

УДК 504.064

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИЙ И ПРОГРАММ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ УКРАИНЫ

Д. В. Билей¹, В. А. Комаров¹, В. И. Скалозубов², В. В. Урбанский¹

¹ НАЭК «Энергоатом», Киев

² НПЦ «Энергоатом», Одесса

Представлен обзор и краткий анализ отраслевых концепций и программ развития ядерной энергетики Украины. Показана необходимость разработки отраслевой программы повышения эффективности производства энергоблоков АЭС путем оптимизации планирования ремонтов, технического обслуживания и испытаний.

Национальная политика и концепции развития ядерной энергетики Украины основаны на законах ядерного законодательства и обеспечения безопасности населения и окружающей среды [1 - 10], а также на рекомендациях мирового ядерного сообщества [11 - 15]. В соответствии с концепцией развития ГП НАЭК «Энергоатом» [7] основными организационно-техническими задачами до 2008 г. являются:

повышение эффективности производства путем доведения коэффициента использования установленной мощности (КИУМ) АЭС до 81 - 83 %, ежегодной выработки электроэнергии до 95 - 105 млрд кВт/ч и снижения непроизводственных затрат на 20 - 25 %;

повышение безопасной эксплуатации в результате модернизации производственных процессов;

завершение строительства и введение в эксплуатацию энергоблоков № 2 Хмельницкой и № 4 Ровенской АЭС, а также гидрореакторов Ташлыкской ГАЭС – суммарной мощностью 900 МВт;

осуществление мероприятий по созданию ядерно-топливного цикла (в том числе путем диверсификации источников поставки свежего ядерного топлива, введение систем по хранению отработанного ядерного топлива, внедрение новых топливных сборок и оптимизации топливных кампаний);

внедрение мероприятий по управлению старением и продлению эксплуатации действующих энергоблоков.

Указанные направления деятельности в основном соответствуют проектам и более длительным по срокам стратегическим планам и программам развития ядерной энергетики Украины [6, 16], а также стратегическим планам деятельности органа государственного регулирования ядерной безопасности.

Решение задач по основным направлениям развития ядерной энергетики Украины осуществляются в основном в рамках действующих/разрабатываемых комплексных и отдельных программ ГП НАЭК «Энергоатом», среди которых на текущий момент наиболее значительными в целом для развития действующих энергоблоков являются:

Концепция повышения безопасности действующих энергоблоков АЭС;

Комплексная программа работ по продлению сроков эксплуатации действующих энергоблоков АЭС;

Комплексная программа создания ядерно-топливного цикла в Украине и обращения с отработанным ядерным топливом АЭС;

Комплексная программа обеспечения надежности и экономичности турбоустановок АЭС Украины;

Программа первоочередных мероприятий повышения пожарной безопасности АЭС Украины;

Программа модернизации энергоблоков Х2/Р4;

Программа повышения КИУМ АЭС Украины;

Программа внедрения комплексной диагностики на энергоблоках АЭС;

Программа внедрения риск-ориентированных подходов в регулирующей и эксплуатационной деятельности АЭС Украины.

Обобщенный анализ отраслевых программ и результатов их внедрения позволяет сделать следующие выводы:

1. Действующие и разрабатываемые программы в целом отображают основные концепции и направления развития АЭС Украины. Реализация этих программ позволила добиться конкретных результатов по повышению КИУМ и дополнительного удельного производства электроэнергии, по вводу в эксплуатацию новых энергоблоков и хранилищ отработанного ядерного топлива, по модернизации и повышению безопасности энергоблоков.

2. Программа повышения эффективности производства и КИУМ разработана до 2005 г. и главным образом основана на обоснованном сокращении продолжительности плановых ремонтов энергоблоков (ППР) как наиболее существенного фактора, влияющего на значения КИУМ. Внедрение новых типовых графиков ППР для ВВЭР 1000 и ВВЭР 440, которые по продолжительности сокращены на 30 - 40 % для средних и капитальных ремонтов по отношению к ранее действующим нормам, позволило достичь КИУМ более 80 %, что существенно выше проектных значений и соответствует задачам концепции развития ядерной энергетики Украины [7].

Вместе с тем необходима дальнейшая пролонгация этой программы или разработка новой. В качестве такого направления актуальным является разработка **программы повышения эффективности производства путем оптимизации планирования испытаний, технического обслуживания и ремонта.**

Основными направлениями этой программы могут быть:

оптимизация периодичности и объемов плановых ремонтов и испытаний оборудования;

внедрение концепции планирования ремонта по техническому состоянию;

внедрение полугодовой топливной кампании.

Внедрение такой программы позволит существенно сократить продолжительность плановых остановов энергоблока и снизить производственные затраты при неснижении уровня безопасности.

Планируемая Программа повышения эффективности производства может быть тесно связана со следующими основными отраслевыми программами:

повышения безопасности в части снижения избыточно консервативных нагрузок на оборудование и повышения показателей надежности при испытаниях, техническом обслуживании и ремонте.

внедрения комплексной диагностики на энергоблоках АЭС в части внедрения концепции перехода на плановый ремонт по техническому состоянию оборудования;

продления сроков эксплуатации энергоблоков в части управления старением оборудования путем сокращения необоснованных и/или избыточно консервативных испытаний, проверок и технического обслуживания.

внедрения риск-ориентированных подходов в части методического обеспечения оптимизации планирования ремонтов, испытаний и технического обслуживания оборудования систем, важных для безопасности.

программой создания ядерно-топливного цикла в части перехода на новую топливную кампанию.

3. Одной из основных современных отраслевых программ ядерной энергетики Украины является Концепция повышения безопасности действующих энергоблоков [9], утвержденная совместным приказом Минтопэнерго и ГКЯРУ № 515-р от 13 декабря 2005 г. По существу эта программа является продолжением Комплексной программы модернизации и повышения безопасности АЭС [17], разработанной до 2005 г.

Принципиальными отличиями этих программ является тот факт, что в «старой» программе определены в основном лишь перечни конкретных организационно-технических мероприятий, направленных на модернизацию и повышение безопасности. «Новая» программа фактически предполагает изначальный углубленный анализ безопасности, который позволит выявить дефициты безопасности и обосновать целесообразность мероприятий/модернизаций по повышению безопасности.

Такой подход в целом является более обоснованным. Однако при этом необходимо учитывать следующее:

углубленный анализ безопасности должен охватывать весь возможный спектр проектных и запроектных аварийных ситуаций, который не отражен в Концепции [9];

до настоящего времени отсутствует достаточная обоснованность применимости используемых в отчетах по анализу безопасности расчетных средств для анализа аварийных/переходных процессов на энергоблоках с ВВЭР;

концепция [9] недостаточно определяет возможности и резервы повышения безопасности в результате повышения надежности оборудования при внедрении организационно-технических мероприятий по управлению старением, по оптимизации планирования ремонтов, технического обслуживания и испытаний систем, важных для безопасности.

Таким образом, эти положения определяют дополнительную актуальность предлагаемой Программы повышения эффективности производства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» // Відомості Верховної Ради (ВВР) - 1995. - № 12.
2. Закон України «Про захист людини від впливу іонізуючих випромінювань» // Відомості Верховної Ради (ВВР) - 1998. - № 22.
3. Закон України «Про дозвільну діяльність в галузі використання ядерної енергії» // Відомості Верховної Ради (ВВР).
4. Концепція державного регулювання безпеки та управління ядерною галуззю в Україні. Схвалена Постановою Верховної Ради України № 3871-ХІІ. від 25 січня 1994 р.
5. Національна енергетична програма України. Затверджена Верховною Радою України № 191/96 ВР від 15 травня 1996 р.
6. Державна програма розвитку ядерної енергетики в Україні на період до 2010 р. (проект).
7. Концепція розвитку ГП НАЭК «Энергоатом» на 2003 - 2008 гг. Утверждено решением правления № 5 ГП НАЭК «Энергоатом» 1 марта 2003 г.
8. Бронников В.К. К вопросу о концепции энергетической политики и энергетической безопасности Украины. – К., 2003.
9. Концепція підвищення безпеки діючих енергоблоків АС // Спільний наказ Мінпаливенерго та ДКЯР України № 515-р від 13 грудня 2005 р.
10. Концепція создания комплекса автоматизированной технической диагностики энергоблока АЭС с ВВЭР-1000 (В-320).
11. Проблемы безопасности атомных электростанций с реакторами ВВЭР-1000/320 и их категории. Публикация внебюджетной программы по безопасности АЭС с реакторами РБМК и ВВЭР. IAEA-EBR-WWER-05. Апрель 1997 г.
12. Проблемы безопасности атомных электростанций с реакторами ВВЭР-1000 (малая серия) и их категории. Публикация внебюджетной программы по безопасности АЭС с реакторами РБМК и ВВЭР. IAEA-EBR-WWER-14.
13. Проблемы безопасности атомных электростанций с реакторами ВВЭР-440/213 и их категории. Публикация внебюджетной программы по безопасности АЭС с реакторами РБМК и ВВЭР. IAEA-EBR-WWER-03.
14. Національна доповідь «Про виконання зобов'язань України відповідно до Конвенції з ядерної безпеки». – К., 2004.
15. CNS-RM-2005/08. Final “Summary Report, Convention on Nuclear Safety, Third Review Meeting of the Contracting Parties, 11 - 22 April 2005, Vienna, Avstria.

16. *Стратегия* развития ядерной энергетики в Украине на период до 2030 г. и дальнейшую перспективу.
17. *Комплексна* програма модернізації та підвищення безпеки енергоблоків АС // Розпорядження КМУ № 504-р від 29 вересня 2002 р.
18. *Комплексна* програма робіт з продовження строку експлуатації діючих енергоблоків АС // Розпорядження КМУ № 263-р від 29 квітня 2004 р.
19. ПМ-Д.0.08.178-04. План действий ГП НАЭК «Энергоатом» по реализации «Комплексной программы работ по продлению срока эксплуатации действующих энергоблоков АС.
20. ПМ-Д.0.08.178-03. Комплексная программа организационно-технических мероприятий по продлению срока эксплуатации АЭС Украины (на период с 2003 по 2010 г.).
21. *Загальні* вимоги до продовження експлуатації енергоблоків АЕС у понадпроектний строк за результатами здійснення періодичної переоцінки безпеки // ДКЯРУ № 181 від 26 листопада 2004 р.
22. НП 306.5.02/2.068-2003. Вимоги до порядку та змісту робіт для продовження терміну експлуатації інформаційних та керуючих систем.
23. *Постанова* Колегії Державного комітету ядерного регулювання України від 7 квітня 2005 р. № 3 «Про стан виконання заходів Комплексної програми».
24. *Комплексна* програма створення ядерно-паливного циклу в Україні на період до 2010 року (затверджена Постановою КМ № 267 від 12 квітня 1995 р.).
25. *Программа* модернизации энергоблоков Украины с реакторами ВВЭР-1000 (В-320). – 1996.
26. *Программа* внедрения комплексной диагностики на энергоблоках АЭС на 2006 – 2014 гг. ПМ-Д.0.41-06.
27. *Програма* першочергових робіт по підвищенню безпеки АЕС з РУ ВВЕР-440, 1000 та РБМК-1000 (строк реалізації 1995 – 1998 рр.).
28. *Комплексна* цільова програма забезпечення пожежної безпеки кабельних споруд АЕС України (строк реалізації 1995 – 1996 рр.).
29. *Програма* створення та реконструкції АСУ ТП діючих енергоблоків АЕС з ВВЕР-1000 (строк реалізації 1994 – 2005 рр.).
30. *Державна* програма поводження з радіоактивними відходами» (затверджена Постановою КМ № 480 від 29 квітня 1996р.).
31. *Державна* програма створення і впровадження автоматизованих систем технічних засобів фізичного захисту АЕС України від загрози ядерного тероризму та несанкціонованого вилучення ядерного матеріалу (строк реалізації 1995 – 1997 рр.).
32. *Розробка* і виробництво машин та обладнання для атомної енергетики (затверджена Постановою КМ № 10870/45 від 31 травня 1996р.).
33. *Программа* повышения КИУМ АЭС Украины до 2005 г.
34. *Комплексна* програма створення ядерно-паливного циклу в Україні і поводження з відпрацьованим ядерним паливом атомних електростанцій.
35. *Программа* внедрения риск-ориентированных подходов в регулирующей и эксплуатационной деятельности АЭС Украины на 2006 – 2008 гг.
36. *Решение* коллегии Госатомрегулирования Украины от 13 ноября 2001 г. № 9 «О применении оценок риска в регулировании безопасности ядерных установок» и пояснительная записка к решению коллегии.
37. *Комплексна* програма пріоритетних заходів щодо модернізації та підвищення безпеки енергоблоків АЕС України, 10.09.645.03.00. - К., 2002.
38. *Рішення* колегії Держатомрегулювання України від 12 вересня 2005 р. «Про стан впровадження ризик-орієнтованих підходів в експлуатаційній та регуляторній діяльності».
39. *Застосування* ризик-орієнтованих підходів у діяльності по регулюванню безпеки АЕС України. Основні положення НП 306.2.01.1-05 Держатомрегулювання України, 2005.

Поступила в редакцію 15.01.07

8 СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНЦЕПЦІЙ І ПРОГРАМ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЯДЕРНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

Д. В. Білей, В. О. Комаров, В. І. Скалозубов, В. В. Урбанський

Представлено огляд і короткий аналіз галузевих концепцій і програм розвитку ядерної енергетики України. Показано необхідність розробки галузевої програми підвищення ефективності виробництва енергоблоків АЕС шляхом оптимізації планування ремонтів, технічного обслуговування та випробувань.

8 STATE AND PROSPECT OF DEVELOPMENT OF CONCEPTS AND PROGRAMS OF OPERATION OF NUCLEAR POWER OF UKRAINE

D. V. Biley, V. A. Komarov, V. I. Skalozubov, V. V. Urbansky

The paper represents the review and the brief analysis of branch concepts and programs of development of nuclear power of Ukraine. It is shown necessity of development of the branch program of increase of a production efficiency of power units of NPP by optimization of scheduling of repairs, maintenance service and tests.