

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(Технический университет)

Кафедра физической химии

Отчет за первый год обучения
аспиранта Гаврилова А. В.

ТЕМА:

Термодинамическое моделирование водно-химического режима и процессов коррозии в условиях работы реактора ВВЭР

Сроки выполнения:

начало - 2009г.

окончание - 2012г.

Специальность:

02.00.04 физическая химия

Научный руководитель:

проф. д.х.н. Слободов А.А.

Цель работы (диссертации)

Влияние параметров состояния (температура, давление, состав) на растворимость и поведение продуктов коррозии в условиях работы реактора ВВЭР.

Основные цели и задачи на первый год обучения:

1. Экспертиза и оценка термодинамических данных водных растворов в широкой (P,T)-области
2. Уточнение, корректировка и верификация модельного подхода для расчета растворимости продуктов коррозии и определения фазово-химического состава

Для решения поставленных задач необходимо:

1. Получение максимально точного и общего описания термодинамических и электростатических свойств воды.
2. Проведение предварительного вычислительного эксперимента по влиянию параметров состояния на поведение и растворимость продуктов коррозии.

Характеристика выполненного материала:

1. К настоящему моменту времени проведен анализ и отобраны наиболее надежные и согласующиеся экспериментальные данные по термодинамическим и электростатическим свойствам воды в широком диапазоне температур и давления.
2. Проведен анализ адекватных математических описаний термодинамических и электростатических свойств воды, с целью дальнейшего преобразования и использования в расчете термодинамических свойств водных растворов в широкой (P,T)-области
3. Сдан кандидатских экзамен по английскому языку с оценкой хорошо.

Публикации:

1. Крицкий В.Г., Березина И.Г., Родионов Ю.А., Гаврилов А.В., Попугаева Е.В. Влияние роста перепада давления теплоносителя в активной зоне реактора ВВЭР-440 на радиационную обстановку при проведении ремонтных работ // 12-я Международная конференция "Экология и развитие общества", г. Сосновый Бор, 1-4 июля 2009 года.
2. Крицкий В.Г., Стяжкин П.С., Родионов Ю.А., Гаврилов А.В., Попугаева Е.В. (ОАО "Головной Институт ВНИПИЭТ") Федоров А.И., Витковский С.Л., Щедрин М.Г., Галанин А.В. (филиал ОАО "Концерн Энергоатом" Нововоронежская атомная станция). Прогноз изменения перепада давления теплоносителя на реакторах ВВЭР-440 // Материалы 5 НТС "Проблемы и перспективы развития химического и радиохимического контроля в атомной энергетике" (Атомэнергоаналитика-2009), ФГУП "НИТИ им.А.П.Александрова", г. Сосновый Бор, 22 – 24 сентября 2009 года, с.347-355.
3. Мищенко Г.А., Воронина Т.В., Гаврилов А.В., Слободов А.А. Термодинамическое моделирование и расчет фазово-химических превращений в легководных реакторах АЭС // Тезисы доклада. Сборник тезисов Молодежный научно-технический форум СибХИТ-2009, Новосибирск, 14-18 сентября 2009 г.

Планируемые цели и задачи:

1. Выявление закономерностей влияния параметров состояния на растворимость продуктов коррозии.
2. Определение влияния легирующих компонентов циркониевых сплавов на условия формирования оксидной пленки, для оценки их коррозионной устойчивости в условиях работы реактора ВВЭР.

Для решения поставленных задач планируется:

1. Проведение вычислительного эксперимента и оптимизационных расчетов по влиянию параметров состояния на поведение и растворимость продуктов коррозии, на фазово-химические превращения в контуре АЭС с реактором ВВЭР.
2. Проведение автоклавных испытаний циркониевых сплавов (Э110, Э635) с последующим рентгеноструктурным анализом для изучения формирования оксидной пленки

Практическая значимость:

1. Полученные результаты позволят оценивать растворимость и поведение продуктов коррозии в условиях работы реактора ВВЭР.
2. Результаты работы по расчету растворимости продуктов коррозии позволят контролировать изменения перепада давления теплоносителя в реакторе ВВЭР-440, с целью дальнейшего продления эксплуатации.
3. Полученные данные по влиянию легирующих параметров на коррозию Zr – сплавов, могут быть использованы для его оптимизации в условиях работы реактора ВВЭР.

Спасибо за внимание!