



RAOS PROJECT OY

Опыт реализации требований иностранного заказчика к системе проектирования на примере проекта сооружения АЭС «Ханхикиви-1»

Управляющий директор

Громов
Григорий Владимирович

06.04.2018



ISO 9001 - ISO 14001
OHSAS 18001

BUREAU VERITAS
Certification



Environment-friendly
nuclear power plant supplier

1

ВНЕШНИЕ ВЫЗОВЫ
(ФИНСКАЯ НТД, ЕРС)

2

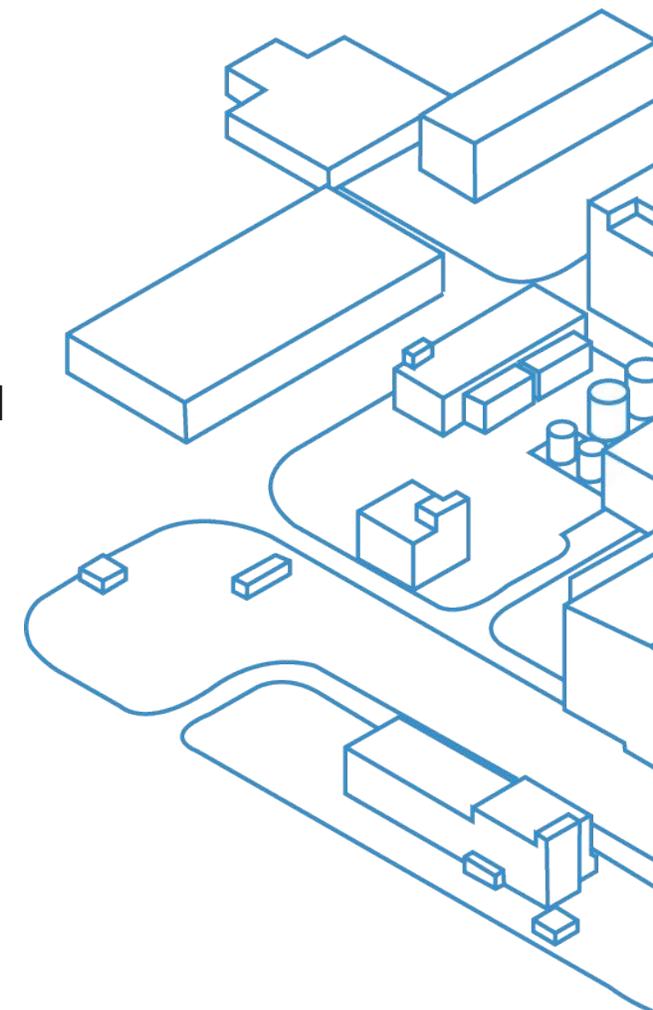
ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТА
(ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЗАКАЗЧИКОМ И РЕГУЛИРУЮЩИМ ОРГАНОМ)

3

ВНУТРЕННИЕ ВЫЗОВЫ
(ПРИНЯТЫЕ РЕШЕНИЯ)

4

ВЫВОДЫ: ДАЛЬНЕЙШИЕ ШАГИ



АЭС «Ханхикиви» первый Проект который основан на новой редакции требований Надзорного органа Финляндии STUK от 2013 года:





Новые редакции YVL опубликованы за 1 месяц до подписания контракта (15.11.2013)

Действующие редакции YVL содержат неточности, выполняется процесс их обновления.

Уникальные требования:

- Требования к прозрачности процесса проектирования
- Защита от падения большого коммерческого самолёта
- Расширенные требования по обеспечению физического разделения и защиты от угроз
- Дополнительные анализы безопасности
- Высокая степень детализации проекта на стадии Basic Design

Значительные изменения в разделах:

- YVL A.2 – Определение места строительства атомной электростанции
- YVL A.12 – Обеспечение информационной безопасности
- YVL B.1 – Проектирование систем безопасности атомной электростанции
- YVL B.7 – Защита от внутренних и внешних угроз на атомной электростанции
- YVL B.8 – Противопожарная защита атомной электростанции
- YVL C.5 – Готовность АЭС к чрезвычайным ситуациям
- YVL E.3 – Резервуары высокого давления и трубопроводы атомной электростанции
- YVL E.7 – Электротехническое оборудование и оборудование автоматизации атомных электростанций
- YVL E.8 – Запорная арматура атомной станции
- YVL E.9 – Насосы для атомной электростанции
- YVL E.11 – Подъемно-транспортное оборудование и перегрузочное оборудование для станции

Раздел YVL	Примеры новых требований YVL	ВЛИЯНИЕ
<p>1</p> <p>YVL B.1 Раздел 3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Прослеживаемость решений • Управление конфигурацией • Иерархичная структура документов 	<ul style="list-style-type: none"> • Методология ADLAS (Fortum) не апробированная для проектирования АЭС целиком • Ресурсы на внедрение методологии и выполнение YVL недооценены обеими сторонами
<p>2</p> <p>YVL A.11 Приложения B,C</p>	<p>Защита от падения большого коммерческого самолёта</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Перепроектирование в части строительных конструкций • Изменение генерального плана • Проектирование и расчётное обоснование систем для защиты от самолёта
<p>3</p> <p>YVL B.1 YVL B.7 YVL B.8</p>	<p>Обеспечение независимости между уровнями ГЭЗ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Добавление новых систем безопасности и врезок в оборудование первого контура для КИП • Перепроектирование нескольких зданий • Увеличение количества оборудования и объёмов зданий • Дополнительные расчётные режимы для DEC и DBC-2
<p>4</p> <p>YVL A.7 YVL B.1 YVL B.7</p>	<p>Дополнительные анализы безопасности</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ устойчивости к отказам • Анализ устойчивости к 33 видам угроз • Применение риск-информированного подхода
<p>5</p> <p>YVL B.1 YVL B.7</p>	<p>Высокая степень детализации проекта на стадии Basic Design</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Выполнение работ рабочего проектирования на стадии Basic Design (расставление опор, закладных и т.д.) • Высокая степень проработки 3D модели (трубопроводы всех диаметров, теплоизоляция и т.д.)



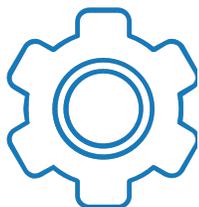
Fennovoima Oyj является лицензиатом и будущей эксплуатирующей организацией но отличается от других компаний-операторов АЭС в Финляндии, имеющих историю, референтные компетенции и опыт эксплуатации

- Новая компания, основанная на общих подходах ведения бизнеса
- Система менеджмента подразумевает равноправные права сотрудников
- Нет центра принятия решений («главного инженера»): человека (или группы людей) который оценивает корректность предложенных вариантов технических решений.
- Зоны ответственности подразделений размыты – «коллективная ответственность». Никто не в праве ограничить своего коллегу даже если он явно не прав. Отнесение комментариев/замечаний к категории «критичных» может основываться на субъективной, экспертной оценке
- Ограниченная мотивация и ориентированность на конечный результат проекта у рядовых сотрудников
- Недостаток референтных компетенций компенсируется «фокусом» на формальном исполнении правил и процедур.
- Ограничение контактов Подрядчика и STUK под страхом «потерять лицо»



Организационные требования ЕРС:

- Нет ограничения по количеству итераций согласования документации
- Нарушен принцип «под ключ» - Подрядчик должен выполнить все в срок, при этом Заказчик имеет право выдавать комментарии без ограничений и вмешиваться во внутренние процессы Подрядчика.
- Бремя доказательства «мнений Заказчика» возложено на Поставщика



Технические требования ЕРС превышающие YVL:

- Приоритетное использование требований европейских нормативов. Применение нормативов РФ должно быть обосновано и согласовано с Заказчиком. (Пример: как следствие референтный проект переработан на основании европейского каталога труб)
- Требуется дополнительный запас мощности для ДГУ, +30% к суммарной мощности всех потребителей.
- Увеличение срока эксплуатации кабельной продукции до 60 лет, по референтным проектам 30 лет.
- Длительная работа электродвигателей насосного оборудования при пониженном напряжении сети. Данные требования ведут к увеличению сроков конструирования, производства и поставки ГЦНА.
- Замена волокнистой изоляции на модульную металлическую для оборудования и трубопроводов в здании реактора
- Изменение конструкции баков и фильтров приямка здания реактора

Взаимодействие с Надзорным органом осуществляется через Заказчика



- Ограничение коммуникаций
- Обширность трактования и «неточности» в требованиях YVL
- Отсутствие в Эксплуатирующей организации технического менеджера, принимающего решения
- Недостаточная техническая компетентность для осуществления роли Эксплуатирующей организации
- Переработка Проекта под новые требования
- Переход на новые средства и логику проектирования

3. ВНУТРЕННИЕ ВЫЗОВЫ



Референтный проект требует существенной адаптации под требования Финской стороны

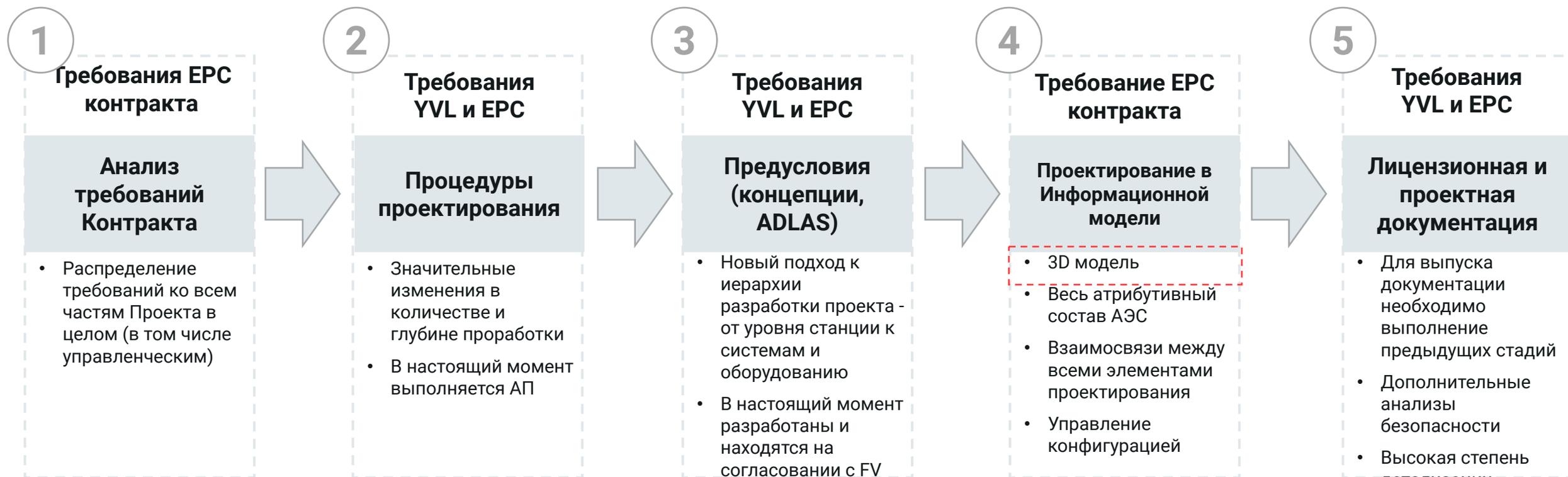
Новые вызовы для Российской стороны, которые необходимо преодолеть:

- Задержки в проектировании по причине отсутствия заблаговременно проведенного анализа требований для адаптации Проекта АЭС-2006
- Разработка и соблюдение ПОК, определяющих и регламентирующих логику и последовательность проектирования и междисциплинарные связи
- Недостаток ресурсов и обеспечение необходимого уровня коммуникаций без переводчиков
- Зрелость информационной модели является необходимым условием к приёвке проектной документации со стороны Заказчика

ВНЕДРЕННАЯ НА ПРОЕКТЕ ПРАКТИКА для управления внешними и внутренними вызовами

- Расширенная проектная команда для координации работы организаций-участников, сохранения фокуса на конечных результатах (focus on delivery) и выполнении графика Проекта
(АО «Атомпроект», АО «РАСУ» АО «Гидропресс» и др. участники Проекта)
- Развитие ресурсного планирования для обеспечения выполнения Графика Проекта
- Практика верификации документов и проектных решений на базе информационной модели проекта
- Развитие офиса на территории Финляндии для обеспечения «тесной» и оперативных коммуникаций
- Сквозное календарно-сетевое планирование (интегрированный график проекта)

В соответствии с требованиями Проекта последовательность разработки документации состоит из следующих стадий:



- Референтный проект АЭС дорабатывается в соответствии с требованиями YVL и EPC контракта в ходе работ по проекту (параллельно с разработкой лицензионной документацией)
- Кардинально изменился подход к процессу проектирования. Отсутствовал системный подход проектирования, который в настоящий момент необходимо выстраивать в ходе



Проект АЭС «Ханхикиви» является платформой для системного преобразования, улучшения качества и конкурентоспособности продукта Госкорпорации «Росатом»

ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ АНАЛОГИЧНЫХ ВЫЗОВОВ НЕОБХОДИМО:

1

Переформирование системы проектирования Российской стороны для работы на европейском рынке (ресурсы, компетенции, система менеджмента качества, информационная модель)

2

Выделять отдельную проектную команду на каждый проект. Ведение одновременно нескольких проектов одними и теми же людьми в проектных институтах не обеспечивает реализацию графиков работ (например, конфликт ресурсов при проектировании АЭС Пакш и АЭС Ханхикиви)

3

Обеспечить системный переход отрасли на европейские нормативные требования. При этом добиваться включения в контракты использование норм РФ при проектировании и изготовлении оборудования и трубопроводов важных для безопасности.

4

Принимать меры по обеспечению необходимой компетенции эксплуатирующей организации (Заказчика), необходимой для успешного осуществления ею лидирующей роли в обеспечении безопасности и лидирующего участия в процессе лицензирования

5

Организовать коммуникацию с Заказчиком и регулирующим органом как на стадии подготовки и подписания контракта, так и на стадии реализации Проекта

KIITOS



ПРИМЕНИМОСТЬ РЕФЕРЕНТНЫХ РЕШЕНИЙ В ПРОЕКТЕ АЭС «ХАНХИКВИ»

ПРОЕКТНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	ТАЭС-3,4	ЛАЭС-2	АЭС Ханхикиви	КОММЕНТАРИИ
1 Обеспечение независимости между уровнями Глубоко эшелонированной защиты				<ul style="list-style-type: none">• Добавление новых функций и как следствие систем безопасности, например:<ul style="list-style-type: none">• Система аварийного сброса давления первого контура при тяжёлых авариях (дополнительная врезка в сбросной трубопровод на компенсаторе давления)• Диверсификация САОЗ в системой нормальной эксплуатации КВВ• Система ЛАН-2 на случай падения самолёта со стороны здания безопасности• Увеличение мощности ДГУ из-за необходимости питания потребителей режимов DEC• Системы, обеспечивающие работу систем безопасности (Вентиляция, электроснабжение и т.д.)• Диверсная СКУ для режимов DEC• Добавление врезок в оборудование первого контура для обеспечения отборов для КИП• Перепроектирование нескольких зданий для обеспечения физического разделения между системами разных уровней ГЭС

ПРИМЕНИМОСТЬ РЕФЕРЕНТНЫХ РЕШЕНИЙ В ПРОЕКТЕ АЭС «ХАНХИКИВИ»

	ПРОЕКТНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ	ТАЭС-3,4	ЛАЭС-2	АЭС Ханхикиви	КОММЕНТАРИИ
2	Стратегия управления тяжёлыми авариями				Стратегия управления тяжёлыми авариями, применяемая на референтном проекте не удовлетворяет требованиям YVL по обеспечению независимости средств по управлению тяжёлыми авариями от других ГЭЗ
3	Резервирования пространства для обслуживания и эвакуации				Требования нормативной базы Финляндии и EPC контракта по обеспечению пожарной, промышленной безопасности и избыточной доступности к обслуживанию привело к увеличению объёмов зданий
4	Увеличение уровня автоматизации АЭС				По EPC контракту штатная численность АЭС уменьшена втрое, а численность оперативной смены в 6 раз, в результате чего, была увеличена автоматизация АЭС, что привело к увеличению количества оборудования
5	Разработка новых конструкций гермопроходок через защитную оболочку здания реактора				В соответствии с требованиями EPC контракта необходимо применять бесшовные проходки длиной 9 метров, что ранее никогда не реализовывалось
6	Защита паровой камеры от превышения давления				Обоснование отсутствия разрывов паропроводов в паровой камере не принято со стороны Fennovoima
7	Запрет на применение волокнистой изоляции в здании реактора				По EPC контракту требуется применять металлическую теплоизоляцию