

**ВЕНДЕРЕВСКАЯ АНАСТАСИЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА**

Использование природных материалов шунгитов и алюмосиликатов для  
улучшения состояния оборотного водоснабжения ТЭЦ

6N0731 – Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды

**Автореферат**  
диссертации на соискание академической степени  
магистра технических наук

Республика Казахстан  
Усть-Каменогорск,  
2011 г.

Работа выполнена в РГКП «Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д. Серикбаева»

Научный руководитель

к.т.н., доцент кафедры БЖД и  
ООС ВКГТУ им.Д. Серикбаева  
Н.А. Струнникова

Официальный оппонент

к.х.н., доцент кафедры химии  
ВКГУ им.С. Аманжолова  
Аубакирова Р.А.

Защита состоится 22 июня 2011 года в 9-00 часов на заседании диссертационного совета Восточно-Казахстанского технического университете им. Д. Серикбаева по адресу: 070004, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева, 19, ауд. № 405, факс 8(7232)540911.

С диссертацией можно ознакомиться в научно-технической библиотеке Восточно-Казахстанского государственного технического университете им. Д. Серикбаева.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Петрова Ольга Анатольевна

## ВВЕДЕНИЕ

**Общая характеристика работы.** Магистерская диссертация посвящена исследованию проблем оборотного водоснабжения на ТЭЦ, и разработке предложений по их решению.

В диссертационной работе были изучены технические особенности системы гидрозолоудаления на ТЭЦ, произведен анализ физико-химических процессов в системе ГЗУ, определены основные проблемы в оборотном водоснабжении и предложены меры по их частичному устранению.

### **Актуальность проблемы.**

Использование оборотного водоснабжения на ТЭЦ, ведет к рациональному использованию воды, но при контактировании воды с транспортируемым веществом – золой и шлаком её качество ухудшается, поэтому для использования этой воды в оборотной системе необходимо проводить различные мероприятия, обеспечивающие соответствие качества оборотной воды предъявляемым требованиям.

Сжигание в котлоагрегатах ТЭЦ кислых углей Казахстанских месторождений вода в оборотной системе гидрозолоудаления (ГЗУ) накапливает кислоту, которую необходимо нейтрализовать, чтобы предупредить износ оборудования за счет коррозии.

Для решения этой проблемы на ТЭЦ используют подщелачивание осветленной воды, поступающей в оборотную систему из золоотвала. Учитывая тот факт, что для подщелачивания используют достаточно дорогой реагент – щелочь, а также то, что в процессе подщелачивания происходит рост солесодержания в воде, целесообразно было провести исследования по замене щелочи на другой более дешевый реагент, не вызывающий значительный рост солесодержания в воде.

На основании проведенных исследований нбами предлагается использование природных сорбентов для нейтрализации кислоты и снижения солесодержания.

### **Цель работы.**

Подбор природного сорбента для улучшения водно-химического режима оборотной системы ГЗУ на ТЭЦ.

### **Научная новизна работы.**

- предложена методика расчета удельного расхода щелочи в зависимости от соотношения углей в общей массе сжигаемого топлива;
- показано, что исследование природных сорбентов позволит улучшить состояние ВХР оборотной системы ГЗУ на ТЭЦ;
- сделан расчет экономической эффективности при частичной замене щелочи на шунгит для снижения кислотности оборотной воды в системе ГЗУ.

### **Положения выносимые на защиту.**

- проблемы водоснабжения в оборотной системе ГЗУ на одной из тепловых электростанций;

- физико-химические процессы, протекающие при контакте оборотной воды с золой и шлаком;
- методика расчета удельного расхода щелочи в зависимости от соотношения углей в общей массе сжигаемого топлива;
- возможность использования природных сорбентов для улучшения оборотного водоснабжения на ТЭЦ.

#### **Практическая ценность работы.**

Предложенная методика расчета удельного расхода щелочи позволит наиболее оптимально проводить подщелачивание оборотной воды, а частичная замена щелочи на шунгит позволит сократить расходы на приобретение щелочи и снизить солесодержание в осветленной воде.

Работа выполнена в рамках проведения исследований по хоздоговорной теме «Разработка методики расчета дозы и удельного расхода щелочи при ведении оптимального ВХР оборотной системы ГЗУ».

#### **Публикации.**

1. Струнникова Н.А., Вендеревская А.В. Обратное водоснабжение как путь сокращения водопотребления на предприятиях теплоэнергетики \\\ Сборник докладов международной научно-практической конференции специалистов послевузовской подготовки (24-26 марта 2011 года).- Часть 1. – Усть-Каменогорск: КАСУ, 2011 с.13-15
2. Струнникова Н.А., Вендеревская А.В. проблемы оборонного водоснабжения тепловых электростанций \\\ Материалы XI Республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов 21,22 апреля 2011 года –Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2011. – Ч.IV. с.46-47
3. Н.А. Струнникова, И.В. Денисов, А.В. Вендеревская. Анализ причин повышенного расхода щелочи при нейтрализации кислых вод оборотной системы гидрозолоудаления тепловых электростанций \\\ Материалы I-ой Международной Российско-Казахстанской конференции по химии и химической технологии 26-29 апреля 2011 года, Томск

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** представлены обоснование актуальности и необходимости проведения работы, цель, объект и предмет исследований, а также положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** проведена характеристика объекта - рассмотрены схемы гидрозолоудаления на ТЭЦ и выявлены проблемы водно-химического режима оборотной системы ГЗУ на ТЭЦ.

**Во второй главе** представлен обзор физико-химических процессов, протекающих в оборотной системе ГЗУ на ТЭЦ.

**В третьей главе** представлены результаты исследований по разработке методики расчета удельного расхода щелочи при подщелачивании

золошлаковых пульп для достижения оптимальной кислотности воды в оборотной системе ГЗУ. Изучена возможность частичной замены щелочи на природные сорбенты, которые не только снижают кислотность, но и очищают осветленную воду от растворимых солей.

**В четвертой главе**, проведен расчет затрат на подщелачивание оборотного водоснабжения и сделан экономический расчет частичной замены щелочи на природный сорбент.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Произведено изучение системы гидрозолоудаления на ТЭЦ;
2. Выявлены проблемы водно-химического режима в оборотной системе гидрозолоудаления;
3. Рассмотрены физико-химические процессы, протекающие в оборотной системе ГЗУ на ТЭЦ;
4. Предложенная методика расчета удельного расхода щелочи на подщелачивание при использовании различных углей;
5. Изучена возможность замены щелочи на более дешёвый реагент - природный сорбент для снижения кислотности и солесодержания в воде, используемой в оборотной системе ГЗУ;
6. Проведен экономический расчет снижения затрат на подщелачивание при частичной замене щелочи на природный сорбент.

**Вендеревская Анастасия Вячеславовна**

**Использование природных материалов шунгитов и  
алюмосиликатов для улучшения состояния оборотного водоснабжения  
на ТЭЦ**

Специальность 6N0731 – Безопасность жизнедеятельности и защита  
окружающей среды

**АННОТАЦИЯ**

Использование кислых углей Казахстанских месторождений на тепловых электростанциях в условиях оборотной системы гидрозолоудаления (ГЗУ) привело к тому, что произошло значительное повышение кислотности оборотной воды. В настоящее время эта проблема решается путем подщелачивания оборотной воды. Однако, такой вариант ведения водно-химического режима оборотной системы ГЗУ выдвигает дополнительную проблему: рост солесодержания в осветленной воде. Кроме того использование дорогого реагента – щелочи сказывается на себестоимости вырабатываемой на станции тепловой энергии.

В данной работе проводятся исследования по использованию природных материалов для повышения качества осветленной воды на ТЭЦ. В эксперименте использовали шунгиты и алюмосиликаты.

**Цель работы.**

Подбор природного сорбента для улучшения водно-химического режима оборотной системы ГЗУ на ТЭЦ.

**Научная новизна работы.**

- предложена методика расчета удельного расхода щелочи в зависимости от соотношения углей в общей массе сжигаемого топлива;
- показано, что исследование природных сорбентов позволит улучшить состояние ВХР оборотной системы ГЗУ на ТЭЦ;
- сделан расчет экономической эффективности при частичной замене щелочи на шунгит для снижения кислотности оборотной воды в системе ГЗУ.

**Практическая ценность работы.**

Предложенная методика расчета удельного расхода щелочи позволит наиболее оптимально проводить подщелачивание оборотной воды, а частичная замена щелочи на шунгит позволит сократить расходы на приобретение щелочи и снизить солесодержание в осветленной воде.

## **Вендеревская Анастасия Вячеславовна**

ЖЭОға айналмалы сумен жабдықтауды күйдің жақсартулары үшін шунгиттер және алюмосиликаттардың қолдану табиғи материалдары

6N0731 мамандығы – Тіршілік әрекет қауіпсіздігі мен қоршаған ортаны қорғау

### **АҢДАТПА**

Сырт жүйе шарттарындағы жылу электростанцияларындағы Қазақстандық туған жерлерінің қолдану қышқыл көмірлерінің сумен күлді бөлулері (СКБ) соған келтірді, сырт суды қышқылдықтың түбегейлі жоғарылатуында не болып қалды. Бұл мәселелер дәл қазір сырт суды сілті жасау жолымен ұйғарылады. Мұндай СКБ сырт жүйенің су жолы - химия тәртібінің жүргізуін вариант алайда, қосымша мәселені жылжытады: тазартылған судағы тұз мазмұнды өсу. Қолдану аяулы реагент қолдану бұдан басқа - сілті сал жылулық энергияның істеп шығарылатын станциясының өзіндік құнында білінеді.

ЖЭОға тазартылған суды сапаның жоғарылатуы үшін қолдану табиғи материалдар бойынша зерттеулер осы жұмыста жүргізіледі. Тәжірибелерде алюмосиликаттар да шунгиттерді пайдаланды.

#### **Жұмыстың мақсаты.**

ЖЭОға Гзге сырт жүйенің су жолы - химия тәртібінің жақсартуы үшін табиғи сорбенттің тандап алуы.

#### **Жұмыстың ғылыми жаңалығы.**

- меншікті шығынды есептеудің әдістемесі ұсыныс жасаған көмірлердің байланысына байланысты өртелетін отынның массасында сілті сал:

- табиғи сорбенттердің зерттеуі ЖЭОға СКБ сырт жүйенің су жолы - химия тәртібі күйді жақсартуға мүмкіндік беретінін көрсетілген;

- жартылай алмастырудың жанында тиімділіктің экономикалық есептеуі істелген СКБ жүйедегі сырт суды қышқылдықтың төмендетуі үшін шунгитке сілті сал.

#### **Жұмыстың жаттығу құндылығы.**

Меншікті шығынды есептеудің ұсынған әдістемесі сырт суды сілті жасау ең жақсы өткізуге өте мүмкіндік беруге сілті сал, алуға шығындар шунгитке жартылай алмастыру және тазартылған судағы тұз мазмұн азайтуға сілті салуға қысқартуға мүмкіндік беруге сілті сал.

Venderevskaya Anastasia Vyacheslavovna

The use of natural materials shungite and aluminum silicate for improving the condition of the circulating water-supply

Specialization 6N073 – Safety of living and environment protection

#### Annotation

The use of acid coal of Kazakhstany deposit at the thermo-electric power stations in the condition of the circulating system of hydraulic ash moving off led to the considerable rise of acid circulating water. At present this problem is solved by using alkali in circulating water. Though, such a variant of using water-chemical conditions in circulating water gives us an additional problem: the rise of sodium chloride in brightening water. Besides the use of expensive reagent – alkali effects the price of generation of electricity at the thermo-electric power station.

In the given work the researches of using natural materials for raising quality of brightened water are held at TES. Shungite and aluminum silicate are used in the given experiment.

#### **The aim purpose of the work.**

The selection of natural sorbent for improving water-chemical conditions of circulating water, system **hydraulic ash** and TES.

#### **The scientific newness of the work.**

- the method of calculation specific expenditure of alkali depending on correlation of coal in mass of burning out fuel;
- it is shown that the research of natural sorbents allows to improve the condition WCC of circulating systems of hydraulic ash and TES.

#### **The practical value of the work.**

The suggested method of calculation alkali will allow to spend alkali procedure of water circulation and partial replacement of alkali by shungite will give the opportunity of reducing expenditure for buying alkali and will allow reduce sodium chloride in bright end water.