

УДК 620.193

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ, ПРОТЕКАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ В УСЛОВИЯХ
ПОТЕРИ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ,
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ**

Иванова А. Н. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.х.н., доцент, Слободов А. А.
(Университет ИТМО)

Получены результаты расчетного моделирования физико-химических процессов, протекающих в условиях потери теплоносителя в системах теплоснабжения на электростанции с помощью термодинамического подхода, реализованного в программном коде ASTIB. Выполнено сравнение полученных результатов с опытными данными.

Введение. Для настоящего времени характерно резкое возрастание роли компьютерного моделирования во всех сферах и отраслях науки и техники. Это связано с постоянным развитием цифровых технологий и созданием все более сложных промышленных технических объектов. Использование моделирования отдельных энергетических процессов с помощью термодинамического подхода в целом должно обеспечить повышение безопасности эксплуатации и сокращение затрат на всех этапах жизненного цикла электростанции. Целью работы является расчет рН и состава водной среды в условиях высокой компонентности, а также поддержание значения рН в диапазоне от 7.0 до 8.0.

Основная часть. Водная среда является теплоносителем для многих систем теплоснабжения. При потере теплоносителя, которая может возникнуть в результате выхода из строя оборудования, температура может подниматься выше 400 °С, так как нарушается функция отвода тепла. В данной работе в качестве объекта для моделирования была выбрана многокомпонентная водная среда, включающая в себя следующие соединения: H_2O - H_3BO_3 - KOH - H_2 - NH_3 - HCl - HNO_3 - I_2 . Необходимо выявить закономерности протекающих физико-химических процессов в водной среде в температурном диапазоне от 30 °С до 400 °С, для чего нужно найти равновесный состав. В условии равновесия при постоянных значениях температуры и давления все процессы протекают в направлении уменьшения энергии Гиббса. Выбран оптимальный метод, основанный на термодинамическом подходе, применяемый с использованием программного кода и базы данных термодинамических веществ. В данном методе должны соблюдаться два обязательных условия: материальный баланс и неотрицательные значения числа молей компонентов состава среды. Температура и исходные компоненты среды являются входящими параметрами для моделирования образования новых химических соединений: индивидуальных веществ, нейтральных и ионных продукты взаимодействия, растворенных газов, продуктов гидролиза.

Выводы. Проведено термодинамическое моделирование физико-химических процессов, протекающий при повышении температуры. Получены закономерности по влиянию температуры на состав водной среды и на расчет рН. Выполнен анализ требуемых условий для поддержания рН в диапазоне от 7.0 до 8.0 с целью минимизации скорости коррозии поверхностей, контактирующих с водной средой. Это дает основу для разработки оперативных мероприятий для ликвидации последствий потери теплоносителя в системах теплоснабжения. Результаты расчетов хорошо согласуются с экспериментальными данными. Сделан вывод, что программное средство позволяет проводить расчетную оценку процессов, протекающих в водно-электролитных системах.

Иванова А.Н. (автор)

Слободов А.А. (научный руководитель)