

УТВЕРЖДАЮ
Председатель оргкомитета
д.т.н, профессор НИУ "МЭИ"



Петрова Т. И.

«22» сентября 2017 г.

РЕШЕНИЕ

Четвертой научно-практической конференции
«Теоретические и практические вопросы применения приборов
контроля ВХР в энергетике»

г. Нижний Новгород, 20 - 22 сентября 2017 года

1. В работе Четвертой научно-практической конференции «Теоретические и практические вопросы применения приборов контроля ВХР в энергетике» приняли участие 69 специалистов из 38 научных, проектных организаций, эксплуатирующих предприятий, учреждений высшего образования, разработчиков и поставщиков аналитического оборудования, в том числе:

- ОАО «НИКИЭТ им. Н.А. Доллежала» (г. Москва);
- АО «Радиевый институт имени В. Г. Хлопина»;
- ОАО «ВТИ» (г. Москва);
- АО «Атомэнергопроект» (г. Москва);
- ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» (г. Москва);

- ФГБОУ ВО «Ивановский государственный университет имени В. И. Ленина» (г. Иваново);
- ФГУП «Научно-исследовательский технологический институт им. А. П. Александрова»
- ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева»
- АО ИК «АСЭ» (г. Нижний Новгород);
- ОАО «РАСУ» (г. Москва);
- ПАО «Мосэнерго» (г. Москва);
- ПАО «Юнипро» (г. Москва);
- ПАО «Иркутскэнерго» (г. Иркутск);
- ОАО «БелЭнергоРемНаладка» г. Минск;
- Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» Курская АЭС (г. Курск);
- Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» Кольская АЭС (г. Полярные Зори);
- Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» Нововоронежская АЭС (г. Нововоронеж);
- Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» Смоленская АЭС (г. Смоленск);
- Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом» Калининская АЭС (г. Удомля);
- Уфимская ТЭЦ-2 ООО «БГК» (г. Уфа)
- Уфимская ТЭЦ-3 ООО «БГК» (г. Уфа)
- Уфимская ТЭЦ-4 ООО «БГК» (г. Уфа)
- Кармановская ГРЭС (г. Нефтекамск)
- Приуфимская ТЭЦ ООО «БГК» (г. Благовещенск)
- Филиал Затонская ТЭЦ ООО «БГК» (г. Уфа)
- Красноярская ТЭЦ-2 филиал «Енисейская ТГК» (г. Красноярск)
- Стерлитамакская ТЭЦ ООО «БГК» (г. Стерлитамак)

- Пермская ГРЭС –АО «Интер РАО – Электрогенерация» (г. Пермь)
- АО «Саровская генерирующая компания» (г. Саров)
- АО Томская генерация» СП ТЭЦ-3 (г. Томск)
- Филиал Шатурская ГРЭС ПАО «Юнипро» (г. Шатура)
- Филиал ТЭЦ-8 ПАО «Мосэнерго» (г. Москва)
- ПАО «Южно-Кузбасская ГРЭС» (г. Калтан)
- ООО «Ситиэнерго» (г. Москва)
- Филиал «Пермский» ПАО «Т Плюс» Пермская ТЭЦ-9 (г. Пермь)
- ООО «Новосалаватская ТЭЦ» (г. Салават-6)
- ООО «ТехЭнергоХимГрупп» (г. Тольятти)
- ООО НПЦ «Элемент» (г. Москва)
- ООО «ВЗОР» (г. Нижний Новгород).

2. На конференции были представлены 17 докладов, в которых рассмотрены актуальные проблемы контроля водно-химических режимов (ВХР) на российских ТЭС и АЭС и предложены меры по его совершенствованию.

2.1. В докладах конференции были отмечены следующие тенденции, влияющие на ведение ВХР:

- 2.1.1. Увеличение количества вводимых в строй парогазовых установок (ПГУ) с ужесточением требований изготовителей котлов-утилизаторов и паровых турбин ПГУ к теплоносителю. Развитие систем контроля и управления ВХР и их включение в АСУ ТЭС.
- 2.1.2. Применение ВХР с использованием комплексных реагентов, содержащих пленкообразующие амины, влияющих на сенсоры приборов АХК.
- 2.1.3. Международной ассоциацией по свойствам воды и пара IAPWS (The International Association for the Properties of Water and Steam) в 2015 году опубликованы требования к теплоносителю для водно-химических режимов с дозированием фосфатов и гидроксида натрия.
- 2.1.4. Технический уровень приборов химического контроля, производимых российскими компаниями, существенно вырос с точки зрения качества измерений. Появились средства измерений, способные измерять новые параметры, важные для диагностики ВХР.
- 2.1.5. Появились российские теоретические разработки, подтвержденные практическим опытом, позволяющие по значениям электропроводимости «прямой» и «Н-катионированной» проб количественно определять значения рН, концентрации аммиака и хлоридов в питательной воде и паре, фосфатов и гидратов в котловой воде, для оценки содержания потенциально-кислых примесей.
- 2.1.6. Разработаны и внедряются российские комплексные реагенты.

2.2. Участниками конференции определён ряд важных задач и направлений в области развития контроля ВХР:

- 2.2.1. Необходимость совершенствования систем ведения ВХР в связи со снижением допустимых значений ряда основных показателей по отношению к нормам ПТЭ (Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ /Минэнерго России. М.: СПО ОРГРЭС.2003) и разработки нормативов новых параметров (например, контроль коррозии со стороны теплоносителя по концентрации водорода в нём);

- 2.2.2. При коррекции перечня и допустимых значений нормируемых параметров ВХР целесообразно учесть рекомендации Международной ассоциации по свойствам воды и пара (IAPWS).
- 2.2.3. Дальнейшее развитие российской приборной базы автоматического и лабораторного контроля параметров ВХР с учетом современных требований к качеству теплоносителя;
- 2.2.4. Необходимость разработки приборов и расчетных методов для определения рН сверхчистых вод с удельной электрической проводимостью менее 0,3 мкСм/см;
- 2.2.5. Необходимость расширения российской приборной базы для обеспечения водородной безопасности на АЭС с реакторами ВВЭР.
- 2.2.6. Необходимость исполнения постановления Правительства об импортозамещении как в отношении технологий и реагентов, так и в области разработки и выпуска приборов контроля ВХР.

3 Конференция отмечает:

- 3.1. Экспертную роль ОАО «ВТИ», отраслевого института, решающего современные научно-технические задачи теплоэнергетики РФ.
- 3.2. Важную роль НИУ МЭИ в фундаментальных, поисковых, методологических и прикладных исследованиях, опытно-конструкторских и технологических разработках.
- 3.3. Важность результатов и необходимость продолжения научно-практических работ в ФГБОУ ВО «ИГЭУ» в части расширения диагностических возможностей измерения электропроводности («прямой» и Н-катионированной) охлаждённых проб водного теплоносителя для количественного определения значений рН, концентрации аммиака и хлоридов в питательной воде и паре, фосфатов и гидратов в котловой воде, для оценки содержания потенциально-кислых примесей.
- 3.4. Важность научно-практических исследований АО «Радиевый институт» по разработке и внедрению датчиков электрохимического коррозионного потенциала и поляризационного сопротивления, являющихся характеристиками электрохимической коррозии. Датчики работают в теплоносителе при температуре до 250 °С и позволяют получать информацию о коррозионных процессах на АЭС с ВВЭР.
- 3.5. Актуальность разработки ООО «ВЗОР» и внедрения в практику измерителей растворённого водорода и кислорода для первого контура АЭС с ВВЭР, работоспособных при давлении до 20 МПа. Успешное использование на Кольской АЭС в течение года датчика растворённого водорода в реакторном контуре блока № 3.
- 3.6. Существовавшие ранее и новые исследования ведущих научно-исследовательских центров говорят об актуальности измерения в теплоносителе ТЭС концентрации растворённого водорода:
 - 3.6.1. Результаты исследований, проведенные в ОАО «ВТИ», ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», ООО «НПЦ «Элемент», ФГБОУ ВО «ИГЭУ» свидетельствуют о корреляции наличия растворённого водорода в теплоносителе с нарушениями режимов эксплуатации оборудования на ТЭС. Анализ полученных результатов позволил авторам докладов сделать заключение о том, что при отсутствии в тракте органических

соединений, растворённый водород в паре является следствием протекания коррозионных процессов и может использоваться для оценки скорости коррозии.

- 3.6.2. Необходимо обобщать результаты научных исследований и результаты, полученные со станций по измерению концентрации водорода в теплоносителе ТЭС для расширения информационной базы диагностики ВХР, так как наличие водорода может быть индикатором коррозионных процессов.
- 3.6.3. Необходимо учитывать ранние наработки по контролю растворённого водорода в теплоносителе и требования, изложенные в документах РД 153-34.1-37.312-99, РД 153-34.1-37.532.4-2001, РД 153-34.1-09.307-2001, СО 153-34.37.303-200, РД ЭО 1.1.2.11.0805-2010 о применении водородометрии на ТЭС и АЭС.

4. Конференция рекомендует:

- 4.1. Продолжение научно-практических исследований диагностических возможностей системы химического контроля, основанных на математических моделях ионных равновесий в питательной воде и паре котлов, разработанных в ФГБОУ ВО «ИГЭУ», и внедрение их результатов.
- 4.2. Расширенное использование разработок ОАО «ВТИ» в области ведения водно-химических режимов ТЭС, включая применение реагента «ВТИАМИН».
- 4.3. Проведение испытаний датчика растворённого кислорода, работающего при давлении до 20 МПа, и, при получении положительного результата, его промышленное применение.
- 4.4. Использование датчика растворённого водорода производства ООО «ВЗОР», рассчитанного на работу в среде с давлением 20 МПа на АЭС с ВВЭР.
- 4.5. Разработку при участии ОАО «ВТИ», ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ», ФГБОУ ВО «ИГЭУ», компании ООО «ВЗОР» стандарта организации по применению водородометрии при ведении ВХР на ТЭС.
- 4.5. Применение водородометрии при непрерывном и периодическом контроле качества воды и пара на ТЭС для оценки интенсивности коррозионных процессов.
- 4.6. Разработку нормативного документа для контура охлаждения статора генератора ТЭС, аналогичного РД ЭО 1.1.2.11.0805-2010 «Водно-химический режим в системе охлаждения обмоток статора турбогенератора на атомных электростанциях», который предназначен для АЭС с ВВЭР-1000.