

Состояние внедрения риск-ориентированных подходов в регулируемую деятельность и эксплуатацию АЭС Украины

Докладчик: Громов Г.В.

Государственный Научно-Технический Центр по Ядерной и Радиационной Безопасности

Состав

1. Состояние внедрения риск-ориентированных подходов в регулируемую деятельность и эксплуатацию АЭС Украины
2. Общий нормативный документ по применению риск-ориентированных подходов
3. Мероприятия по повышению безопасности ХАЭС-2 по результатам ВАБ

Статья 5 Закона Украины “Про использование ядерной энергии и радиационную безопасность” определяет принцип государственной политики в области использования ядерной энергии, и в частности декларирует:

- запрет “...всякой деятельности, связанной с ионизирующим излучением, если преимущество от такой деятельности меньше, чем возможный вред, причиненный такой деятельностью.”

Риск-ориентированные подходы создают механизм реализации этого принципа на практике, т.е. позволяют получить количественную оценку риска и соотнести этот риск с преимуществами от реализации того или иного решения

Решение коллегии Госатомрегулирования Украины от 13.11.2001 № 9 «О применении оценок риска в регулировании безопасности ядерных установок»

Программа внедрения риск-ориентированных подходов в регулируемую деятельность и эксплуатацию АЭС Украины

- В Программе изложена общая стратегия, перечень задач и этапы внедрения РОП в практику регулирования безопасности и эксплуатации АЭС
- Программа согласована ГКЯР и введена в действие распоряжением НАЭК «Энергоатом» №.647-р от 31.10.2003

Приоритетные задачи Программы РОП (на период 2004-2005)

- Госатомрегулирования Украины/ГНТЦ ЯРБ
 - Общий нормативный документ по РОП – работы ведутся
 - Требования к Оперативному ВАБ
 - Методика по оценке и приоритизации проблем/вопросов безопасности
 - Методика по оптимизации технического обслуживания и ремонта оборудования систем
 - Руководство по использованию полномасштабного тренажера при анализе надежности персонала

- НАЕК «Энергоатом»/ОП АЭС и организации технической поддержки
 - Адаптация ВАБ для целей РОП, выполненного в рамках лицензирования
 - Разработка ВАБ для внутренних и внешних экстремальных воздействий и интеграция с моделями ВАБ, разработанными в рамках ОАБ
 - Устранение дефицитов безопасности и приоритизация мероприятий по повышению безопасности
 - Решение задач по оптимизации, снижению консерватизма и повышению экономичности эксплуатации блоков (могут быть начаты после решения предыдущих задач)

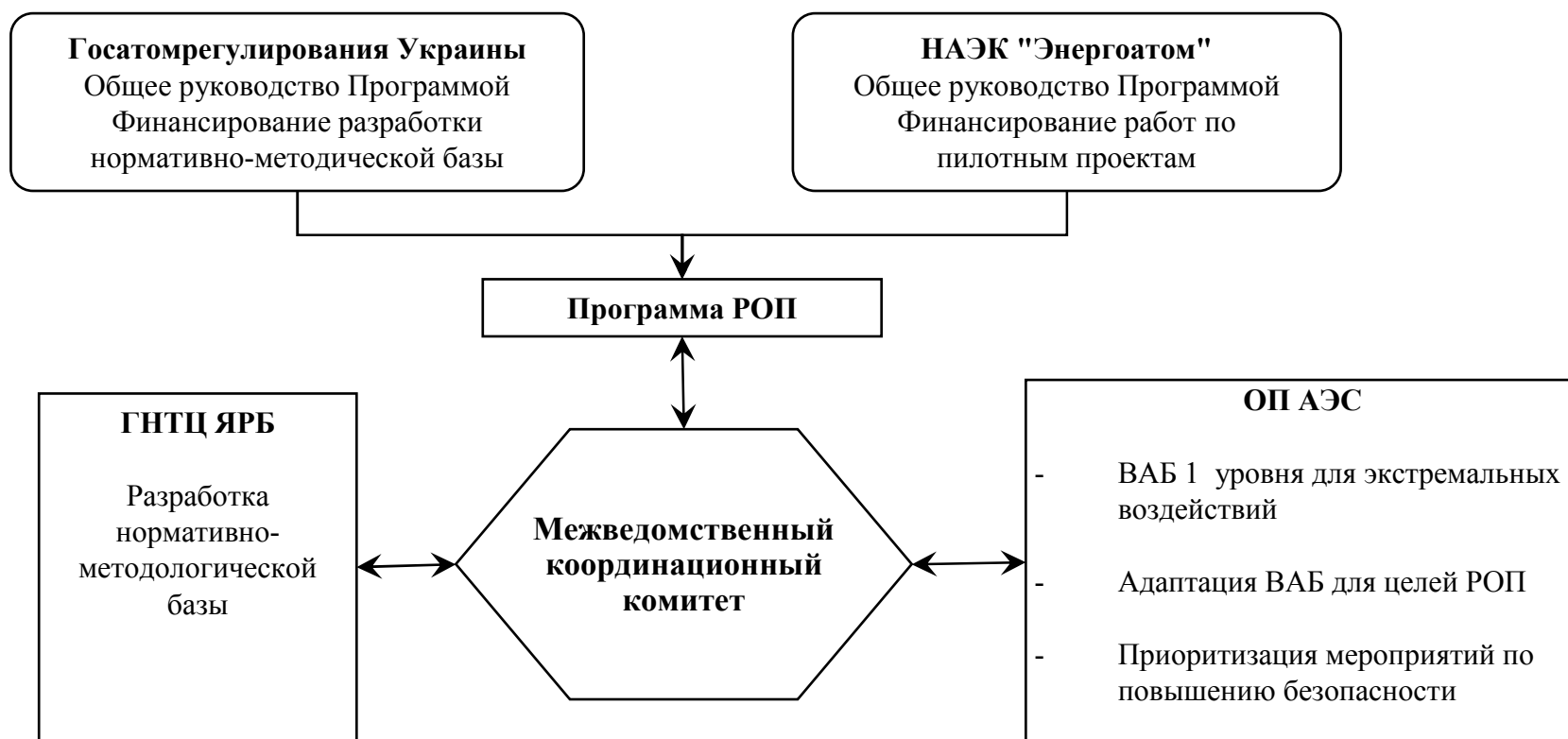
Межведомственный координационный комитет (МКК) по реализации Программы РОП

- Создан в соответствии с п. 7.2 Программы

- МКК является консультационным органом Госатомрегулирования Украины и НАЭК «Энергоатом» по внедрению РОП

- Функции МКК
 - общая организация и координация работ Программы РОП
 - коллегиальное обсуждение и разработка рекомендаций для решения актуальных технических вопросов и формирования единой для отрасли политики в области применения оценок риска для регулирования безопасности ядерных установок и решения прикладных задач ВАБ
 - анализ и оценка опыта применения РОП и внесение соответствующих корректировок в Программу

Организационная структура и основные текущие задачи



Общий нормативный документ по применению РОП

– **Разрабатывается в рамках сотрудничества с КЯР США**

- Работы начаты в ноябре 2003
- Завершена разработка концепции общего нормативного документа
- Ревизия 1 документа запланирована к концу лета 2004

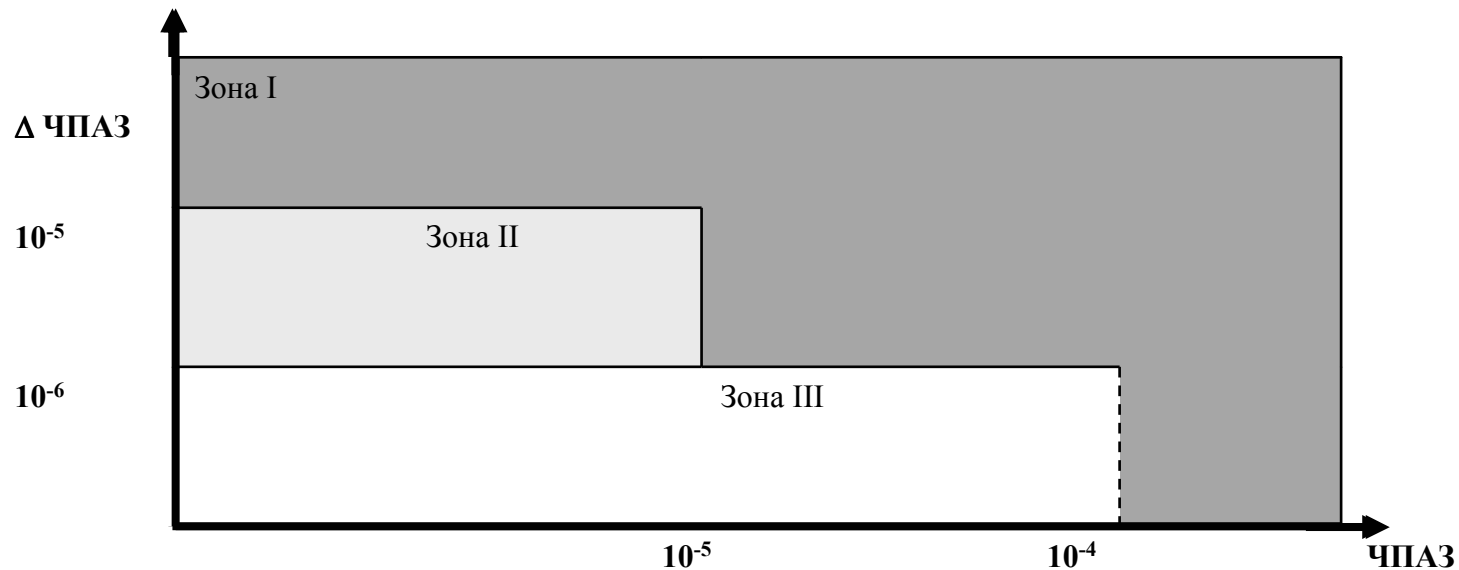
– **Назначение общего нормативного документа**

- Устанавливать принципы риск-ориентированного регулирования
- Обеспечить соответствие подходов риск-ориентированного регулирования положениям ядерного законодательства Украины
- Устанавливать специфические для АЭС Украины критерии приемлемости
- Определять требования к элементам и атрибутам ВАБ, используемым для риск-ориентированного регулирования и т.д.

Основные принципы риск-ориентированного регулирования

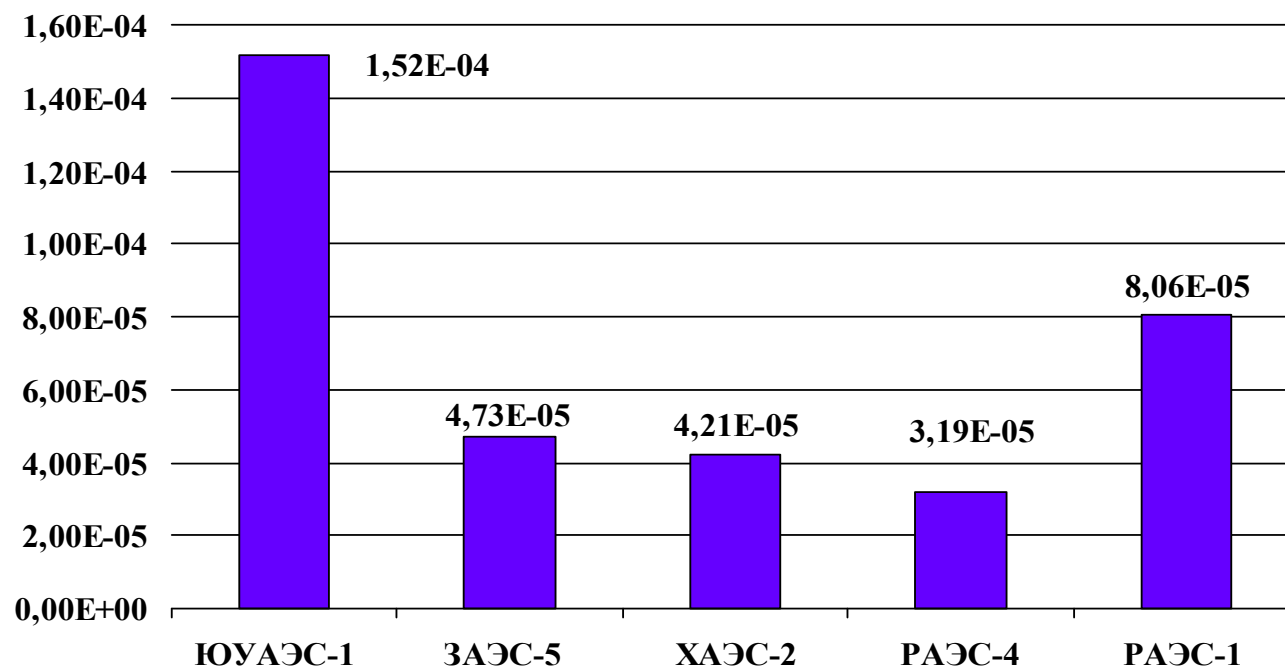
- Риск-ориентированное регулирование должно быть дополнением к традиционному детерминистическому методу с соблюдением принципа глубоко эшелонированной защиты
- Допускается модернизация во всех случаях, когда повышается безопасность энергоблока (уменьшается ЧПАЗ и ЧСНВ)
- Если модернизация приводит к увеличению ЧПАЗ и ЧСНВ, то она допускается в случае:
 - Соблюдения принципа глубоко эшелонированной защиты
 - Обеспечения достаточных запасов по пределам безопасной эксплуатации
 - Удовлетворения ЧПАЗ и ЧСНВ определенным критериям приемлемости

Критерии приемлемости по ЧПАЗ



- Зона I Значительное увеличение ЧПАЗ.
Не предоставляется разрешение на модернизацию
- Зона II Малое увеличение ЧПАЗ.
Разрешение на модернизацию, если базовая ЧПАЗ менее 10^{-5} и суммарная ЧПАЗ составит величину не более 10^{-5}
- Зона III Очень малое увеличение ЧПАЗ (малая второго порядка по сравнению с базовой ЧПАЗ).
Разрешение на модернизацию при условии, что базовая ЧПАЗ менее 10^{-4}

ЧПАЗ по результатам ВАБ первого уровня для внутренних ИСА АЭС Украины



ОПБУ

5.2.2 «Целевым показателем для действующих и строящихся блоков АС является вероятность тяжелого повреждения активной зоны ниже 10^{-4} на реактор в год. При этом необходимо стремиться к тому, чтобы оценочное значение вероятности не превышало 10^{-5} на реактор в год.»

3.16 «В целях уменьшения вероятности эвакуации населения за пределы расстояний, устанавливаемых нормами и правилами ... следует стремиться к тому, чтобы оцененное значение вероятности ... предельного аварийного выброса не превышало 10^{-6} на реактор в год (для действующих и строящихся блоков АС – 10^{-5} на реактор в год).»

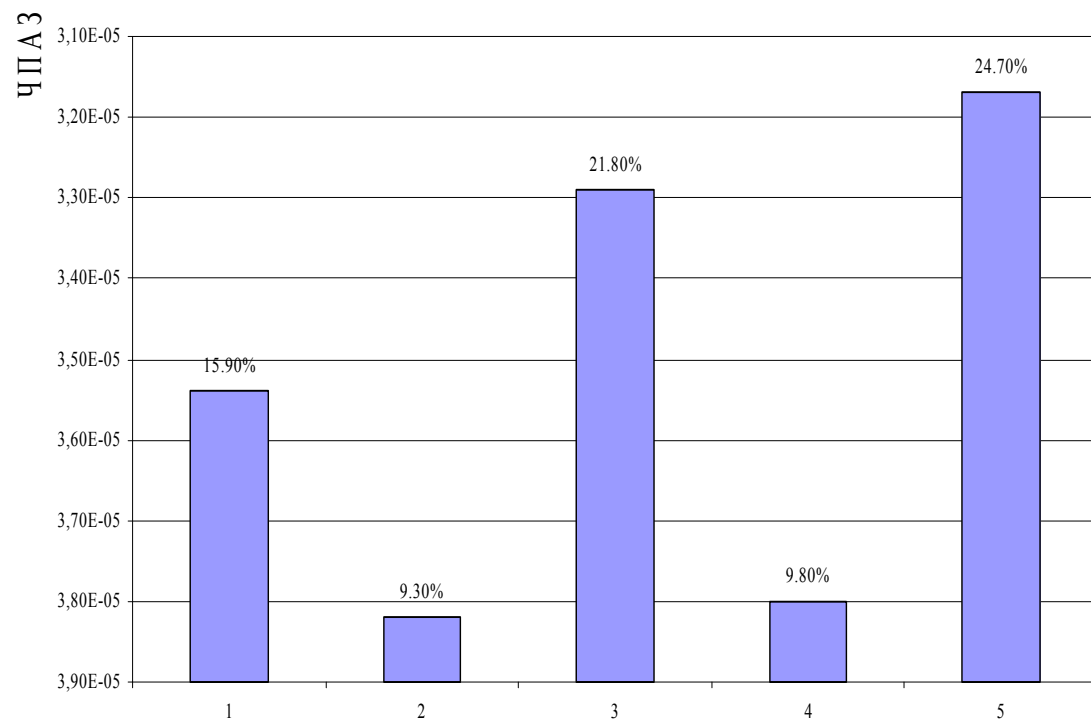
Мероприятия по повышению безопасности ХАЭС-2 по результатам ВАБ

Сформирован ряд мероприятий, направленных на повышение безопасности

Приоритет отдавался мероприятиям, не требующим существенных финансовых и технических затрат

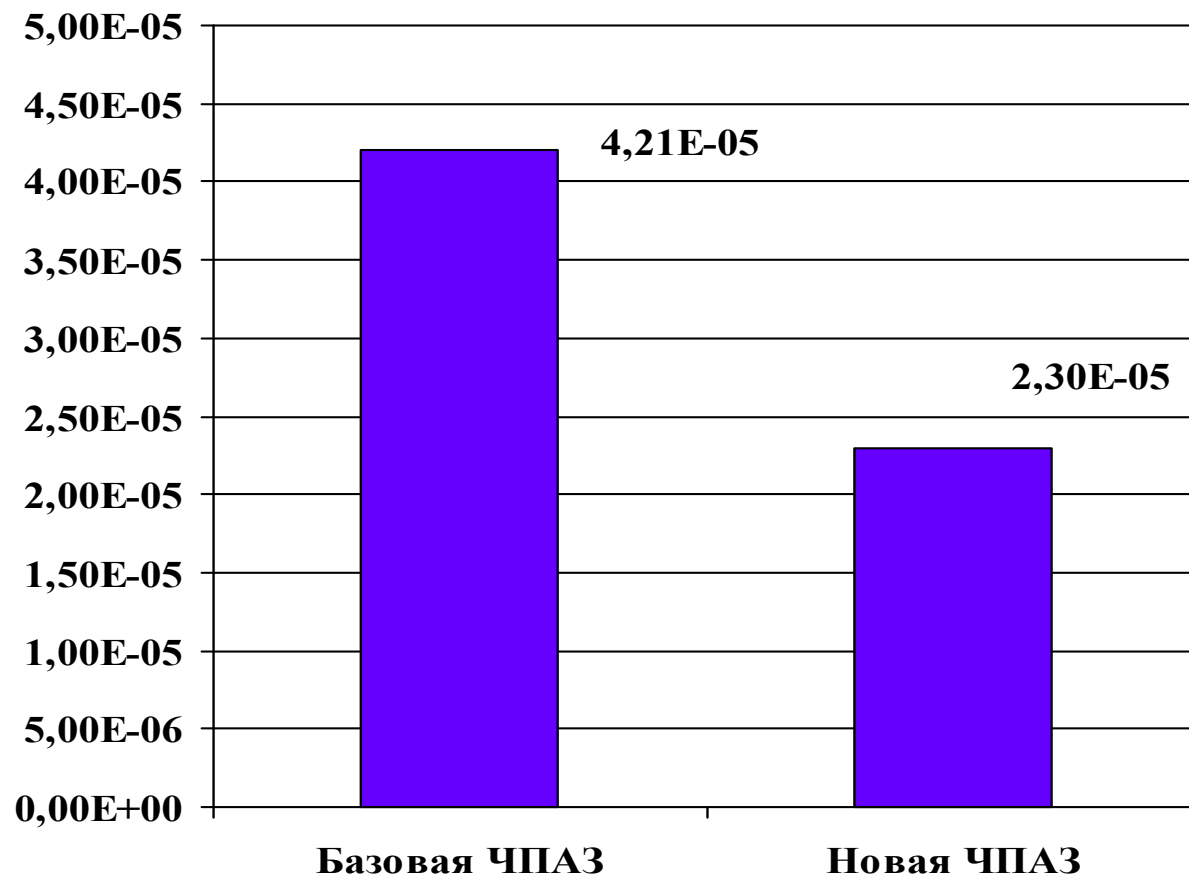
Кумулятивный эффект от реализации этих мероприятий существенно снижает частоту повреждения активной зоны (около 50%)

Вклад предлагаемых мероприятий в повышение безопасности ХАЭС-2

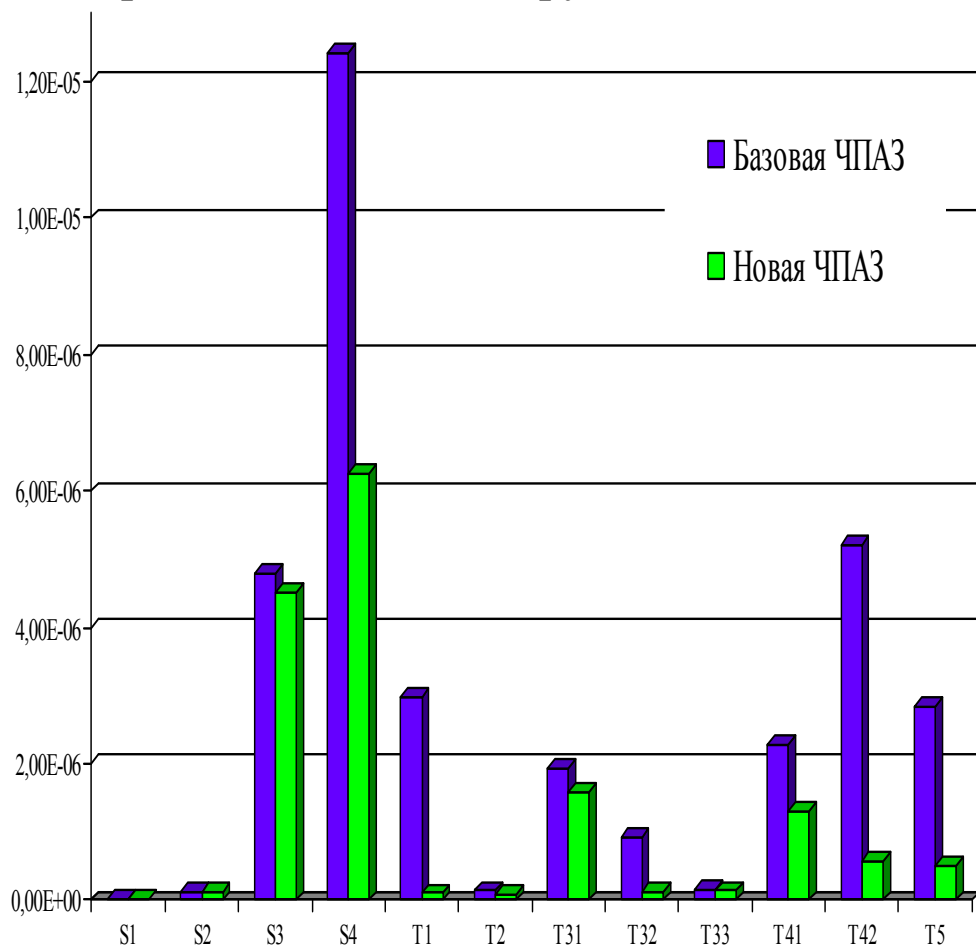


1. Обеспечение долговременной подпитки ПГ от ВПЭН (оптим. обеспеч. систем)
ИСА: Обесточение, Потеря технической воды группы В
2. Обеспечение возможности изоляции БРУ-А
ИСА: Течь 1 во 2 контур
3. Обеспечение долговременной подпитки ПГ от АПЭН (объединение баков ТХ)
4. Обеспечение автоматической подпитки бака ГА201
ИСА: Течь 1 во 2 контур
5. Обеспечение возможности режима "feed and bleed" по 1 контуру

Сравнение интегральных ЧПАЗ для ХАЭС-2



Сравнение ЧПАЗ по группам ИСА для ХАЭС-2



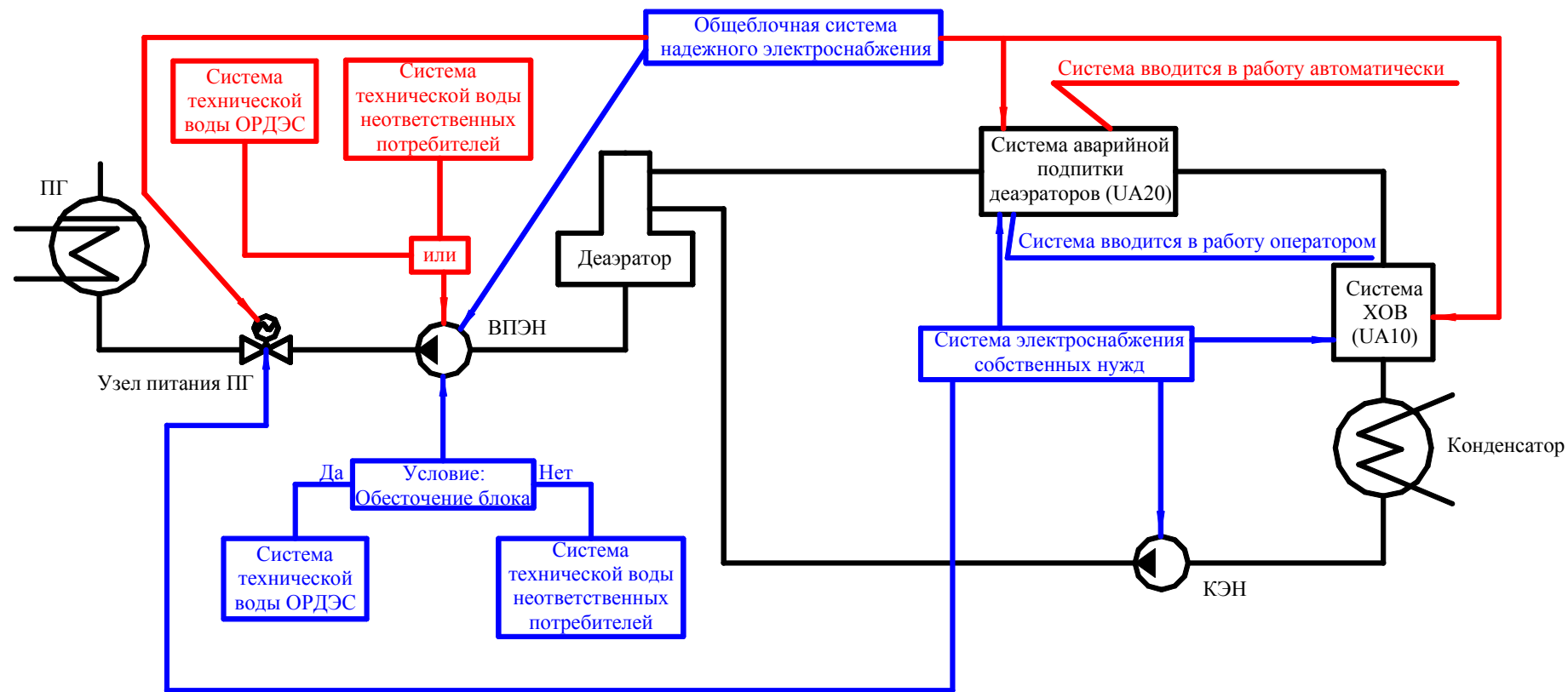
- S1 Большие течи первого контура
- S2 Средняя течь первого контура
- S3 Малые не компенсируемые течи 1-го контура
- S4 Малые течи первого контура, компенсируемые системой ТК
- T1 Потеря электроснабжения собственных нужд
- T2 Потеря основной питательной воды
- T3-1 Переходные процессы приводящие к срабатыванию АЗ
- T3-2 Потеря вакуума конденсаторов турбины
- T3-3 Ложное срабатывание БЗОК
- T4-1 Малая течь из первого контура во второй
- T4-2 Средняя течь из первого контура во второй
- T5 Разрыв трубопровода питательной воды/пара в пределах ГО

Мероприятие: Обеспечение долговременной подпитки ПГ от ВПЭН в аварийных режимах

Цель: Повысить резервирование обеспечивающих систем по подпитке ПГ от ВПЭН

- Обеспечить автоматическое включение системы тех.воды ОРДЭС на охлаждение насосов ВПЭН в случае потери системы тех.воды неответственных потребителей
- Обеспечить электроснабжение арматуры и насосов системы аварийной подпитки деаэраторов, а также хим.обессоленной воды от ОРДЭС (по проекту запитано от электроснабжения III категории)
- Обеспечить электроснабжение арматуры системы ВПЭН (запитано от III категории) и узла питания ПГ от ОРДЭС (запитано от III категории)
- Обеспечить автоматическое открытие арматуры на линии питания деаэраторов при снижении уровня в деаэраторах

Схема реализации мероприятия по обеспечению долговременной подпитка ПГ от ВПЭН в аварийных режимах



Количественная оценка влияния на безопасность:

- Снижение суммарной ЧПАЗ на 16%
- Снижение ЧПАЗ для ИСА (Т1) «Потеря электроснабжения собственных нужд» на 60%
- Снижение ЧПАЗ для ИСА (Т9) «Полная потеря техводы неответственных потребителей» на 57%

Заключение

- Повышение безопасности АЭС
- Снижение «необоснованной» нагрузки на лицензиата
- Финансирование работ по риск-ориентированным подходам