

## Секция 1: Экологические основы прогрессивных технологий

4. Тарасова Т.Ф., Чапалда Д.И. Экологическое значение и решение проблемы переработки изношенных автомобилей // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2006. – Т. 2. – № 2. – С. 130–135
5. Плотников Р.С. Экологические проблемы переработки покрышек и устройства для их рециклинга // Экология и промышленность России. – 2009. – № 6. – С. 1–3.
6. Пономарёв В. А. Утилизация отходов резинотехнических изделий как составляющая реализации государственной экологической политики Российской Федерации / В. А. Пономарёв, Л. Г. Полещук, Б. С. Мухамадиев // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 5–6 ноября 2015 г. : в 2 т. – Томск : Изд-во ТПУ, 2015. – Т. 2. – С. 83–85.

**ПРОЕКТ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ  
ТЭЦ ООО «ЮРГИНСКИЙ МАШЗАВОД»**

Т.В. Карманова, студентка группы 3-17Г22

Научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н., доцент каф. БЖДЭиФВ,  
Юргинский технологический институт Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: [ale-malchik@yandex.ru](mailto:ale-malchik@yandex.ru)

*Аннотация. ТЭЦ являются одним из основных загрязнителей атмосферы твёрдыми частицами золы, окислами серы азота, другими веществами, оказывая вредное воздействие на здоровье людей, а также углекислым газом, способствующим возникновению «парникового эффекта». Поэтому предлагается сократить вредные выбросы путем оптимизации водно-химического режима ТЭЦ.*

*Abstract. Thermoelectric plant is one of the major polluters of the atmosphere solid particles of ash, nitrogen oxides, sulfur, and other substances, exerting harmful effects on human health, as well as carbon dioxide, contributing to the emergence of the «greenhouse effect.» It is therefore proposed to reduce emissions through the optimization of water chemistry thermoelectric plant.*

Теплоэнергетика является ведущей отраслью современного индустриально развитого народного хозяйства. Тепловая электростанция является сложным технологическим производством, основной конечной продукцией которого является электрическая и тепловая энергия (в виде отопления, горячего водоснабжения и пара для производственных нужд).

ТЭЦ являются одним из основных загрязнителей атмосферы твёрдыми частицами золы, окислами серы азота, другими веществами, оказывая вредное воздействие на здоровье людей, а также углекислым газом, способствующим возникновению «парникового эффекта».

Последствиями накопления глобальных загрязнителей ТЭЦ в атмосфере являются:

- парниковый эффект;
- разрушение озонового слоя;
- кислотные осадки.

Тепловое загрязнение поверхности водоемов и прибрежных морских акваторий в результате сброса нагретых сточных вод электростанциями и некоторыми промышленными производствами.

Важным фактором, обеспечивающим эффективную работу ТЭЦ является ресурсосбережение и сокращение отходов. Поэтому предлагается сократить вредные выбросы путем оптимизации водно-химического режима ТЭЦ.

Требования к качеству потребляемой воды на электростанциях очень разнообразны, поэтому и возникает необходимость в специальной физико-химической её обработке, которая осуществляется на водоподготовительных установках (ВПУ). Использование природных вод в качестве теплоносителя, особенно при повышенных температурах и давлениях, приводит к выделению на теплоносущих поверхностях или «поверхностях контакта» различных отложений, содержащихся в этой воде, которые могут привести к снижению температуры сетевой воды, увеличению расхода топлива, аварийному или преждевременному остановку оборудования и снижению его производительности. Теплопроводность образующегося слоя накипи (0,1–0,2 Вт/(м·К)) во много раз меньше теплопроводности металла, поэтому даже при незначительном слое отложений резко уменьшается теплопередача меж-

ду теплоносителями и повышается температура стенок трубок, что, в свою очередь, ведет к снижению экономичности теплотехнического оборудования.[1]

Целью данной работы является совершенствование технологии водоподготовки для сокращения водопотребления на ТЭЦ ООО «Юргинский машзавод». В соответствии с поставленной целью сформулированы следующие основные задачи работы:

1. Изучить теоретический материал в области существующих методов водоподготовки и оценить возможность их использования.
2. Исследовать процессы водоподготовки в химическом цехе на ТЭЦ ООО «Юргинский машзавод»
3. Совершенствовать технологическую схему водоподготовки с использованием ингибитора отложений минеральных солей.

Основные требования к охлаждающей воде в системах оборотного охлаждения сводятся к тому, чтобы она имела необходимую для охлаждения температуру, не вызывала при нагреве образования отложений и биообрастаний теплопередающих поверхностей и трубопроводов и не приводила к коррозии оборудования и трубопроводов. В системах оборотного охлаждения в результате многократного повторного использования охлаждающей воды происходит увеличение общего солесодержания и жесткости воды, что существенно влияет, с одной стороны, на интенсивность протекания коррозионных процессов, а с другой - на скорость образования отложений на трубных поверхностях конденсаторов.

Отложения минеральных примесей, как в градирнях, так и на поверхности трубок конденсаторов турбин снижают эффективность теплопередачи, и как следствие, КПД энергоблока. Кроме того, отложения увеличивают гидравлическое сопротивление тракта, что повышает расход электроэнергии при эксплуатации системы. Для предотвращения образования минеральных отложений в конденсаторах турбин применяют:

- продувку системы;
- физическую обработку воды в магнитном или акустическом поле;
- стабилизационную обработку воды с помощью химических реагентов.

Согласно проекта на ТЭЦ ООО «Юргинский машзавод» приняты следующие схемы химической подготовки воды. Вода реки Томь, обработанная по схеме химического обессоливания, используется для питания котлов высокого давления БКЗ-220-100ЖШ №4, 5.

Химобессоливающая схема включает:

- а) предочистку – очистка воды в осветлителях с последующим осветлением на механических фильтрах;
- б) двухступенчатое H-катионирование;
- в) декарбонизация;
- г) анионирование.

Вода реки Томь, обработанная по схеме двухступенчатого Na-катионирования, используется для питания котлов среднего давления «Саймон Карвес».

Схема двухступенчатого Na-катионирования включает:

- а) предочистку – очистка воды в осветлителях с последующим осветлением на механических фильтрах;
- б) I ступень умягчения на Na-катионитовых фильтрах;
- в) II ступень глубокого умягчения на барьерных (Na-катионитовых II ступени) фильтрах.

Одноступенчатое Na-катионирование для подпитки теплосети.

Схема Na-катионирования включает:

- а) предочистку – очистка воды в осветлителях с последующим осветлением на механических фильтрах;
- б) умягчение воды на Na-катионитовых фильтрах.

К недостаткам метода можно отнести и то, что при использовании водопроводной воды и обеспечении необходимого снижения ее жесткости, щелочность остается первоначальной, что является одной из основных причин образования карбонатных отложений в оборудовании теплосети, особенно при несанкционированных присосах необработанной водопроводной воды. Кроме того, необходимы специальные меры по повышению pH воды перед подачей ее в теплосеть.

При Na-катионировании известкованной воды возникают отмеченные выше проблемы, связанные с доставкой извести и вывозом образовавшихся осадков. При этом уменьшается сброс солевых стоков, но проблема их утилизации не исключается.

Для более эффективной очистки воды предлагается использовать ингибитор отложений минеральных солей Хеламин, который позволит увеличить эффективность ТЭЦ. [2,3] Это позволит сократить потребление топлива, соответственно уменьшить выбросы в атмосферу вредных веществ, сократить водопотребление.

При использовании в парогенераторах, в сетях теплой и горячей воды, в перегревателях и при эксплуатации турбин, а также в системах охлаждения, Хеламина эффективно, экономично и экологически чисто решает сложные проблемы коррозии и отложений.

Преимущества Хеламина:

- Сочетание нескольких выдающихся свойств в одном экологически чистом продукте.
- Создание прочнейшей гидрофобной защитной пленки по всему паро-конденсатному тракту.
- Очищение поверхностей интенсивного теплообмена от старых коррозионно-накипных отложений.
- Предотвращает выпадение новых минеральных отложений.
- Оказывает сильное диспергирующее действие на частички грязи, минеральные соли и продукты коррозии.
- Подщелачивает весь пароконденсатный контур на всем его протяжении. Реально сокращает энергетические затраты из-за существенного улучшения теплопередачи.
- Резко уменьшает количество необходимых продувок, а следовательно количество необходимой подготовленной подпиточной воды, т.к. не вносит в систему дополнительных солей.

С технической точки зрения реализация проекта не представляет трудностей, т.к. не производится монтаж и установка дополнительного оборудования, нет реконструкции существующей схемы, работа осуществляется без привлечения дополнительного персонала.

Проведенный теоретический анализ позволил установить, что водоподготовка на ТЭЦ является сложной задачей. На сегодняшний день практически все схемы водоподготовки представляют собой различные комбинации. При исследовании процессов водоподготовки в химическом цехе на ТЭЦ ООО «Юргинский машзавод» было установлено, что используется несколько реагентов, вводимых в разные места технологической схемы и отслеживание нужного градиента их концентраций представляет собой достаточно сложную задачу. Применение ингибитора коррозии и накипи Хеламин для водоподготовки на ТЭЦ ООО «Юргинский машзавод» позволит осуществить малоотходную технологию водопотребления, что обеспечивает технико-экономическую эффективность его применения и повышает экологическую культуру производства.

Литература.

1. Лапотышкина Н. П. Магнитная обработка воды, перспективы применения ее на тепловых электростанциях: сб. «Водоподготовка, водный режим и химконтроль на паросиловых установках» //Вып. – Т. 2. – С. 117-124.
2. Петрова Т. И. и др. Влияние физико-химических параметров на переход аминов из кипящей воды в насыщенный пар //вестник МЭИ. – 2013. – №. 4. – с. 036-040.
3. Захаренко О. Н., Колпашиков В. Л. Исследование процессов коррекционной обработки воды в пароводяных трактах и контурах охлаждения ТЭЦ хеламином и кубленом //Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2009. – №. 2. – с. 62-69.

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОКОВ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ ОТ ИОНОВ ХРОМА НА ПРИМЕРЕ ООО «ЮРГИНСКИЙ МАШЗАВОД»**

*М.А. Ильященко, студентка группы 3-17Г22*

*Научный руководитель: Мальчик А.Г., к.т.н., доцент каф. БЖДЭиФВ,  
Юргинский технологический институт Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

*E-mail: ale-malchik@yandex.ru*

*Аннотация. Проблема очистки промышленных стоков вообще и сточных вод после гальванотехнологических операций на предприятиях в частности, жизненна и тесно связана с общей проблемой охраны окружающей среды. Данная работа посвящена совершенствованию метода очистки промышленных сточных вод гальванического производства от ионов хрома путем замены электрокоагуляционного способа на электрофлотационный с доочисткой ультрафильтрацией и нанофильтрацией.*

*Abstract. The problem of treatment of industrial waste and general waste water after the galvanic manufacturing operations in enterprises in particular, is vital, and are closely linked to the general problem*