УДК 621.039.68

*«Любая деятельность в области использования атомной энергии, подлежащая лицензированию органами государственного регулирования безопасности, не допускается без наличия разрешения (лицензии) на её проведение».
(Федеральный закон «Об использовании атомной энергии» № 170-ФЗ, статья 26)*

ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ ТЕРМОЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК

*(Обзор)**Б.Н. Колбасов**НИЦ «Курчатовский институт», Москва, Россия*

Настоящий обзор основан на выступлении сотрудника Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору С.И. Морозова на совещании в НИЦ «Курчатовский институт» (Институте физики токамаков) 17—18 февраля 2014 г. по проектам Опытного-промышленного гибридного реактора (ОПГР) и Демонстрационного термоядерного источника нейтронов (ДЕМО-ТИН), посвящённом мероприятиям, необходимым для будущего лицензирования таких установок. Приведены современные основы регулирования ядерной и радиационной безопасности объектов использования атомной энергии в Российской Федерации на основе существующего законодательства и нормативного правового регулирования. Предложены и рассмотрены возможные варианты инкорпорирования будущих термоядерных установок в существующую систему регулирования безопасности объектов использования атомной энергии. Предложены первоочередные мероприятия для реализации этой задачи.

Ключевые слова: лицензирование, законодательные основы регулирования ядерной и радиационной безопасности, законы, регулирующие ядерную деятельность, ядерная установка, радиационный источник, термоядерная установка.

LICENSING OF FUSION FACILITIES

*(Review)**B.N. Kolbasov**NRC «Kurchatov Institute», Moscow, Russia*

This review is based upon the presentation of S.I. Morozov (Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service of Russia) at the Meeting on the Designs of Pilot Hybrid Reactor (OPGR) and Demonstration Fusion Neutron Source (DEMO-TIN) held at the Institute for Tokamak Physics in the NRC “Kurchatov Institute” 17—18 February 2014. The presentation was devoted to measures needed for future licensing of the facilities under discussion. The most up-to-date nuclear and radiation safety regulation bases for the objects of atomic energy use in the Russian Federation were presented according to the current legislative and safety standards framework. Alternative variants of safety regulation were proposed and considered for their possible future incorporation in the current system of regulation developed for objects using atomic energy. The first priority measures were proposed to start implementing the task.

Key words: licensing, nuclear and radiation safety regulation legislative bases, nuclear laws, nuclear facility, radiation source, fusion facility.

ВВЕДЕНИЕ

После выхода Федерального закона «Об использовании атомной энергии» 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ [1] и Положения о лицензировании в области использования атомной энергии в 1997 г. была создана законодательная основа по проведению в Российской Федерации регулирования безопасности объектов использования атомной энергии (ОИАЭ) в соответствии с существующей международной практикой.

С тех пор законодательная и нормативная базы совершенствовались на основе полученного опыта и международной практики. С этой целью были внесены изменения в Федеральный закон № 170-ФЗ, принято новое Положение о лицензировании [2], разработан и принят Административный регламент по лицензированию объектов использования атомной энергии [3]. Это только основные документы по проведению лицензирования ОИАЭ.

Имеется также ряд других нормативных правовых документов и норм и правил в области использования атомной энергии, но мы здесь ограничимся только рассмотрением этих основных документов, имеющих решающее значение для принятия решений по регулированию безопасности будущих термоядерных установок.

Регулирование безопасности в области использования атомной энергии состоит из трёх компонентов: разработки нормативных правовых документов и норм и правил по безопасности; лицензирования; надзора. В свою очередь эти три составляющие имеют свои задачи, как схематично представлено на рис. 1.

ПРИНЦИПЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ОИАЭ

На рис. 1 схематично показаны принципы регулирования безопасности ОИАЭ.

Рис. 1. Принципы регулирования безопасности ОИАЭ

Для целей настоящего обзора следует отметить, что лицензирование — это процесс, результатом которого является выдача федеральным государственным органом по регулированию безопасности в области использования атомной энергии разрешения (лицензии) организациям, эксплуатирующим ОИАЭ, на осуществление определённых видов деятельности на ОИАЭ и разрешения на право работы в области использования атомной энергии работникам (персоналу) данных ОИАЭ.

Для термоядерных установок, как нового вида источника энергии с его особенностями по сравнению с реакторами деления, особенно важным является создание собственной нормативной правовой основы регулирования безопасности. Кратко это можно характеризовать как создание своей системы норм и правил по типу и подобию существующих норм и правил, например, для атомных станций или исследовательских ядерных установок.

В связи с тем, что первые термоядерные установки будут носить экспериментальный, исследовательский характер, предпочтительнее следовать в русле существующей нормативной базы для исследовательских ядерных установок, с оговорками на специфику термоядерной реакции, исключаящей

возможность ядерной аварии в том понимании, которое сейчас есть. Об этом поговорим далее в плане учёта требований существующего законодательства, а также норм и правил в области использования атомной энергии.

ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Начнём с Федерального закона «Об использовании атомной энергии» от 21.11.1995 г. № 170-ФЗ с изменениями и дополнениями. Рассмотрим основополагающую статью 3, которая в дальнейшем будет определять весь порядок построения лицензирования термоядерных установок:

«Объектами применения настоящего Федерального закона (объектами использования атомной энергии) являются:

— ядерные установки — сооружения и комплексы с ядерными реакторами, в том числе атомные станции, суда и другие плавсредства, космические и летательные аппараты, другие транспортные и транспортабельные средства; сооружения и комплексы с промышленными, экспериментальными и исследовательскими ядерными реакторами, критическими и подкритическими ядерными стендами; сооружения, комплексы, полигоны, установки и устройства с ядерными зарядами для использования в мирных целях; другие содержащие ядерные материалы сооружения, комплексы, установки для производства, использования, переработки, транспортирования ядерного топлива и ядерных материалов;

— радиационные источники, не относящиеся к ядерным установкам комплексы, установки, аппараты, оборудование и изделия, в которых содержатся радиоактивные вещества или генерируется ионизирующее излучение».

Очень важное требование: «Отнесение указанных объектов к перечисленным категориям, состав и границы указанных объектов определяются в зависимости от категории объекта организациями, осуществляющими деятельность в области использования атомной энергии...»

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 6 мая 2008 г. «Об утверждении Положения о системе государственного учёта и контроля ядерных материалов» к категории «ядерные материалы» относятся материалы, содержащие или способные воспроизвести делящиеся (расщепляющиеся) ядерные вещества: плутоний, уран и торий, за исключением урана и тория, содержащегося в руде, а также нуклиды нептуний-237, америций-241, америций-243 и кюрий-252.

Анализируя статью 3 Федерального закона «Об использовании атомной энергии», можно сказать следующее.

Возможны два варианта отнесения термоядерных установок к приведённым категориям:

— термоядерная установка без ядерного материала — к категории «радиационный источник»;

— термоядерная установка с ядерным материалом (в случае использования гибридного варианта) — к категории ядерной установки в части: «другие содержащие ядерные материалы сооружения, комплексы, установки для... использования... ядерного топлива и ядерных материалов» (минимальное значимое количество ядерного делящегося материала, подпадающее под надзор в части ядерной безопасности в соответствии с ПБЯ-06-00—96, составляет 300 г.).

При этом очень важно подчеркнуть, что даже при отсутствии ядерного материала исключение термоядерной установки из категории «ядерная установка» потребует от эксплуатирующей организации веского обоснования перед органом государственного регулирования безопасности в области использования атомной энергии. Имеется в виду обоснование принципиальной невозможности на термоядерной установке образования неуправляемого термоядерного синтеза, приводящего к мгновенному росту мощности (по аналогии с самоподдерживающейся неуправляемой реакцией деления на ядерном реакторе).

Следует также отметить то важное обстоятельство, что и для термоядерных установок необходимо понимать, что лицензирование проводится для всех этапов жизненного цикла, а именно: «...под полным жизненным циклом объекта использования атомной энергии понимаются размещение, проектирование (включая изыскания), конструирование, производство, сооружение или строительство (включая монтаж, наладку, ввод в эксплуатацию), эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, вывод из эксплуатации (закрытие), транспортирование (перевозка), обращение, хранение, захоронение и утилизация объектов использования атомной энергии».

Вторым возможным вариантом инкорпорирования термоядерных установок в ФЗ № 170 явилось бы внесение в закон дополнительного абзаца статьи 3, что к объектам использования атомной энергии относятся и термоядерные установки.

Этот вариант представляется более предпочтительным, так как позволяет выделить термоядерное направление в отдельную, самостоятельную часть законодательства, со своей нормативной основой, тем самым исключая некую завуалированность в предыдущем варианте отнесения термоядерных установок к радиационным источникам.

Определив категорию термоядерной установки, перейдём к Положению о лицензировании деятельности в области использования атомной энергии (утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 29 марта 2013 г. № 280) с изменениями и дополнениями от 24 декабря 2013 г.

Положение устанавливает порядок лицензирования деятельности в области использования атомной энергии в соответствии со статьёй 26 Федерального закона «Об использовании атомной энергии» и распространяется на все ОИАЭ, значит и на термоядерные установки. Требования этого документа универсальны, и никакого отличия для термоядерных установок не проглядывается.

Как осуществлять лицензирование, т.е. порядок, процедуры, последовательность, начиная с подачи заявления на получение лицензии, требования к составу и содержанию необходимых документов и т.п. устанавливаются Административным регламентом исполнения Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору государственной функции по лицензированию деятельности в области использования атомной энергии, утверждённым приказом Министерства природных ресурсов и экологии от 16 октября 2008 г. № 262.

Этот документ в процедурной части также носит универсальный характер и распространяется на все ОИАЭ. Для термоядерных установок потребуется внесение изменений в части приложения, касающегося требований к составу и содержанию документов, представляемых в лицензирующий орган и обосновывающих безопасность термоядерных установок (для отдельных видов — отдельные требования) на различных этапах их жизненного цикла, а именно размещения, сооружения, эксплуатации и вывода из эксплуатации.

Для осуществления регулирования безопасности термоядерных установок федеральным государственным органом по регулированию безопасности в области использования атомной энергии, возможно, потребуется внесение соответствующего дополнения в Положение о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), утверждённое Правительством Российской Федерации от 30 июля 2004 г. № 401 [4]. Это может быть необходимо для начала официальной деятельности по регулированию безопасности термоядерных установок с созданием для этого необходимой инфраструктуры.

НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Как уже сказано, для регулирования безопасности термоядерных реакторов, включая их лицензирование, потребуется разработка соответствующих норм и правил по безопасности. Такой задел был создан ранее, начиная с 1990 г., когда были разработаны проекты таких документов, как Основные положения по безопасности термоядерных установок и Программа обеспечения качества. Этот задел надо использовать при разработке соответствующих нормативов, уже исходя из современных подходов и документов по обоснованию безопасности в области использования атомной энергии. В качестве примера в Приложении приведён действующий перечень нормативной документации по исследовательским ядерным установкам.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МЕРОПРИЯТИЯМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ВХОЖДЕНИЯ ТЕРМОЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК В РЕЖИМ РЕГУЛИРОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Предложения выстроены в порядке очередности выполнения мероприятий.

Следует признать, что для входа термоядерных установок в режим государственного регулирования безопасности потребуется много усилий, ресурсов и времени.

В первую очередь представляется необходимым начать эту работу с разработки проекта постановления Правительства Российской Федерации, например, «Об организации работ по безопасности термоядерных установок». В этом документе необходимо будет прописать организационные, финансовые и технические аспекты организации этой большой работы на системной основе, отражающие в том числе следующие вопросы:

- внесение дополнений в законодательство по использованию атомной энергии (возможно, потребуется внесение дополнений в другие федеральные законы);
- соответствующие Постановления Правительства Российской Федерации;
- разработка в установленном порядке федеральных и других норм в области безопасности термоядерных установок.

Приложение

ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ ЯДЕРНЫМ УСТАНОВКАМ

I. Общие положения обеспечения безопасности

1. *Общие положения обеспечения безопасности исследовательских ядерных установок. НП-033—11.* Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 июня 2011 г. № 348. Введены с 30 июня 2011 г.
2. *Основные правила учета и контроля ядерных материалов. НП-030—12.* Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17.04.2012 г. № 255. Зарегистрированы Минюстом России 17.08.2012 г., № 25210. Вступили в силу с 09.11.2012 г.
3. *Требования к организации зон баланса материалов. НП-081—07.* Утверждены Постановлением Ростехнадзора от 19.11.2007 г. № 2.

II. Размещение, проектирование и сооружение

Требования безопасности к объекту в целом

1. *Учёт внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии. НП-064—05.* Утверждено Постановлением Ростехнадзора от 20.12.2005 г. № 16.
2. *Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций. НП-031—01.* Утверждены Постановлением Госатомнадзора России от 19.10.2001 г. № 9. Введены в действие с 01.01.2001 г.
3. *Правила безопасности при хранении и транспортировании ядерного топлива на объектах использования атомной энергии. НП-061—05.* Утверждены Постановлением Ростехнадзора от 30.12.2005 г. № 23.
4. *Пункты сухого хранения отработавшего ядерного топлива. Требования безопасности. НП-035—02.* Госатомнадзор России, 2002 г.
5. *Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии. НП-090—11.* Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 7.02.2012 г. № 85.
6. *Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов. НП-053—04.* Утверждены Постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 4.10.2004 г. № 5.
7. *Безопасность при обращении с радиоактивными отходами. Общие положения. НП-058—04.* Ростехнадзор, 2004 г.
8. *Основные правила учета и контроля радиоактивных веществ и радиоактивных отходов в организации. НП-067—11.* Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 31.01.2012 г. № 67. Зарегистрированы Минюстом России 29.03.2012 г., № 23852. Вступили в силу с 13.07.2012 г.
9. *Правила перевода ядерных материалов в категорию радиоактивных отходов. НП-072—06.* Утверждены Постановлением Ростехнадзора от 12.12.2006 г. № 6.
10. *Правила физической защиты радиоактивных веществ и радиационных источников при их транспортировании. НП-073—11.* Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.12.2011 г. № 747.

11. *Требования к системам физической защиты ядерных материалов, ядерных установок и пунктов хранения ядерных материалов. НП-083—07.* Утверждены Постановлением Ростехнадзора от 27.12.2007 г. № 7.

Требования к системам, важным для безопасности

1. *Правила ядерной безопасности критических стенов. НП-008—04.* Ростехнадзор, 2004 г.
2. *Правила ядерной безопасности исследовательских реакторов. НП-009—04.* Ростехнадзор, 2004 г.
3. *Правила ядерной безопасности импульсных исследовательских ядерных реакторов. НП-048—03.* Госатомнадзор России, 2003 г.
4. *Правила ядерной безопасности подкритических стенов ПБЯ ПКС-2005. НП-059—05.* Утверждены Постановлением Ростехнадзора от 04.05.2005 г. № 2.

Требования к оборудованию

1. *Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПНАЭ Г-7-002—86.* Утверждены Постановлением Госатомэнергонадзора СССР от 05.11.1986 г. Введены с 1.07.1987 г.
2. *Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПНАЭ Г-7-008—89.* Утверждены Постановлением Госатомэнергонадзора СССР от 26.04.1989 г. № 5. Введены с 1.01.1990 г. С Изменением № 1 от 27.12.1999 г.
3. *Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения. ПНАЭ Г-7-009—89.* Госатомэнергонадзор СССР. Введены с 5.01.1990 г. С Изменением № 1 от 27.12.1999 г.
4. *Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля. ПНАЭ Г-7-010—89.* Госатомэнергонадзор СССР. Введены с 5.01.1990 г. С Изменением № 1 от 27.12.1999 г.
5. *Правила устройства и эксплуатации исполнительных механизмов органов воздействия на реактивность. НП-086—12.* Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 21.03.2012 г. № 176.
6. *Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов для объектов использования атомной энергии. НП-043—11.* Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30.11.2011 г. № 672.
7. *Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, для объектов использования атомной энергии. НП-044—03.* Госатомнадзор России, Госгортехнадзор России, 2003 г.
8. *Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды для объектов использования атомной энергии. НП-045—03.* Госатомнадзор России, Госгортехнадзор России, 2003 г.
9. *Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов для объектов использования атомной энергии. НП-046—03.* Госатомнадзор России, Госгортехнадзор России, 2003 г.
10. *Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии. НП-071—06.* Утверждены Постановлением Ростехнадзора от 05.09.2006 г. № 4.

III. Эксплуатация и вывод из эксплуатации

1. *Требования к обоснованию возможности продления назначенного срока эксплуатации объектов использования атомной энергии. НП-024—2000.* Госатомнадзор России, 2000 г.
2. *Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации исследовательских ядерных установок. НП-028—01.* Госатомнадзор России, 2001 г.
3. *Сбор, переработка, хранение и кондиционирование жидких радиоактивных отходов. Требования безопасности. НП-019—2000.* Госатомнадзор России, 2000 г.
4. *Сбор, переработка, хранение и кондиционирование твердых радиоактивных отходов. Требования безопасности. НП-020—2000.* Госатомнадзор России, 2000 г.
5. *Обращение с газообразными радиоактивными отходами. Требования безопасности. НП-021—2000.* Госатомнадзор России, 2000 г.
6. *Положение о порядке расследования и учета нарушений в работе исследовательских ядерных установок. НП-027—10.* Утверждены приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 31.05.2010 г. № 185. Введены в действие с 1.10.2010 г.

7. *Требования к содержанию плана мероприятий по защите персонала в случае аварии на исследовательских ядерных установках. НП-075—06.* Утверждены Постановлением Ростехнадзора от 19.12.2006 г. № 10.

IV. Требования к отчетам по обоснованию безопасности

Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности исследовательских ядерных установок. НП-049—03. Госатомнадзор России, 2003 г.

REFERENCES

1. **Federal law** «On use of atomic energy» of 21 November 1995 № 170-FZ (in Russian).
2. **The regulation** on licensing activity in the field of atomic energy use (appr. by **Resolution** of the Russian Federation Government of 29 March 2013 № 280) with changes and additions of 24 December 2013 (in Russian).
3. **The administrative** time-limit of execution by the Federal service of ecological, technological and atomic supervision of the state function on licensing activity in the field of atomic energy use, approved by the Ministry of natural resources and ecology order of 16 October 2008 № 262 (in Russian).
4. **The regulation** on the Federal service of ecological, technological and atomic supervision (Rostekhnadzor), approved by the Russian Federation Government of 30 July 2004 № 401 (in Russian).

AUTHORS

Kolbasov B.N. NRC “Kurchatov Institute”, pl. Kurchatova 1, 123182 Moscow, Russia;
Kolbasov_BN@nrcki.ru

Received 15 March 2014
Problems of Atomic Science and Technology
Ser. Thermonuclear Fusion, 2014, vol. 37, issue 2, pp.84—90.