Министерство Российской Федерации по атомной энергии
Фирма "Атомтехэнерго "

Смоленский учебно-тренировочный центр

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по технологии и качеству Смоленского УТЦ – главный инспектор

_____М.А.Лютов
_____

Программа поддержания квалификации ЗНСС

Курс "Тяжелые проектные и запроектные аварии"

ПОТЕРЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ЭНЕРГОБЛОКА-1 ОТ ВСЕХ ИСТОЧНИКОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА ЭЦ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ АЭС

Пособие обучаемого

СОГЛАСОВАНО

Зам. главного инженера-руководитель СППО

_____В.П.Цыганков
_____

Разработал

Зам. начальника ЭЦ

_____С.А.Бычков
_____

Ведущий инженер ЭЦ

_____Н.Г.Пузырев
_____

Инструктор СППО

_____И.Т.Запорожцев
_____

Десногорск
1999

СОДЕРЖАНИЕ

1 Требования нормативно-технической документации по ликвидации запроектных аварий на АЭС 3

2 Потеря питания собственных нужд энергоблока - 1, 2 от всех источников переменного тока 7

3 Порядок перевода собственных нужд 1 и 2 блока САЭС от ДГ-1, ДГ-5 в случае длительной (более 1 часа) потери источников рабочего и резервного питания при переходе на 2000 г.....8

Приложение А Расчет потребной электрической мощности оборудования ПРК при отключении 3-х блоков САЭС 12

Приложение Б Поверочный расчет нагрузки ДГ-1,5 при полном обесточении САЭС 13

Приложение В Поверочный расчет дополнительной мощности ДГ-1,5....15

Приложение Г Программа Восстановления нормальной схемы питания собственных нужд 1 и 2 блоков САЭС от энергосистемы 17

Приложение Д. Главная схема электрических соединений САЭС…….21

Приложение Е. Схема электроснабжения собственных нужд САЭС……22

1 ТРЕБОВАНИЯ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ЛИКВИДАЦИИ ЗАПРОЕКТНЫХ АВАРИЙ НА АЭС

Конечная учебная цель:

1 Действия персонала ЭЦ должны быть направлены на восстановление питания потребителей С.Н.

2 Использовать все имеющиеся возможности систем, включая деблокирование, установку перемычек и т.д. при восстановлении питания систем "СБ".

1.1 На что должны быть направлены действия персонала (руководство по управлению запроектными авариями п.1.1.) (2ОИ-002-ЦНИО):

– действия, которые необходимо принимать при запроектных авариях выходят за рамки действий, предусмотренных инструкцией по ликвидации аварии и технологическим регламентом;

– эти действия должны быть направлены на то, чтобы прервать развитие аварийных процессов или изменить ход их развития так, чтобы, не происходило массовое разрушение или расплавление ТВЭЛов и выход радиоактивных элементов в больших количествах за пределы, установленные проектом, границы (то есть предотвращение –тяжелых аварий и ослабление их последствий);

– действия оперативного персонала должны быть направлены на использование систем и оборудования с учетом мероприятий, выполненных с целью повышения надежности и безопасности АЭС;

– главная цель действий должна быть направлена на восстановление и поддержание в условиях запроектной аварии, основных функций безопасности для:

1) поддержание реактора в подкритическом состоянии.
2) аварийного расхолаживания.
3) аварийной подпитки.
4) управления и контроля механизмов систем безопасности.

1.2 Связь с применением инструкций САЭС при запроектной аварии (2ОИ-002-ЦНИО п.1.2):

– применение инструкций САЭС по ликвидации аварийных ситуаций не позволяет справиться с возникшей аварии (не предусмотрено в инструкции);

– при восстановлении электроснабжения действовать в соответствии с инструкцией по ликвидации аварии, с применением всех нетрадиционных мер по запитке оборудования.

1.3 Управление запроектной аварией (п.1.3 2ОИ-002-ЦНИО):

– меры по восстановлению электроснабжения должны быть направлены на **предотвращение** аварии или на ее **ослабление**.

В конечном итоге действия оперативного персонала должны быть направлены на устранение угрозы повреждения **топлива**;

– для управления запроектной аварией должны быть использованы в полном объеме все имеющиеся возможности АЭС, а в случае необходимости использовать возможности некоторых систем, выходящие за рамки из запланированных возможностей.

1.4 Особенности действий оперативного персонала (п.1.4 2ОИ-002-ЦНИО):

– при запроектных авариях персонал должен иметь возможность действовать в ситуации, когда не удается идентифицировать имевшее место исходное событие и определить путь развития аварии, то есть, невозможно определить последовательность отказов оборудования;

– в этих условиях перед персоналом ставится задача:

1) привести аварийный энергоблок в безопасное конечное состояние, при минимальном ущербе для окружающей среды;

– персонал должен ориентироваться не только на информацию о происходящих событиях (отказов в системах, обесточение и т.д.), но и на признаки состояния энергоблока и его функций безопасности;

– учитывать большую неопределенность развития событий при запроектной аварии (поведение систем и оборудования в аномальных условиях и режимах), так и **недостатком современных знаний о процессах и явлениях, сопровождающих аварии с тяжелыми повреждениями ядерного топлива**;

– свои действия оперативный персонал должен принимать, учитывая свой опыт и знания:

1) в части управления системами и оборудованием;
2) в части развития процессов и явлений запроектной аварии;

– персонал должен:

1) уметь определить факт возникновения запроектной аварии;
2) определить признаки состояния энергоблока;
3) знать варианты устранения аварии;
4) знать конкретные инструкции по использованию оборудования, его возможностям;

– персонал должен:

1) дать достоверную оценку получаемой информации.
2) уметь использовать возможности систем, оборудования.
3) хорошо знать схемы, возможности подачи напряжения на оборудование, в том числе и нетрадиционным путем (шунтирование блокировок, времянки и т.д.).

– персонал должен знать места расположения оборудования, систем безопасности;

– персонал должен действовать в условиях плохой видимости, в условиях повышенной радиации (быстрые перебежки через опасные радиоактивные зоны);

– персонал должен уметь пользоваться средствами СИЗ и прочее;

– персонал должен знать возможности оборудования, возможности технических средств для борьбы с аварией и **сведения ее к минимуму последствий**.

1.5 Подготовка персонала

Определение факта перерастания аварии в запроектную аварию (не предусмотренную инструкцией и проектом)
(п. 1.5 2ОИ-002-ЦНИО):

– появление отклонений в поведении систем энергоблока, свидетельствующих о невыполнении или о неэффективном выполнении проектных функций безопасности.

Главными из отклонений в работе систем являются (п.2.1.1.2 2ОИ-002-ЦНИО):

– аварийная подпитка;
– аварийное расхолаживание;
– электроснабжение С.Н.;
– управление и контроль систем безопасности;
– определение факта возникновения запроектной аварии.

1.6 Признаки опасных событий, представляющих угрозу потери питания систем безопасности или управления реакторной установкой (2.1.2-1 2ОИ-002-ЦНИО):

1 Обесточение секций 0,4 кВ категории "Б":
- появление вызывных сигналов на БЩУ-0.

2 Потеря питания С.Н. от всех источников переменного тока:
- незапуск ДГ;
- отключение секции Н.П. категории "Б";
- массовый останов механизмов;
- появление сигналов об отключении выключателей секции КРУ-6;
- переход секций (сборок) надежного питания категории "А" на питание от АБ.

3 Исчезновение напряжения на щитах постоянного тока систем безопасности САОР, СУЗ.

1.7 Ограничения, связанные с нормальной работой систем безопасности (технологический регламент АЭС).

Допустимое время обесточения, вывода в ремонт:

1.7.1 Электродвигатели систем безопасности при мощности реактора более 50%:

- одного из трех НСОС сроком более 8 часов (п.6.10.4 технологического регламента);
- НОНП и НОАП одного канала на срок не более 2 часов (п.6.4.4 регламента);
- одного НЧК, АПЭН на срок не более 8 часов при условии, что готовы к работе не менее двух НЧК, двух АПЭН (п.6.7.4 регламента).

1.7.2 Аварийные режимы сети НП: (технологический регламент АЭС)
- обесточение ЩПСС **более 30 минут**;
- обесточение ЩПТ-1,2 **более 30 минут**;
- обесточение трех сборок ЩПСТ (1 блок) или одной ЩПСТ (2 блок) - **более 30 минут**;
- обесточение сборок 1357 ННА (Скала) - более **30 минут**;
- обесточение двух сборок одновременно 2256 ННА и 1255 ННА (Скала) - **более 30 минут**;
- обесточение двух работающих ВПЧ-400 (Скала) на время **более 30 мину**т;
- обесточение обеих сборок 1105, 2105 ННА (БЩУ-Н) на время **более 2 часов**;
- обесточение обеих сборок 1104, 2104 ННА (СТК ТАИ) на время не **более 8 часов**;
- обесточение одной из сборок ННАС или одной из систем безопасности **мощность реактора снижается на 50%**.

1.8 Ограничения при нормальной работе систем безопасности (распоряжение ГИС) (учитывать при переключениях в нормальных и аварийных режимах):

- при обесточении питания систем безопасности в работе должны остаться источники от категории "А" или "Б";
- ответственные потребители должны быть запитаны двойным питанием (один из источников в аварийных случаях может быть от категории "Н") это:
  1) не выводимые технологические защиты РП, КО, СУЗ;
  2) не выводимые защиты по физическим параметрам АЗС, АЗММ;
  3) питание СУЗ (муфты, логика, электропривод);
  4) питание сборок технологических систем (например, МБН ГЦН и т.д.)

Примечание:

1 При запитке систем безопасности по времянкам, необходимо снять цепи воздействия на отключение АВ (автомата) от технологических защит (например, времянка подключена к АВ одного из электродвигателей, то есть вместо него). (Из акта аварии).

2 При ликвидации аварии в цепях безопасности **не применять сварку** в помещениях, связанных с применением токов СВЧ. (работы только по программе, с разрешения). Перечень помещений:

- А –1004/4;
- кабельный п/этаж 221/2;
- кабельный п/этаж 217/1;
- кабельный п/этаж 502/1-3;
- кабельные шахты А-604/1-6;
- кабельные шахты А-933-1/3.

3 Исключить ошибки при переводе питания. Необходимо предварительно проверить наличие питания по обоим вводам и включенное состояние всех автоматов данной системы.

2 ПОТЕРЯ ПИТАНИЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ЭНЕРГОБЛОКА - 1, 2 ОТ ВСЕХ ИСТОЧНИКОВ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

(Один из вариантов)

2.1 Признаки опасных событий, представляющих угрозу потери питания систем безопасности или управления реакторной установкой (основание п.2.1.2-12ОИ-022 ЦНИП) при запроектных авариях:

- незапуск ДЭС;
- отключение секций Н.П.;
- массовый останов механизмов;
- появление сигналов об отключении выключателей секций КРУ-6 кВ;
- переход секций, сборок надежного питания категории "А" на питание от АБ, ИП;
- появление вызывных сигналов на БЩУ-0 из КРУ-6 кВ, КРУ-0,4 кВ.

2.2 Перечень неотложных действий персонала ЭЦ при полной потере С.Н. АЭС от переменного тока:

- проверить наличие напряжения на шинах 6 кВ систем безопасности;
- проверить наличие напряжения на шинах 0,4 кВ систем безопасности категории "А" (при отсутствии напряжения восстановить питание систем безопасности от АБ);
- произвести пуск ДГ;
- принять меры к подаче напряжения на шины систем безопасности от ДГ;
- запитать шины ННБС - 0,4 кВ по нормальной схеме, проверив при этом напряжение питания на щитах постоянного тока.

Примечание:

1 При восстановлении питания, в соответствии с инструкцией по ликвидации аварий, действовать всеми доступными методами (в том числе и нетрадиционными) по запитке оборудования при запроектной аварии:

- установка перемычек;
- деблокировка (с разрешения НЭЦ, НСС) подача напряжения по временным схемам;
- использовать возможности некоторых систем, **выходящих за рамки их запланированных возможностей**;
- произвести запитку систем АЭС жизненно-важных для сохранения оборудования АЭС.

2 III энергоблок не рассматривается в данном пособии.

3 ПОРЯДОК ПЕРЕВОДА СОБСТВЕННЫХ НУЖД 1 И 2 БЛОКА САЭС ОТ ДГ-1, ДГ-5 В СЛУЧАЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ (БОЛЕЕ 1 ЧАСА) ПОТЕРИ ИСТОЧНИКОВ РАБОЧЕГО И РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ ПРИ ПЕРЕХОДЕ НА 2000г.

3.1 Общие положения

3.1.1 Целью работы по программе является обеспечение питания собственных нужд САЭС для поддержания безопасного состояния блоков и жизнедеятельности города в случае потери связи с энергосистемой при переходе в 2000 год.

3.1.2 Программа разработана с учетом требований первоочередного обеспечения питанием теплофикационных установок САЭС и в соответствии с “Инструкцией по оперативным переключениям в технологических схемах” ОИ-009-ГОПУ и “Инструкцией по производству оперативных переключений в электроустановках Смоленской АЭС” ИЭ-001-ЭЦ.

3.2 Исходное состояние энергоблока, оборудования и систем

3.2.1 Шины ОРУ-330,500,750кВ САЭС обесточены или частота в энергосистеме ниже 49 Гц или выше 50,5 Гц.

3.2.2 Блоки №1,2 остановлены. Отключены ВГ-1÷4.

3.2.3 Рабочие секции 6кВ: 1РА, 1РБ, 2РА, 2РБ, 3РА, 3РБ, 4РА, 4РБ - обесточены. Отключены их рабочие и резервные вводы и СВ.

3.2.4 Отключены выключатели: В-4А, В-4Б, В-8А, В-8Б.

3.2.5 В работе ДГ-1÷6. Закончен ступенчатый набор нагрузки по алгоритму “обесточивание” секций 1РНА, 1РНБ, 2РНА, 3РНА, 3РНБ, 4РНА.

3.3 Перевод питания ответственных потребителей 1, 2 блоков от ДГ-1, ДГ-5

Таблица 1

Выполняемые операции	Контроль
1	2
3.3.1 Постановка под напряжение секции СН 6кВ 1РА от 1РНА (ДГ-1).	**ЗНСС**
3.3.1.1 На секции 1РНА отключить: НА-1, 1НС-1, 1НСОС-1, НЧК-1, 1ПЖН, АПЭН-11.	**НСЭЦ**
3.3.1.2 На секции 1РА отключить вручную ВЭМ-6кВ и АВ ±ШУ, ШП всех присоединений.	**Персонал РЗАИ**
3.3.1.3 Снять оперативный ток и установить перемычку между клеммами: к.60(маркировка 11) и к.61(маркировка 3) в релейном отсеке СВ-1РНА.	**ЗНСС**

Продолжение таблицы 1

1	2
3.3.1.4 Включить СВ-1РА, СВ-1РНА. Проверить наличие напряжения на секции 1РА, нагрузку ДГ-1.	
3.3.2 Обеспечение электроснабжения ПРК (перевод питания с.2РК, 1РК ПРК от с.1РА (ДГ-1). 3.3.2.1 На секциях 1РК, 2РК отключить вручную выключатели всех присоединений. 3.3.2.2 Отключить ВМП-10 В-1РК. 3.3.2.3 Отключить АВР сек.1РК-2РК. 3.3.2.4 Включить ВЭМ-6кВ ввода 2РК яч.112 сек.1РА. 3.3.2.5 Включить В-2РК яч.15 КРУ-6кВ ПРК. 3.3.2.6 Проверить наличие напряжения на секции 2РК. 3.3.2.7 Включить СВ-РК. Проверить наличие напряжения на секции 1РК. 3.3.2.8 Восстановить нормальную схему питания секций 1НК, 2НК, 103НК, 104НК. 3.3.2.9 Сообщить НСС, НС ЦТПК о возможности ступенчатого нагружения секции 1РК, 2РК в соответствии с перечнем допустимых нагрузок (приложение А).	**НС ЦТПК** **НСЭЦ**
3.3.3 Обеспечение электроснабжения вентагрегатов, освещения и охлаждения трансформаторов. 3.3.3.1 Перевод питания с.51Н от 1РА (ДГ-1): – на секции 51Н отключить и разобрать схемы АВ всех присоединений, кроме: 5108Н, 5112Н, 5101Л, 5102Л, 5101Н (ШАОТ-1Т рез.ввод), 5102Н (ШАОТ –1ТР рез. ввод), 5111Н; – разобрать схему РВ-51Н; – включить ВЭМ-6кВ 51Т; – включить В-51Н; – сообщить НС ОВ о возможности включения вентагрегатов: П-103, П-104, ВЗ-101, П-124А; – проконтролировать нагрузку ДГ-1. 3.3.3.2 Перевод питания с.56Н от 1РА (ДГ-1): – на секции 56Н отключить и разобрать схемы АВ всех присоединений, кроме: 5601Л, 5602Л; – разобрать схему РВ-56Н; – включить ВЭМ-6кВ 56Т; – включить В-56Н; – проконтролировать нагрузку ДГ-1.	**НСЭЦ**
3.3.4 Обеспечение электроснабжения СН ОРУ (перевод питания с.101Н, 102Н от 1РА (ДГ-1). 3.3.4.1 Разобрать схему В-102Н. 3.3.4.2 Включить ВЭМ-6кВ 101Т яч.104. 3.3.4.3 Включить В-101Н. 3.3.4.4 Включить СВ-101Н – 102Н. 3.3.4.5 Загрузить сек.101Н, 102Н согласно перечня допустимых нагрузок (приложение Б). 3.3.4.6 Проконтролировать нагрузку ДГ-1.	**НСЭЦ**

Продолжение таблицы 1

1	2
3.3.5 Обеспечение электроснабжения вентагрегатов главного корпуса (перевод питания с.64Н от 1 РА) (ДГ-1). 3.3.5.1 На секции 64Н отключить и разобрать схемы АВ всех присоединений, кроме 6401Н. 3.3.5.2 Разобрать схему РВ-64Н. 3.3.5.3 Включить ВЭМ-6кВ 64Т. 3.3.5.4 Включить В-64Н. 3.3.5.5 Сообщить НС ОВ о возможности включения вентагрегатов: П-4А, П-18А, П-18Б. 3.3.5.6 Проконтролировать нагрузку ДГ-1.	**НСЭЦ**
3.3.6 Постановка под напряжение секции СН 6кВ 3РБ от 3РНБ (ДГ-5). 3.3.6.1 На секции 3РНБ отключить: НА-5, 2НС-2, 2НЧК-2, 2НСОС-2, 5ПЖН, АПЭН-22. 3.3.6.2 На секции 3РБ отключить вручную ВЭМ-6кВ и АВ ±ШУ, ШП всех присоединений. 3.3.6.3 Снять оперативный ток и установить перемычку между клеммами: к.60 и к.61 в релейном отсеке СВ-3РНБ. 3.3.6.4 Включить СВ-3РБ, СВ-3РНБ. Проверить наличие напряжения на секции 3РБ, нагрузку ДГ-5.	**ЗНСС** **НСЭЦ** **Персонал РЗАИ** **ЗНСС**
3.3.7 Обеспечение электроснабжения вентагрегатов, освещения и охлаждения трансформаторов. 3.3.7.1 Перевод питания с.Б-52Н от 3РБ (ДГ-5): – на секции Б-52Н отключить и разобрать схемы АВ всех присоединений, кроме: Б-5208Н, Б-5101Н (ШАОТ-3Т раб. ввод), Б-5201Л; – разобрать схему РВ – Б-52Н; – включить ВЭМ-6кВ Б-52Т; – включить В-Б-52Н; – сообщить НС ОВ о возможности включения вентагрегатов: 2П-103, 2П-105, ВЗ-102; – проконтролировать нагрузку ДГ-5. 3.3.7.2 Перевод питания с.Б-57Н от 3РБ (ДГ-5): – на секции Б-57Н отключить и разобрать схемы АВ всех присоединений, кроме: Б-5701Л; – разобрать схему РВ – Б-57Н; – включить ВЭМ-6кВ Б-57Т; – включить В-Б-57Н; – проконтролировать нагрузку ДГ-5.	**НСЭЦ**
3.3.8 Обеспечение электроснабжения СН ОРУ (перевод питания с.123Н, 122Н от 3РБ) (ДГ-5). 3.3.8.1 Разобрать схему В-122Н. 3.3.8.2 Включить ВЭМ-6кВ 123Т. 3.3.8.3 Включить В-123Н. 3.3.8.4 Включить СВ-122Н – 123Н. 3.3.8.5 Загрузить сек.122Н, 123Н согласно перечню допустимых нагрузок (приложение Б). 3.3.8.6 Проконтролировать нагрузку ДГ-5.	**НСЭЦ**

Продолжение таблицы 1

1	2
3.3.9 Обеспечение электроснабжения вентагрегатов главного корпуса (перевод питания с.Б-66Н от 3РБ (ДГ-5). 3.3.9.1 На секции Б-66Н отключить и разобрать схемы АВ всех присоединений, кроме Б-6601Н. 3.3.9.2 Разобрать схему РВ - Б-66Н. 3.3.9.3 Включить ВЭМ-6кВ Б-66Т. 3.3.9.4 Включить В-Б-66Н. 3.3.9.5 Сообщить НС ОВ о возможности включения вентагрегатов: 2П-4А, 2П-18В. 3.3.9.6 Проконтролировать нагрузку ДГ-5.	**НСЭЦ**
3.3.10 Обеспечение электроснабжения ответственных потребителей ВСРО 2 блока (перевод питания с.79Н от 3РБ (ДГ-5). 3.3.10.1 На секции 79Н отключить и разобрать схемы АВ всех присоединений, кроме 7901Н (7902Н, 7903Н). 3.3.10.2 Разобрать схему СВ – 79Н-80Н. 3.3.10.3 Включить ВЭМ-6кВ 79Т. 3.3.10.4 Включить В-79Н. 3.3.10.5 Сообщить НС ХЦ о возможности включения 2НОТВ-1,2; 2НПОП-1,2; 2НПТВ-1. 3.3.10.6 Проконтролировать нагрузку ДГ-5.	**НСЭЦ**

3.4 Организационные мероприятия

Выполняемые операции	Контроль
3.4.1 Работы по программе проводятся на основании разрешения, подписанного ГИС и распоряжения НСС.	**НСС**
3.4.2 Ответственным за безопасное производство работ является НСС.	
3.4.3 Ответственные за технически правильное выполнение работ являются НСЭЦ, ЗНСС.	
3.4.4 Восстановление нормальной схемы питания собственных нужд САЭС производится по отдельной программе (приложение Г).	

3.5 Действия персонала при отказах оборудования и нарушениях нормальной эксплуатации

Выполняемые операции	Контроль
3.5.1 При возникновении непредвиденных ситуаций работы должны быть немедленно прекращены. Дальнейшие действия определяются результатами анализа и распоряжениями НСС.	**НСЭЦ**

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

РАСЧЕТ ПОТРЕБНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ МОЩНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРК ПРИ ОТКЛЮЧЕНИИ ТРЕХ БЛОКОВ САЭС

Таблица А1

	Наименование оборудования	**Кол-во**	**Мощность, кВт**	**Общая мощность, кВт**
1	Насос сетевой СН-1, СН-2.	2	630	1260
2	Насос подпиточный НПВ ПРК.	1	135	135
3	Насос сырой воды НСВ.	1	40	40
4	Насос декарбонизированной воды НДВ.	1	210	210
5	Вентилятор декарбонизатора.	2	5,5	11
6	Насос питательный ПЭН.	1	100	100
7	Дымосос водогрейного котла.	2	110	220
8	Дымосос парового котла.	1	200	200
9	Мазутный насос.	2	22	44
10	Циркуляционный насос мазута.	1	2,2	2,2
11	Освещение.			16
12	НПВ ДПУ-800.	1	177	177
13	Вентилятор парового котла.	1	90	90
14	Вентилятор водогрейного котла.	2	55	110
15	Регуляторы (подпитки, уровня ДСБ и т.д.).	18	1,32	24
Общая потребная мощность по всему перечню				**2700**

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ НАГРУЗКИ ДГ-1,5 ПРИ ПОЛНОМ ОБЕСТОЧЕНИИ САЭС

Таблица Б1

Секция	Присоединение 6 кВ	Силовая сборка или ЭД 0,4кВ	Присоединение сборки	Р, кВт
1	**2**	**3**	**4**	**5**
ДГ-1				
1РА	51Т (51Н)	5108Н	П-103	30
			П-104	30
			ВЗ-101	10
		5112Н/51123Н	П-125А	5,5
			П-125Б	5,5
		5111Н	П-124А	40
		5112Н	МЩ ТФУ	5
		5101Л	Освещение	62
		5102Л	Освещение	91
		5101Н	ШАОТ-1Т рез.ввод	19,2
		5102Н	ШАОТ-1ТР рез.ввод	14,4
		5103Н/51035Н	ШАОТ-21Т,	3
			Р-20-1Г, Р-20-1Т	4,4
	56Т (56Н)	5601Л	Освещение	87
		5602Л	Освещение	87
	101Т (101Н, 102Н)	101Н-1	Компрессорная ОРУ	150
		ЩО-1-4	Освещение ПК ОРУ	100
		101Н-5	Упр.разъедин.500	2,2
		101Н-3	Упр.разъедин.330	2,2
		102Н-4	ШУО-1	55
		102Н-8	ШУО-2	20
	64Т (64Н)	6401Н	П-4А	30
			П-18А	30
			П-18Б	22
	НПРТ-1			320
	ПРК			2700
	Суммарная потребная мощность секции 1РА			**3924**
1РНА	11ТНП			800
	12ТНП			
	13ТНП			
	1ТНПС			
	131Т			
	Суммарная потребная мощность секции 1РНА			**800**
Суммарная потребная мощность ДГ-1				**4724**

Продолжение таблицы Б1

1	2	3	4	5
ДГ-5				
3РБ	Б-52Т (Б-52Н)	Б-5208Н	2П-103	30
			2П-105	30
		Б-5101Н	ШАОТ-3Т раб.ввод	19,2
		Б-5201Л		83
	Б-57Т (Б-57Н)	Б-5701Л		70
	Б-66Т (Б-66Н)	Б-6601Н	2П-4А	30
			2П-18В	22
	123Т (123Н, 122Н)	123Н-6 123Н-1 123Н-4 122Н-1 122Н-2	ШАОТ-1АТ, 2АТ	120
			Упр.разъедин.500	2,2
			Упр.разъедин.330	2,2
			ЩПТ ОРУ	100
			Компрессорная ОРУ	200
		122Н-10 122Н-5 122Н-3	ШАОР Р-1,2	120
			ШУО-4	55
			ШУО-3	20
	79Т (79Н,80Н)	7902Н	2НОТВ-1	5,5
			2НПОП-1	10
		7903Н	2НОТВ-2	5,5
			2НПОП-1	10
		7901Н	2НПТВ-1	30
	Суммарная потребная мощность секции 3РБ			**965**
3РНБ	Б-21ТНП			800
	Б-22ТНП			
	5ТНПС			
	135Т			
	НР-1			250
	Суммарная потребная мощность секции 3РНБ			**1050**
Суммарная потребная мощность ДГ-5				**2015**

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

ПОВЕРОЧНЫЙ РАСЧЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ МОЩНОСТИ ДГ-1,5

Таблица В1

Сборка	Присоединение	Р, кВт	1-ый вариант запитки сборки-временными кабелями			2-ой вариант запитки сборки - через РШ-0,4кВ
			Место запитки	Длина кабеля, м	Сечение кабеля, мм^2	
1	2	3	4	5	6	7
ДГ-1						
5201Л	Освещ.	83	56Н	50	50	От 51Н через РШ-11ТР, РШ-12ТР, РШ-13ТР
5401Л	Освещ.	79	56Н	50	50	
5501Л	Освещ.	71	56Н	30	35	
5701Л	Освещ.	92	56Н	15	50	
6701Л, 6702Л	Освещ.	133	64Н	50	2 по 35	От 64Н через РШ-14ТР
6801Л	Освещ.	70	64Н	50	50	
5208Н	П-105	30	56Н	50	50	От 51Н через РШ-11ТР, РШ-12ТР, РШ-13ТР
	П-108	30				
	ВЗ-102	10				
5408Н	П-111	30	56Н	35	35	
	П-112	30				
5508Н	П-115	30	56Н	20	10	
6702Н	П-3А	30	64Н	50	70	От 64Н через РШ-14ТР
	П-19А	30				
	П-19Б	30				
Суммарная дополнительная нагрузка на **ДГ-1 = 778** кВт						
Суммарная потребная мощность **ДГ-1** = **4724** кВт						
Итоговая потребная мощность **ДГ-1 = 5502** кВт						
ДГ-5						
Б-5101Л	Освещ.	62	Б-11ННБ	20	25	От 18ТР через РШ-17ТР, РШ-18ТР, РШ-19ТР
Б-5102Л	Освещ.	91	Б-11ННБ	20	50	
Б-5401Л	Освещ.	79	Б-52Н	20	50	
Б-5501Л	Освещ.	71	Б-52Н	20	35	
Б-5601Л	Освещ.	65	Б-57Н	20	25	
Б-5602Л	Освещ.	113	Б-57Н	20	70	
Б-5801Л	Освещ.	53	Б-57Н	20	25	
Б-5108Н	2П-108	30	Б-5208Н	10	35	

Продолжение таблица В1

1	2	3	4	5	6	7
	2П-111	30				
Б-5508Н	2П-112	30	Б-52Н	20	35	
	2П-115	30				
Б-6501Н	2П-3А	22	Б-66Н	20	25	От Б-66Н через РШ-20ТР
	2П-19А	30				
Б-6303Н	2П-202а	30	Б-66Н	30	10	
Суммарная дополнительная нагрузка на **ДГ-5 = 736** кВт						
Суммарная потребная мощность **ДГ-5 = 2015** кВт						
Итоговая потребная мощность **ДГ-5 = 2751** кВт						

Таблица В2 - Итоговая потребность в кабеле.

Тип	КГ 4*70	КГ 4*50	КГ 4*35	КГ 4*25	КГ 4*10
Длина, м	70	225	215	80	50
+10%, м	80	250	240	90	55

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

ПРОГРАММА ВОССТАНОВЛЕНИЯ НОРМАЛЬНОЙ СХЕМЫ ПИТАНИЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД 1 И 2 БЛОКОВ САЭС ОТ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ

Г1 Исходное состояние энергоблока, оборудования и систем.

Г1.1 Шины ОРУ-330,500кВ находятся под напряжением.
Частота в энергосистеме 50 ± 0,2 Гц.

Г1.2 Блоки №1, №2 остановлены. Отключены ВГ-1÷4.
Секции 6кВ 1РА, 1РНА запитаны от ДГ-1.
Секции 6кВ 3РБ, 3РНБ запитаны от ДГ-5.
Секции 6кВ НП: – 1РНБ запитана от ДГ-2.
– 2РНА запитана от ДГ-3;
– 3РНА запитана от ДГ-4;
– 4РНА запитана от ДГ-6.
Секции 6кВ: 1РБ, 2РА, 2РБ, 3РА, 4РА, 4РБ – обесточены.

Г1.3 Выключатели 6кВ рабочих и резервных вводов секций 1РА÷2РБ, 3РА÷4РБ отключены.

Г1.4 Резервные шинопроводы 6кВ РШ-1А, РШ-1Б, РШ-2А, РШ-2Б запитаны от энергосистемы. U=6,5кВ.

Г2 Перевод питания собственных нужд 1 и 2 блоков от энергосистемы.

Г2.1 Постановка под напряжение секций СН 1РБ, 2РА, 2РБ.

Г2.1.1 Проверить собранное положение (собрать) эл.схему ВЭМ-6кВ РВ-1РБ, РВ-2РА, РВ-2РБ.

Г2.1.2 Включить ВЭМ-6кВ РВ-1РБ. Проверить уровень напряжения на с.1РБ.

Г2.1.3 Включить ВЭМ-6кВ РВ-2РА. Проверить уровень напряжения на с.2РА.

Г2.1.4 Включить ВЭМ-6кВ РВ-2РБ. Проверить уровень напряжения на с.2РБ.

Г2.1.5 Проверить включенное положение (включить) ВЭМ-6кВ: 52Т, 53Т, 54Т, 55Т, 57Т, 58Т, 60Т, 65Т, 66Т, 67Т, 68Т, 69Т, 70Т, 105Т, 106Т, 107Т, 110Т, 111Т, 112Т, 118Т, 121Т, 122Т, 15Тр, 17ТР, 19ТР, 20ТР.

Г2.1.6 Включить (проверить включенное положение) рабочие ввода секций: 52Н, 53Н, 54Н, 55Н, 57Н, 58Н, 60Н, 65Н, 66Н, 67Н, 68Н, 69Н, 70Н, 105Н, 106Н, 107Н, 110Н, 111Н, 112Н, 118Н, 121Н.

Г2.1.7 Перевести питание с.122Н от 122Т:
– проверить наличие напряжения на рабочем вводе с.122Н;
– собрать электрическую схему В-122Н;
– отключить СВ 122Н-123Н (Внимание! Напряжение несинхронное);
– включить В-122Н;
– ввести АВР с.122Н-123Н.

Г2.2 Постановка под напряжение секций СН 3РА, 4РА, 4РБ.

Г2.2.1 Проверить собранное положение (собрать) электрическую схему ВЭМ-6кВ РВ-3РА, РВ-4РА, РВ-4РБ.

Г2.2.2 Включить ВЭМ-6кВ РВ-3РА. Проверить уровень напряжения на с.3РА.

Г2.2.3 Включить ВЭМ-6кВ РВ-4РА. Проверить уровень напряжения на с.4РА.

Г2.2.4 Включить ВЭМ-6кВ РВ-4РБ. Проверить уровень напряжения на с.4РБ.

Г2.2.5 Проверить включенное положение (включить) ВЭМ-6кВ: Б-51Т, Б-54Т, Б-55Т, Б-56Т, Б-58Т, 59Т, Б-63Т, Б-64Т, Б-65Т, Б-67Т, Б-68Т, 80Т, 102Т, 108Т, 109Т, 113Т, 119Т, 120Т, 11ТР, 12ТР, 13ТР, 14ТР.

Г2.2.6 Включить (проверить включенное положение) рабочие ввода секций: Б-51Н, Б-54Н, Б-55Н, Б-56Н, Б-58Н, Б-59Н, Б-63Н, Б-64Н, Б-65Н, Б-68Н, 80Н, 108Н, 109Н, 113Н, 119Н, 120Н.

Г2.2.7 Перевести питание с.102Н от 102Т.

- проверить наличие напряжения на рабочем вводе с.102Н;
- собрать электрическую схему В-102Н;
- отключить СВ-102Н-101Н (Внимание! Напряжение несинхронное);
- включить В-102Н;
- ввести АВР с.101Н-102Н.

Г2.2.8 Перевести питание с.1РК ПРК от с.4РБ:

- согласовать с НС ЦТПК обесточение с.1РК ПРК и кратковременное (на время АВР) с.2РК;
- проверить наличие напряжения на рабочем вводе с.1РК;
- собрать электрическую схему В-1РК ПРК (Внимание! Напряжение несинхронное);
- отключить СВ-РК;
- включить В-1РК;
- ввести АВР с.1РК-2РК;
- восстановить нормальную схему питания с.1НК, 2НК, 103НК, 104НК.

Г2.3 Постановка под напряжение секций 6кВ 1РА, 1РНА от РШ-1А.

Г2.3.1 Предупредить НС ЦТПК о кратковременном (на время АВР) обесточении с.2РК ПРК, НС ОВ об отключении вентагрегатов: П-4А, П-18А, П-18Б, П-103, П-104, ВЗ-101, П-124А.

Г2.3.2 Разгрузить секцию 1РНА.

Г2.3.3 Отключить АВ на ЩАНП-1.

Г2.3.4 С разрешения НСС отключить ВЭМ-6кВ ДГ-1, СВ-1РА, СВ-1РНА.

Г2.3.5 Снять перемычку между клеммами к.60 (маркировка 11) и к.61 (маркировка 3) в релейном отсеке СВ-1РНА.

Г2.3.6 Собрать электрическую схему ВЭМ-6кВ РВ-1РА.

Г2.3.7 Включить РВ-1РА.

Г2.3.8 Включить СВ-1РА, СВ-1РНА.

Г2.3.9 Включить АВ на ЩАНП-1.

Г2.4 Постановка под напряжение с.6кВ 3РБ, 3РНБ от РШ-2Б.

Г2.4.1 Предупредить НС ОВ об отключении вентагрегатов: 2П-103, 2П-105, ВЗ-102, 2П-4А, 2П-18В. НС ХЦ об отключении: 2НОТВ-1,2; 2НПОП-1,2; 2НПТВ-1.

Г2.4.2 Разгрузить секцию 3РНБ 3НСС

Г2.4.3 Отключить АВ на ЩАНП-5.

Г2.4.4 С разрешения НСС отключить ВЭМ-6кВ: ДГ-5, СВ-3РБ, СВ-3РНБ.

Г2.4.5 Снять перемычку между клеммами к.60(маркировка 11) и к.61 (маркировка 3) в релейном отсеке СВ-3РНБ.

Г2.4.6 Собрать электрическую схему ВЭМ-6кВ РВ-3РБ.

Г2.4.7 Включить РВ-3РБ.

Г2.4.8 Включить СВ-3РБ, СВ-3РНБ.

Г2.4.9 Включить АВ на ЩАНП-5.

Г2.5 Восстановление нормальной схемы питания секций 0,4кВ.

Г2.5.1 Восстановить нормальную схему питания секции 51Н:
- собрать электрическую схему РВ-51Н;
- ввести АВР с.51Н;
- собрать электрические схемы и включить АВ сборок, запитанных с сек.51Н.

Г2.5.2 Восстановить нормальную схему питания секции 56Н:
- собрать электрическую схему РВ-56Н;
- ввести АВР с.56Н;
- собрать электрические схемы и включить АВ сборок, запитанных с сек.56Н.

Г2.5.3 Восстановить нормальную схему питания секции 64Н:
- собрать электрическую схему РВ-64Н;
- ввести АВР с.64Н;
- собрать электрические схемы и включить АВ сборок, запитанных с сек.64Н.

Г2.5.4 Восстановить нормальную схему питания секции Б-52Н:
- собрать электрическую схему РВ Б-52Н;
- ввести АВР с.Б-52Н;
- собрать электрические схемы и включить АВ сборок, запитанных с сек.Б-52Н.

Г2.5.5 Восстановить нормальную схему питания секции Б-66Н:
- собрать электрическую схему РВ Б-66Н;
- ввести АВР с.Б-66Н;
- собрать электрические схемы и включить АВ сборок, запитанных с сек.Б-66Н.

Г2.5.6 Восстановить нормальную схему питания секций 79Н,80Н:
- проверить наличие напряжения на с.79Н, 80Н;
- собрать электрическую схему СВ-79Н-80Н;
- ввести АВР с.79Н-80Н;
- собрать электрические схемы и включить АВ сборок, запитанных с сек.79Н.

Г2.6 Перевод питания секций НП 1РНБ, 2РНА, 3РНА, 4РНА, от рабочих секций.

Г2.6.1 Перевод питания с.1РНБ от с.1РБ:
- разгрузить секцию 1РНБ;
- отключить АВ на ЩАНП-2;
- отключить ВЭМ-6кВ ДГ-2;
- включить СВ-1РБ, СВ-1РНБ;
- включить АВ на ЩАНП-2.

Г2.6.2 Перевод питания с.2РНА от с.2РА:
- разгрузить секцию 2РНА;
- отключить АВ на ЩАНП-3;
- отключить ВЭМ-6кВ ДГ-3;
- включить СВ-2РА, СВ-2РНА;
- включить АВ на ЩАНП-3.

Г2.6.3 Перевод питания с.3РНА от с.3РА:
- разгрузить секцию 3РНА;
- отключить АВ на ЩАНП-4;
- отключить ВЭМ-6кВ ДГ-4;
- включить СВ-3РА, СВ-3РНА;
- включить АВ на ЩАНП-4.

Г2.6.4 Перевод питания с.4РНА от с.4РА:
- разгрузить секцию 4РНА;
- отключить АВ на ЩАНП-6;
- отключить ВЭМ-6кВ ДГ-6;
- включить СВ-4РА, СВ-4РНА;
- включить АВ на ЩАНП-6.

Г2.7 Произвести осмотр РУ, АБП, АБПС. Проверить схемы питания. Поднять сработавшие РУ.

Г2.8 Снять установленные временные кабельные перемычки и восстановить нормальную схему питания сборок 0,4кВ.

Г2.9 Сообщить НСС, НС технологических цехов о восстановлении нормальной схемы питания СН САЭС.