

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОНФИГУРАЦИЕЙ новых блоков АЭС – I.

Лектор:



H-2040 Budaörs, Muskátli u.3.
Tel.: (+36-23)444-275
Fax: (+36-23)444-276
E-mail: emt@tanusito.hu
website: www.tanusito.hu



Содержание

- Введение
- Правовые требования
- Рекомендации руководств Надзора
- Специфика работы с системой управления конфигурацией

Введение

- **Кодексы Ядерной Безопасности содержат множество требований к системе управления конфигурацией (УК) новых блоков. Эти требования основаны на опыте эксплуатации АЭС Пакш, а также на результатах развития науки и техники.**
- **Большинство их содержится в томе 9 КЯБ: Требования на стадии проектирования и монтажа нового ядерного объекта (практически, этот том содержит дополнительные требования к предписаниям других томов, касающимся в том числе строительства новых блоков)**
- **Характерной особенностью системы УК является то, что ее требования в какой-то степени должны соблюдаться практически всеми организационными подразделениями всех затрагиваемых сторон.**

Правовые требования

- Постановление Правительства 118/2011. (VII. 11.) 15. §: Система управления конфигурацией должна обеспечивать соответствие **требований к проектированию ядерного объекта, действительного состояния систем и системных элементов, а также документации, отражающей актуальное состояние объекта.**
- КЯБ том 2., 2.5.2.0100. Для выполнения каждого процесса должен быть назначен сотрудник, который обладает соответствующими полномочиями и несёт ответственность за следующее:
 - а) **разработку и документирование процесса, а также актуализацию и управление необходимой подтверждающей документацией;**
 - б) **обеспечение согласованности и эффективного взаимодействия между взаимозависимыми процессами;**
 - с) **обеспечение соответствия документации процесса и всех касающихся документов;...**
 - е) **мониторинг производительности процесса и подготовка соответствующего отчета;**
 - ф) **поощрение усовершенствований в рамках процесса, а также**
 - г) **гарантию того, чтобы процесс, включая его последующие изменения, соответствовал политике, стратегии, планам и задачам лицензиата;**

Схема управления конфигурацией



Правовые требования – продолжение

Том 9. КЯБ «Требования на стадии проектирования и монтажа нового ядерного объекта»: в главе 9.3.6. подробно рассматриваются требования к управлению конфигурацией.

- **Общие требования**

- 9.3.6.0100. С начала проектирования необходимо разработать и использовать комплексную систему управления конфигурацией таким образом, чтобы ее можно было применять в течение всего срока службы ядерного объекта.
- 9.3.6.0200. Система управления конфигурацией должна обеспечивать соответствие проектных требований к ядерному объекту, его системам и элементам и актуальному состоянию ядерного объекта, а также к документации об актуальном состоянии.



Комментарии

- Для управления проектными требованиями и для определения вытекающих из этих требований задач, ресурсов, сроков и ответственных лиц **целесообразно установить и использовать единую систему управления требованиями.**
- В системе управления требованиями **необходимо обеспечить приоритет исполнению требований Надзорных органов** (условия выдачи разрешений; отдельные постановления Надзора; задания, определённые Надзором по результатам проверок и т.д.).
- Систему управления требованиями целесообразно проектировать таким образом, чтобы она, **во-первых, содержала специальные требования; нецелесообразно усложнять систему требованиями, обусловленными очевидными техническими соображениями, профессиональной рутинной, вытекающими из инженерного опыта очевидными требованиями.**

Правовые требования – продолжение

- 9.3.6.0400. Основываясь на проектной спецификации ядерного объекта и его систем и элементов, а также на проектных условиях, **должны быть определены требования к конструкции, указанные в проектной документации, которые гарантируют осуществимость, управляемость и согласованность конструкции в соответствии с проектными условиями.**

КЯБ том 10.: 156. Проектные условия

Свойства ядерного объекта, его систем и системных элементов, а также выполняемые ими функции, существование которых необходимо для контролируемого управления постулируемыми исходными событиями, при выполнении установленных требований радиационной защиты.

Определение термина Проектные условия



Правовые требования – продолжение

- 9.3.6.0600. Необходимо обеспечить документирование проектных решений, выбранных на основе индивидуальных инженерных решений. Документация должна быть настолько подробной, чтобы на ее основе можно было оценить влияние возможных изменений на безопасность.

Очевидно, что все части проектирования не могут быть выполнены на основе стандартов и другой нормативной документации, в таком случае нужно использовать решение, выбранное ответственным проектировщиком. В то же время, такие решения необходимо достаточно подробно задокументировать.

- 9.3.6.0700. В ходе сдачи в эксплуатацию в рамках формальной процедуры следует произвести контролируемую передачу эксплуатирующей организации информации, содержащейся в системе управления конфигурацией ядерного объекта.

Комментарии

- В процессе передачи на эксплуатацию для некоторых видов оборудования (в основном, оборудование, работающее под давлением и трубопроводы) нужно обеспечить документацию замера «нулевого» («0») состояния, которая будет служить отправной точкой в последующих периодических проверках состояния.
- Для других систем и системных элементов содержание плана реализации должно быть прописано в Руководстве по проектированию уже в начале проектирования.
- Следует иметь в виду, что в процессе передачи необходимо предоставить информацию из многих (довольно большое количество) хранилищ документов для хранения информации в системе управления конфигурацией.

Правовые требования – продолжение

● Система управления конфигурацией

- 9.3.6.0800. Система управления конфигурацией должна быть частью программы обеспечения качества для проектирования, монтажа, проведения пуско-наладочных работ, эксплуатации и вывода из эксплуатации. Элементы программы:
 - а) техническая база данных и компьютерное обеспечение,
 - б) система управления документацией,
 - в) управление изменениями,
 - г) обучение и тренинг по работе системы управления конфигурацией, а также
 - д) контроль и проверка системы управления конфигурацией.
- 9.3.6.0900. Во избежание утечки информации, вызванной преднамеренными или случайными действиями, следует обеспечить защиту технической базы данных и документации.

Правовые требования – продолжение

- **Техническая база данных и компьютерное обеспечение**
 - 9.3.6.1100. Техническая база данных должна быть структурирована таким образом, чтобы данные и информация, хранящиеся в ней, **могли поддерживаться и восстанавливаться на протяжении всего жизненного цикла ядерного объекта независимо от изменений в компьютерном обеспечении.**
 - 9.3.6.1200. Должны быть определены ответственные лица и методы загрузки и обслуживания технической базы данных, в том числе методы обработки информации, накопленной каждым участником строительства.
 - 9.3.6.1300. Необходимо обеспечить возможность использования, цитирования и актуальность информации, имеющейся в технической базе данных, а также возможность разделения действительных и архивированных данных.
 - 9.3.6.1400. Доступ к технической базе данных предоставляется органам и лицам, участвующим в работе над ядерным объектом в объеме, необходимом для выполнения их задач.

Комментарии

- Компьютерное проектирование очень развито, но есть определенные подводные камни:
 - Программное обеспечение может устареть в течение срока службы блока, поэтому при внедрении нового программного обеспечения важно обеспечить, чтобы информация, важная для безопасной эксплуатации, работала и при новом программном обеспечении; это особенно относится к информации, которую требуется не только хранить, но и использовать.
 - При планировании новых блоков Надзор больше не рассчитывает на ручное (выполненные на бумаге чертежи, и т.д.) проектирование систем, важных для ядерной безопасности. Однако некоторые важные документы могут быть выполнены на бумаге (например, производственные и коммерческие каталоги, протоколы проверок, отдельные записи и т.д.); их рекомендуется дигитализировать и интегрировать в систему документации, поскольку информация, хранящаяся в них, может потребоваться целому ряду подразделений предприятия.
 - Дублированная информация, насколько это возможно, должна быть устранена. Избыточность приводит к разногласиям между источниками информации, в первую очередь – когда из-за многочисленности источников одной и той же информации возникают трудности в координации изменений.

Правовые требования – продолжение

- Система управления документацией

- 9.3.6.1600. Для проверенного составления, внесения изменений и обновления документации следует использовать систему управления документацией. Система должна обеспечивать надлежащее хранение и доступ ко всей соответствующей информации для проектирования, монтажа, проведения пуско-наладочных работ, эксплуатации и технического обслуживания.
- 9.3.6.1700. Печатная документация должна соответствовать информации, хранящейся в компьютеризированной системе технической базы данных.

- Управление изменениями

- 9.3.6.1900. При проектировании каждого изменения генеральный проектировщик должен участвовать в оценке и обсуждении изменений для создания конфигурации, согласованной с проектными условиями и проектными требованиями к ядерному объекту.
- 9.3.6.2000. Необходимо произвести оценку взаимного влияния изменений в отношении затронутых систем.
- 9.3.6.2100. Обновленное после изменения состояние должно быть снова внесено в проектно-техническую документацию, а также должны быть обеспечены проверка и изменение соответствующей документации по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Комментарии

- Данная лекция – в соответствии с текущей ситуацией проекта Пакш-2 – в основном касается проектирования, но полная система управления конфигурацией подразумевает также:
 - возможность модернизации реализованных системных элементов,
 - управление организационными изменениями (несущими в себе угрозу возможной утери информации), а также
 - управление системами, выдающими рабочие инструкции.
- В отношении привлечения Генерального Проектировщика должна быть выделена роль Генерального Проектировщика Лицензиата (или любого другого участника, в англоязычном варианте называемого «design authority»), который во время последующей эксплуатации будет постоянно доступен оператору АЭС и будет обладать всей информацией и документацией, которая требуется для выполнения функций эксплуатации.
- При изменении требований проектирования, все изменения необходимо классифицировать, документировать и оценивать. Измененные требования должны быть включены в информационную систему конфигурации объекта.
- Новые и/или измененные требования к проекту следует идентифицировать и четко сообщать всем затронутым сторонам, вовлеченных в проект.

Правовые требования – продолжение

- **Обучение и тренинг по работе системы управления конфигурацией**
 - 9.3.6.2200. Необходимо обеспечить предоставление поставщиком лицензиату систематически и своевременно обновляемых сведений, необходимых для безопасной эксплуатации и оценки актуального состояния строящегося блока атомной электростанции. Для этого лицензиат должен иметь квалифицированный и опытный персонал.
 - 9.3.6.2400. Для создания и эффективного функционирования системы управления конфигурацией следует проводить концептуальные тренинги для руководства и персонала, принимающего решения по управлению системой.
 - 9.3.6.2500. Персонал, задействованный в работе системы, должен быть обучен использованию функций системы, знать обязанности и ответственность организационных структур и непосредственных исполнителей, процедуры исполнения, и должен быть обучен управлению компьютерной системой.

Комментарии

- Вызовы системы управления конфигурацией
 - отсутствует управленческая поддержка, необходимая для эффективного функционирования системы
 - те, кто лучше всех разбирается в своей работе, рассматривают надлежащую документацию своей деятельности как вторичную,
 - деятельность хранилищ документации обычно фокусируется на (в общем-то, профессиональном) сохранении информации,
 - использование системы управления конфигурацией слишком сложное, поэтому заинтересованные стороны не используют систему УК, а используют свои личные «ящики» для хранения информации.
- Чтобы избежать этих ошибок, организованное и целевое образование чрезвычайно важно.

Правовые требования – продолжение

- **Контроль и проверка системы управления конфигурацией**
 - 9.3.6.2600. Работа системы управления конфигурацией должна **контролироваться руководством ядерного объекта**. Ответственность руководства заключается в том, чтобы программа была внедрена, обеспечена её работа, а также цикличные проверки её работы.
 - 9.3.6.2700. Работа системы управления конфигурацией должна **проверяться аудитами и путем проверки функциональности элементов программы**.

Управление конфигурацией – это процесс, связанный со всеми структурами и практически со всеми подразделениями проекта по возведению объекта, поэтому целесообразно, чтобы Генеральный Подрядчик постоянно занимался данной темой (на уровне согласований с подрядчиками).



Прочие требования КЯБ

Естественно, что система управления конфигурацией не может хорошо работать без соблюдения **прочих, относящихся к теме требований**. Среди них особого внимания заслуживают нижеприведённые:

● Проектирование:

- за.2.1.0300. **На начальном этапе проектирования** путем идентификации всех требований, относящихся к проектированию, следует определить ход процесса проектирования. На основании идентифицированных требований следует **детально определить предписания и задачи проектанта, необходимые для выполнения требований**.
- за.2.1.2500. Для идентификации систем, системных элементов следует **создать единую систему обозначений с однозначной идентификацией компонентов**.
- 9.3.1.0400. **Необходимо разработать руководство по проектированию, которое определяет ответственность и компетенцию проектных организаций**, даже если проектная деятельность осуществляется производителями, строительными или монтажными организациями.

Прочие требования к проектированию

- 9.3.5.0500. В руководстве по проектированию должен быть указан метод **определения границы проектирования различных конструкций** и определен порядок соединения проектов, включая объединение проектов для разных технических областей.
- 9.3.5.0600. Следует постоянно вести реестр действительной, подлежащей **передаче документации** для ядерного объекта в целом.
- ... Для этого надо эксплуатировать **единую систему управления документацией**, с обозначением статуса и проверенности документации.
- 9.4.4.0600. **Система идентификации продукта** должна соответствовать руководству по проектированию.
- 9.3.3.0100. В руководстве по проектированию должен быть указан **перечень типов документов, которые должны быть подготовлены** в ходе процесса проектирования, включая **определение каждого типа документации и его положения в процессе проектирования**.
- 9.3.3.0400. Для каждого типа проектной документации должно быть установлено **стандартное оглавление**.

Требования к производству

- 9.4.2.0400. **Производственная документация должна включать все размеры, качество материала и другие характеристики, необходимые для обеспечения надлежащего качества продукта, а также их допуски или другие критерии приемки.**
- 9.4.4.0500. **Производитель должен использовать систему идентификации продукта с момента получения заказа в течение всего процесса производства, транспортировки и сборки, чтобы предотвратить смешение материалов.**
- 9.4.4.0600. **Система идентификации продукта должна соответствовать руководству по проектированию.**

Требования к производству –

продолжение

- 9.4.5.0100. Производитель обязан уведомить заказчика о возникших в ходе производства несоответствиях:
 - a) производственным чертежам,
 - b) описанию технологии производства,
 - c) руководству по контролю, а также
 - d) предписаниям производственной документации.
- 9.4.5.0400. Характеристики неустранимых неисправностей и несоответствий необходимо документировать, их влияние на безопасность следует анализировать и оценивать.
- 9.4.5.0700. О любых изменениях, внесенных в производственный процесс по любой причине, необходимо сообщать соответствующей проектной организации.

Требования в ходе строительно-монтажных работ и введения в эксплуатацию

- 9.5.4.0200. При подготовке к строительно-монтажным работам необходимо заново проводить проверку материалов и элементов, предназначенных для установки. Нельзя использовать материал или элемент системы, который поставляется с несоответствующим, неидентифицированным, неполным сертификатом или сертификатом с несоответствующим содержанием.
- 9.5.5.0700. Организация, осуществляющая строительно-монтажные работы, обязана сообщить проектной организации о модификации, возникшей по любой причине в ходе строительно-монтажных работ.
- 9.5.6.0300. Подлежащая передаче документация должна содержать информацию о несоответствиях, дефектах, повреждениях и других нарушениях, возникших в ходе строительно-монтажных работ (и о документах, подтверждающих их допустимость).
- 9.6.2.1500. Необходимо установить порядок осуществления и регистрации предварительных и окончательных поправок.



Язык документации и информации

- Особого внимания заслуживает:
 - Язык Генерального Подрядчика и главных проектантов: **русский**
 - Язык проектных требований: **смешанный**
 - Рабочий язык проекта: **английский**
 - Язык документации по реализации: **английский или венгерский**
 - Язык разрешительной документации: **венгерский**
- Эффективная работа системы управления конфигурацией обязательно требует широкого использования **соответствующих специальных и толковых словарей!**

Рекомендации руководств

Надзора

- Актуальные задачи создания системы управления конфигурацией на данном этапе развития проекта Пакш-2 подразумевают, **в первую очередь, управление проектными работами.**
- Соответственно, рекомендации описаны в **руководстве №9.2. Система управления качеством для новых атомных электростанций.** Ожидается, что в ближайшем будущем появятся руководства Надзора по темам строительства, производства и монтажа.
- Хотя рекомендации не носят обязательный характер, Постановление Правительства 118/2011. з. § (5) гласит: «В случае применения способов, отличных от приведенных в руководстве, орган Надзора за ядерной безопасностью обязан осуществить подробную проверку правильности, соответствия и полноты применяемых методов».



Рекомендации руководств Надзора – продолжение

- В соответствии с определением Руководства „Управлять процессами проектирования, возведения новой АЭС нужно таким образом, чтобы соблюдалось соответствие между всеми указанными требованиями, разработанными техническими документами, полнотой и достоверностью информации, а также физическим состоянием возводимого объекта; чтобы их разработка и все их изменения, все соответствующие технические решения были задокументированы и могли быть найдены; таким образом должна быть обеспечена надёжная база для эксплуатации и последующих жизненных циклов АЭС”

Рекомендации руководств Надзора – продолжение

- Для обоснования проектирования новых систем и системных элементов на основе инженерных соображений должны быть предоставлены подробные расчёты и анализы, быть доступны ссылки на специальную литературу, на основе которой они были выполнены, а также должны быть предоставлены результаты тестирования безопасной работы оборудования. Обоснование выбора инженерных решений должно быть задокументировано.
- Необходимо учитывать, что соображения безопасности, на основании которых были приняты инженерные решения в процессе проектирования систем и системных элементов, после многих лет эксплуатации часто забываются, если они не были подробно задокументированы.

Рекомендации руководств Надзора – продолжение

- В рамках системы проектирования новой атомной электростанции должна быть создана **организованная компьютеризированная техническая база данных**, содержащая результаты проектирования
- Целесообразно, чтобы техническая база данных была основана на использовании системы управления информацией, созданной для проектирования, обоснования безопасности, управления деятельностью по возведению АЭС.
- Техническую базу данных и доступ к ней нужно создать таким образом, чтобы все участники какой-либо деятельности могли получать **необходимую и достаточную информацию** в одинаковом качестве.
- Все документы, которые должны быть сохранены, а также связанное с ними содержимое базы данных, должны иметь **резервную копию**. Копии следует хранить в безопасном месте.

Рекомендации руководств Надзора – продолжение

- Структуру технической базы данных, создаваемую в связи со строительством АЭС, систему идентификации систем и системных элементов, структуру используемой проектной документации, систему идентификации проектной документации, а также процесс управления этими составляющими нужно закрепить в руководстве по проектированию.
- Частью набора инструментов для управления техническими данными и связанной с ним инфраструктуры должны являться требования, предписанные в законах, которые нужно учитывать при официальных контактах с Надзором (например, электронный строительный журнал).

Рекомендации руководств

Надзора – продолжение

Систему управления информацией нужно разработать на основе нижеприведённых критериев:

- находящиеся в ней данные и информация должны быть сохраняемы и доступны в течение полного жизненного цикла объекта,
- технические данные должны быть однозначно связаны с идентификационным кодом соответствующего системного элемента,
- внесение информации в базу данных, использование данных должно выполняться безопасно, с возможностью отслеживания изменений,
- возможностью использования и изменения данных должны обладать только лица, имеющие соответствующий доступ,
- обеспечение действительной информации и данных, возможности их использования, наличия ссылок, а также разделения действительных и архивированных версий,
- обеспечение идентификации печатной информации и информации технической базы данных,
- обеспечение простоты обращения,
- регулярное изготовление резервной копии, которая хранится отдельно от рабочих материалов.

Рекомендации руководств Надзора – продолжение

- **Генеральный проектировщик несёт ответственность за выбор технической базы данных и компьютерного обеспечение, за выбор аппаратного и программного обеспечения.** применяемых в процессе проектирования, анализов безопасности, расчётов, управления данными.
- **Обсуждаемая здесь деятельность должна, по определению, находиться под контролем Генерального Проектировщика Заказчика (design authority).** Ответственность за управление доступом к базе данных, а также за контроль доступа лежит на лицензиате.
- **Лицензиат может уполномочить другое юридическое лицо, внешние ресурсы на разработку и эксплуатацию системы управления документацией или её частей, но сохраняет полную ответственность за работу и эффективность системы.**



Рекомендации руководств Надзора – продолжение

- Лицензиат должен создать систему управления документацией по меньшей мере для управления следующими документами:
 - a) **проектная документация**
 - b) **разрешительная документация**
 - c) **документация по вводу в эксплуатацию**
 - d) **эксплуатационная документация**
 - e) **документы, отражающие физическое состояние**
 - **документация по реализации**
 - **документация определения состояния («0» нулевое состояние, и периодическое)**
 - **ремонтная документация**
 - **документация по обеспечению и контролю качества**

Рекомендации руководств Надзора – продолжение

- **Управление изменениями**
 - При изменении проектных условий необходимо проанализировать, соответствуют ли изменения проектных условий **исходной цели проектирования**, а также, что изменение проектных условий **влечёт ли за собой изменение проектных требований**.
 - При изменении проектных условий в каждом случае **необходимо проанализировать технический проект с целью проверки необходимости изменения других проектов или анализов безопасности**.
- **Обучение и практика**
 - Поскольку удовлетворительная работа системы управления конфигурацией это задача Генпроектировщика, то **обучение персонала вовлечённых организаций относится к ответственности Генпроектировщика**. Программу обучения для работы с системой УК нужно описать **в руководстве по проектированию**. Описание должно включать длительность планируемого обучения, потребность в периодическом обучении, документирование обучения и определять **необходимость переподготовки в случае изменений** (например, электронное обучение).



Рекомендации руководств Надзора – продолжение

Надзор и контроль УК

- 1. процесс: **Оценка Замеченной Проблемы или Запрос Изменения**
 - 1а. показатель: Идентификация проблем системы управления конфигурацией
 - 1б. показатель: Запросы изменения управления конфигурацией
- 2. процесс: **Изменение Проектных Условий**
 - 2а. показатель: Эффективность и своевременность изменений Проектных условий
- 3. процесс: **Эффективность и Своевременность Внедрения Физических Изменений**
 - 3а. показатель: Эффективность и своевременность процессов физических изменений
- 4. **folyamat: Изменение Информации о Конфигурации Объекта**
 - 4а. показатель: Эффективность изменений информации о конфигурации объекта

Благодарю за внимание!

Вопросы?

