

Совершенствование нормативной базы по долгосрочной эксплуатации и управлению старением энергоблоков АЭС

Представлена схема совершенствования нормативной базы по долгосрочной эксплуатации и управлению старением энергоблоков АЭС с учетом рекомендаций МАГАТЭ и мировой практики, а также опыта, накопленного при обосновании долгосрочной эксплуатации энергоблоков №№ 1 и 2 Ровенской АЭС и № 1 Южно-Украинской АЭС. Показана связь нормативных и технических документов при выполнении работ по долгосрочной эксплуатации и управлению старением энергоблоков АЭС.

Ключевые слова: нормативная база; нормативно-правовой акт; отраслевой стандарт; ядерная и радиационная безопасность; управление старением; долгосрочная эксплуатация АЭС; элементы и конструкции.

С. П. Костенко

Удосконалювання нормативної бази з довгострокової експлуатації та управління старінням енергоблоків АЕС

Наведено схему удосконалювання нормативної бази з довгострокової експлуатації та управління старінням енергоблоків АЕС з урахуванням рекомендацій МАГАТЭ і світової практики, а також досвіду, придбаного у процесі обґрунтування довгострокової експлуатації енергоблоків №№ 1 та 2 Рівненської АЕС і № 1 Южно-Української АЕС. Показано зв'язок нормативних і технічних документів при виконанні робіт з довгострокової експлуатації та управління старінням енергоблоків АЕС.

Ключові слова: нормативна база; нормативно-правовий акт; галузевий стандарт; ядерна та радіаційна безпека; управління старінням АЕС; довгострокова експлуатація АЕС; елементи та конструкції.

© С. П. Костенко, 2015

Одно из основных направлений государственного регулирования безопасности использования ядерной энергии — установление нормативных критериев и требований, которые определяют условия использования ядерной энергии (ст. 22 Закона Украины «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку»).

Нормативные критерии и требования органа государственного регулирования ядерной и радиационной безопасности определяются соответствующими нормами, правилами и стандартами по ядерной и радиационной безопасности (ЯРБ). На текущий момент действуют два регулирующих нормативных документа, которые содержат критерии и требования к долгосрочной эксплуатации (ДСЭ) энергоблоков АЭС: НП 306.2.141–2008 [1] и НП 306.2.099–2004 [2].

НП 306.2.141–2008 [1] — это регулирующий документ высшего уровня, содержащий общие организационно-распорядительные требования, которые более детально освещены в [2].

В НП 306.2.099–2004 [2] представлены общие требования к управлению старением (УС), периодической переоценке безопасности энергоблока и отчету по периодической переоценке безопасности (ОППБ), однако на текущий момент некоторые из них не соответствуют накопленному опыту и современным требованиям к УС и ДСЭ.

Ряд вопросов по УС и ДСЭ элементов и конструкций энергоблоков АЭС рассматривается также в «Типовой программе по управлению старением элементов энергоблока АЭС» ПМ-Д 0.08.222–06 [3], разработанной эксплуатирующей организацией НАЭК «Энергоатом». Первоначальная версия этого документа, который готовился в начале 2000-х годов, за прошедшее время претерпела незначительные изменения и вместе с действующими регулирующими документами [1] и [2] не охватывает все вопросы, возникающие у специалистов при выполнении работ, связанных с переходом к долгосрочной эксплуатации энергоблоков. В них не учтены: а) изложенные в многочисленных публикациях МАГАТЭ [4, 5] рекомендации по управлению старением и долгосрочной эксплуатации энергоблоков АЭС; б) современная, общепринятая терминология в области управления старением и долгосрочной эксплуатации АЭС; в) накопленный мировой опыт по переназначению срока службы энергоблоков, в том числе украинских — №№ 1 и 2 Ровенской АЭС и № 1 Южно-Украинской.

Совершенствование нормативной базы по УС и ДСЭ энергоблоков АЭС с целью учета накопленного опыта и международной практики, гармонизации с рекомендациями МАГАТЭ очень актуально, и для органа государственного регулирования ЯРБ (Госатомрегулирования Украины) является задачей первостепенной важности.

Решение о возможности продления эксплуатации энергоблока в сверхпроектный срок или, как сейчас в международной практике принято называть, долгосрочной эксплуатации энергоблока, принимается Госатомрегулированием по результатам переоценки безопасности энергоблока, которые предоставляются эксплуатирующей организацией в виде отчета по периодической переоценке безопасности (ОППБ).

В ОППБ, где обосновывается безопасность эксплуатации энергоблока с учетом различных факторов (факторов безопасности), важное место занимает оценка технического состояния (ОТС) систем, элементов и конструкций (ЭК), важных для безопасности. По результатам такого анализа переназначается срок службы этих ЭК и устанавливаются условия (разрабатывается программа управления старением), при которых возможна их эксплуатации



Перспективная схема нормативной и технической документации по долгосрочной эксплуатации энергоблоков АЭС

в долгосрочной перспективе. Другими словами, возможность безопасной ДСЭ энергоблока в целом зависит от технического состояния каждого его элемента или конструкции и от того, насколько эффективными будут мероприятия по поддержанию способности выполнения элементом назначенных функций безопасности или, как их принято называть, мероприятия по управлению старением.

Таким образом, вопросы переоценки безопасности, ОТС, переназначения срока службы и управления старением ЭК тесно взаимосвязаны между собой, поэтому нормативная база, имеющая отношение к долгосрочной эксплуатации энергоблока, должна совершенствоваться с учетом этой связи.

Отметим, что в последнее время Госатомрегулирования Украины прикладывает немалые усилия для совершенствования регулирующей нормативной базы в направлении УС и ДСЭ энергоблоков АЭС. Так, в рамках соглашения между Госатомрегулирования и Шведским инспектором по радиационной безопасности разрабатываются регулирующие требования по УС и ДСЭ, которые должны стать основой соответствующего нормативно-правового акта (НПА).

На заседании Комиссии по нормативному регулированию Госатомрегулирования принято решение о необходимости введения в действие НПА «Требования к переоценке безопасности энергоблоков АЭС»* с одновременной отменой устаревшего документа [2].

К пересмотру своей нормативной базы приступила и НАЭК «Энергоатом»: разработан и находится на стадии введения стандарт предприятия «Долгосрочная эксплуатация действующих энергоблоков АЭС. Общие положения»* (далее — Стандарт ДСЭ), планируется в ближайшее время

* Условное название документа, который еще не разработан или не введен в действие.

начать разработку нормативного документа «Управление старением элементов и конструкций энергоблоков АЭС»* (далее — Стандарт УС).

В перспективе структуру нормативно-технической документации по УС и ДСЭ энергоблоков АЭС можно представить схематично. В верхней части схемы находится документ высшего уровня [1]; во втором ряду справа — новый НПА «Требования к переоценке безопасности энергоблоков АЭС»*, который развивает отраслевой стандарт СОУ-Н ЯЕК 1.004:2007 «Требования к структуре и содержанию отчета по периодической переоценке безопасности энергоблоков действующих АЭС» [6]. На основании [6] разрабатывается ОППБ, содержащий 14 факторов безопасности (ФБ).

Левая верхняя часть схемы содержит вновь разрабатываемые НПА «Требования к долгосрочной эксплуатации и управлению старением энергоблоков АЭС»* (далее — Требования ДСЭ и УС), а также нормативы эксплуатирующей организации, развивающие этот НПА (далее — Стандарт ДСЭ и Стандарт УС).

С учетом требований и положений нормативных документов по управлению старением (Требования ДСЭ и УС и Стандарт УС) разрабатываются блочная программа управления старением (далее — ПУС) и ПУС для отдельных элементов.

С учетом требований и положений нормативных документов по долгосрочной эксплуатации (Требования ДСЭ и УС и Стандарт ДСЭ) проводится оценка технического состояния (ОТС) отдельных элементов и конструкций энергоблока (например, корпуса реактора — КР, парогенераторов — ПГ) и разрабатываются Технические решения (далее — ТР) о переназначении их срока службы.

Основой проведения анализа безопасности по фактору 2 ОППБ «Текущее состояние систем и элементов

энергоблока» являются результаты ОТС и результаты переназначения срока службы элементов и конструкций, которые содержатся в соответствующих ТР.

Для некоторых элементов (кабели, электротехническое оборудование) вопросы управления старением рассматриваются при квалификации оборудования, поэтому стрелкой на схеме показана связь между ФБ 3 «Квалификация оборудования» и ФБ 4 «Старение сооружений систем и элементов».

Предложенная схема совершенствования нормативной базы по ДСЭ и УС энергоблоков АЭС учитывает требования и рекомендации, изложенные в последних публикациях МАГАТЭ, а также накопленный опыт по обоснованию долгосрочной эксплуатации АЭС как за рубежом, так и в Украине.

Нормативно-правовые акты и отраслевые стандарты НАЭК «Энергоатом», приведенные на схеме, вписываются в состав существующей иерархической пирамиды законодательных и нормативных документов в сфере ядерной и радиационной безопасности; при совершенствовании нормативной базы отсутствует необходимость пересмотра существующих подходов к обоснованию ДСЭ энергоблоков; номенклатура технической (отчетной) документации по ДСЭ и УС соответствует принятой в настоящее время.

Список использованной литературы

1. *НП 306.2.141-2008*. Общие положения безопасности атомных станций. — К. : Государственный комитет ядерного регулирования Украины, 2008. — 58 с.
2. *НП 306.2.099-2004*. Загальні вимоги до продовження експлуатації енергоблоків АЕС у понадпроектний строк за результатами періодичної переоцінки безпеки // Офіційний вісник України. — 2004. — № 50. — С. 313–325.
3. *ПМ-Д 0.08.222-06*. Типовая программа по управлению старением элементов энергоблока АЭС / ГП «НАЭК «Энергоатом». — 2006. — 48 с.

4. Ageing management for nuclear power plants: safety guide. — Vienna : International Atomic Energy Agency, 2008. — (IAEA safety standards series, ISSN 1020-525X; no. NS-G-2.12). ISBN 978-92-0-112408-1.

5. Safe long term operation of nuclear power plants. — Vienna : International Atomic Energy Agency, 2008. — (Safety reports series, ISSN 1020-6450 ; no. 57). ISBN 978-92-0-106008-2.

6. *СОУ-Н ЯЕК 1.004:2007*. Требования к структуре и содержанию отчета по периодической переоценке безопасности энергоблоков действующих АЭС / Минтопэнерго Украины. — 2007. — 23 с.

References

1. *NP 306.2.141- 2008*, General Safety Provisions for Nuclear Power Plants [Obschie polozheniia bezopasnosti atomnykh stantsii], State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine, Kyiv (2008), 58 p. (Rus)
2. *NP 306.2.099-2004*, General Requirements for NPP Lifetime Extension upon Results of Periodic Safety Review [Zahalni vymohy do prodovzhennia ekspluatatsii enerhobloktiv AES u ponadproektnyi strok za rezultatamy periodychnoi pereotsinky bezpeky], Ofitsiyni Visnyk Ukrainy (2004), No. 50, pp. 313–325. (Ukr)
3. *PM-D 0.08.222-06*, Standard Program for Ageing Management of NPP Unit Components [Typovaia programma po upravleniiu starenniim elementov energobloka AES], NAEK Energoatom (2006), 48 p. (Rus)
4. *IAEA NS-G-2.12*, Ageing Management for Nuclear Power Plants: Safety Guide, IAEA, Vienna (2008).
5. *IAEA SRS No. 57*, Safe Long Term Operation of Nuclear Power Plants, IAEA, Vienna (2008).
6. *SOU-N YaEK 1.004:2007*, Requirements for Structure and Content of Periodic Safety Review for Operating NPPs [Trebovaniia k structure i sodержaniuu otcheta po periodicheskoi pereotsenke bezopasnosti energoblokov deistvuiuschikh AES], Ministry for Fuel and Energy of Ukraine (2007), 23 p. (Ukr)

Получено 23.12.2014.