

## **ОТЗЫВ**

### **официального оппонента на диссертационную работу ЛЕБЕДИК Екатерины Андреевны**

на тему: «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)

#### **1. Актуальность темы диссертации**

Важным аспектом функционирования металлургического предприятия является работа теплообменного оборудования, для работы которого используется вода. Для поддержания рабочих свойств оборотной воды оправдано применение реагентов, обеспечивающих стабильный состав воды. В основном на предприятиях металлургии дозировка реагентов осуществляется по показаниям децентрализованных датчиков, поэтому тема диссертационной работы Лебедик Е.А. носит актуальный характер, поскольку разработанная автоматизированная система управления позволяет связать в единую систему управления все методы, обеспечивающие мониторинг и регулирование свойств воды. За счет внедрения автоматизированной системы управления качеством воды можно сократить количество датчиков, которые постоянно требуют проверки и замены, сократить расход воды на продувку и количество реагентов, решая задачу стабильного качества воды системы оборотного водоснабжения.

#### **2. Научная новизна**

Значимость для науки полученных автором результатов выражается в обосновании повышения качества воды системы оборотного водоснабжения при использовании нового решения, основанного на поддержании концентрации различных реагентов, путем математического моделирования материального и солевого баланса системы оборотного водоснабжения; создании модели коррекционной обработки воды системы оборотного водоснабжения, предусматривающей работу в супервизорном режиме

*№ 173-11  
от 09.06.2019*

управления и не ограничивающая потребителя в применении конкретных реагентов; разработке автоматизированной системы управления качеством воды на основе предложенного алгоритма, обеспечивающего надежную работу системы оборотного водоснабжения.

### **3. Результаты работы**

1. Определены основные проблемы качества воды в системе оборотного водоснабжения (СОВ), оказывающие влияние на работу системы, на основе которых предложен метод дозирования стабилизационных реагентов (метод на основе разделения принципов поддержания уровня дозируемых реагентов по объемам и концентрациям).

2. Определена возможность применения датчика электропроводности для определения необходимости продувки СОВ.

3. Создана математическая модель системы оборотного водоснабжения в программном пакете MATLAB, позволяющая рассчитывать необходимое количество дозируемых реагентов для надежной и безотказной работы теплообменного оборудования.

4. Разработаны алгоритм и система автоматизированного управления поддержания свойств воды, позволяющая поддерживать концентрации используемых реагентов в заданных пределах для оптимальной работы охлаждаемого и теплообменного оборудования металлургического производства. **Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Автором выполнен анализ значительного количества литературных источников и научных публикаций по теме контроля качества воды и автоматизированным системам управления. Достоверность результатов, представленных в диссертации, подтверждается значительным объемом экспериментальных данных, их анализом и обсуждением. При проведении исследований Лебедик Е.А. использовала современное оборудование, известные методики и современные программные пакеты, обеспечивающие достоверность полученных результатов. Теоретические выводы научно обоснованы и не противоречат известным закономерностям, а все поставленные задачи решены в полном объеме.



## **5. Замечания по диссертационной работе**

По представленной работе имеются следующие вопросы и замечания.

1. В главе 3 диссертации при проведении экспериментальных исследований на модели представлено много графиков, отражающих результаты работы модели, выполненной в программном пакете MATLAB (стр. 94 диссертации). Однако, отсутствует упоминание о количестве проведенных исследований. Каким образом были взяты данные численные значения для моделирования?

2. В главе 4 диссертационной работы при описании предлагаемой аппаратурно-технологической схемы (рис. 48) хотелось бы привести конкретные характеристики аппаратов и датчиков, а не только их описание.

3. В главе 4 при разработке АСУ не указано на каком языке программирования написана программа для работы контроллера. Приведены только экраны работы оператора. Возможно, саму программу следовало бы вставить в виде приложения.

4. АСУ качеством воды несомненно заинтересует промышленные металлургические предприятия. Каким образом можно оценить экономический эффект от внедрения?

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационного исследования автора и носят рекомендательный характер. Следует отметить, что Лебедик Е.А. был выполнен большой объем работы, позволяющей решить ряд актуальных научных и практических задач.

## **6. Заключение по диссертационной работе.**

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложений. Работа содержит 131 страницу машинописного текста, 54 рисунка, 17 таблиц и список литературы из 104 наименований.

Работа Лебедик Е.А. является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне, с использованием результатов обследования промышленных производств. Изложенные автором результаты имеют существенное практическое значение для решения задач управления технологическими процессами в металлургии.

Основные положения диссертации опубликованы в научных изданиях (5 публикаций), в том числе в 3 статьях в журналах, рекомендованных ВАК РФ. Результаты работы были представлены на конференциях различного уровня.

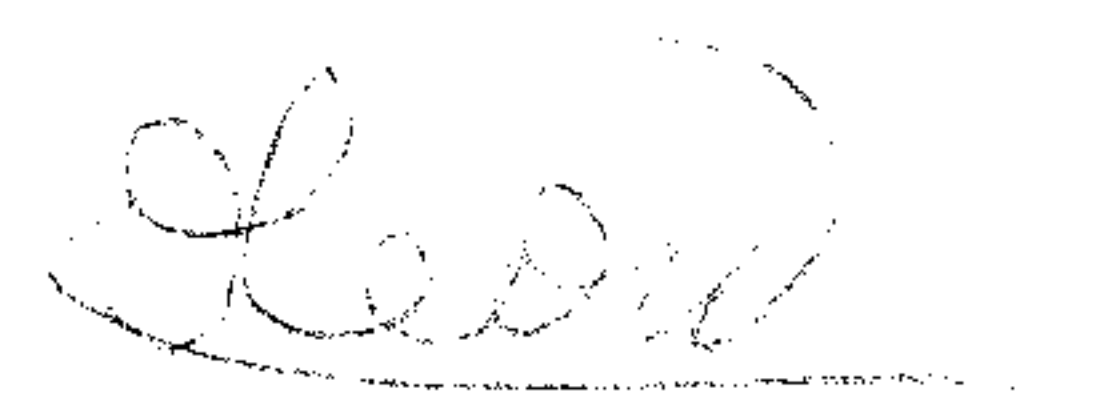
Диссертационная работа содержит достаточное количество исходных данных, имеет пояснения, рисунки, графики, примеры. Написана технически квалифицированно и аккуратно оформлена. По каждой главе и работе в целом имеются выводы.

Основные этапы работы, выводы и результаты представлены в автореферате.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Лебедик Е.А. является законченной научно-квалификационной работой и соответствует п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г., №842) и другим требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор – Лебедик Екатерина Андреевна - достойна присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия).

Официальный оппонент,  
кандидат технических наук,  
Директор по развитию бизнеса Rocky  
ЗАО «КАДФЕМ Си-Ай-Эс»

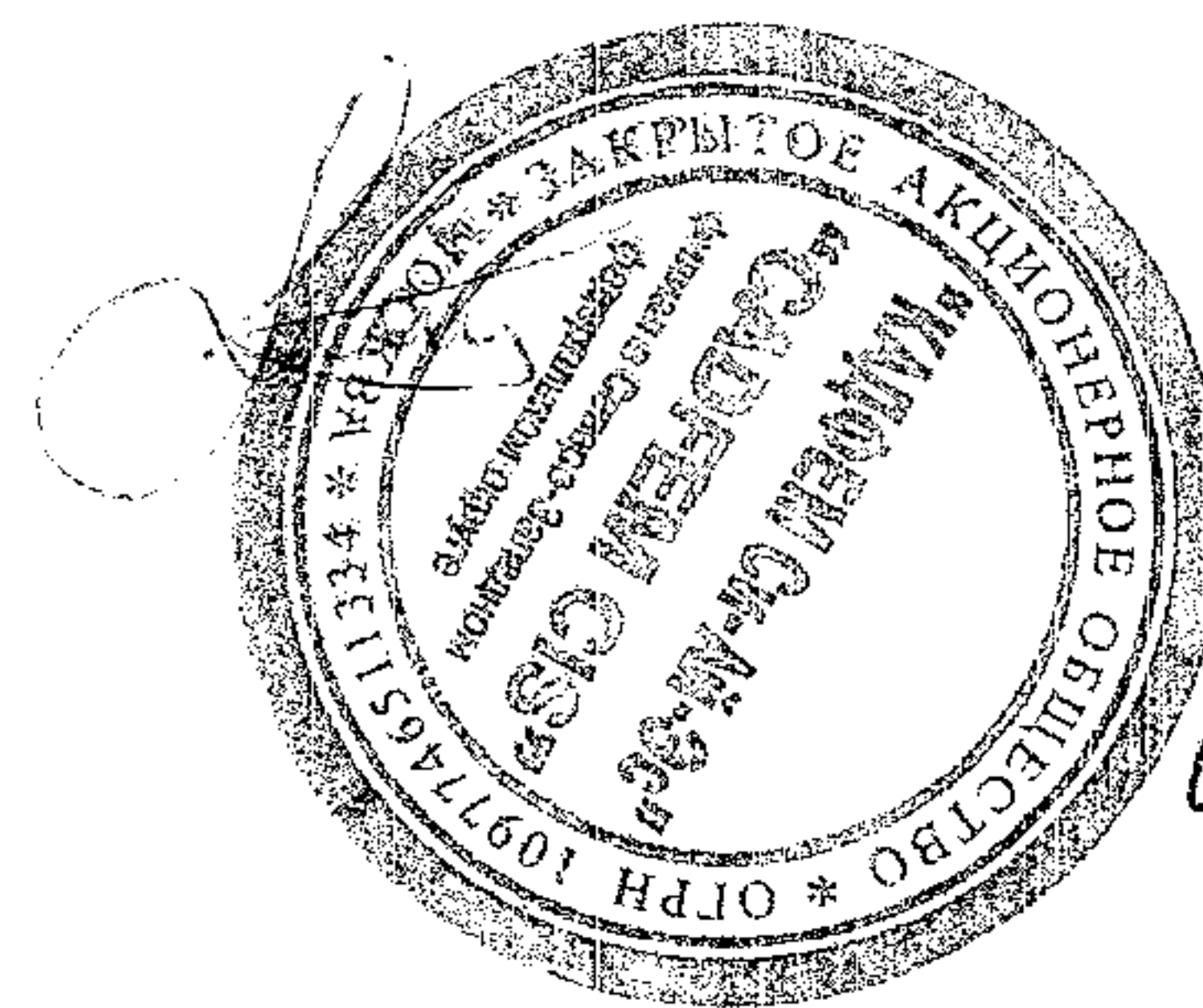
Феоктистов Андрей Юрьевич



Подпись Феоктистова Андрея Юрьевича  
удостоверяю:

к.т.н., директор филиала в СЗФО  
ЗАО «КАДФЕМ Си-Ай-Эс»

Михалюк Дмитрий Сергеевич



08.06.2014

195197, г. Санкт-Петербург, Кондратьевский проспект, дом 15, к.3.

Телефон: (812) 313-19-17

E-mail: Andrey.Feoktistov@cadfem-cis.ru