Министерство Российской Федерации по атомной энергии

ФГУДП «Атомтехэнерго»

Смоленский учебно-тренировочный центр «Атомтехэнерго»

СОГЛАСОВАНО

Зам. главного инженера Смоленского УТЦ – руководитель СППО

_____ Д.Л.Солодов

_____

УТВЕРЖДАЮ

Директор Смоленского УТЦ

_____ Ю.М.Тригуб

_____

Программа подготовки ВИУТ

Курс «Тренажерная подготовка»

ТЕМА «ПУСК И ВКЛЮЧЕНИЕ В СЕТЬ 2-го ТГ И ПОДЪЁМ МОЩНОСТИ БЛОКА ВЫШЕ 500 МВТ (эл)»

Учебное упражнение для получения умений управления блоком АС на тренажере

СОГЛАСОВАНО

Начальник ОР и РО СППО

_____ С.В.Чудов

_____

Разработал

Инструктор ОП СППО СмУТЦ

_____ Ш.Н. Хуснуллин

_____

Десногорск
2002г.

Тип учебного материала:	Учебный сценарий тренажерного занятия	УСТЗ-3 ВИУТ
Тема занятия:	**Пуск и включение в сеть 2-го ТГ и подъём мощности блока выше 500 мвт (эл).**	
Программа обучения:	Рабочая программа обучения ВИУТ(НСБ) в Смоленском УТЦ	Блок № 2

Состав обучаемых: Индивидуальная форма выполнения упражнения: стажер ВИУТ.

Продолжительность занятия:

3 часа

1	Обход панелей БЩУ (процесс закрепления в памяти расположения органов управления и контроля на панелях и пультах БЩУ-О)	10 мин
2	Приемка смены	5 мин
3	Работа на начальном состоянии	5 мин
4	Динамика переходного процесса	120 мин
5	Достижение конечного желаемого состояния. (Стабилизация параметров и поддержание их).	10 мин
6	Разбор действий обучаемого и их документирование	30 мин

Учебные материалы и оборудование для проведения занятия:

1 Полномасштабный тренажер;
2 Комплект эксплуатационной документации персонала БЩУ;
3 Журналы оперативных записей.

Разработано:	Хуснуллин Ш.Н.	Инструктор СмУТЦ		
	Ф.И.О.	Должность	Подпись	Дата
Проверено:	Бондаренко В.В.	Начальник ОПОП СПП, СмАЭС		
	Ф.И.О.	Должность	Подпись	Дата
	Ф.И.О.	Должность	Подпись	Дата
Пересмотрено:				
	Ф.И.О.	Должность	Подпись	Дата
	Ф.И.О.	Должность	Подпись	Дата

СОДЕРЖАНИЕ

1 Ссылки на документы 4

2 Цели учебного упражнения 5

2.1 Общие учебные цели 5

2.2 Учебные цели для данного тренажерного занятия 5

2.3 Характерные ошибки обучаемых 6

3 Использование функций управления тренажером 7

4 Описание учебного упражнения 8

4.1 Описание исходного состояния 8

4.2 Описание исходного события 9

4.3 Диагностика исходного события 9

4.4 Стратегия принятия решения 9

4.5 Описание событий при непринятии решения 9

4.6 Граничные условия 9

4.7 Описание конечного состояния 10

4.8 Подготовка тренажера к проведению УТЗ 10

4.9 Лист проверки 10

5 Описание действий инструктора 23

5.1 Инструкции проводящему занятия инструктору 23

6 Файлы инструктора 24

7 Лист изменений и регистраций 25

8 Протокол учебного занятия 26

1 Ссылки на документы:

1 Технологический регламент САЭС (ОИ–001–ПТО);
2 ИЭ турбины К – 500 – 65 / 3000 – 2 (ИЭ–002–2–ТЦ);
3 ИЭ систем возбуждения ТГ ТВВ – 500 – 2УЗ (ИЭ–022–ЭЦ);
4 Инструкция по синхронизации (ИЭ–023–ЭЦ);
5 ИЭ ДЭ (ИЭ–005–2–ТЦ);
6 ИЭ систем охлаждения генератора (ИЭ–010–2-ТЦ);
7 ИЭ по обслуживанию оборудования системы регулирования турбин (ИЭ–011–2–ТЦ);
8 ИЭ сепараторов-перегревателей (ИЭ–013–2–ТЦ);
9 ИЭ регенеративной установки (ИЭ–019–2–ТЦ);
10 ИЭ систем автоматического регулирования технологических процессов (ИЭ–001–2–ЦТАИ);
11 Должностная инструкция ВИУТ (ИД–011–ОТУ);
12 Инструкция по оперативным переключениям в технологических схемах (Ис–001–ОТУ);
13 Положение о ведении технической документации (ПЖ–021–ПТО);
14 Положение о приеме–сдаче смены оперативного персонала (ПЖс–004–ОТУ).

2 Цели учебного упражнения

2.1 Общие учебные цели

- Обучаемый должен выполнять обязанности ВИУТ, осуществляя эффективный обмен информацией, участвовать в действиях по диагностике нарушений, определения путей их устранения и выполнения необходимых операций.
- Обучаемый должен постоянно сохранять контроль за общим состоянием технологических систем и оборудования.

2.2 Учебные цели для данного тренажерного занятия

В процессе проведения данного тренажерного занятия обучаемый должен достигнуть следующих целей:

КЦ 1 – После окончания тренажерного занятия обучаемый сможет подготовить второй ТГ к началу подъема оборотов.

- **ПЦ1.1** – Прогреть паропроводы на ТГ–4 до СРК. Поставить БРУ–К ТГ–4 в «стерегущий» режим.
- **ПЦ1.2** – Контролировать ввод защит пускаемого ТГ, которые должны быть введены до толчка ТГ.
- **ПЦ1.3** – Включить в работу пусковой маслонасос на ТГ–4.
- **ПЦ1.4** – Взвести ЗУ ТГ–3.
- **ПЦ1.5** – Открыть ГПЗ–II, закрыть байпасы ГПЗ.
- **ПЦ1.6** – Проконтролировать мех. величины, t «верх–низ», t «право–лево» ЦВД и записать их в оперативный журнал.
- **ПЦ1.7** – Определить скорость прогрева и нагружения ТГ по температуре корпуса ЦВД в районе паровпуска.
- **ПЦ1.8** – Контролирует работу ТГ–3, давление в БС.

КЦ 2 – После окончания тренажерного занятия обучаемый сможет действовать при подъеме оборотов ротора ТГ до 3000 об/мин и контролировать параметры другого ТГ.

- **ПЦ2.1** - Контролировать рост Р в линии I усиления, открытие СЗ.
- **ПЦ2.2** – Контролировать набор оборотов ТГ–4.
- **ПЦ2.3 –** Контролировать отклонение мех. величин, вибрации, t подш.
- **ПЦ2.4** – Отключить МНГ, ВПУ.
- **ПЦ2.5 –** При достижении оборотов ротора n=1000 об/мин включить в работу систему газоохлаждения ТГ–4.
- **ПЦ2.6** - При достижении оборотов ротора n=2950 об/мин отключить ПМН.
- **ПЦ2.7** - Фиксировать достижение оборотов n=3000 об/мин.
- **ПЦ2.8** - Контролировать работу ТГ–3, давление в БС.

КЦ 3 – После окончания тренажерного занятия обучаемый сможет действовать при синхронизации и включении в сеть генератора.

- **ПЦ3.1** – Контролировать ввод защиты по снижению расхода контура газоохлаждения.

- **ПЦ3.2** – Контролировать действия НСЭЦ по возбуждению, синхронизации генератора и включению его в сеть.
- **ПЦ3.3** – Взять первоначальную нагрузку на ТГ–4.
- **ПЦ3.4** – Нагружать ТГ–4 с заданной скоростью.
- **ПЦ3.5** - При достижении мощности $N_{эл}$= 50 МВт контролирует ввод защиты ТГ–4 по повышению уровня в СС.
- **ПЦ3.6** - При повышении температуры за ПНД–5 до 70 – 80°С совместно с ВИУБ замкнуть конденсатный тракт ТГ–4 на деаэраторы.
- **ПЦ3.7** - Поставить ТГ–4 на РДС, ТГ–3 на дистанционное управление.
- **ПЦ3.8** – Контролировать нагружение ТГ при подъеме мощности реактора. Контролировать давление в БС.

2.3 Характерные ошибки обучаемых

1. Несвоевременное отключение пускового маслонасоса.
2. Несвоевременный перевод РДС с машины на машину.
3. Отклонение скорости нагружения ТГ.

3 Использование функций управления тренажером

Исходное состояние	IC-28. Тепловая мощность $W_т$ =725 МВт
Используемые отказы (malfunction):	
Используемые функции управления по месту (remote function):	
Используемые функции прямого воздействия на приборы БЩУ (override):	
Список параметров для мониторинга на ИС (МРС):	
Использование других функций ИС (САЕР, replay и т.д.):	При необходимости использовать функцию **Replay** (только при проведении учебного тренажерного занятия)

4 Описание учебного упражнения

4.1 Описание исходного состояния

Тепловая мощность реактора: W_T =700 Мвт(т).

$W_{ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ}$ = 176МВт(эл).

КМПЦ: $H_{БС}$ = - 100 мм (по самописцу БЩУ).

$P_{БС}$ = 69 кгс/см^2.

Деаэрационно–питательная установка:

Давление в деаэраторах – 6.0 кгс/см^2.

Уровни – 2,4 м.

В работе: ПЭН–23, I ≈ 400 А. G = 1250 м^3/ч.

На АВР: ПЭН–21.

В резерве: АПЭН–21, 22, 23.

Коллектор БРУ–Д:

Под давлением Р = 9.0 кгс/см^2;

2ДО-5111 на «авт», открыт по УП около 20%;

2ДО-5131 на «авт», открыт по УП около 20%;

2ДО-5121 на «дист», открыт по УП около 95%;

2ДО-5141 на «дист», открыт по УП около 50%.

ТК: в горячем резерве. **2КНТК–1, 2:** в резерве.

ТГ–3: $N_{ЭЛ}$ ≈ 176 МВт.

В работе: КН–1 – 31, 32, I = 70 А ; (КН–1 – 33 на АВР);

КН-2 – 31, 32, I= 130 А, (КН–2 – 33 в резерве) с подачей на Д через Д3(4) –6211. $H_{КНД}$ = 50 см.

БРУ–К ТГ–3: в «стерегущем» режиме.

ТГ-4: набран вакуум (– 0,97 кг/см^2 по самописцам БЩУ–О)

В работе: КН–1 – 41, 42 , I = 70 А ; (КН–1 – 43 на АВР)

КН–2 – 41, I= 130 А, (КН–2 – 42, 43 в резерве) на рециркуляцию.
$H_{КНД}$ = 50 см.

В работе: МНГ–41, ВПУ–41, (МНГ–42 в резерве);

МНТ–41, I = 140 А, (МНТ–42 на АВР, МНТ–43 в резерве).

БРУ–К ТГ–4: в «пусковом» режиме.

Прогреты паропроводы до ГПЗ–2. Открыты Т4–5511, 5512.

Техводоснабжение: В работе:НА–4, 5 I = 120 А, НА–6 на АВР (Р = 2,5 кгс/см^2 по поз. АОР–3711).

Цирквдоснабжение: В работе: ЦН–7, 8, 9, 10, 11, ЦН – 12 в резерве. Уровень в напорном бассейне 500 см по прибору на БЩУ (Н2711) сливные затворы ТГ–3 открыты около 70%, сливные затворы ТГ–4 открыты около 80%.

Генераторы Г–3, 4: переведены на водородное охлаждение с давлением P = 4,5 кг/см^2 в корпусе Г, включена СОС.

Собственные нужды блока: запитаны по рабочим вводам от 23 Т, 24 Т.

Резервные вводы: от 2ТР.

Введены защиты ТГ–3:
Введены все защиты согласно Технологического регламента.

Введены защиты ТГ–4:

1 «Пожар на ТГ»
2 все остальные защиты проверены, о чем имеются соответствующие записи в бланках пуска.

4.2 Описание исходного события

Исходным событием является получение распоряжения НСС о пуске и включении в сеть ТГ – 4.

4.3 Диагностика исходного события

1 Готовность всех систем блока, наличие отписок в журналах.
2 Отсутствие аварийных сигналов отклонения параметров.
3 Наличие разрешения на включение 2-го ТГ и подъём мощности блока.

4.4 Стратегия принятия решения

1 Действия направлены на включение в сеть 2-го ТГ и подъём мощности блока согласно гл.8, 9 Технологического регламента САЭС.
2 Контролировать динамику процесса подъёма мощности.
3 Контролировать стабилизацию параметров на промежуточных и номинальном уровнях мощности.
4 Принять и сделать необходимые доклады о процессе и состоянии оборудования.
5 Заполнить необходимую документацию.

4.5 Описание событий при непринятии решения

1 Следствием невыполнения задачи является необоснованная недовыработка электроэнергии.
2 При отклонении эксплуатационных параметров возможно прохождение АЗ – 2, 5.
3 При отклонениях эксплуатационных параметров возможно отключение ТГ вручную, на стадии вывода ТГ на обороты и нагружения после включения в сеть.

4.6 Граничные условия

При возникновении следующих условий необходимо остановить тренажер и начать занятие сначала:

1 При программном или техническом сбое тренажера, по сообщению НС тренажера.

2 При неправильной идентификации ситуации на тренажере обучаемыми, ошибочными действиями, приводящими к недопустимым отклонениям параметров, приводящим к АЗ–5 или невозможности выполнить поставленную задачу.

4.7 Описание конечного состояния

Конечное состояние – состояние блока, соответствующее работе при номинальном уровне мощности.

Введены общеблочные защиты:

1 ↓ $P_{БС}$ до 54 кгс/см^2;

2 АЗ–5 по отключению обоих или единственного работающего ТГ;

3 АЗ–5 от сброса нагрузки обоими или единственного работающего ТГ.

4.8 Подготовка тренажера к проведению УТЗ

1 Инструктор дает распоряжение начальнику смены тренажера "Включить тренажер".

2 Дать распоряжение начальнику смены тренажера на ввод исходного состояния и проверку положения ключей управления.

3 Дать распоряжение начальнику смены тренажера на включение режима "RUN".

4 Проконтролировать состояние оборудования и параметры блока

5 Пригласить обучаемых на тренажер.

6 Дать время обучаемым на ознакомление с состоянием оборудования и параметрами.

7 Фиксировать действия обучаемых.

4.9 Лист проверки

Комментарий. В крайней правой колонке указывается способ выполнения:

Н – не оценивается (так как на реальном блоке эти операции выполняют начальники смен цехов ТЦ и ЭЦ).

Кр – критичность шага (для оценивания обучаемого при самостоятельном выполнении упражнения на зачет).

Критический шаг – невыполнение или ненадлежащее выполнение которого приводит к следующим последствиям:

- опасности травматизма персонала;
- опасности повреждения оборудования;
- неполному выполнению задачи;
- нарушению безопасности;
- нарушению допустимых пределов;
- нарушению стандартной процедуры.

№	ДЕЙСТВИЯ / ИНФОРМАЦИЯ ИНСТРУКТОРА	ХОД МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА, СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	ОЖИДАЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ОБУЧАЕМЫХ. (КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ УЧЕБНОГО СТЗ)	ВЫПОЛНЕНИЕ
1.		Энергоблок находится в состоянии, соответствующем исходному.		
2.	Дать указание обучаемому занять рабочее место и приступить к процедуре приёмки смены. Дать обучаемому 5–10 минут на процедуру приемки смены и ответить на возможные вопросы по состоянию оборудования. После приемки смены проинформировать обучаемого, что заданием является: • Пуск и включение в сеть 2-го ТГ и подъём мощности блока выше 500 мвт (эл).	Выполняется процедура приемки смены. Состояние энергоблока исходное.	▪ Производит осмотр панелей, пультов. (п.6.2.1 ИД–011–ОТУ).	
			▪ Докладывает инструктору, исполняющему роль НСБ о приемке смены. (п п.2.6, п.3.3 ПЖс–004–ОТУ).	
			▪ Докладывает инструктору, исполняющему роль НСБ о приемке смены. (п.6.2.6 ИД–011–ОТУ).	
			▪ Оформляет в оперативном журнале приемку смены. (п п.2.6, п.3.3 ПЖс–004–ОТУ; ПЖ–021–ПТО).	
3.			▪ Проверяет готовность оборудования к выполнению задачи. (п.6.2.1 ИД–011–ОТУ) ▪ Докладывает о готовности к выполнению задачи. (п 4.1.11, 4.1.12 Ис–001–ОТУ).	

№	ДЕЙСТВИЯ / ИНФОРМАЦИЯ ИНСТРУКТОРА	ХОД МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА, СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	ОЖИДАЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ОБУЧАЕМЫХ. (КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ УЧЕБНОГО СТЗ)	ВЫПОЛНЕНИЕ
4.	*Инструктор в роли ВИУБ включает второй ПЭН.* *Инструктор в роли ВИУР поднимает мощность реактора ключом управления мощностью.*	Подъём мощности блока от 700 МВт(т) до 800÷900 МВт(т) (220 МВт(э)).	▪ Контролирует нагружение ТГ–3, работу РДС, Рбс по приборам БЩУ. (п.1.11 ОИ 001–ПТО п.4.3, 4.4, 5.3 ИД–011–ОТУ).	
5.		Состояние блока соответствует исходному.	▪ Открывает байпасы ГПЗ–II на ТГ–4, прогревает паропроводы до СРК. (п. 4.2.3 ИЭ–002–2–ТЦ).	
6.	*Инструктор в роли НСЦТАИ, НСЭЦ вводит защиты пускаемого ТГ–4.*		▪ Контролирует ввод защит на ТГ–4: (п.4.2.1.1 ИЭ-002–2–ТЦ). 1 Увеличение осевого сдвига, табло на БЩУ–О. 2 Снижение давления масла на всасе насоса регулирования, табло на БЩУ–О 3 Падение W, ключ SA на пан 7Т в положение «В», табло на БЩУ–О. 4 Снижение уровня в ДМБ, табло на БЩУ–О. 5 Отключение 3-х МНУ, табло на БЩУ–О. 6 Снижение расхода дистиллята через статор, табло на БЩУ–О. 7 Эл. защиты генератора. 8 Снижение расхода дистиллята через ТП.	

№	ДЕЙСТВИЯ / ИНФОРМАЦИЯ ИНСТРУКТОРА	ХОД МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА, СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	ОЖИДАЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ОБУЧАЕМЫХ. (КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ УЧЕБНОГО СТЗ)	ВЫПОЛНЕНИЕ
			9 Повышение уровня пит. воды ИУ, табло на БЩУ–О. 10 Повышение давления на выхлопе ЦВД, табло на БЩУ–О. 11 Повышение уровня в ПНД, табло на БЩУ–О.	
7.		Мощность блока в диапазоне 800÷900 МВт(т) ≈ 220 МВт(э)), подъём мощности приостановлен.	▪ Контролирует, что синхронизатор ТГ–4 выведен «на убавить» до упора, ограничитель мощности установлен в «Среднее положение». (п.4.3.17. ИЭ–011–2–ТЦ). ▪ Включает ПМН–41, контролирует давление силового масла. (п. 4.4.2, 4.4.3. ИЭ–011–2–ТЦ). ▪ Подорвать Т4–1311, 1321 для исключения заклинивания (п.5.1.4 ИЭ–013–2–ТЦ).	
8.	*Инструктор в роли НСБ требует от обучаемого доклада о готовности ТГ–4 к пуску.*		▪ Записывает в оперативный журнал: – значения мех.величин пускаемого ТГ–4; – Δt верх-низ; – Δt право-лево ЦВД; – $t_{ЦВД}$ в районе паровпуска. ▪ Контролирует температуру масла за МОТ ТГ–4. (п.4.2.2 ИЭ–002–2–ТЦ). ▪ Взводит ЗУ, контролирует открытие СК, давление в линии защиты. (п.4.2.5 ИЭ–002–2–ТЦ).	

№	ДЕЙСТВИЯ / ИНФОРМАЦИЯ ИНСТРУКТОРА	ХОД МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА, СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	ОЖИДАЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ОБУЧАЕМЫХ. (КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ УЧЕБНОГО СТЗ)	ВЫПОЛНЕНИЕ
			▪ Открывает ГПЗ – II на пускаемом ТГ–4. Контролирует закрытие байпасов ГПЗ – II. (п.4.2.5 ИЭ–002–2–ТЦ). ▪ Подать воду на охлаждение выхлопных патрубков ЦНД ТГ–4. (п.4.2.4. ИЭ–002–2–ТЦ). ▪ Докладывает НСБ о готовности ТГ–4 к пуску. (п.4.1.11 Ис–001–ОТУ).	
9.	*Инструктор в роли НСБ дает разрешение на толчок турбины и вывод ее на холостой ход.*	Обороты ротора ТГ–4 составляют 600 об/мин.	▪ Воздействуя на синхронизатор ТГ-4 в сторону «прибавить» начинает поднимать давление масла в линии первого усиления (п.4.4.6. ИЭ-011-2-ТЦ). ▪ Контролирует открытие СЗ при достижении давления в линии первого усиления ≈5 кгс/см^2. (п.4.4.6. ИЭ–011–2–ТЦ). ▪ Фиксирует толчок роторов ТГ-4 и дальнейшим воздействием на синхронизатор в сторону «прибавить» поднимает обороты ротора ТГ-4 до 600 об/мин. (п.4.4.6. ИЭ-011-2-ТЦ) ▪ Докладывает НСБ, НСТЦ. (п.4.1.11 Ис–001–ОТУ).	**Н** **Н**
10.	*Инструктор в роли СМТО докладывает обучаемому об отсутствии замечаний при прослушивании концевых уплотнений и подшипников ТГ–4.*		▪ Отключает ВПУ–4. Дает команду МПТ отключить МНГ на ТГ–4. (п3.3.25 ИЭ–003–2–ТЦ, п.4.2.7. ИЭ–002–2–ТЦ).	

№	ДЕЙСТВИЯ / ИНФОРМАЦИЯ ИНСТРУКТОРА	ХОД МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА, СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	ОЖИДАЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ОБУЧАЕМЫХ. (КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ УЧЕБНОГО СТЗ)	ВЫПОЛНЕНИЕ
11.			▪ **Контролирует:** – **температуру масла к подшипникам ТГ–4;** – **температуру баббита подшипников ТГ–4;** – **величину вибрации на подшипниках ТГ–4;** – **отклонение мех. величин ТГ–4. (п.4.2.9÷4.2.16 ИЭ–002–2–ТЦ).**	**Кр**
12.	*Инструктор в роли МПТ докладывает обучаемому об отключении МНГ на ТГ–4.*		▪ Воздействуя на синхронизатор в сторону «прибавить» продолжает поднимать обороты ротора ТГ-4. (п.4.4.6. ИЭ-011-2-ТЦ) ▪ Контролирует: – разгрузку ТГ–3; – давление в БС; – набор оборотов пускаемого ТГ–4; – уровень в КНД ТГ–4. (п.1.11 ОИ 001–ПТО, п.4.3, 4.4, 5.3 ИД–011–ОТУ).	**Н**
13.		Обороты ротора ТГ–4 составляют 1000 об/мин.	▪ Дает команду МПТ включить в работу систему газоохлаждения генератора. (п.5.5 ИЭ–010–2–ТЦ).	
14.	*Инструктор в роли МПТ докладывает обучаемому о включении НГО на ТГ–4.*		▪ Контролирует величину расхода охлаждающей воды через контур НГО ТГ–4, снятие сигналов по снижению расхода охлаждающей воды. (п.5.6. ИЭ–010–2–ТЦ). ▪ Докладывает НСБ. (п.4.1.11 Ис–001–ОТУ).	

№	ДЕЙСТВИЯ / ИНФОРМАЦИЯ ИНСТРУКТОРА	ХОД МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА, СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	ОЖИДАЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ОБУЧАЕМЫХ. (КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ УЧЕБНОГО СТЗ)	ВЫПОЛНЕНИЕ
15.	*Инструктор в роли НСЦТАИ вводит защиту по снижению расхода воды в системе газоохлаждения ТГ–4.*		▪ Контролирует ввод защиты ТГ–4 по снижению расхода через контур газоохлаждения генератора, табло на БЩУ–О. (п.4.2.1.1б ИЭ–002–2–ТЦ).	
16.		Обороты ротора ТГ–4 составляют 2950 об/мин.	▪ Отключает ПМН–41. (п.4.2.15 ИЭ–002–2–ТЦ).	
17.		Обороты ротора ТГ–4 составляют 3000 об/мин.	▪ Докладывает НСБ о выводе ТГ–4 на обороты холостого хода. (п.4.1.11, 4.1.12 Ис–001–ОТУ).	
18.	*Инструктор в роли СМТО докладывает обучаемому об отсутствии замечаний при прослушивании концевых уплотнений и подшипников ТГ–4.*		▪ Контролирует тепломеханические параметры ТГ–4. (п.4.2.10. ИЭ–002–2–ТЦ).	
19.	*Инструктор в роли НСБ дает обучаемому команду синхронизировать и включить в сеть ТГ–4.*		▪ Синхронизирует и включает ТГ-4 в сеть. (п.6.2.2÷6.2.4 ИЭ-022-ЭЦ, п.5 ИЭ-023-ЭЦ). ▪ Набирает мощность 20 ~ 30 МВт(э) на пускаемом ТГ–4, контролируя давление в БС, снижение нагрузки на ТГ–3, отработку РДС. (п.4.2.21 ИЭ–002–2–ТЦ).	**Н**

№	ДЕЙСТВИЯ / ИНФОРМАЦИЯ ИНСТРУКТОРА	ХОД МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА, СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	ОЖИДАЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ОБУЧАЕМЫХ. (КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ УЧЕБНОГО СТЗ)	ВЫПОЛНЕНИЕ
20.	*Инструктор в роли ВИУР поднимает мощность реактора ключом управления мощности до 1600 МВт(т) Инструктор в роли НСЦТАИ вводит защиты ТГ.*	Начат подъём мощности блока до 1600 МВт(т).	▪ Нагружает синхронизатором ТГ–3, контролируя тепломеханическое состояние. ▪ Контролирует параметры ТГ–3, работу РДС, не допускает разгружения ТГ–3 менее 150 МВт. ▪ Контролирует давление в БС. (п.4.2.10 ИЭ–002–2–ТЦ).	
21.		Электрическая нагрузка ТГ–4 50 МВт.	▪ **Докладывает НСБ о повышении нагрузки на ТГ–4 до 50 МВт и требует ввести защиту ТГ–4 по повышению уровня в СС. (п.4.2.1.1а ИЭ–002–2–ТЦ).**	**Кр**
22.	*Инструктор в роли НСЦТАИ вводит защиту по снижению уровня в СС ТГ–4*		▪ **Контролирует ввод защиты по повышению уровня в СС ТГ–3. (п.4.2.1.1а ИЭ–002–2–ТЦ).**	**Кр**
23.		Электрическая нагрузка ТГ–4 100 МВт.	▪ Отключает систему подачи воды на охлаждение выхлопных патрубков ТГ–4. (п.4.3.2. ИЭ–002–2–ТЦ).	
24.		Электрическая нагрузка ТГ–4 100–120 МВт.	▪ Совместно с ВИУБ переводят подачу основного конденсата из КНД ТГ–4 через ПНД на Д–ры. (п.5.8 ИЭ–005–2–ТЦ, п.5.7 ИЭ–019–2–ТЦ).	

№	ДЕЙСТВИЯ / ИНФОРМАЦИЯ ИНСТРУКТОРА	ХОД МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА, СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	ОЖИДАЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ОБУЧАЕМЫХ. (КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ УЧЕБНОГО СТЗ)	ВЫПОЛНЕНИЕ
25.		Уровень в КНД ТГ–4 номинальный (≈500 мм).	▪ **Включает РУК ТГ–4 в режим «автомат», контролируя уровень в КНД по приборам БЩУ. (п.3.4.4, 3.4.5 ИЭ 001–2–ТАИ).**	**Кр**
26.	*Инструктор в роли НСБ дает обучаемому команду поддерживать электрическую на грузку на обоих ТГ одинаковой при нагружении реактора*	Электрическая нагрузка ТГ–3, 4 ≈180/180 МВт.	▪ Воздействуя на синхронизатор ТГ–3 поддерживает равную электрическую нагрузку на обоих машинах, контролирует давление в БС. (п.4.3.2 ИЭ–002–2–ТЦ).	
27.		Давление на выхлопе ЦВД ТГ-3 и ТГ-4 повышается до 0,6 кгс/см^2.	▪ Переводит слив из СС ТГ–3 и ТГ–4 с КНД на ПНД–33, 43 соответственно. (п.5.1.15 ИЭ–013–2–ТЦ).	
28.	*Инструктор в роли НСЦТАИ вводит защиты:* – *останов одного из 2-х работающих ТГ;* – *сброс нагрузки 1 из 2-х работающих ТГ.* *Инструктор в роли ВИУБ включает третий ПЭН, отключает работающий АПЭН.*	Мощность блока $N_т$=1600 МВт, Электрическая нагрузка ТГ–3, 4 ≈250/250 МВт., подъём мощности приостановлен.	▪ **Включает по второму КН–II на обоих ТГ. (п.4.3.2 ИЭ–002–2–ТЦ).**	**Кр**

№	ДЕЙСТВИЯ / ИНФОРМАЦИЯ ИНСТРУКТОРА	ХОД МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА, СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	ОЖИДАЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ОБУЧАЕМЫХ. (КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ УЧЕБНОГО СТЗ)	ВЫПОЛНЕНИЕ
29.	*Инструктор в роли ВИУР поднимает мощность реактора КУМ.*	Подъём мощности блока до 1800 МВт(т). весь процесс подъёма мощности от 700 МВт(т) до 1800 МВт(т) осуществляется за время не менее 1 часа.	▪ Контролирует параметры ТГ–3, 4 работу РДС, Контролирует давление в БС. (п.5.1.3. ИЭ–002–2–ТЦ).	
30.		Давление в первом отборе ТГ–3(4) повышается до 8 кгс/см^2.	▪ Переводит слив из КС–1 ТГ–3(4) с КНД на Д-ры. (п.5.1.13 ИЭ–013–2–ТЦ).	
31.	*Инструктор выдает сообщение, что выдержка времени 3 часа закончена и в роли ВИУР поднимает мощность реактора КУМ.*	Подъём мощности до 1950 МВт(т). Давление в первом отборе ТГ–3 повышается до 9 кгс/см^2.	▪ Переводит питание ИУ, Д-ров на 1-й отбор ТГ–3. (п.4.3.3. ИЭ–002–2–ТЦ).	
32.	*Инструктор выдает сообщение, что выдержка времени 20 минут закончена и в роли ВИУР поднимает мощность реактора КУМ.*	Подъём мощности до 2100 МВт(т). Давление в первом отборе ТГ-4 повышается до 9 кгс/см^2.	▪ Открывает Т4–3111. (п.4.3.3. ИЭ–002–2–ТЦ).	

№	ДЕЙСТВИЯ / ИНФОРМАЦИЯ ИНСТРУКТОРА	ХОД МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА, СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	ОЖИДАЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ОБУЧАЕМЫХ. (КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ УЧЕБНОГО СТЗ)	ВЫПОЛНЕНИЕ
33.	*Инструктор выдает сообщение, что выдержка времени 20 минут закончена и в роли ВИУР поднимает мощность реактора КУМ.* *Инструктор в роли ВИУБ закрывает задвижки выпара в КНД ТГ, включает четвертый ПЭН.*	Подъём мощности до 2400 МВт(т). Время выдержки 10 часов.	▪ Переводит ОЭ на работу от выпара Д. (п.5.2.12 ИЭ–005–2–ТЦ).	
34.	*Инструктор выдает сообщение, что выдержка времени 10 часов закончена и в роли ВИУР поднимает мощность реактора КУМ.*	Подъём мощности блока до 2550 МВт(т).	▪ Контролирует отработку РДС, РУК, выравнивает нагрузки по турбинам. (п.5.2, 5.3 ИД–011-ОТУ).	
35.	*Инструктор выдает сообщение, что выдержка времени 1 час закончена и в роли ВИУР поднимает мощность реактора КУМ.*	Подъём мощности блока до 2700 МВт(т). Давление во втором отборе ТГ–3 повышается до 9 кгс/см^2.	▪ Переводит питание ИУ, Д-ров с 1-го на 2-й отбор ТГ–3. (п.4.3.4. ИЭ–002–2–ТЦ).	
36.	*Инструктор выдает сообщение, что выдержка времени 1 час закончена и в роли ВИУР поднимает мощность реактора КУМ.*	Подъём мощности блока до 2850 МВт(т). Давление во втором отборе ТГ–4 повышается до 9 кгс/см^2.	▪ Закрывает Т4–3111, открывает Т4–3211. (п.4.3.4. ИЭ–002–2–ТЦ).	

№	ДЕЙСТВИЯ / ИНФОРМАЦИЯ ИНСТРУКТОРА	ХОД МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА, СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	ОЖИДАЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ОБУЧАЕМЫХ. (КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ УЧЕБНОГО СТЗ)	ВЫПОЛНЕНИЕ
37.	*Инструктор выдает сообщение, что выдержка времени 1 час закончена и в роли ВИУР поднимает мощность реактора КУМ.*	Подъём мощности до N_T = 3000 МВт(т).	▪ Контролирует параметры ТГ–3, 4 работу РДС, Контролирует давление в БС. (п.5.1.3. ИЭ–002–2–ТЦ).	
38.	*Инструктор выдает сообщение, что выдержка времени 1 час закончена и в роли ВИУР поднимает мощность реактора КУМ.*	Подъём мощности до N_T = 3150 МВт(т).	▪ Контролирует параметры ТГ–3, 4 работу РДС, Контролирует давление в БС. (п.5.1.3. ИЭ–002–2–ТЦ).	
39.	*Инструктор выдает сообщение, что выдержка времени 1 час закончена и в роли ВИУР поднимает мощность реактора КУМ.*	Подъём мощности до N_T = 3200 МВт(т). $N_Э$ = 500/500 МВт.	▪ Контролирует параметры ТГ–3, 4 работу РДС. Контролирует давление в БС. (п.5.1.3. ИЭ–002–2–ТЦ).	
40.		Конечное состояние: $N_T/N_Э$ = 3200/ 500/500 соответствует номинальному состоянию блока.	▪ Докладывает о стабильной работе на стационарном (номинальном) уровне мощности и о выполнении задачи. (п.4.1.11 Ис–001–ОТУ).	

№	ДЕЙСТВИЯ / ИНФОРМАЦИЯ ИНСТРУКТОРА	ХОД МОДЕЛИРУЕМОГО ПРОЦЕССА, СОСТОЯНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ АЭС	ОЖИДАЕМЫЕ ДЕЙСТВИЯ ОБУЧАЕМЫХ. (КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ДЛЯ УЧЕБНОГО СТЗ)	ВЫПОЛНЕНИЕ
41.	Дать указание закончить занятие, объявить 10 минутный перерыв. Остановить тренажер «FREEZE»			
42.	Провести послетренажерный разбор. При необходимости, для закрепления навыков, проиграть УТЗ заново.			

5 Описание действий инструктора

5.1 Инструкции проводящему занятия инструктору

5.1.1 Ознакомить обучаемого с темой учебного занятия.

5.1.2 Провести оценку начального состояния тренажера, ввода исходного события, динамику процесса и стабилизацию на конечном состоянии согласно СТЗ. После проверки сделать запись о готовности тренажера к проведению учебного упражнения.

5.1.3 Получить от оператора подтверждение о готовности к проведению занятия.

5.1.4 Делать пометки по сценарию о выполнении шагов обучаемым в соответствии с указанными стандартами и критериями, ставить в правой колонке знак «плюс» – в случае выполнения, и обводить кружком знак «минус»– в случае невыполнения, а при невыполнении критического шага приостановить занятие.

5.1.5 Дать указания на начало занятия, контролировать правильность организации проведения занятия, действия обучаемого. Объявить об окончании занятия в случаях доклада обучаемого о стабилизации конечного состояния занятия, в случаях указанных в граничных условиях.

5.1.6 Провести разбор выполнения учебного сценария, отметить сильные и слабые стороны.

6 Файлы инструктора

7 Лист изменений и регистраций

№ п/п	Дата	Страница	Основание	Подпись

8 Протокол учебного занятия

МИНАТОМЭНЕРГО РОССИИ

КОНЦЕРН "РОСЭНЕРГОАТОМ"

СМОЛЕНСКИЙ УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ЦЕНТР

Дата:

Время:

Протокол УТЗ	№	
Тема занятия:	**Пуск и включение в сеть 2-го ТГ и подъём мощности блока выше 500 мвт (эл).**	
Программа подготовки:		
Вид занятия:		
Тип тренажера:	**ПМТ**	

Состав обучаемых:

Ф.И.О.	***Должность***	***Сдал/не сдал***	***Подпись***
	НСБ		
	ВИУТ		
	ВИУТ		

Инструктор:

Ф.И.О.	***Должность***	***Подпись***
	Ин. ВИУТ	

66.Т.П.25.02.24