

Руководство NЗа.34. Требования к содержанию отчётов по обоснованию безопасности новых АЭС – Разработка ПООБ

Автор: Андраш Тот



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



Введение

- В первой лекции была представлена **сфера действия Руководства №34** на разработку Предварительного отчёта по обоснованию безопасности (ПООБ).
- В этой лекции будут даны **рекомендации по разработке ПООБ.**
- **Цель лекции:**
 - ✓ **ознакомиться с требованиями Надзора к содержанию и форме ПООБ**, представляемого в комплекте документов, обосновывающих заявку на получение лицензии на строительство или эксплуатацию АЭС.
 - ✓ **ознакомиться с объёмом информации, которую нужно будет представить на различных этапах** (разрешение на строительство, производство оборудования, монтаж)
- В презентации также указывается, что ПООБ в конечном итоге должен быть предоставлен в распоряжение Надзора не российской стороной, а Лицензиатом (Заказчиком), что требует **тесного сотрудничества с Заказчиком.**



Содержание

- Правовой статус рекомендаций
- Ссылки на КЯБ
- Общие рекомендации
- Требования к содержанию стандартизованного описания систем и системных элементов (ССЭ)
- Ожидаемый уровень степени завершённости отдельных глав ПООБ

Правовой статус рекомендаций

На основании §3 Постановления правительства № 118/2011:

- (3) Рекомендации, относящиеся к способам выполнения требований, зафиксированных в Кодексах ядерной безопасности, содержатся в справочниках-указателях, изданных Надзорным органом (Надзором), контролирующим ядерную безопасность...
- (4) Если лицензиат предоставляет запрос на выдачу разрешения в сфере ядерной безопасности в соответствии с положениями указанных справочников-указателей..., то Надзорный орган, контролирующий ядерную безопасность, признает выбранный метод пригодным для подтверждения выполнения требований ядерной безопасности и не исследует примененный метод на соответствие.



Правовой статус рекомендаций (продолжение)

- (5) В случае применения методов, отличных от приведенных в справочниках-указателях, Надзорный орган, контролирующий ядерную безопасность, исследует в деталях правильность, соответствие и полноту примененного метода.
- (7) ...Пересмотр инструкций происходит с периодичностью, определенной Надзором, или вне очереди по предложению лицензиатов.

Ссылки на КЯБ I.

Глава 1.2.3. КЯБ: Лицензия на строительство

- 1.2.3.0240. Заявка на получение разрешения должна сопровождаться Предварительным отчетом по обеспечению безопасности, в котором указано, что требования ядерной безопасности в отношении процедуры лицензирования создания строящегося ядерного объекта выполнены.

Ссылки на КЯБ II.

- 1.2.3.0250. Предварительный отчет по обеспечению безопасности должен продемонстрировать, что в случае выполнения применяемых в ходе проектирования принципов и критериев безопасности, как описано в заявке на получение разрешения, реализуемый ядерный объект может безопасно эксплуатироваться.
- 1.2.3.0260. Предварительный отчет по обеспечению безопасности должен сопровождаться техническим обоснованием, которое отвечает по меньшей мере требованиям, изложенным в разделе 9.3.3.0500. Приложения 9 технического плана.

Ссылки на КЯБ – 21.

9.3.3.0500. Технический проект включает:

- **a) определение проектных условий**, которые действительно на протяжении всего процесса проектирования;
- **b) представление основных параметров безопасности**, в частности данных и характеристик радиационной защиты и выбросов, **представление результатов детерминистических и вероятностных анализов безопасности**;
- **c) представление и обоснование применимых технических решений...**;
- **d) представление связей и возможного расположения систем и системных элементов**;



Ссылки на КЯБ – 2 II.

- *e)* описание технологических процессов;
- *f)* анализы, которые включают оценку поведения систем и системных элементов ..., и подтверждения соблюдения требований безопасности;
- *g)* анализ надежности и ошибок; а также
- *h)*-описания и проектные спецификации систем и системных элементов с детализацией, пригодной для согласования различных частей технического плана между техническими областями и в качестве основы для планирования работ и закупок, включая ...
определение (спецификации) характеристик материала.

Ссылки на КЯБ – 3 I.

- за.2.3.2700. Для обоснования ведомственных процедур по выдаче разрешения на сооружение, ... блока атомной электростанции необходимо подготовить Отчёт по обоснованию безопасности (ООБ). Отчёт по обоснованию безопасности должен **в стандартизированной форме содержать информацию о выполнении требований по сооружению, ... атомной электростанции.**

Ссылки на КЯБ – 3 II.

- 1.2.3.0500. К заявлению на получение лицензии следует предъявить план-график деятельности по возведению объекта настолько детально, чтобы на основании этих документов орган ядерной безопасности мог определить точки удерживания в целях контроля и спроектировать ведение контроля. – *последний пункт не обязателен для включения в ПООБ, но является важным условием для выдачи лицензии на строительство.*
- Предварительный (и Окончательный) Отчёт по обоснованию безопасности должен быть составлен с учётом требований пункта за.2.3.2800. КЯБ.

Общие рекомендации I.

- Содержание ПООБ должно соответствовать структуре ООБ, представленной в Приложении 1. Руководства.
- Приложение 2. определяет **содержание ООБ в зависимости от требований различных разрешений:**
 - какая информация должна быть представлена в ПООБ, приложенном к запросу для получения лицензии на возведение объекта;
 - какая информация должна быть представлена для получения лицензии на ввод в эксплуатацию в *предварительной версии* Окончательного Отчёта по обоснованию безопасности (ОООБ);
 - а также в ОООБ, необходимом для выдачи лицензии на эксплуатацию.



Общие рекомендации II.

Данный подход существует и в самом Руководстве; там, где нет такой ссылки, инструкция относится ко всем трём ООБ.

- **Информация, специфичная для блока (действительная для всего блока), должна быть классифицирована и обобщена до такого уровня, чтобы свести к минимуму количество дублируемого текста.**

Общие рекомендации – 2 I.

Правила (требования) к редактированию:

- Редактирование текста (например, ссылки на другие части ООБ должны быть даны в виде десятичного обозначения (номера) и названия главы или пункта ООБ. Нумерация страниц ООБ начинается заново в каждом разделе. Содержание ООБ должно быть создано автоматическим текстовым процессором, а также должно быть дополнено списком прилагающихся иллюстраций.)
- Редактирование текстовой информации (например, нужно стремиться сделать описания и обоснования отдельными от утверждений, заключений и выводов.)

Общие рекомендации – 2 II.

- **Редактирование графической информации** (например, цифровой формат страниц проекта PDF/A.)
- **Редактирование таблиц** (например, таблицы должны быть выполнены максимум в формате A/4, в обоснованных случаях в формате A/3.)
- **Правила ссылок** (например, создание гипертекстовой ссылки в электронной версии поможет просмотреть приведенные части).

Требования к содержанию стандартизованного описания систем и системных элементов (ССЭ) I.

- **Задачи** системы или системного элемента (ССЭ)
- **Проектные основы безопасности:** описание функций безопасности, технические требования к системам, постулируемые исходные события, **стандарты проектирования**, физическое разделение, сертификаты оборудования, коды производства, защита от избыточного давления, обнаружение утечек и т. д.)
- **Описание:** Этот подраздел должен включать описания оборудования или систем, или же описание свойств систем, системных элементов, которые не описаны в других подразделах; например, описание компоновки площадки, различные диаграммы и т. д.)

Требования к содержанию стандартизованного описания систем и системных элементов (ССЭ) II.

- **Материалы** (свойства материалов, требования к качеству и химическому составу)
- **Связь с другими системами и оборудованием:** В данном подразделе нужно представить **вспомогательные системы**, которые необходимы для работы основных систем или системных компонентов (например, источники питания, охлаждение оборудования,... и т. д.), **обслуживаемые или смежные системы**, а также проектные требования к ним.

Требования к содержанию стандартизованного описания ССЭ – 2 I.

- **Эксплуатация ССЭ:** необходимо описать условия ограничения, касающиеся эксплуатации RRE, а также на основании чего были определены данные условия ограничения.
- **Контрольно-измерительная техника:** методы регулирования, сигналы предупредительного и аварийного оповещения, значения настроек и блокировки.
- **Программы мониторинга, контроля, тестирования и обслуживания**

Требования к содержанию стандартизованного описания ССЭ – 2

II.

- **Управление старением** (см. Руководство Nза.13 „Управление старением и проектирование срока службы новых АЭС”)
- **Радиологические аспекты**
- **Оценка производительности и безопасности:** в этом подразделе описываются аспекты проектирования с точки зрения безопасности, далее – в главе 3.2 – меры, обоснованные другими соображениями проектирования, а также оценивается их соответствие требованиям.

требования к содержанию стандартизованного описания ССЭ – 3

- Руководство в дальнейшем – особенно главы 4-10 ПООБ – в связи с описанием отдельных систем содержит ссылки на **требования к содержанию стандартизованного описания** как на «**предписания главы 3.2. Руководства**».
- В этом отношении эта глава играет роль, схожую с **Приложением 4. регламента НП-ооб-16: „Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности блока атомной станции с реактором типа ВВЭР“**

ПООБ I.

- Согласно венгерскому законодательству **ПООБ** является частью заявки на получение лицензии Лицензиатом (Пакш II). По этим причинам Заказчик (т.е. Пакш II.) должен быть не только получателем документа ПООБ, но также активно участвовать в разработке документа ПООБ. Кроме того, некоторые главы не могут быть описаны только в результате работы российских проектных институтов. Следующие примеры иллюстрируют это:



ПООБ II.

1. Общее описание должно включать описание сооружения, **площадки, рабочей зоны**, основных технологических зданий, технологических систем, систем безопасности и вспомогательных систем, **систем электроснабжения**, систем измерения и контроля, а также управления топливом и радиоактивными отходами. (Это требует участия не только Ракс II, но и АЭС Пакш с блоками 1-4 , и даже вовлечения оператора предприятия, занимающегося обработкой радиоактивных отходов).
2. ПООБ глава 17.: Разумеется, требуется представление системы управления **не российской стороны**, а системы управления Лицензиата (важная часть которой, конечно же, включает в себя российскую **систему управления качеством**)



Степень завершённости отдельных глав ПООБ I.

- В соответствии с приложением 2. Руководства №34, отдельные главы ПООБ должны содержать (по меньшей мере) следующую информацию:
- **Глава 1: Введение и общий обзор атомной электростанции – Итоговая (окончательная) информация –** Предварительная версия ОООб должна включать обновленную итоговую информацию с учетом изменений во время строительства/монтажа.

Степень завершенности отдельных глав ПООБ II.

- **Глава 2: Описание площадки – Итоговая/актуализированная информация** – в начале работ заказчик должен был запросить разрешение на площадку. В этой главе должна быть описана информация по данной площадке, а также информация по эксплуатации находящихся в непосредственной близости от нее ядерных объектов, а также результаты/информация, подготовленная российской стороной (например, основные строительные работы, необходимые для создания фундаментной плиты).
- **Глава 3: Проектирование систем, системных элементов, принципы проектирования – Специфические требования к конкретному типу реактора** – это несколько расплывчатое требование подразумевает, что общие требования главы 3 могут быть сужены для типа реактора ВВЭР-1200.



Степень завершённости отдельных глав ПООБ – 2 I.

- **Главы 4-11: Представление отдельных систем – Описание соответствующих систем и компонентов и описание эксплуатационных требований к системам – Для лучшего понимания требуемого содержания глав стоит процетировать предписание, касающееся предварительной версии ОООб: «Окончательная информация (с учетом изменений в процессе строительства/монтажа)».**
- **Поэтому эти главы предусматривают полное представление безопасной эксплуатации систем, в ОООб предполагается лишь актуализация информации.**

Степень завершённости отдельных глав ПООБ – 2 II.

- Однако представляется возможным отсрочить представление определенной информации во время подачи заявок на получение лицензии на производство, строительство и монтаж. Для этого необходимо учитывать рекомендации, изложенные в руководствах:
 - №1.7: Разрешительная документация для производства и закупок оборудования атомных электростанций;
 - №1.8: Разрешительная документация для монтажа оборудования новых АЭС (или для монтажа оборудования новых систем АЭС); а также
 - 1.11: Документация для разрешение возведения ядерных объектов.



Степень завершённости отдельных глав ПООБ – 3 I.

- **Главы 12 – 15 и 19:** Радиационная защита, Оперативное управление, Ввод в эксплуатацию, Анализы безопасности (детерминистический, вероятностный) – **Представление соответствия требованиям** – Это требование является весьма широким пространством для консультаций. **В первую очередь, необходимо учитывать требования венгерского законодательства** (например, глава «Основные принципы» Закона об использовании Атомной энергии; Постановление Правительства № 118/2011, глава Общие требования к ядерным объектам); необходимо также учитывать требования других контрактов в области энергоэффективности (в том числе: регулирование международных организаций)



Степень завершённости отдельных глав ПООБ – 3 II.

- **Требования КЯБ** (на основе предписаний Закона об использовании Атомной энергии и Постановления Правительства № 118/2011) **могут изменяться каждые 5 лет** в соответствии с развитием науки и техники!

Степень завершённости отдельных глав ПООБ – 4

- Задержки принятия ПООБ (выдачи лицензионного разрешения) можно избежать, если разработка ПООБ происходит на основе системы управления требованиями, которая включает не только (актуальные) нормативные требования, но и официальные руководящие принципы, стандарты и другие применимые к ним правила.
- Настоятельно рекомендуется, чтобы эта система управления требованиями была утверждена Заказчиком и, по возможности, Надзором (или, по крайней мере, нужно убедиться в знании ими данной системы). В идеале было бы хорошо иметь общую для Заказчика и Надзора или, по крайней мере, гармонизированную систему управления требованиями (см., Например, **US. NRC NUREG-0800: Standard Review Plan for the Review of Safety Analysis Reports for Nuclear Power Plants: LWR Edition**).



Степень завершённости отдельных глав ПООБ – 5

- **Глава 16:** Предварительная версия документа **Пределы и условия нормальной эксплуатации (ПУ НЭ) – Описание и спецификация Пределов и условий нормальной эксплуатации** – Руководство предписывает разработку полной спецификации для работающих блоков в соответствии с главой 4.2 тома 4. КЯБ «Пределы и условия нормальной эксплуатации», (К сожалению, до сих пор Надзор издал лишь документ 4.2.: Пределы и условия нормальной эксплуатации для работающих блоков.)
- **В то же время важно, что согласно Руководству Nза.34 «Пределы и условия нормальной эксплуатации могут быть представлены либо как часть ООБ, либо как приложение к нему, а также возможно в отдельном документе со ссылкой на ООБ».** – В связи с этим появляется возможность, при наличии соответствующей договорённости, для **более поздней подачи документа ПУ НЭ.**

Степень завершённости отдельных глав ПООБ – 6

- **Глава 17. - Система управления - Описание системы управления** – Как упоминалось в предыдущей лекции, в соответствии с томом 2. КЯБ Надзор может требовать **полный комплект документации по системе управления** (интеграцию безопасности, охраны здоровья, защиты окружающей среды, физической защиты, обеспечения качества, социальных и экономических элементов) **только от Лицензиата** . От Генерального Подрядчика, Генерального проектировщика и предпринимателей разного статуса **могут требоваться представления только системы качества**, которую Заказчик (лицензиат) будет интегрировать в свою собственную систему управления и передаст ее Надзору в ПООБ.
- Поэтому неизбежно, **что представители российской стороны должны сотрудничать с Заказчиком** в разработке главы 17. ПООБ.



Степень завершенности отдельных глав ПООБ – 7

- **Глава 18: Человеко-ориентированное проектирование – Эргономика – Описание методологии и результатов проектирования – В главе должна быть представлена следующая информация:**
 - (1) человеко-ориентированное проектирование – в процессе эргономической деятельности;**
 - (2) в процессе проектирования электростанции;**
 - (3) в процессе определения характеристик, особенностей и функций связи между человеком и машиной, а также в процессе определения требований к процедурам и обучению;**
 - (4) в процессе разработки проекта; а также**
 - (5) в процессе мониторинга деятельности на местах**

Хотя в этой главе должны быть в полной мере рассмотрены все вопросы человеческого фактора, независимо от этого необходимо заниматься этими вопросами в других главах ООБ, например, в главах о выборе площадки, возведении объекта, вводе в эксплуатацию, об эксплуатации, анализе безопасности, в главах по радиационной защите.



Степень завершённости отдельных глав ПООБ – 8 I.

- **Глава 20: План готовности к чрезвычайным ситуациям – Описание объектов, используемых в случае аварии и плана реагирования на чрезвычайные ситуации – Меры по реагированию на чрезвычайные ситуации должны охватывать все возможные аварии (особенно запроектные и тяжёлые аварии).**
- **Необходимо показать, как в случае чрезвычайной ситуации сотрудничать с органами власти и организациями, участвующими в реагировании.**

Степень завершённости отдельных глав ПООБ – 8 II.

- Необходимо продемонстрировать, что меры реагирования на чрезвычайные ситуации (как на площадке, так и за её пределами) подготовлены должным образом ещё до ввода объекта в эксплуатацию.
- **Содержание этой главы должно соответствовать положениям Национального плана действий по предотвращению последствий ядерных аварий (ОВЕИТ), а также касающихся его предписаниям руководств.**
- **Описание объектов, используемых в случае аварии, должно включать подробное описание всего оборудования, средств связи и других мер, необходимых для обеспечения специальных функций данных объектов.**



Степень завершённости отдельных глав ПООБ – 9 I.

- Глава 21 – Предварительный план вывода из эксплуатации АЭС и её блоков – **Предварительная информация о предварительном плане вывода из эксплуатации АЭС и её блоков.**
- Осуществимость вывода из эксплуатации должна быть проверена до того, как первый реактор достигнет критического состояния или до начала эксплуатации.
- Эта глава ООБ включает в себя предварительный план вывода из эксплуатации блоков АЭС вплоть до вывода их из-под контроля Надзора.

Степень завершённости отдельных глав ПООБ – 9 II.

- Во-первых, следует утвердить **принципы вывода из эксплуатации**, а затем показать, **как эти принципы будут соблюдаться** в планах вывода из эксплуатации.
- План вывода из эксплуатации необходимо **пересматривать через определенные промежутки времени**, чтобы иметь возможность более подробной проработки деталей, а также сделать возможными какие-либо изменения в стратегии снятия с эксплуатации.

Спасибо за внимание!

Вопросы?

