

УДК 621.039.003

А.Р.Бодылев (6 курс, каф. РиПГС), В.М.Симановский, д.т.н., проф.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОДЛЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ РЕАКТОРОВ НА ПРИМЕРЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ АЭС

Ядерно-промышленный комплекс России создавался начиная с середины XX века и к сегодняшнему дню первые блоки атомных станций подошли к 30-ти летней границе назначенного срока эксплуатации. Энергетическая политика России заключается в том, что определенная часть прироста потребности в электроэнергии в промышленных масштабах, определяемых развитием экономики и обеспечением экологической безопасности использования АЭС на данный момент и в перспективе будет покрываться атомными станциями. Это означает продолжение эксплуатации действующих станций, по крайней мере, до конца их проектного срока службы при поддержании их безопасности на приемлемом уровне. Отставание ввода замещающих мощностей, а также выполненные необходимые работы по повышению безопасности, приводят к выводу, что продление сроков службы блоков Ново-Воронежской, Курской и Ленинградской АЭС технически возможно, экономически эффективно и, поэтому, актуально.

Экономическое обоснование является важнейшей частью проекта продления срока службы любого реактора. Экономическая целесообразность продления проектного срока службы действующих энергоблоков Ленинградской АЭС (ЛАЭС) определена сравнением с показателями варианта планового вывода из эксплуатации действующих мощностей ЛАЭС и расчетом срока окупаемости дополнительных затрат на продление проектного срока эксплуатации на 10 лет за счет прибыли от реализации дополнительной продукции.

Возможность продления срока службы энергоблоков, в первую очередь, определяется возможностью эксплуатации сверх назначенного в проекте срока службы основных строительных конструкций и реакторной установки. Основные строительные конструкции энергоблоков согласно СНиП имеют проектный срок службы не менее 50 лет. Металлоконструкции РУ РБМК являются основными незаменимыми элементами реакторной установки, но их ремонт или усиление частично возможны. По проекту графитовая кладка является неремонтируемым и незаменимым конструктивным узлом РУ РБМК. Проведенная реконструкция активных зон с массовой заменой технологических каналов и калибровкой отверстий графитовых колонн позволяет рассматривать вопрос о продлении срока службы графитовой кладки на 10...15 лет. Кроме того, имеется реальная техническая возможность замены, при необходимости, части графитовой кладки, что было выполнено на третьем энергоблоке ЛАЭС.

Дополнительные капитальные вложения на реализацию современных требований НТД по повышению безопасности действующих энергоблоков с РУ РБМК приняты по утвержденным Министерством атомной энергии следующим документам:

- 1) План реконструкции энергоблоков I очереди Ленинградской АЭС на период 1997...2001 гг.;
- 2) План реконструкции энергоблоков II очереди Ленинградской АЭС на период 1997...2001 гг.

Для оценки стоимости оборудования принимался определенный экспертным путем процент заменяемого оборудования от штатного набора. В зависимости от специализации принималась величина от 5...15 % (основное технологическое оборудование) до 20...30 % (электротехническое оборудование).

По предварительным оценкам капитальные вложения, необходимые для обеспечения продления срока службы действующих энергоблоков РБМК составляют 102,4 млн. USD.

Суммарные затраты на проведение **работ по повышению безопасности** действующих энергоблоков ЛАЭС и продлению их срока службы составляют (в млн. USD):

по варианту с ПСС, всего	746,4
в том числе:	
повышение безопасности (I/II очереди)	342 / 302
продление срока службы	102,4
по варианту без ПСС, всего	644,0
повышение безопасности (I/II очереди)	342 / 302

В связи с тем, что рассматриваемые варианты отличаются по суммарному отпуску электроэнергии и количеству реакторо-лет работы в рассматриваемом периоде основным критерием для оценки эффективности приняты удельные суммарные затраты за рассматриваемый период на один реакторо-год, включающие удельные капитальные вложения и удельные текущие затраты.

Дополнительно, к основному критерию экономической целесообразности — удельным суммарным затратам на один реакторо-год и годовому экономическому эффекту, в настоящей работе определены:

- срок окупаемости дополнительных капитальных вложений на продление срока эксплуатации;
- дополнительная прибыль от реализации товарной продукции по внутренним ценам России (2,1 цента/кВтч).

Показатели экономической эффективности определены по средним значениям удельных капитальных и текущих затрат за рассматриваемый период 1998...2020 гг.

Основные технико-экономические показатели ЛАЭС с продлением и без продления срока эксплуатации действующих энергоблоков РБМК представлены ниже.

Наименование показателя	Единица измерения	Вариант продления срока эксплуатации энергоблоков	Вариант планового останова энергоблоков
1. Удельные показатели:			
1.1. Удельные капитальные вложения	USD/кВт	166,8	141,2
1.2. Себестоимость электроэнергии (среднее значение)	цент/кВт·ч	1,45	1,6
2. Показатели эффективности:			
2.1. Суммарный экономический эффект	млн. USD	608,0	-
2.4. Срок окупаемости дополнительных капитальных вложений	лет	примерно 2	

Предельно допустимая величина удельных капитальных вложений на 1 кВт установленной мощности при продлении срока эксплуатации ЛАЭС на 10 лет определена в размере 240 USD/кВт. Расчетная величина равна 166,8 USD/кВт. Что говорит об экономической эффективности продления срока службы. Кроме того, для сравнения: стоимость ввода новых мощностей на сегодняшний день колеблется в пределах от 1000 до 2000 USD/кВт. Это в очередной раз подтверждает экономическую целесообразность продления срока службы реакторов ЛАЭС.

