



Опытная эксплуатация режима суточного регулирования мощности на бл.№2 ХАЭС

20.04 – 11.05.2015

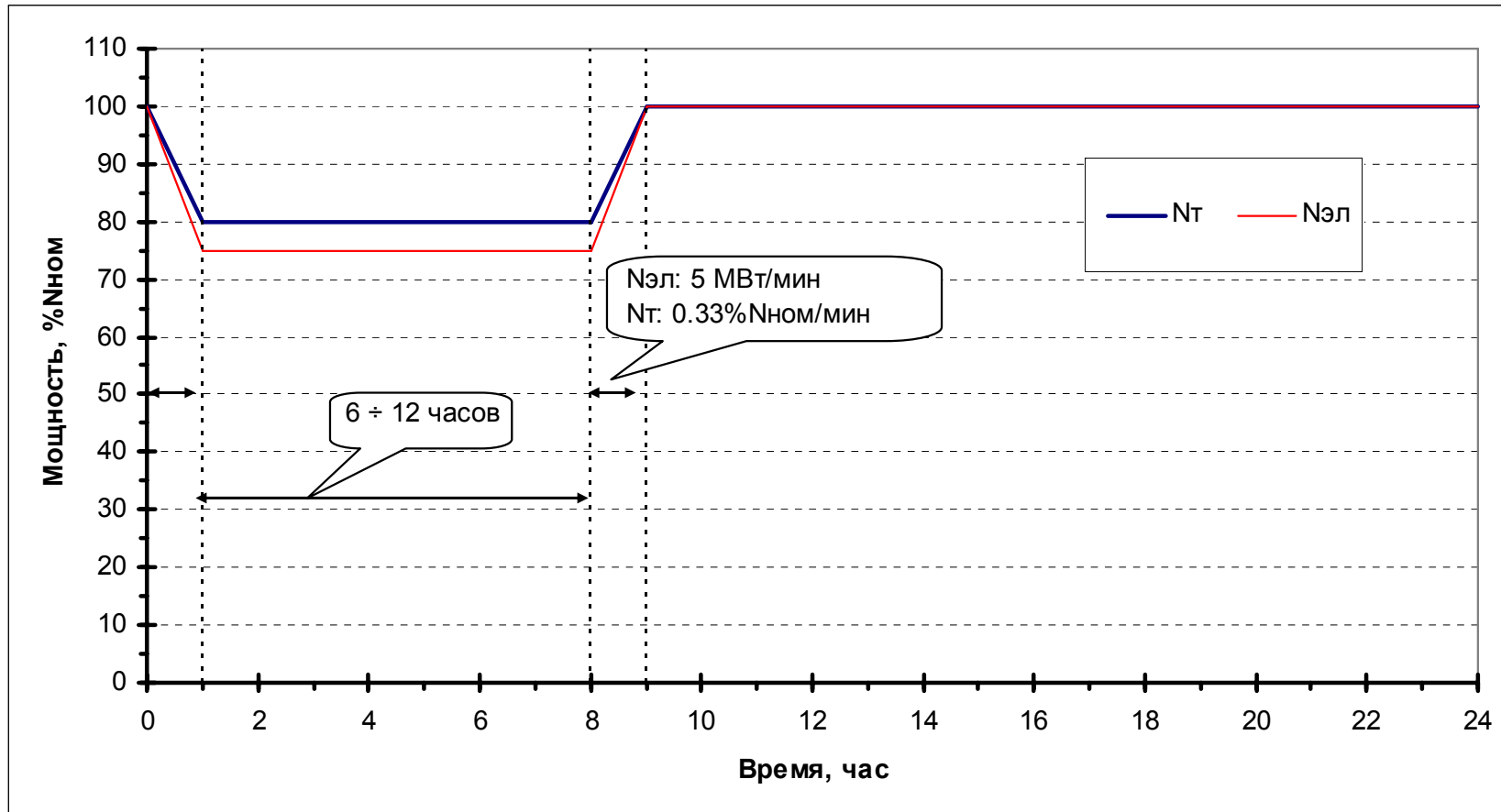
Режим суточного регулирования мощности энергоблока АЭС с РУ ВВЭР-1000/В320

При выполнении суточного регулирования мощности, электрическая мощность энергоблока в течение суток изменяется по следующему графику:

- Разгрузка с 1000 МВт до 750 МВт за время ~1 час (со скоростью 5 МВт/мин);
- Работа на мощности ~750 МВт в течение ~ 6-12 часов;
- Подъем до мощности до 1000 МВт за время ~1 час (со скоростью 5 МВт/мин);
- Работа на мощности ~1000 МВт в течение ~12-18 часов.

Тепловая мощность реакторной установки при этом изменяется в диапазоне $100 \div 80 \div 100$ % $N_{ном}$.

Режим суточного регулирования мощности (СРМ)



Единичный цикл режима СРМ

Основания для проведения режима суточного регулирования мощности

- ❑ Поставщиком ядерного топлива ОАО "ТВЭЛ" с привлечением РНЦ "Курчатовский институт" и ОКБ «Гидропресс» выполнено обоснование безопасности работы РУ в режиме суточного регулирования мощности (глава 60 ТОБ РУ);
- ❑ Согласно обоснованию безопасности допустимое количество циклов изменения мощности РУ (снижение – подъем тепловой мощности в диапазоне $80 \div 100\%N_{ном}$) составляет 200 циклов за кампанию.

ФГУП ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

<p>СОГЛАСОВАНО</p> <p>Директор ИЯР РНЦ «Курчатовский институт»</p> <p><i>Ю.М. Семченков</i> Ю.М. Семченков</p>	<p>УТВЕРЖДАЮ</p> <p>Директор – генеральный конструктор</p> <p><i>Ю.Г. Драгунов</i> Ю. Г. Драгунов</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ИЗВЕЩЕНИЕ 320.4271
ОБ ИЗМЕНЕНИИ 320.00.00.00.000 Д61

582.137
29.03.07



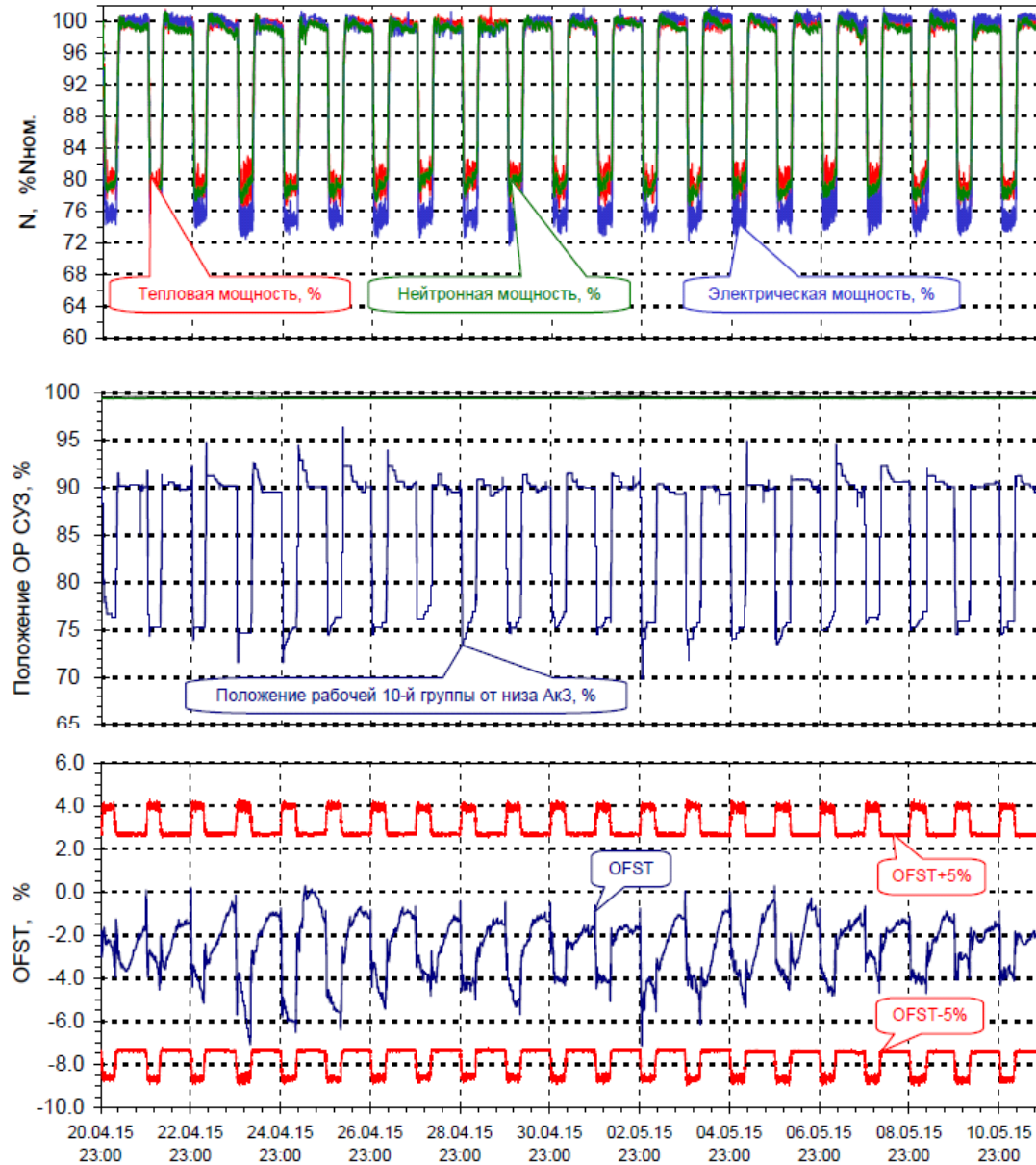
Испытания режима суточного регулирования мощности

- ❑ Для подтверждения возможности эксплуатации энергоблока в режиме суточного регулирования мощности на энергоблоке №2 ХАЭС в 2006 году проведено экспериментальное опробование данного режима.
- ❑ Длительность испытаний составила 10 циклов. Испытания проведены для двух моментов кампании: начиная с 106 эфф. суток – 4 цикла, и начиная с 175 эфф. суток – 6 циклов.
- ❑ В ходе проведения испытаний не зафиксировано нарушений пределов и условий, установленных документацией. Проведение испытаний не повлияли на активность теплоносителя первого контура и питательной воды второго контура. Радиационная обстановка в производственных помещениях энергоблока не ухудшалась.
- ❑ По результатам испытаний составлена отчетная документация, которая предоставлена в регулирующий орган. По отчетной документации получено положительное заключение государственной экспертизы.
- ❑ По причине разгерметизации ТВСА на энергоблоке №2 ХАЭС в 2010 году, внедрение режима суточного регулирования мощности было приостановлено

Опытна эксплуатация режима суточного регулирования мощности.

- После стабилизации ситуации с разгерметизацией ТВС, в конце 2014 года от Госатомрегулирования получено разрешение на продолжение работ по внедрению режима суточного регулирования мощности.**
- С целью проведения опытной эксплуатации режима СРМ на энергоблоке №2 ОП ХАЭС были разработаны и согласованы ГИЯРУ техническое решение, программа проведения опытной эксплуатации. В соответствии с требованиями лицензии, перед началом проведения опытной эксплуатации в ГИЯРУ получено отдельное разрешение на проведение работ.**
- Учитывая отсутствие эксплуатационных данных по надежности работы оборудования в условиях работы энергоблока в режиме СРМ, принято решение в первый год проведения опытной эксплуатации режима СРМ выполнить 21 единичный цикл за кампанию.**
- Первый этап опытной эксплуатации, проведен в период с 20.04.2015 по 11.05.2015 (10-я топливная загрузка, 167.2÷185.8 эфф.суток).**

Изменение основных параметров управления при проведении опытной эксплуатации режима
СРМ энергоблока №2 ОП ХАЭС в 10-й т.к. (Циклы №1-21 с 20.04.2015 по 11.05.2015)

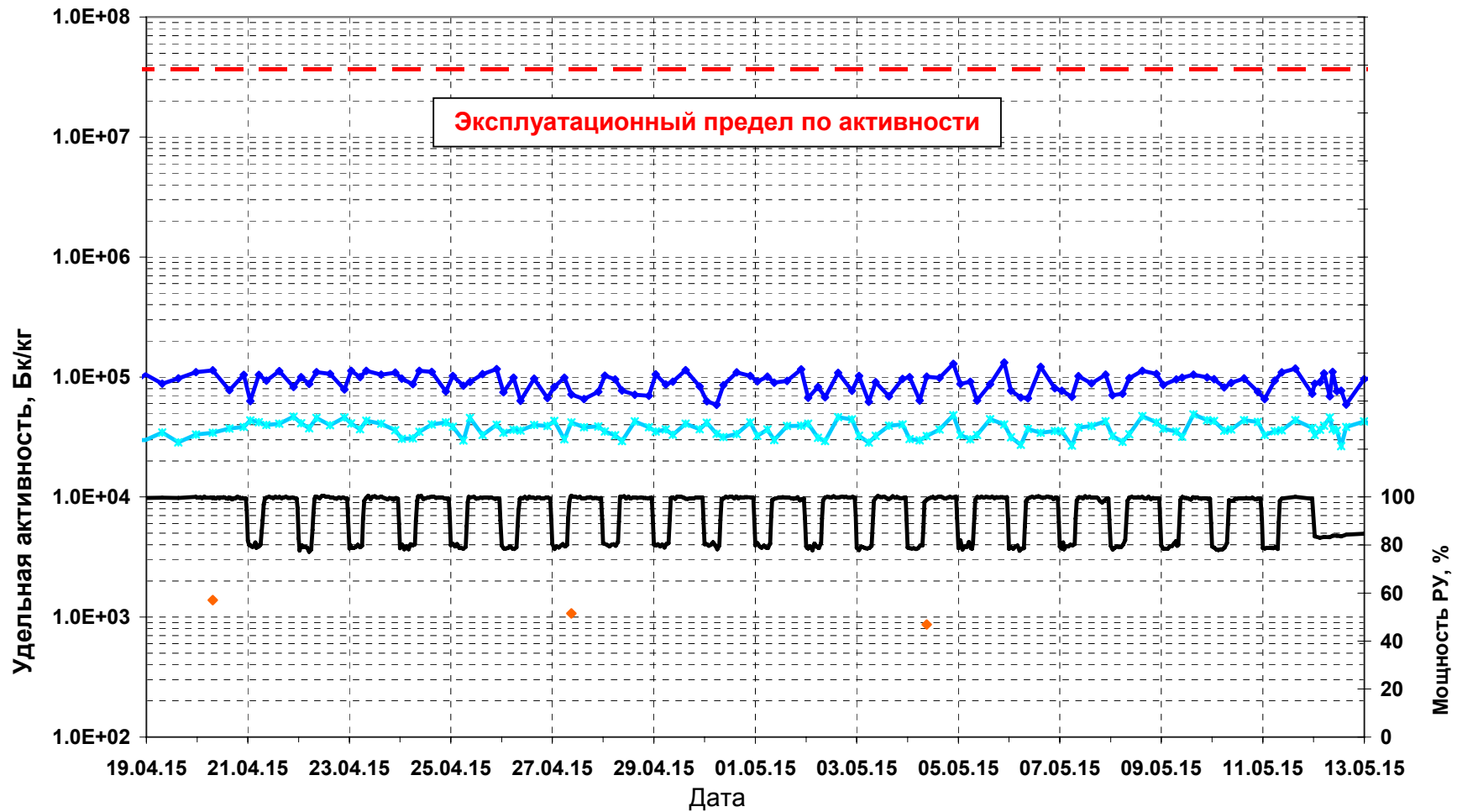


Опытна эксплуатация режима суточного регулирования мощности.

По результатам проведения первого этапа опытной эксплуатации режима суточного регулирования мощности:

- ❑ Не зафиксировано нарушений пределов и условий безопасной эксплуатации энергоблока;**
- ❑ Проведение опытной эксплуатации режима СРМ в 10-й топливной кампании не повлияли на активность ТПК, питательной и продувочной воды 2-го контура. Радиационная обстановка в производственных помещениях энергоблока не претерпевала изменений;**
- ❑ В ходе проведения опытной эксплуатации зафиксированы недостатки в работе оборудования, устранение которых необходимо для обеспечения надежной и устойчивой эксплуатации энергоблока в режиме СРМ. Замечания к работе оборудования оформлены в виде «Мероприятий по обеспечению надежной и устойчивой работы энергоблока №2 ХАЭС при его работе в режиме СРМ (по результатам опытной эксплуатации в 10-й топливной кампании)».**

Контроль активности теплоносителя первого контура при суточном регулировании мощности.



Основные мероприятия, необходимые для внедрения в промышленную эксплуатацию режима суточного регулирования мощности

- 1. Модернизация электрической и гидравлической части регулирования турбины для повышения стабильности процесса в ходе снижения или увеличения мощности энергоблока.**
- 2. Модернизация алгоритмов системы автоматического регулирования мощности реакторной установки.**
- 3. Изменение эксплуатационных пределов по ряду технологических параметров.**
- 4. Модернизация алгоритмов работы технических защит и блокировок, спроектированных для несения базовой нагрузки.**
- 5. Внедрение программно-технического комплекса, который позволит объединить работу систем регулирования реактора и турбины и автоматизировать проведение режима суточного регулирования мощности.**

Детальный перечень мероприятий, направленных на повышения надежности оборудования при работе энергоблока в режиме регулирования мощности

- **Установка разгруженных сильфонных компенсаторов на трубопроводах подвода пара от ЦВД к СПП и ПНД-5;**
- **Замена основных регулирующих клапанов второго контура на клапан разгруженного типа: 2RM70S02 (основной регулятор уровня в деаэраторах), 2RQ21,22S08 (греющий пар деаэраторов), 2RQ50S02,S03 (пар питания турбопитательных насосов), 2SG51,52S40 (пар на уплотнение турбин ТПН), 2SG11S02 (пар на уплотнение турбины), 2RM40S06 (пуско-остановочный уровень в ПНД-2);**
- **Замена трубопроводов дренажей отборов турбины и КСН на коррозионно-стойкую сталь;**
- **Повышение надежности арматуры, участвующей в переходных процессах;**
- **Установка гидрозатворов на трубопроводах слива сепарата пленочных сепараторов 4-го отбора во всасывающий коллектор насосов слива сепарата;**
- **Установка вентиля на линиях разгрузки ТПН-1,2;**

Детальный перечень мероприятий (продолжение)

- Установка РК и внедрение системы автоматического регулирования температуры в системе охлаждения газа генератора циркуляционной водой;
- Монтаж системы шарикоочистки конденсаторов турбины К-1000-60/3000;
- Восстановление работоспособности СТПК-01, обеспечивающей оперативный контроль удельной активности радионуклидов йода в теплоносителе первого контура;
- Модернизация ПО «Имитатор Реактора» (расчетного модуля прогнозирования). По результатам выполненных циклов установлено что расчетные значения существенно отличаются от фактических;
- Введение в схему подачи бора регулирующего клапана с расходомерным устройством для дозирования заданной порции бора за необходимое время

Детальный перечень мероприятий (продолжение)

- Модернизация существующей схемы отвода пара деаэраторов второго контура (с целью удаления органических соединений из второго контура);
- Модернизация системы автоматического хим.контроля с увеличением количества точек контроля (приведение в соответствие с СОУ-Н ЯЕК 1.028:2013);
- Монтаж общестанционной компьютерной сети на рабочих местах НСХЦ, лаборантов РО-1, РО-2, ТО-1, ТО-2, СВО с комплектацией рабочих мест оргтехникой, внедрением системы АХК верхнего уровня.

Преимущества внедрения режима суточного регулирования мощности на энергоблоке №2 ХАЭС

Режим суточного регулирования мощности энергоблока №2:

- положительно влияет на управление режимами работы ОЭС Украины в период низкого уровня ночного электропотребления;**
- снижает нагрузку на тепловые электростанции в части регулирования суточного графика;**
- позволяет снизить затраты дефицитного топлива на пусковые операции тепловых электростанций;**



Спасибо за внимание!