



РОСАТОМ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ОТ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РЕСУРСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГРАФИТОВОЙ КЛАДКИ ЭНЕРГОБЛОКОВ РБМК

Молоканов Н.А., Гольцов А.Е.
ОАО «НИКИЭТ»

Москва

2014

Введение

- В 2011-2012 гг. на энергоблоках с реакторами РБМК было зафиксировано развитие процесса формоизменения графитовой кладки и искривления технологических каналов (ТК) в результате радиационно-термического повреждения графита.
- В 2012 году принято решение, предусматривающее разработку технологии восстановления работоспособности энергоблока №1 Ленинградской АЭС и выполнения комплекса НИОКР в обеспечение эксплуатации реакторов РБМК в условиях формоизменения графита.
- В результате выполнения комплекса НИОКР в период 2012-2013 гг. была разработана и внедрена технология восстановления ресурсных характеристик (ВРХ) реакторной установки РБМК. Реализация технологии ремонтных работ на первом энергоблоке Ленинградской АЭС позволила произвести включение блока в энергосеть и вывести его на номинальный уровень мощности.

Сценарий 1. Выполнение работ по ВРХ на всех энергоблоках РБМК и продолжение работы всего парка АЭС с РБМК до вывода из эксплуатации с учетом продления.

Работы по ВРХ проводятся в 2 этапа продолжительностью 160 сут. каждый, с интервалом 3 года между этапами.

Энергоблоки Ленинградской АЭС до проведения первого ВРХ работают на номинальной мощности, после первого ВРХ – на уровне мощности эквивалентной 90 % от номинальной.

Энергоблоки Курской и Смоленской АЭС до проведения первого ВРХ и в период между первым и вторым ВРХ работают на номинальной мощности, после второго ВРХ – на уровне мощности 80 % от номинальной.

Общие затраты на проведение работ по ВРХ, осуществляемых в 2 этапа, для одного энергоблока РБМК-1000 составляют порядка 2,5 млрд руб. (1,5 млрд руб. – непосредственно работы и оборудование по ВРХ и около 1 млрд руб. – стоимость заменяемых каналов).

Сценарий 2. Отказ от выполнения работ по ВРХ на всех энергоблоках РБМК и продолжение работы всего парка АЭС с РБМК до вывода из эксплуатации в момент планируемого перехода в предельное состояние ТК.

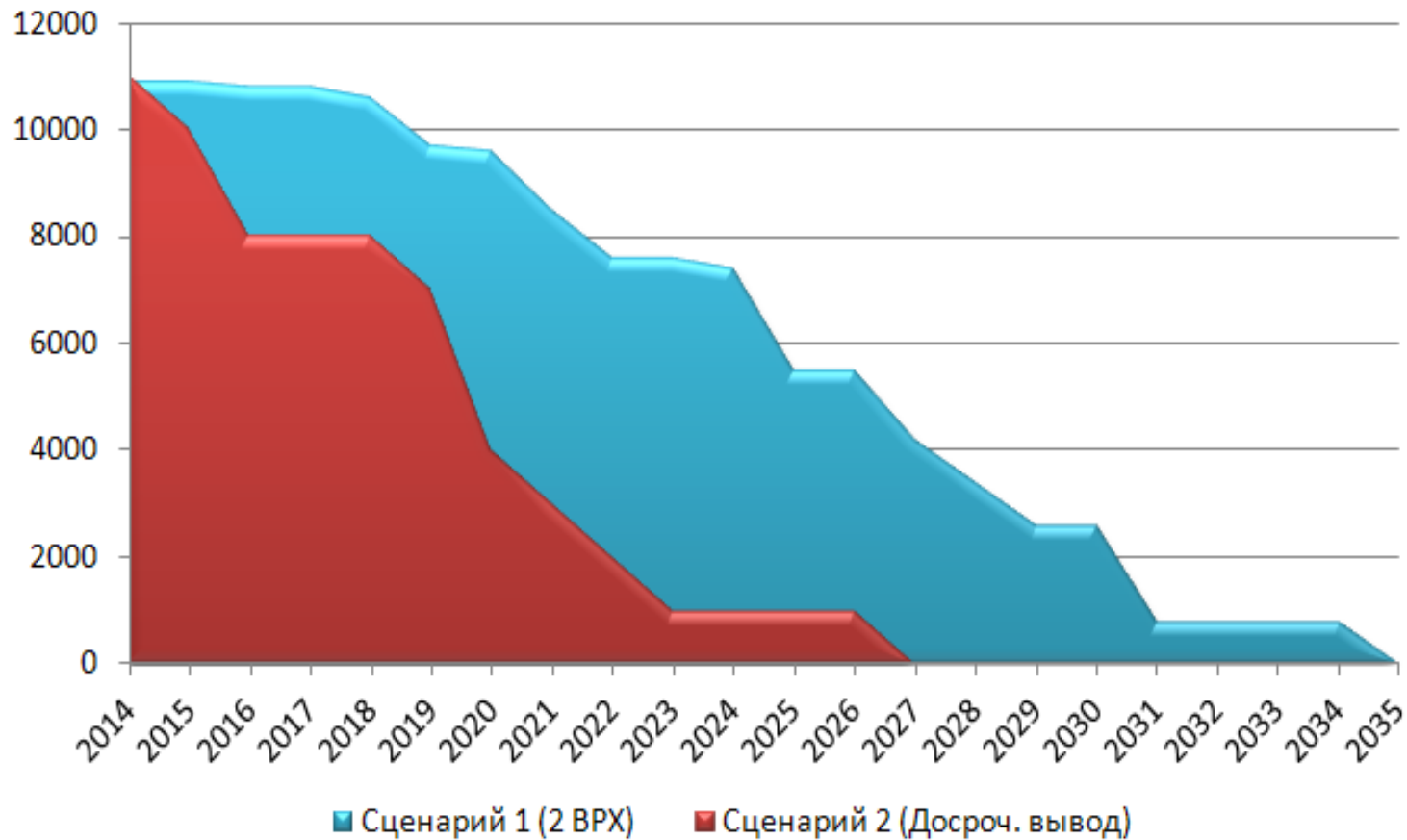
Все энергоблоки работают до наступления максимально допустимого искривления ТК. Момент перехода в предельное состояние по критерию искривления ТК для Курской и Смоленской АЭС определяется достижением интегральной наработки 8833 эфф. сут., для Ленинградской АЭС – 9681 эфф. сут.

Все АЭС с РБМК работают на номинальном уровне мощности до останова.

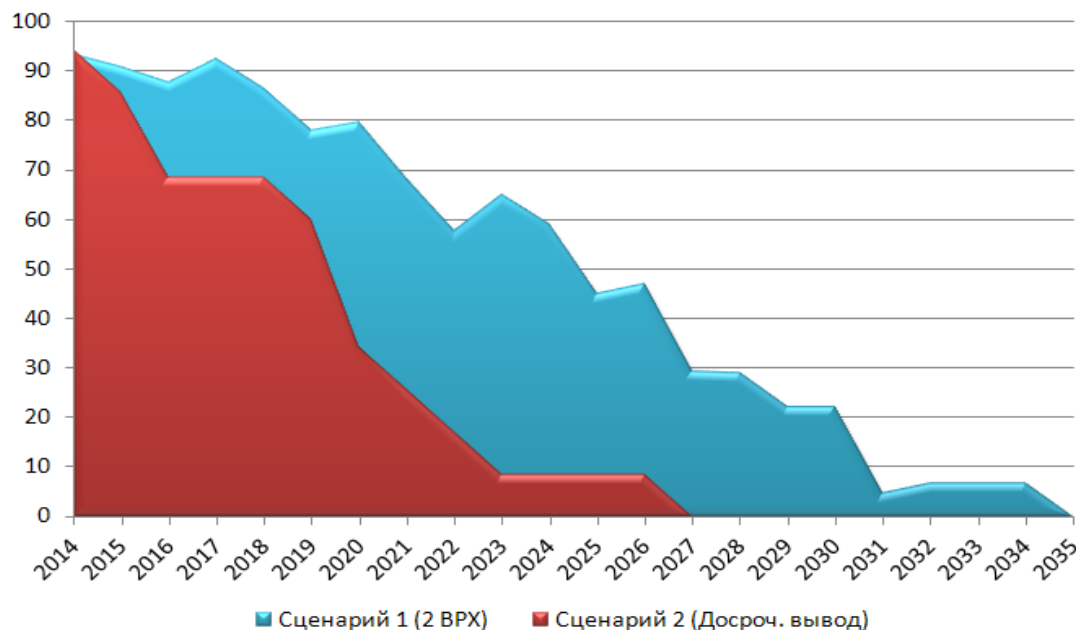
В обоих сценариях учитываются проведенные работы по ВРХ на первом блоке Ленинградской АЭС, позволяющие осуществлять его эксплуатацию до 2018 года включительно.

- Сокращение установленной мощности АЭС с энергоблоками РБМК с течением времени является общей тенденцией для двух сценариев, что закономерно отражает процессы уменьшения остаточного ресурса энергоблоков. Однако в условиях сценария с отказом от проведения работ по ВРХ (сценарий 2) остаточный ресурс энергоблоков, определяемый наступлением предельного состояния технологических каналов, существенно ниже, чем достигаемые значения ресурса в сценарии с ВРХ (сценарий 1).
- Отказ от ВРХ означает выбытие трех энергоблоков РБМК уже в ближайшие два года. А после 2018 года тенденция вывода блоков из эксплуатации приобретает лавинообразный характер, когда в течение пяти лет производится останов семи энергоблоков РБМК.
- Выполнение работ по ВРХ позволяет отложить начало вывода блоков из эксплуатации (первый блок Ленинградской станции закрывается в 2019 году), предоставляет большой запас времени для строительства замещающих мощностей.

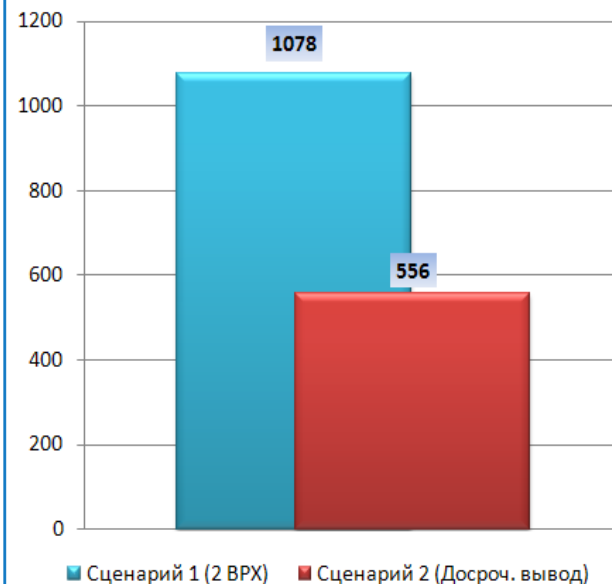
Установленная мощность АЭС с РБМК, МВт



Выручка АЭС с РБМК, млрд руб.



Накопленная выручка (2014-2035), млрд руб.



Результаты расчетов показывают, что за рассмотренный период времени 2014-2035 гг. отказ от выполнения работ по ВРХ приведет к недополученной энерговыработке в размере около 400 млрд кВт·ч (50 % от возможной), что эквивалентно сокращению суммарной накопленной выручки на 522 млрд руб.

Негативные последствия отказа от ВРХ

- значительное сокращение инвестиционных ресурсов для финансирования строительства новых АЭС, т.к. практически половина выручки от продажи электроэнергии формируется за счёт энергоблоков с РБМК;
- необходимость изыскания в ближайшие 5-10 лет финансовых средств на консервацию и вывод из эксплуатации практически всего парка энергоблоков РБМК;
- снижение экономической устойчивости, увеличение кредитной нагрузки ($Debt/EBITDA$) «Концерн Росэнергоатом», что повлечет за собой репутационные риски и усложнит привлечение дополнительных кредитных средств;

Негативные последствия отказа от ВРХ

- снижение уровня загрузки производственных мощностей предприятий ядерного топливного цикла, сокращение выручки в звене фабрикации и обогащения;
- дестабилизация в ценообразовании на электроэнергию в регионах расположения АЭС;
- рост социальной напряженности в регионах, т.к. работа АЭС обеспечивает высокую занятость населения;
- «энергетический голод» до момента ввода замещающих мощностей, в регионах поставки электроэнергии, вырабатываемой на АЭС.

Выводы:

- Проведение работ по ВРХ для всех энергоблоков с РБМК-1000 является экономически выгодным.
- Осуществление мероприятий по ВРХ позволяет достичь существенного (двукратного) превышения сумм накопленных выручки и инвестиционного ресурса за период 2014-2035 гг. над сценарием с отказом от ВРХ.
- Восстановление работоспособности энергоблоков РБМК позволяет избежать изыскания финансовых средств на консервацию и вывод из эксплуатации, сохранить экономическую устойчивость «Концерна Росэнергоатом», сохранить загрузку мощностей предприятий ядерного топливного цикла, избежать дестабилизации социально-экономического положения в регионах расположения АЭС.

Спасибо за внимание