

Расчетное обоснование целесообразности модернизации ИПУ КД на энергоблоках 5-6 ЗАЭС на примере реализации процедуры «сброс-подпитка» (F&V).

Тезисы доклада:

1. Необходимость модернизации ИПУ КД на энергоблоках 5-6 ЗАЭС.

Жаврид А.В.

ОП ЗАЭС Энергодар

В настоящее время, в связи с выходом новых НД по безопасности АС, опытом эксплуатации и рекомендациями МАГАТЭ появились дополнительные требования по обеспечению безопасной эксплуатации РУ, предъявляемые к системе защиты первого контура от превышения давления.

Планируемая модернизация ИПУ КД нацелена на устранение недостатков и несоответствий настоящей конструкции ИПУ КД. Недостатки в конструкции ИПУ КД обусловлены тем, что ИПУ КД были разработаны согласно требований НД, действующих на момент их проектирования.

Для решения этой задачи:

- был определен перечень аварийных и эксплуатационных режимов, в которых задействованы ИПУ КД;
- проанализированы на теплогидравлической модели возможность реализации данных режимов;
- оценена на вероятностной модели целесообразность модернизации с точки зрения влияния на безопасность, а именно: проведена оценка изменения общего уровня риска для энергоблока с точки зрения Вероятностного анализа безопасности;
- разработаны технические требования к ИПУ КД.

2. Анализ процедуры сброс-подпитка при модернизации ИПУ КД на блоках ЗАЭС.

И.В. Карелов

ЗАО ЭИС, Энергодар

М.Л. Перепелица

ЗАО ЭИС, Энергодар

Конструктивной особенностью ИПУ КД, установленных в настоящее время на энергоблоках 5,6 ЗАЭС, является невозможность их открытия при давлении в 1 контуре менее 155 кгс/см^2 . Такой недостаток конструкции не позволяет реализовать процедуру сброс-подпитка с этими клапанами. Модернизация, выполняемая в настоящее время в рамках программ TACIS, позволит устранить данный недостаток. В докладе представлены результаты теплогидравлического анализа процедуры сброс-подпитка для различной конфигурации оборудования САОЗ и ИПУ КД.

Для проведения расчетного анализа использовалась модифицированная расчетная модель ЯППУ для кода RELAP5/Mod3.2, разработанная в рамках Проекта углубленного анализа безопасности энергоблока №5 Запорожской АЭС.

Полученные результаты подтверждают целесообразность модернизации ИПУ КД и являются исходными данными для общей оценки повышения безопасности энергоблока.

3. Использование вероятностной модели блока №5 для оценки запланированной модернизации ИПУ КД

Сташевский С.В.

ЗАО ЭИС, Энергодар

Целью выполнения Вероятностного анализа безопасности, в рамках настоящей работы, является получение численного значения частоты повреждения активной зоны реактора (ЧПАЗ) от внутренних исходных событий (ИСА) с учетом предлагаемой замены технологического оборудования ЗАЭС (ИПУ КД), предполагающего возможность реализации процедуры сброс-подпитка, и сравнение полученных результатов с аналогичными для “базовой вероятностной модели”, разработанной в процессе ВАБ уровня 1 для внутренних ИСА энергоблока №5 ЗАЭС (ВАБ-1). По результатам сравнительного анализа делается вывод об изменении общего уровня риска для энергоблока с точки зрения ВАБ.

Все расчеты “обновленной вероятностной модели” блока 5 ЗАЭС были выполнены с применением расчетного кода SAPHIRE (ver.6), являющегося интегральной системой оценки риска и официальным программным обеспечением проекта ВАБ-1.

ИЗМЕНЕНИЯ В ВЕРОЯТНОСТНОЙ МОДЕЛИ ЗАЭС

№	Описание требования	Изменению вероятностной модели
1.	Реализация процедуры «сброс-подпитка» (F&V)	Изменены ФДО, включающие ФБ “Подпитка ПГ” путем добавления альтернативного режима F&V в случае полной потери питательной воды.
2.	Обеспечить возможность управления, принудительного открытия и закрытия предохранительного клапана во всем диапазоне давлений первого контура, от рабочего до 4 – 5 кгс/см ² , с БЦУ и РЦУ	Добавлено новое действие персонала по принудительному управлению ПК КД в аварийных режимах.
3.	Конструкция клапана должна обеспечивать вероятность безотказной работы (по видам отказов: НТ; СС; НС; НВ) при срабатывании 25 циклов за 4 года не менее 0,995.	Изменены вероятности базовых событий для указанных типов отказов.
4.	Доверительная вероятность для расчета нижней границы вероятности безотказной работы - 0,95.	Учтено в расчете показателей надежности.
5.	Средняя наработка на отказ (по видам отказов: НП; РН; НБ; НН; НЭ; НФ) в режиме ожидания не менее 100000 часов.	Учтено в расчете показателей надежности.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА

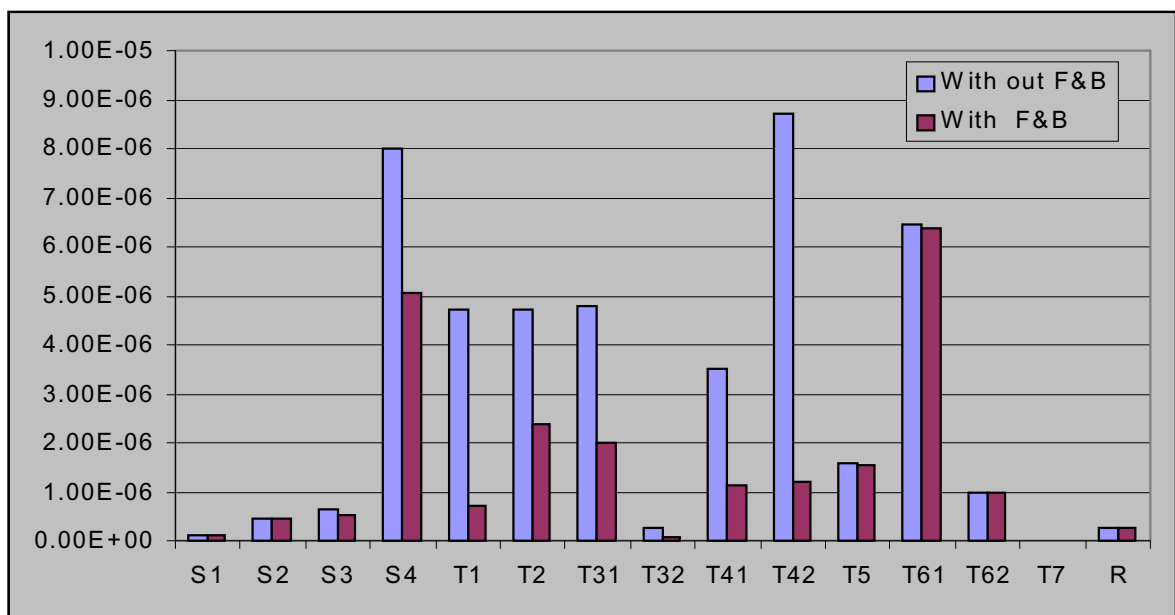
- Анализ значимости
- Анализ неопределенности
- Анализ чувствительности

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ С МОДЕЛЮ ВАБ ЗАЭС

Comparison of Results for Overall Core Damage Frequency

Core damage frequency, 1/year Model with out «Feed & Bleed»	Core damage frequency, 1/year Model with «Feed & Bleed»	Absolute deviation of core damage frequency, 1/year (for the model with «Feed & Bleed» from the model with out «Feed & Bleed»)	Relative deviation of core damage frequency (for the model with «Feed & Bleed» from the model with out «Feed & Bleed»)
4.52E-05	2.29E-05	2.236E-05	1.978

- Вклад ИСА в частоту повреждения активной зоны



- Вклад функций безопасности в частоту повреждения активной зоны

