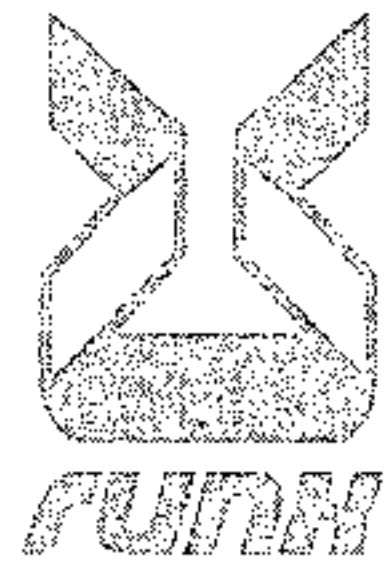




РОССИЙСКИЙ  
НАУЧНЫЙ  
ЦЕНТР

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.

06.06.2017 № орг. 40-611

на № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

« 5 » июня 2017 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного унитарного предприятия «Российский научный центр «Прикладная Химия» - на диссертационную работу Лебедик Екатерины Андреевны «Автоматизированная система управления качеством воды системы оборотного водоснабжения на металлургическом предприятии», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия).

Диссертационная работа Е.А. Лебедик состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений и представлена на 131 странице машинописного текста.

### Актуальность темы диссертационной работы

Диссертационная работа Е.А. Лебедик посвящена решению важной практической проблемы - созданию автоматизированной системы управления качеством воды в системе оборотного водоснабжения металлургического предприятия. Расход оборотной охлаждающей воды составляет значительную долю от общего количества используемой воды и для обеспечения бесперебойного функционирования охлаждаемого оборудования необходимо контролировать и поддерживать совокупность определенных свойств оборотной воды. Эта задача может быть эффективно

решена за счет применения автоматизированной системы управления качеством воды. Применяемые в мировой практике системы указанного типа очень дороги и ориентированы на применение специальных реагентов, выпускаемых зарубежными фирмами. В связи с этим разработка отечественной системы управления, основанной на применении отечественных корректирующих реагентов, безусловно, актуальна.

### **Научная новизна работы**

1. Разработан новый метод повышения качества воды системы оборотного водоснабжения (СОВ) за счет поддержания концентрации различных реагентов на основе разделения дозируемых реагентов по концентрации и по объемам и баланса воды в системе с использованием математического моделирования материального и солевого баланса СОВ.

2. Установлены определяющие показатели качества воды в СОВ, оказывающие основное влияние на работу системы

3. Разработан оригинальный алгоритм управления качеством воды в системе оборотного водоснабжения.

### **Научные результаты**

1. На основе разработанного метода повышения качества воды в СОВ создана модель коррекционной обработки воды СОВ, предусматривающая работу в супервизорном режиме управления и не ограничивающая потребителя в применении конкретных реагентов.

2. Установлена возможность применения датчика электропроводности для определения необходимости продувки СОВ, используя индивидуальную зависимость электропроводности от солесодержания воды из конкретного источника.

3. Разработанный алгоритм управления качеством воды послужил основой созданной системы автоматизированного управления свойствами воды, позволяющей поддерживать концентрации используемых реагентов в заданных пределах для оптимальной работы охлаждаемого и теплообменного оборудования металлургического производства.

Результаты работы, выводы и рекомендации подтверждаются значительным объемом экспериментальных данных автора и хорошей сходимостью с имеющимися архивными данными.

### **Практическая значимость работы**

1. Разработана прогнозирующая математическая модель СОВ, позволяющая рассчитывать концентрации дозируемых в систему реагентов с учетом гидродинамики потоков. Модель пригодна для использования в контуре регулирования системы управления качеством воды.

2. Разработан алгоритм контроля параметров качества воды, основанный на объемно-расчетном принципе поддержания концентраций. Включение этого алгоритма в общий алгоритм работы СОВ позволит существенно уменьшить количество необходимых реагентов, воды на продувку, и электроэнергии для циркуляции воды и подачи ее в теплообменники.

3. Предложена АСУ качеством воды СОВ, позволяющая увеличить безремонтный пробег систем рециркуляции воды и решить проблему поддержания оптимального режима работы теплообменного оборудования, при котором обеспечивается его надежная и долговечная работа.

### **Замечания по диссертационной работе**

1. В первой главе неоправданно много внимания уделяется описанию применяемых устройств охлаждения, так как сама работа непосредственного отношения к этим устройствам не имеет.

2. В первой главе, раздел 2.6, приводится чрезмерно упрощенная модель реактора идеального перемешивания с единственным входным потоком, в то время как более общая модель с несколькими независимыми входными потоками могла бы с успехом использоваться для создания модели коррекционной обработки воды.

3. Третья глава посвящена разработке математической модели поддержания свойств воды, приводится описание структуры модели и ее реализация в среде MatLab, но, к сожалению, сама математическая модель в виде системы уравнений не представлена.

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

### **Заключение по диссертационной работе**

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку представленной диссертационной работы Е.А. Лебедик. Она является законченной научно-квалификационной работой, автором самостоятельно выполнен большой объем исследований с применением современных экспериментальных и расчетно-теоретических методов. В целом диссертационная работа написана грамотно, библиография составлена умело и показывает способность автора к информационному поиску и анализу литературных сведений.

Полученные автором результаты обладают элементами научной новизны и имеют существенное практическое значение для металлургической промышленности.

Основные результаты диссертационной работы представлены в научной периодике, в том числе в журналах, рекомендованных ВАК РФ, и прошли апробацию на научно-технических конференциях.

Материалы диссертационной работы рекомендуется использовать в учебном процессе факультета переработки минерального сырья Горного университета, а также научно-исследовательским организациям и предприятиям металлургической отрасли.

Все вышеизложенное позволяет заключить, что диссертационная работа Е.А. Лебедик «Автоматизированная система управления качеством воды системы оборотного водоснабжения на металлургическом предприятии» является законченным научным исследованием и по своей новизне, актуальности, объему проведенных исследований и практической значимости 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 отечественной эффективной система управления качеством воды системы оборотного водоснабжения, обеспечивающая оптимальный энергосберегающий режим работы теплообменного оборудования и повышение его надежности и долговечности.

Автореферат и опубликованные работы отражают содержание диссертационной работы, а ее автор, Лебедик Екатерина Андреевна, заслуживает присуждения 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](mailto:giph@giph.su)