

МАКЕЕВА КАРИНА АПТАРОВНА

**ОЧИСТКА СТОЧНЫХ И ОБОРОТНЫХ ВОД ПРЕДПРИЯТИЙ
ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ ОТ РАСТВОРИМЫХ СОЛЕЙ**

Специальность 6N0731

"Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды"

Автореферат

диссертации на соискание академической степени
магистра безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды

Усть-Каменогорск,
2010 год

Диссертация выполнена на кафедре Безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды Восточно-Казахстанского государственного технического университета потребительской кооперации.

Научный руководитель:

Кандидат технических наук, доцент,
зав. кафедры "БЖ и ООС"
Н.А. Струнникова

Официальные оппоненты:

Ведущая организация:

**Восточно-Казахстанский
государственный технический
университет им. Д.Серикбаева**

Защита состоится 22 июня 2010 года в 10.00 на заседании диссертационного совета при Восточно-Казахстанском государственном техническом университете им.Д.Серикбаева потребительской кооперации по адресу: 071000, г. Усть-Каменогорск, пр. Независимости, 4, аудитория 404.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Восточно-Казахстанского государственного технического университета им.Д.Серикбаева.

Ученый секретарь
диссертационного совета
доцент кафедры "БЖ и ООС",

Л.А. Линева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. Системы водяного охлаждения, и в частности наиболее распространенная их разновидность – системы оборотного водоснабжения, являются одним из важнейших элементов технологического комплекса предприятий многих отраслей промышленности, а в частности на предприятиях теплоэнергетики. От качества и эффективности работы систем оборотного водоснабжения зависят производительность технологического оборудования, качество и себестоимость продукта, удельный расход сырья и электроэнергии.

На АО «AES УК ТЭЦ» с 2004г. действует гидравлическая, обратная система золошлакоудаления - с совместным удалением золы и шлака.

В результате сжигания в топках котлоагрегатов ТЭЦ углей, золовая пульпа которых имеет кислый характер, в оборотной системе гидрозолоудаления, при многократным использованием одного и того же объёма воды, образуются стоки с $pH=2-3$. В результате постоянного воздействия кислой среды на оборудование котельного цеха - насосное оборудование, пульпопроводы и др. идёт интенсивная коррозия металла по всему тракту, абразивное воздействие золы и шлака усиливает этот процесс. Одновременно в системе растет содержание солей, что приводит, в частности, к образованию отложений на лопатках завихрителей эмульгаторов системы золоулавливания котлов. Для повышения pH оборотной воды в данное время применяется метод подщелачивания, что приводит к постоянному росту содержания растворимых солей в оборотной воде.

Из изложенного очевидно, насколько актуальными являются освещаемые в данной работе вопросы обработки воды для предотвращения солевых и механических отложений, биологических обрастаний и коррозии в системах оборотного водоснабжения.

Цель: Предложить методы улучшения состояния водно-химического режима оборотной системы ГЗУ на основании анализа результатов лабораторно-исследовательских работ, теоретических расчетов и составить прогноз ее состояния совместно с золоотвалом № 3 УК ТЭЦ на срок до 5 лет.

Основные задачи:

- 1) на основании определения вещественного состава золы и шлака, образующихся при сжигании Майкубенского и Семипалатинского угля определить причины образования кислых составляющих в золовой пульпе;
- 2) изучить процесс выщелачивания золы и шлака используемых углей в динамических режимах, определить условия повышения интенсивности процесса;
- 3) изучить процесс образования солевых отложений на лопатках завихрителей эмульгаторов; определить вещественный состав отложений, дать рекомендации по снижению солеобразования;
- 4) произвести подбор коагулянта, флокулянта для снижения содержания взвешенных, коллоидных веществ в оборотной воде системы ГЗУ;
- 5) предложить оптимальный метод нейтрализации кислотности золовой пульпы, сделать экономическое обоснование различных вариантов снижения кислотности и солесодержания в оборотной воде системы гидрозолоудаления.

Объект исследования - АО «AES УК ТЭЦ» г. Усть-Каменогорск.

Методы исследования. В основу исследований положены следующие методы: анализ научно – технического, литературного, фондового материалов, математические, статистические данные, которые базируются на современных методах обработки и интерпретации с применением компьютерных технологий.

Научная новизна. Рассмотрены различные варианты обессоливания воды, выбраны аппараты для осуществления процесса обессоливания, показано, что наименее энергетически затратны электродиализные установки.

Практическая значимость работы – полученные результаты позволяют провести теоретическое обоснование и сделать рекомендации по выбору оптимальных условий работы системы ГЗУ.

Апробация работы: Результаты работы доложены на конференциях: Аманжоловские чтения, 2009 г.; Студенческая конференция ВКГТУ, 2010 г.; II экологический форум «Экология урбанизированных территорий».

Публикации: 1) статья «Образование кислых вод с повышенным солесодержанием в оборотной системе гидрозолаудаления на ТЭЦ» опубликована в материалах МНПК, Усть-Каменогорск, ВКГУ им. С.Аманжолова, 2009; 2) статья «Снижение солесодержания в оборотной системе ГЗУ УК ТЭЦ» опубликована в книге тезисов к X Республиканской студенческой научно-технической конференции «Творчество молодых – инновационному развитию Казахстана» Усть-Каменогорск, 2010; 3) статья «Проблемы оборотного водоснабжения теплоэлектроцентралей» опубликована в материалах II экологического форума «Экология урбанизированных территорий», Усть-Каменогорск, 2010.

Перспективы практического использования результатов исследования.

Предложены варианты обессоливания оборотной воды с использованием электродиализных установок, рассчитаны объемы очищаемой воды. Данный вариант обсужден на научно-техническом совете УК ТЭЦ, одобрен советом и результаты проведенных исследований приняты к дальнейшему использованию на АО «AES УК ТЭЦ».

Структура и объём диссертации.

Диссертация состоит из 5 глав, основной текст изложен на 77 страницах. В диссертации представлено 30 таблиц, 24 рисунка. Список литературных источников и фондовых материалов содержит 29 наименований.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования, сформулированы его цель и задачи, обозначены предмет и объект исследования, указаны теоретическая, информационная и методологическая основы, выявлена научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе «Эколого-географическое место расположения предприятия» рассмотрена промплощадка АО «AES УК ТЭЦ», ее биогеографические и гидрографические особенности, климат, рельеф, а также особенности геологического строения.

Во второй главе «Характеристика объекта» описываются общие сведения о предприятии, существующая система гидрозолаудаления и подщелачивание данной системы. Также рассмотрены существующие проблемы предприятия и

выявлена причина образования кислотности оборотной воды. Проведены лабораторные исследования по изучению выщелачивания золы и шлака в «динамических» условиях и сопоставлены с данными полученными в «статических» условиях. В конце исследований был проведен прогноз кислотности на УК ТЭЦ до введения нейтрализации кислоты щелочью в 2006 году.

В третьей главе «Проведение анализа вещественного состава золы и шлака после сжигания Семипалатинского и Майкубенского углей» повествуется и графически иллюстрируются результаты рентгенофазового анализа золы и шлака после сжигания углей и результаты электрономикроскопического исследования.

В четвертой главе «Отбор проб солеотложений на лопатках завихрителей, их анализ и разработка предложений по снижению солеотложений» рассмотрен состав солеотложений и сухого остатка, а также представлены электрономикроскопические снимки данных составов. Для снижения образования солеотложений на лопатках завихрителей рекомендовано снижение общего солесодержания в оборотной системе водоснабжения ГЗУ. Проведены лабораторные исследования по подбору коагулянтов и флокулянтов.

В пятой главе «Разработка рекомендаций по выбору оптимального варианта эксплуатации оборотной системы ГЗУ УК ТЭЦ» проведено прогнозирование водно-солевого режима на УК ТЭЦ до 2014 года, рассмотрены методы обессоливания воды, даны рекомендации по выбору оптимального метода обессоливания, а также выбраны аппараты для осуществления процесса обессоливания, показа, что наименее энергетически затратны электродиализные установки.

В заключение сформулированы основные выводы по результатам проведенного исследования.

ТҮЙІН
Макеева Карина Аптаровна

6N0731 - Тіршілік әрекетінің қауіпсіздігі және қоршаған ортаны қорғау

«Ерігіш тұздардан жылу энергетика кәсіпорындарының айналма және ақаба суларын тазалау»

ЖҰМЫСТЫҢ ЖАЛПЫ СИПАТТАМАСЫ

Жұмыстың өзектілігі. Әсіресе жылу энергетика кәсіпорындарында, басқа да көптеген өнеркәсіп салаларында технологиялық кешеннің негізгі элементтері айналма сумен қамтамасыз ету жүйесінің кеңінен тараған түрі сумен салқындату жүйесі болып табылады. Айналма сумен қамтамасыз ету жүйесінің тиімділігі мен сапасы технологиялық қондырғылардың өнімділігі мен сапасына, өнімнің бағасына, шикізаттың меншікті шығынына және электр энергиясына байланысты болады.

«AES Өскемен ЖЭО» АҚ-да 2004 жылдан бастап гидравликалық, қож бен күлді бірге әкететін күл-қожды әкетудің айналма жүйесі жұмыс істейді.

ЖЭО-дағы қазандық агрегаттарында көмірді жаққаннан кейін түзілетін күлді қойыртпақ қышқылдық сипатта болады. Өйткені сумен күлді әкетудің айналма жүйесіндегі судың көлемін бірнеше рет қолданған кейін түзілетін судың рН-ы 2-3 көрсетеді. Қазандық цехының қондырғыларының – сорғы қондырғылары, қойыртпақ өткізгіштер және басқалар қышқыл ортамен үнемі әсерлесуі нәтижесінде барлық ортада металдың коррозиясы жүреді және күл мен қождың абразивті әсері бұл үрдістің артуын туындатады. Сонымен бірге жүйеде тұздың мөлшерінің артуына байланысты эмульгатордың құйындау қалақтарында тұздың шөгуінің тудырады. Айналма судың рН арттыру мақсатында қазіргі уақытта сілтілеу әдісі қолданылады, бірақ бұл әдісті қолданғаннан кейін айналма суда ерігіш тұздардың мөлшері үнемі артып келеді.

Жоғарыда атап өтілгеннен байқағанымыздай, осы жұмыстағы судағы тұздық және механикалық шөгінділердің, биологиялық өсінділердің және айналма сумен қамту жүйесіндегі коррозияның алдын алу үшін, суды өңдеу бойынша қарастырылатын сұрақтар өзекті болып табылады.

Мақсаты: зертханалық зерттеу жұмыстарының нәтижелері мен теориялық есептеулер бойынша күлді сумен әкету айналма жүйесіндегі сулы-химиялық режимнің жағдайын жақсарту үшін әдістерді ұсыну және ЖЭО-дағы № 3 күл жинайтын орынның жағдайына 5 жыл мерзімде болатын өзгерістерге болжам жасау.

Негізгі міндеттер:

1) Майкүбе және Семей көмірлерін жаққан кезде түзілетін күл мен қождың заттық құрамын анықтау негізінде, күл қойыртпағында түзілетін қышқыл құрамның түзілу себептерін анықтау;

2) үрдістің қарқындылығын арттыру жағдайын анықтау және қолданылатын көмірдің күл мен қожды динамикалық режимде сілтілеу үрдісін оқып үйрену;

3) эмульгатордың құйындау қалақтарында тұздың түзілу үрдісін оқып үйрену; шөгінділердің заттық құрамын анықтау; тұз түзілуді азайту бойынша ұсыныстар беру;

4) күлді сумен әкету жүйесіндегі айналма судағы коллоидты, қалқыма заттардың мөлшерін азайту үшін коагулянт пен флокулянтты таңдау;

5) күлді қойыртпақтың қышқылдылығын бейтараптаудың қолайлы әдісін ұсыну, күлді сумен әкету жүйесіндегі айналма судағы тұздың мөлшерін мен қышқылдылығын кемітудің әртүрлі нұсқаларын экономикалық негіздеу.

Зерттеу нысаны - «AES Өскемен ЖЭО» АҚ, Өскемен қаласы.

Зерттеу әдістері. Зерттеу негіздеріне төмендегі әдістер кіреді: ғылыми-техникалық, әдеби, қор материалдарын, математикалық және статистикалық мәліметтерді талдау, компьютерлі технологияны қолдану арқылы интерпретация мен қазіргі кездегі әдістермен өңдеуге негізделген.

Ғылыми жаңалық. Тұзсызданудың әр түрлі нұсқалары қарастырылып, тұзсыздану үрдісін жүзеге асыру үшін энергетикалық шығыны төменірек электрлі диализ қондырғылары таңдалынды.

Жұмыстың практикалық құндылығы – алынған нәтижелер сумен күлді әкету жүйесінің қолайлы жағдайларын таңдау бойынша ұсыныстар беру мен теориялық негіздеуді жүргізуге мүмкіндік береді.

Еңбектердің мақұлдануы: Жұмыстың нәтижелері Аманжолов оқулары – 2009, Д. Серікбаев атындағы ШҚМТУ 2010 жылы өткізілген студенттік конференцияда және «Урбанизацияланған аймақтардың экологиясы» II экологиялық форумда баяндалды.

Жариялым: 1) «Образование кислых вод с повышенным солесодержанием в оборотной системе гидрозолоудаления на ТЭЦ» мақала ХҒПК материалдарында (Өскемен, С. Аманжолов атындағы ШҚМУ, 2009) жарияланды; 2) «Снижение солесодержания в оборотной системе ГЗУ УК ТЭЦ» мақала «Жастар шығармашылығы Қазақстанның инновациялық дамуына» X Республикалық студенттік ғылыми-техникалық конференциясының жинағында (Өскемен, Д. Серікбаев атындағы ШҚМТУ, 2010) басылған; 3) «Проблемы оборотного водоснабжения теплоэлектроцентралей» мақала «Урбанизацияланған аймақтардың экологиясы» II экологиялық форумның материалдарында (Өскемен, Д. Серікбаев атындағы ШҚМТУ, 2010) басылған.

Зерттеу нәтижелерін келешекте практикада қолдану.

Тазаланатын судың көлемі есептелініп, электр диализ қондырғысын қолдана отырып айналма суды тұзсыздандыру нұсқалары ұсынылды. Ұсынылған нұсқа Өскемен ЖЭО ғылыми-техникалық кеңесінде талқыланып, жүргізілген зерттеудің нәтижелері кеңесте мақұлданып, «AES Өскемен ЖЭО» АҚ қолдануға қабылданды.

Диссертацияның құрылымы мен көлемі.

Диссертация 5 тараудан тұрады, негізгі мәліметтер 77 бетте баяндалған. Диссертацияда 30 кесте, 24 сурет берілген. Қолданылған әдебиеттер мен қор материалдарының тізімі 29 әдебиетті құрайды.

SUMMARY
Makeeva Karina Aptarovna

Specialty 6N0731 - Safety of Vital Activity and Protection of Surroundings

The sewage disposal and reverse water of enterprises of districts heating energetic from soluble salt

THE GENERAL CHARACTERISTIC OF THE THESIS

The actuality of the thesis. The systems of water cooling, and in particular the most wide-spread their variety – the systems of reverse water-supply are one of important elements of technological complex of enterprise in many branches of industry, and in particular at enterprise of districts heating energetic. The productivity of technological equipment, quality and cost price of product, specific expense of raw material and electric energy depends of quality and effectiveness of working the systems of reverse water-supply.

At «AES UK HEC» Ltd. since 2004 year operates hydraulic, reverse system of sending away ashes and slag.

As a result of burning in fire-chamber of heat-electric power plant of coals, ashen pulp which have acid character, in reverse system hydro-sending of ashes, when repeated using of one and the same volume of water, is generated a drainages with pH = 2-3, as a result of constant influence of acid midst on equipment of boiler-room, intensive corrosion of metal is proceeding. At the same time in system in creasing contents of salts, what lead to generation of deposit in boilers. To raise pH of reverse water in one time using method addition of alkali, what lead to constant development of contents soluble salt in reverse water.

The aim of the thesis offer methods improvement of condition water-chemical regime of reverse system hydro-sending of ashes on the grounds of results laboratorial-researcher works and theoretical calculations.

The fundamental problems:

- 1) on the grounds of determination of material composition ashes and slag, made when burning Maikubensky and Semipalatinsky coals define causes generation of acid components in ashen pulp;
- 2) to study process of lixiviation ashes and slag used coals in dynamical regimes, to define a conditions raise of intensity process;
- 3) to study process generation of salt deposits in boilers; to define material composition of deposits, to give recommendation by lowering salt-burning;
- 4) to make selection of coagulants and flocculants to lowering of contents suspended matters in reverse water of system hydro-sending of ashes;
- 5) to offer optimum method of neutralization a acidity of ashen pulp, to make economical basis of different versions lowering a acidity and salt-burning in reverse water of system hydro-sending of ashes.

The object of the research: «AES UK HEC» Ltd, Ust-Kamenogorsk city.

The research methods are the methods that provide reliable results such as the methods of colloid and analytical chemistry, electron-microscopic and X-ray structure analysis, and mathematical model approach to experimental data of sorption sewage treatment from phenol, high-molecular organic compounds using bentonitic clays and zeolites.

The scientific novelty of the thesis: different versions lowering salt-burning water had considered, the apparatus to carry out of processes lowering salt-burning.

The practical significance of the thesis: the received results allow to conduct theoretical basis and to make recommendation by choice of optimal conditions of work of system hydro-sending of ashes.

The approbation of the work: the results of work made a report on conferences: the Amanjolovsky readings, 2009 year; the Students conference of EKSTU, 2010 year, the second ecological forum «Ecology urbanization of territories», Ust-Kamenogorsk, 2010 year.

The publications:

- 1) the clause «The generation of acid water with heightened content of salts in reverse system of hydro-sending of ashes at «AES UK HEC» Ltd», published in materials ISPC, Ust-Kamenogorsk, EKHU by name S. Amanjlova, 2009 year;
- 2) the clause «The lowering of salt-burning in reverse system of hydro-sending of ashes at «AES UK HEC», published in the book of thesis for X Republication Students Scientific-Technical conference «The work of young's – to innovations development of Kazakhstan», Ust-Kamenogorsk, 2010 year;
- 3) the clause «The causes of reverse water-supply heat-electric central», published in materials the second ecological forum «Ecology urbanization of territories», Ust-Kamenogorsk, 2010 year.

Application area. Offered process solution of sewage water treatment can be used for sewage water treatment if milk processing, fiber board and particle board producing factories polluted by phenol, high-molecular organic compounds.

Forecast supposition about the development of the object. The ecologically safe and economically sound Kazakhstani natural aluminum silicates has been suggested as a sorbent for sewage water treatment from organic compounds, and can be used for sewage water treatment polluted by polar organic compounds.

The perspectives of practical using results of research. Offered optimum method of neutralization a acidity of ashen pulp, make economical basis of different versions lowering a acidity and salt-burning in reverse water of system hydro-sending of ashes. Make selection of coagulants and flocculants to lowering of contents suspended matters in reverse water of system hydro-sending of ashes.

The structure and volume of the thesis. The thesis consists of 5 chapters, the fundamental text commit to 77 pages. In thesis produced 30 tables, 24 pictures. The list literary sources and stock materials contain 29 denominations.