

УДК: 621.039

## ОБНОВЛЕННЫЕ ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АС ВВЕДены В ДЕЙСТВИЕ

Букринский А.М., к.т.н., Ланкин М.Ю., к.т.н.,  
Шарафутдинов Р.Б., к.т.н. (ФБУ «НТЦ ЯРБ»),  
Мирошниченко М.И. (Ростехнадзор),  
Сидоренко В.А., д.т.н., проф., чл.-корр. РАН  
(НИЦ «Курчатовский институт»)

*Изложены основные отличия вновь введенных «Общих положений обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15) от ранее действовавших федеральных норм и правил «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» ОПБ-88/97.*

► **Ключевые слова:** атомные станции, нормативное регулирование.

## THE UPDATED GENERAL REGULATIONS ON ENSURING SAFETY OF NUCLEAR POWER PLANTS WERE PUT INTO EFFECT

Bukrinsky A., Ph.D., Lankin M., Ph.D.,  
Sharafoutdinov R., Ph.D. (SEC NRS),  
Miroshnichenko M. (Rostechnadzor),  
Sidorenko V., professor, Corresponding Member of RAS  
(Kurchatov Institute)

*The paper presents main differences between the newly introduced “General regulations on ensuring safety of nuclear power plants” NP-001-15 and previously effective “General regulations on ensuring safety of nuclear power plants” OPB-88/97.*

► **Key words:** nuclear power plants, regulation.

В первом номере журнала «Ядерная и радиационная безопасность» за этот год опубликована новая редакция «Общих положений обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15) [1] – системообразующего документа из семейства федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, распространяющихся на АС. НП-001-15 утверждены приказом Ростехнадзора 17 декабря 2015 г. и введены в действие после регистрации в Минюсте в феврале 2016 г.

Необходимость периодического обновления нормативных документов в области использования атомной энергии, в том числе федеральных норм и правил, таких как «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций», детально рассмотрена в [2]. Там же был описан процесс разработки проекта документа и его обсуждения с заинтересованными организациями.

Общая концепция безопасности в НП-001-15 [1] осталась принципиально той же, что была установлена после чернобыльской аварии в ОПБ-88 [3]. В связи с этим уместно говорить о преемственности новых Общих положений обеспечения безопасности атомных станций, закрепив за ними по аналогии с ОПБ-88/97 [4] сокращенное наименование ОПБ-88/15. Тем не менее, в НП-001-15 [1] внесено большое количество изменений, направленных на учет накопленного опыта, изменений в законодательстве и на гармонизацию со стандартами МАГАТЭ. Учитывая важность адекватного толкования этих изменений, целесообразно рассмотреть их более подробно.

### 1. Обновление терминологии

Терминология в любом нормативном документе играет важную роль. От нее зависит правильное восприятие требований правил и норм и, соответственно, их реализация. Терминология Общих положений обеспечения безопасности атомных станций формировалась в течение многих лет и целый ряд понятий, первоначально разъяснявшихся в тексте самих правил, в конце концов, получил свое место в разделе «Термины и определения». Так было и на этот раз. Число терминов и определений выросло с восьмидесяти в ОПБ-88/97 [4] до ста в ОПБ-88/15 [1]. Некоторые из новых терминов, такие как «вероятностный анализ безопасности», «живучесть», «аттестация программного средства» и другие, как было сказано выше, присутствовали в тексте правил или использовались в практике работы Ростехнадзора, некоторые – появились

вновь, такие как «большой аварийный выброс», «предвестник тяжелой аварии» и другие.

Содержание ряда терминов (например, терминов «консервативный подход», «ошибка персонала», «управляющие системы (элементы) нормальной эксплуатации» и другие) в ОПБ-88/15 [1] уточнено.

В Комментариях к ОПБ-88/15 [1], который в настоящее время готовится к публикации, будет рассмотрен каждый из терминов, вследствие чего в настоящей статье мы подробно останавливаться на этом не будем.

### 2. Безопасность атомной станции

Условия, при которых АС является безопасной, описываются в пункте 1.2.1 ОПБ-88/97 [4] и ОПБ-88/15 [1]. В ОПБ-88/15 [1] по сравнению с [4], в дополнение к ранее имевшимся составляющим безопасности АС (непревышение установленных пределов радиационного воздействия при нормальной эксплуатации и ее нарушениях вплоть до проектных аварий, а также ограничение радиационного воздействия при запроектных авариях), появилась дополнительная характеристика – «ограничивается вероятность возникновения на АС аварий». Это сделано с целью гармонизации со стандартами МАГАТЭ, конкретно со стандартом высшего уровня SF-1 [5], в котором указывается, что для обеспечения достижения наивысших реально возможных уровней безопасности должны предприниматься меры по ограничению вероятности событий, которые могут привести к аварии. Частично достижение этой характеристики в ОПБ-88/97 [4] обеспечивалось введением целевых ориентиров безопасности АС в форме определенных вероятностных показателей для тяжелых аварий и предельного аварийного выброса. Теперь требование пункта 1.2.1 ОПБ-88/15 [1] является более широким, не сводя дело к ограничению вероятности только тяжелых аварий и аварий с большим аварийным выбросом, но требуя, чтобы принимались меры по ограничению вероятности возникновения любых аварий.

### 3. Уточнение требований к реализации глубокоэшелонированной защиты

Реализация глубокоэшелонированной защиты по-прежнему, рассматривается как основа обеспечения безопасности АС. Вместе с тем, в ОПБ-88/15 [1] введен ряд уточняющих положений – в частности,

введено требование о необходимости принять все разумно достижимые меры, обеспечивающие независимость уровней глубокоэшелонированной защиты друг от друга, и, кроме того, меры, направленные на предотвращение повреждения одних физических барьеров вследствие повреждения других, а также нескольких физических барьеров вследствие одного воздействия.

Для первого уровня глубокоэшелонированной защиты введено дополнительное требование: предусматривать меры, направленные на исключение порогового эффекта. Тем самым обеспечивается гармонизация со стандартами МАГАТЭ и подчеркивается необходимость обеспечить устойчивость АС по отношению к малым возмущениям.

#### 4. Расширение требований к анализам безопасности

В ОПБ-88/15 [1] включены развернутые требования к объему анализов безопасности, представляемых в ООБ АС. В пункте 1.2.9 [1] установлено, что в ООБ АС должны представляться детерминистические и вероятностные анализы безопасности (последние должны включать ВАБ второго уровня). Анализы безопасности должны выполняться для всех эксплуатационных состояний АС (в частности, для режимов работы на полном и частичных уровнях мощности, для состояний с остановленным реактором) и учитывать все имеющиеся на АС места нахождения ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов, в которых может возникнуть нарушение нормальной эксплуатации АС (реактор, бассейн выдержки, хранилища и другие).

Требования к анализам проектных и запроектных аварий последовательно изложены в пунктах 1.2.11 – 1.2.19 ОПБ-88/15 [1].

В пункте 1.2.12 ОПБ-88/15 [1] уточнено, что учет единичного отказа в системах безопасности должен проводиться не только для активных элементов и пассивных элементов, имеющих механические движущие части, но и для пассивных элементов без движущихся частей, если вероятность невыполнения ими функции безопасности составляет  $10^{-3}$  или более (т.е. для наиболее низконадежных элементов такого типа). Такой подход отвечает подходам стандарта МАГАТЭ SSR-2/1 [6].

В пунктах 1.2.14 и 1.2.15 ОПБ-88/15 [1] описан системный подход к составлению перечня исходных событий для анализа проектных аварий, в

соответствии с которым в такой перечень должны включаться все возможные внутренние и внешние события, нарушающие нормальную эксплуатацию АС и не исключенные на основе свойств внутренней самозащитенности и принципов устройства реактора. При этом введен численный критерий, позволяющий не учитывать маловероятные исходные события.

В пункте 1.2.16 ОПБ-88/15 [1] введено уточняющее требование о том, что представительность сценариев запроектных аварий для определения мер по управлению такими авариями должна обеспечиваться посредством учета уровней тяжести состояния АС и, кроме того, возможных состояний работоспособности или неработоспособности систем безопасности и специальных технических средств для управления запроектными авариями. Это новая концепция, позволяющая на основе постулированных уровней тяжести системно охватить все возможные сценарии запроектных аварий. С учетом этой концепции уже разработано руководство по безопасности РБ-102-15 [7], реализующее подход, существенно отличающийся от того, чтобы сводить руководство по управлению запроектными авариями к набору пошаговых указаний, ориентированному на операторов со средним образованием, как это делается на ряде зарубежных АЭС.

Еще одно важное уточнение содержится в требовании пункта 1.2.19 ОПБ-88/15 [1]: для организационных мер по управлению запроектными авариями установлено, что они должны разрабатываться независимо от вероятности аварий. Тем самым подчеркивается различие между порядком учета в проекте АС запроектных аварий при разработке технических мер и организационных мер по управлению ими. Дополнительные технические меры необходимо предусматривать в тех случаях, когда вероятность большого аварийного выброса превышает установленный целевой ориентир, в то время как организационные меры по управлению запроектными авариями разрабатываются во всех случаях (должна быть определена стратегия управления аварией, сколь бы малой вероятностью авария не характеризовалась) и учитываются при составлении руководств по управлению авариями и планов защиты персонала.

Такой подход представляется более целостным, чем подход стандарта МАГАТЭ SSR-2/1 [6]. Последний указывает на возможность неучета в проекте АС «практически исключенных» состояний и событий, что при буквальном следовании данной

рекомендации означает отсутствие необходимости каких-либо приготовлений (в том числе, организационных) к крайне маловероятным («практически исключенным») авариям, даже если стратегия управления этими крайне маловероятными авариями принципиально отличается от мер по управлению авариями, рассматриваемых в рамках проекта АС, то есть последовательная реализация данной рекомендации означает возрождение концепции «гипотетической аварии», от которой в российских нормах и правилах отказались после чернобыльской аварии.

### 5. Целевые ориентиры безопасности

ОПБ-88/15 [1] рассматривают три целевых ориентира безопасности АС:

непревышение суммарной вероятности тяжелых аварий для каждого блока АС на интервале в один год, равной  $10^{-5}$ ;

непревышение суммарной вероятности большого аварийного выброса для каждого блока АС на интервале в один год, равной  $10^{-7}$ ;

непревышение суммарной вероятности тяжелых аварий для имеющихся на АС хранилищ ядерного топлива (не входящих в состав блоков АС) на интервале в один год, равной  $10^{-5}$ .

Если первые два целевых ориентира (в несколько другой формулировке) присутствовали в Общих положениях обеспечения безопасности атомных станций [4] и ранее, то введение третьего целевого ориентира обусловлено тем, что ядерная авария со значимыми радиационными последствиями может возникнуть на АС не только на блоках АС, но и на общестанционных хранилищах ядерного топлива, не входящих в состав какого-либо из блоков АС (эти хранилища не охватываются первыми двумя целевыми ориентирами).

В тексте правил [1] установлено, что эксплуатирующая организация АС должна осуществлять деятельность по повышению безопасности АС, направленную на достижение указанных целевых ориентиров.

### 6. Уточнение правил классификации систем и элементов АС

Правильная классификация систем и элементов АС играет важную роль при их проектировании, изготовлении и эксплуатации. Она позволяет

предъявлять к различным системам и элементам дифференцированные требования в зависимости от их назначения, влияния на безопасность и других особенностей работы, обеспечивая тем самым функционирование систем и элементов наилучшим образом с точки зрения обеспечения безопасности АС.

В ОПБ-88/15 [1] модифицированы классификационные критерии отнесения систем и элементов АС к важным для безопасности. В частности, для систем и элементов нормальной эксплуатации установлено, что они относятся к важным для безопасности, если их отказ нарушает нормальную эксплуатацию (либо препятствует нарушению нормальной эксплуатации) и при этом условная вероятность перехода рассматриваемого отказа в тяжелую аварию составляет  $10^{-6}$  или более. Данный численный критерий введен вместо ранее использовавшегося оборота «может приводить к авариям», вызывавшего обширные дискуссии как внутри промышленности, так и между промышленностью и регулирующим органом, вследствие того, что при его последовательном буквальном применении практически все элементы АС становились бы важными для безопасности.

Еще одно новшество состоит в том, что в ОПБ-88/15 [1] при разделении систем и элементов АС по назначению помимо систем и элементов нормальной эксплуатации и систем и элементов безопасности рассматриваются также специальные технические средства по управлению запроектными авариями. Установлено, что системы и элементы АС, предусматриваемые в проекте АС для управления авариями в течение первых трех суток после возникновения исходного события аварии (либо иного установленного в проекте АС временного интервала, который должен быть не менее трех суток), относятся к важным для безопасности. В текст правил [1] введен ряд требований к специальным техническим средствам по управлению запроектными авариями.

В ОПБ-88/15 [1] введено требование, что признаки классификации систем и элементов, установленные в Общих положениях обеспечения безопасности атомных станций (а не только классы безопасности, как это было установлено ранее в [4]), должны учитываться при формировании других классификаций систем и элементов АС, устанавливаемых в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии.

## 7. Расширение содержания понятия «культура безопасности»

В ОПБ-88/15 [1] требование о формировании и поддержании культуры безопасности существенно расширено с отражением в нем всех основных составных частей, включая формирование внутренней потребности приоритетного отношения к безопасности. Приводимое в ОПБ-88/15 [1] определение культуры безопасности теперь в существенно большей степени соответствует тому, как это понятие раскрывается в международных документах, например, в INSAG-4 [8]. В ОПБ-88/15 [1] указывается, что культура безопасности – это набор характеристик не только отдельных лиц, но также и организаций.

При раскрытии путей формирования и поддержания культуры безопасности в ОПБ-88/15 [1] указывается, в частности, на такой принципиально важный аспект как формирование руководителями всех уровней атмосферы доверия и таких подходов к коллективной работе, а также к социально-бытовым условиям жизни персонала АС, которые формируют внутреннюю потребность позитивного отношения к безопасности.

Основополагающее значение имеет создание руководителями атмосферы доверия, открытости и ответственности в вопросах обеспечения безопасности АС – без чего прочие усилия по формированию и поддержанию культуры безопасности в значительной мере могут быть обесценены.

Следует отметить также важность обеспечения внимания к социально-бытовым условиям жизни персонала АС. Ничто не должно отвлекать внимание ключевого персонала от вопросов обеспечения безопасности АС, материальные и бытовые условия жизни персонала должны этому способствовать.

## 8. Расширение требований к контуру теплоносителя реактора

В ОПБ-88/15 [1] в явном виде записано требование о недопустимости выброса теплоносителя первого контура за пределы герметичного ограждения реакторной установки при работе устройств снижения давления, защищающих контур теплоносителя реактора от превышения давления, а также требование о необходимости предусматривать в проекте АС условия для развития естественной

циркуляции теплоносителя в первом контуре при потере принудительной циркуляции, в том числе при проектных авариях.

Введено требование при проектировании контура теплоносителя реактора применять концепцию «Течь перед разрушением», предусматривать меры по исключению негативного влияния теплоизоляции первого контура на работоспособность систем безопасности, предотвращать накопление в оборудовании и трубопроводах первого контура взрывоопасных концентраций горючих газов, а также ряд других требований.

## 9. Обновление требований к проведению ядерно опасных работ

В ОПБ-88/97 [4] ядерно опасные работы упоминались только в связи с этапами ввода блока АС в эксплуатацию. В действительности эта тема шире, что и нашло отражение в ОПБ-88/15 [1]. При этом было введено определение ядерно опасных работ, перечень которых должна составлять эксплуатирующая организация. К ним относятся работы с системами или элементами АС, важными для безопасности, не предусмотренные технологическим регламентом эксплуатации блока АС и инструкциями по эксплуатации, а, следовательно, такие работы, для которых при разработке проектной и эксплуатационной документации не прорабатывались меры безопасности. Кроме того, в перечень могут включаться отдельные работы, отраженные в технологическом регламенте эксплуатации блока АС и инструкциях по эксплуатации, но для которых в силу особенностей проведения таких работ требуется уточнение мер безопасности в индивидуальном порядке (необходимость отнесения подобных работ к ядерно опасным должна определять эксплуатирующая организация).

## 10. Управление в целях безопасности

Управление в целях безопасности – это новая концепция интегрированного управления, вводимая в практику стран-членов МАГАТЭ уже почти 10 лет (требование по реализации такой системы содержит, в частности, стандарт МАГАТЭ SSR-2/1 [6]). Данная концепция требует существенной модернизации действующих систем управления таким образом, чтобы все элементы управления увязывались с влиянием их на безопасность АС. Если раньше определяющим для безопасности АС

элементом управления были программы обеспечения качества, то сейчас эти программы становятся одной из составляющих частей интегрированной системы управления.

Новая концепция реализует базовый (фундаментальный) принцип 3 стандарта МАГАТЭ SF-1 [5] «Руководство и управление в целях безопасности» и завершает логическую цепочку развития подходов к обеспечению качества: контроль качества, обеспечение качества, управление качеством, управление производством (организацией).

Система административного управления, формируемая в соответствии с новой концепцией, должна обеспечивать комплексное решение вопросов безопасности, здоровья, окружающей среды, физической защиты, качества и экономики без нанесения ущерба безопасности. При этом необходимо обеспечить поддержку культуры безопасности, регулярные оценки состояния безопасности и извлечение уроков из полученного опыта.

В ОПБ-88/15 [1] включено требование к эксплуатирующей организации о необходимости реализации управления в целях безопасности.

### 11. Предвестники тяжелой аварии

В ОПБ-88/15 [1] включено новое понятие «предвестник тяжелой аварии». Всякая тяжелая авария включает исходное событие и последующую успешную или неуспешную работу систем АС и персонала. Реализация на практике части подобной аварийной последовательности, не дошедшей до стадии тяжелой аварии, является тревожным предупредительным знаком (предвестником) наличия серьезных проблем с обеспечением безопасности АС. В ряде стран с развитой атомной энергетикой, в частности в США, такая величина как условная вероятность перехода реализовавшейся аварийной последовательности в тяжелую аварию служит показателем, свидетельствующим об уровне безопасности АС. Для оценки величины такой условной вероятности используются хорошо развитые в настоящее время вероятностные анализы безопасности, а также разрабатываются алгоритмы оценки, аппроксимирующие эти анализы в более простые для использования на практике схемы и диаграммы.

В ОПБ-88/15 [1] введено требование, в соответствии с которым предвестникам тяжелой аварии должно уделяться со стороны эксплуатирующей организации особое внимание. Также установлено,

что при выявлении предвестника тяжелой аварии, для которого значение условной вероятности перехода в тяжелую аварию достаточно высоко (превышает указанный в ОПБ-88/15 [1] численный критерий), от эксплуатирующей организации требуется разработать план реализации мероприятий по предотвращению аналогичных отклонений (событий), а также обоснование возможности эксплуатации блока АС на мощности на период до реализации мероприятий в соответствии с указанным планом.

### 12. Подтверждение в процессе эксплуатации соответствия систем и элементов, важных для безопасности, проектным основам

В период эксплуатации АС необходимо периодически подтверждать соответствие систем и элементов, важных для безопасности, проектным основам, так как в процессе эксплуатации по тем или иным причинам (старение, вибрации, температурные условия) могут происходить изменения их свойств и характеристик. Это требование содержится в пункте 4.1.9 ОПБ-88/15 [1] Оно возлагает на эксплуатирующую организацию ответственность за разработку соответствующей программы. Программа должна определить методы и объем необходимых проверок и испытаний с учетом истории эксплуатации соответствующих систем и элементов и с учетом имеющихся при эксплуатации возможностей.

Данное требование гармонизирует ОПБ-88/15 [1] со стандартами МАГАТЭ, в которых предусмотрена разработка аналогичной программы, именуемой программой квалификации устройств, важных для безопасности.

### 13. Учет опыта аварии на АЭС «Фукусима-Дайчи»

Тяжелая авария в Японии на АЭС «Фукусима-Дайчи» в марте 2011 г. охватила несколько блоков этой станции и сопровождалась нарушением внешней инфраструктуры. Вытекающее из анализа данной аварии нормативное требование о необходимости разработки мер по управлению авариями на случай одновременного возникновения запроектных аварий на нескольких блоках АС и иных объектах использования атомной энергии, расположенных на площадке АС, которые сопровождаются нарушениями инфраструктуры вне

площадки АС (например, блокированием подъездных путей, нарушениями электроснабжения АС, нарушениями связи), нашло свое отражение в пункте 4.5.2 ОПБ-88/15 [1].

Еще один урок аварии на японской АЭС состоит в необходимости иметь специальные технические средства, обеспечивающие выполнение основных функций безопасности при полном обесточивании АЭС, а также при потере отвода тепла к конечному поглотителю. Указанные технические средства должны быть защищены от воздействий, возникающих при авариях (в том числе при запроектных авариях), например, за счет применения мобильных средств, хранящихся в безопасных местах. Соответствующие требования представлены в пункте 3.1.4 ОПБ-88/15 [1]. В пункте 3.1.13 ОПБ-88/15 [1] указывается, что должна быть показана достаточность специальных технических средств для управления запроектными авариями при возникновении аварий на всех блоках многоблочной АС одновременно.

Технические средства, предназначенные для обеспечения основных функций безопасности в условиях полного обесточивания АС, имелись на отдельных российских атомных станциях и до аварии на АЭС «Фукусима-Дайичи» (например, передвижная аварийная дизельгенераторная станция, а также дополнительная система подачи питательной воды в парогенераторы, использующая дизельнасосные установки, имелись на Кольской АЭС, аналогичные по назначению системы были поставлены на Нововоронежскую АЭС). Теперь же необходимость наличия таких средств стала нормативным требованием.

В пункте 3.1.5 ОПБ-88/15 [1] предъявляется требование, чтобы в проекте АС были предусмотрены технические средства контроля состояния реакторной установки и АС в целом в условиях аварий, в том числе тяжелых аварий, а также средства послеаварийного мониторинга. При этом объем контроля, предусмотренный в проекте АС, должен быть достаточным для управления авариями.

В пункте 3.6.2 ОПБ-88/15 [1] установлены условия допустимости контролируемого выброса радиоактивных веществ за пределы герметичного ограждения реакторной установки. Осуществление такого выброса допускается при тяжелых авариях только в целях предотвращения разрушения герметичного ограждения при условии принятия мер по обеспечению радиационной безопасности населения.

#### 14. Обновление требований к выводу блока АС из эксплуатации

В ОПБ-88/15 [1] раздел вывода из эксплуатации сделан самостоятельным, не входящим в раздел обеспечения безопасности при эксплуатации, поскольку он отражает самостоятельную стадию жизненного цикла АС.

Существенной новацией этого раздела является то, что в нем теперь определена форма учета вывода из эксплуатации при размещении, проектировании, сооружении, а также при эксплуатации АС. Планирование вывода АС из эксплуатации при размещении, проектировании, сооружении должно осуществляться путем разработки и совершенствования концепции вывода АС из эксплуатации, которая должна быть представлена в ООБ АС, а при эксплуатации – путем периодического пересмотра (уточнения) концепции вывода АС из эксплуатации, представленной в ООБ АС с учетом опыта эксплуатации АС, включая опыт проведения ремонтных работ, выполненные реконструкции и модернизации, результаты проведенных обследований технического и радиационного состояния АС, результаты анализа имевших место аварий, иные факторы.

#### 15. Другие новшества

Помимо описанных выше в настоящей статье следует отметить еще несколько новых нормативных положений, введенных в ОПБ-88/15 [1].

В последние годы на АС становится все больше систем, важных для безопасности, реализованных с использованием программируемых цифровых устройств. В пункте 3.1.16 ОПБ-88/15 [1] введено требование, что для таких систем должны устанавливаться и применяться соответствующие нормы, правила и методы разработки, испытаний и верификации программируемых цифровых устройств и программного обеспечения, а в проекте АС должны быть предусмотрены средства защиты от несанкционированного вмешательства в работу программного обеспечения.

Важным условием обеспечения сохранности физических барьеров, а также обеспечения работоспособности систем и элементов, важных для безопасности, является поддержание соответствующих химических режимов теплоносителя контура охлаждения реактора и других рабочих сред. В пункте 3.1.19 ОПБ-88/15 [1] установлено, что в проекте АС должны быть установлены требования к химическим режимам, которые должны

соблюдаться при эксплуатации. А в пункте 4.1.3 [1], кроме того, указана необходимость установления проектных пределов и условий, относящихся к ведению этих химических режимов, которые должны представляться в технологическом регламенте эксплуатации блока АС.

В текст НП-001-15 [1] введено требование о необходимости обоснования в проекте АС водородной взрывозащиты АС, под которой (в соответствии с определением 19 [1]) понимаются технические и организационные меры, обеспечивающие предотвращение детонации водородсодержащих смесей не только в пространстве, ограниченном герметичным ограждением реакторной установки, но и в оборудовании РУ.

Сегодня международным сообществом признана важность вопросов взаимного влияния мер по обеспечению физической защиты, с одной стороны, и принимаемых мер по обеспечению ядерной и радиационной безопасности, с другой стороны. Такое влияние может быть, в том числе, и негативным. Это признание нашло отражение как в стандартах МАГАТЭ (в частности, в стандарте SSR-2/1 [6]), так и в отчетах группы INSAG (например, отчет INSAG-24 [9]). В пункт 1.2.29 ОПБ-88/15 [1] включено требование, что мероприятия по обеспечению

физической защиты не должны ухудшать условия обеспечения безопасности АС ни при нормальной эксплуатации, ни при нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии. Реализация данного нормативного положения требует от эксплуатирующей организации системного осмысления вопросов влияния мер по обеспечению физической защиты на ядерную и радиационную безопасность АС с реализацией, при необходимости, соответствующих усовершенствований.

### Заключение

В настоящей статье кратко охарактеризованы основные отличия вновь введенных Общих положений обеспечения безопасности атомных станций НП-001-15 [1] от действовавших ранее федеральных норм и правил ОПБ-88/97 [4].

Обновленные «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15) [1] являются эволюционным развитием ОПБ-88 [3] и ОПБ-88/97 [4], закрепляют и усиливают сформировавшуюся в России после чернобыльской аварии концепцию безопасности, учитывают накопленный российский и международный опыт как эксплуатации АС, так и регулирования их безопасности.

### Список литературы

1. Общие положения безопасности атомных станций. НП-001-15. Ростехнадзор, 2015.
2. Букринский А.М., Ланкин М.Ю., Шарафутдинов Р.Б., Мирошниченко М.И. Сидоренко В.А., Беркович В.М. О проекте обновленных общих положений обеспечения безопасности АС. Ядерная и радиационная безопасность, №1, 2015.
3. Общие положения безопасности атомных станций (ОПБ-88) ПНАЭГ-1-011-89. Госатомэнергонадзор СССР, 1990.
4. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций. ОПБ-88/97, НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97). Госатомнадзор России, 1997.
5. Нормы МАГАТЭ по безопасности. основополагающие принципы безопасности. Основы безопасности. № SF-1. МАГАТЭ, Вена, 2007.
6. IAEA Safety Standards. Safety of Nuclear Power Plants Design. Specific Safety Requirements. № SSR-2/1 (Rev.1). International Atomic Energy Agency, Vienna, 2016.
7. Руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендации к структуре и содержанию руководства по управлению запроектными авариями, в том числе тяжелыми авариями». РБ-102-15, Ростехнадзор, 2015.
8. Культура безопасности. Доклад международной консультативной группы по ядерной безопасности. 75-INSAG-4. МАГАТЭ, Вена, 1991.
9. The Interface between Safety and Security at Nuclear Power Plants. INSAG-24. A Report by the International Nuclear Safety Group/ International Atomic Energy Agency, Vienna, 2010.