09.2017

санкций, а также повсеместного курса на импорт замещение, использование отечественных программ является приоритетным для многих предприятий.

2. Научная новизна работы

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

1. Автором установлен характер влияния загрузки и разгрузки сгустителей на плотность медно – никелевого концентрата, а также связь между подачей реагента и плотностью разгрузки сгустителя. Эти взаимосвязи положены в основу алгоритма стабилизирующего плотность концентрата передела сгущения.

2. На основании полученной зависимости между расходом дутья в печь взвешенной плавки и концентрации Ni_3S_2 в штейне, автор предлагает использовать прогнозирующую статистическую модель, а также набор экспертных знаний.

3. Автором определен характер зависимости между температурой огарка из печи кипящего слоя и расходом концентрата в эту печь, что позволяет предположить использование этого параметра для определения величины расхода огарка.

4. Установлено влияние расхода концентрата в печь кипящего слоя и температуры газов под сводом печи, вследствие чего, автором предлагается использование прогнозирующего регулятора, основанного на программном продукте Proficy CSense.

3. Научные результаты

1. Автором разработана автоматизированная система управления процессом сгущения медно-никелевого концентрата, в основе которой используется алгоритм стабилизации плотности концентрата. Использование такой системы возможно на предприятиях производства меди и никеля, что доказывается проверкой работы системы с помощью производственных данных.

2. Автоматизированная система управления процессом обжига никелевого концентрата в печи кипящего слоя, основанная на прогнозирующем регуляторе, позволяет стабилизировать значение

температуры, тем самым достигается полный обжиг мелких фракций, а также поддерживается температурный режим пылеулавливающего оборудования.

3. В диссертационной работе разработана автоматизированная система управления процессом взвешенной плавки никелевого концентрата, стабилизирующая значение концентрации никеля в штейне, а также позволяющая снизить материальные затраты. В основе данной системы автор использует регулятор, основанный на базе нечетких правил и статистической модели объекта, что позволяет прогнозировать расход дутья в печь взвешенной плавки никелевых концентратов при стабильном поддержании параметров температуры реактора и состава штейна.

Приведенные выше научные результаты имеют безусловную практическую значимость. Стабилизация процесса сгущения медно-никелевого концентрата позволит значительно сократить материальные затраты на следующих этапах переработки, а именно, позволит получить стабильное содержание никеля в концентрате идущем на взвешенную плавку. Помимо этого стабильное значение параметра плотности концентрата увеличивает срок службы насосного оборудования, ведь повышенная плотность разгружаемого продукта увеличивает нагрузку на насосы.

Использование прогнозирующего регулятора и системы автоматизированного управления процессом обжига в кипящем слое также позволяет увеличить срок службы пыле- и газоулавливающего оборудования, что, несомненно, определяет практическую значимость этой системы.

Исходя из представленной выше практической ценности выполненной работы, можно говорить о возможности внедрения полученных решений на металлургические предприятия страны.

4. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Степень обоснованности и достоверности полученных результатов основывается на отсутствии противоречий этих результатов с теорией исследуемых процессов, а также на экспериментах, проведенных во время выполнения работы. Разработанные методы и алгоритмы проверены с

помощью производственных данных. Математические модели, разработанные в программных продуктах Matlab и GE Proficy CSense, имеют высокую степень сходимости с архивами действующих предприятий (>90%).

На программный продукт по имитации работы передела сгущения получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015614355.

5. Оценка содержания диссертации и автореферата

Диссертационная работа написана технически грамотным языком, последовательно и логично изложена в своем содержании. В состав работы, выполненной на 193 листах машинописного текста, входит введение, пять глав, список литературы из 115 наименований и приложения, графическая информация представлена на 99 рисунках с необходимыми подписями и хорошо воспринимаемой информацией. Каждая глава логически выстроена от общего описания процесса к последующему его моделированию и разработке системы автоматизации, а также итоговым выводам.

Автореферат диссертации в полной мере соответствует ее содержанию, целям и выводам. Защищаемые положения соответствуют главам диссертационной работы, а их доказательство в автореферате логично и последовательно изложено.

Основные выводы и решения, полученные в ходе работы, опубликованы в 5 печатных работах, в том числе в 3 научных изданиях, рекомендованных ВАК.

Апробация работы проходила как на зарубежных, так и на Российских международных конференциях.

Анализ содержания диссертации показывает, что выбранное направление и тема исследования соответствуют следующим пунктам паспорта научной специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия):

1. Пункт 4 «Теоретические основы и методы математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация»;

2. Пункт 5 «Теоретические основы, средства и методы промышленной технологии создания АСУТП, АСУП, АСТПП и др.»;

3. Пункт 16 «Теоретические основы, методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.».

6. Замечания по работе

1. В диссертационной работе автор указывает, что использование системы автоматизированного управления процессом сгущения медно-никелевого концентрата позволяет уменьшить возмущение по составу шихты для процесса взвешенной плавки. В работе нет графического или цифрового показания по влиянию состава шихты на получаемый штейн и шлак после печи. В тексте приведены графики по изменению концентрации при ступенчатом уменьшении расхода шихты и увеличении дутья, но логично было бы привести и зависимость состава штейна и шлака от подаваемой шихты для более информативного представления о возможностях использования совокупности систем автоматизации.

2. В первой главе диссертационной работы автор приводит описание методов статистического анализа с формулами и алгоритмами расчета, но для исследуемых процессов используются определенные программные продукты, такие как GE Proficy CSense, RTD. Из приведенной в работе информации не ясно, какие методы лежат в основе данных программ.

3. Во второй главе диссертации, в разделе моделирования процесса сгущения медно-никелевого концентрата, автор представляет графики работы модели сгустителя № 5, адекватность которой доказана, а ее сходимость с архивными данными является высокой, при этом нет результатов работы моделей других сгустителей и результатов работы модели всего передела сгущения, это видится недостатком, ведь сгустители на участке сгущения разные, к тому же необходимо понимать степень адекватности модели всего передела, ведь именно на ее основе строится и проверяется система автоматизированного управления.

4. Для стабилизации процесса сгущения медно-никелевого концентрата автор предлагает использовать созданный им программный

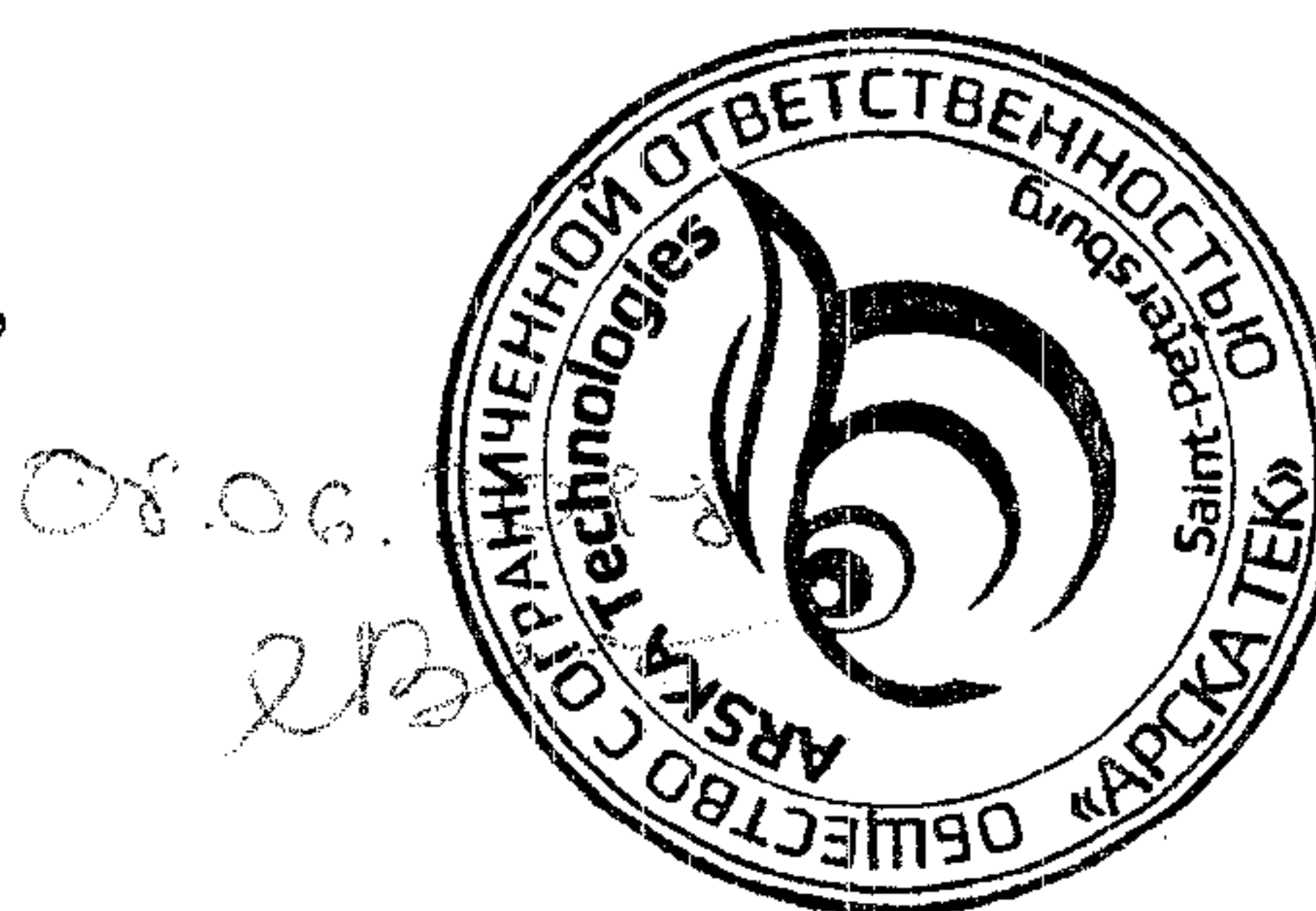
продукт, однако не приводит требований к данному продукту, также не приведена схема КТС по внедрению программы в существующую или создаваемую систему управления.

5. При моделировании процесса взвешенной плавки автор, посредством программного продукта ReactOp обрабатывает реакции проходящие в реакционной шахте, но не включает в исследование реакции в отстойнике и аптейке.

7. Заключение

Диссертационная работа Николаева А.Н. на тему «Автоматизированные системы управления процессами переработки никелевых концентратов с использованием статистических методов анализа» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе решается актуальная задача по использованию статистических методов анализа для изучения и управления процессами в металлургической отрасли. Работа соответствует требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия).

Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
технический директор
«ARSKA Technologies»



Воловиков
Артем Юрьевич

Данные официального оппонента

Адрес: Санкт-Петербург, Пискаревский 63, оф.447

Телефон: +79117647775

e-mail: arska@arskatech.ru