Открытое акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях»

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

ПРИКАЗ

27.12.2013 № 9/1275-П

Москва

О введении в действие
СТО 1.1.1.03.003.0906-2013

В целях установления порядка выполнения и приемки пусконаладочных работ на электрооборудовании и электрических системах атомных станций с реакторами типа ВВЭР при сооружении блоков АС

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Ввести в действие с 01.03.2014 СТО 1.1.1.03.003.0906-2013 «Ввод в эксплуатацию блоков атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами. Порядок выполнения и приемки пусконаладочных работ на электрооборудовании» (далее – СТО 1.1.1.03.003.0906-2013, приложение).

2. Руководителям структурных подразделений центрального аппарата, директорам филиалов ОАО «Концерн Росэнергоатом» принять к руководству и исполнению СТО 1.1.1.03.003.0906-2013 и при привлечении организаций, участвующих во вводе в эксплуатацию строящихся блоков атомных станций с реакторами типа ВВЭР, требовать от них исполнения СТО 1.1.1.03.003.0906-2013.

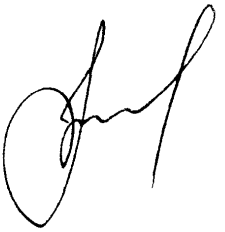
3. Департаменту планирования производства, модернизации и продления срока эксплуатации (Дементьев А.А.) внести в установленном порядке СТО 1.1.1.03.003.0906-2013 в подраздел 1.1 части II Указателя технических документов, регламентирующих обеспечение безопасной эксплуатации энергоблоков АС (обязательных и рекомендуемых к использованию).

4. Признать утратившим силу с 01.03.2014 СТО 1.1.1.03.003.0692-2006 «Пусконаладочные работы на атомных станциях с реакторами ВВЭР. Организация пусконаладочных работ на атомных станциях. Правила производства приемки. Общие положения, введенный в действие приказом ФГУП концерн «Росэнергоатом» от 04.04.2007 № 308 «О введении в действие стандартов организации».

gost.e-ecolog.ru

ТД/4632/26.12

5. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на первого заместителя Генерального директора Асмолова В.Г.

Генеральный директор  Е.В. Романов

Е.Г. Солонко, 796-9511 (16-13)

Приложение к приказу
ОАО "Концерн Росэнергоатом"
от 27.12.2013 № 9702/5-17

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Открытое акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях»

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель
Генерального директора

_____ В.Г. Асмолов
«____» _____2013

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ БЛОКОВ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ С ВОДО-ВОДЯНЫМИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМИ РЕАКТОРАМИ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ПРИЕМКИ ПУСКОНАЛАДОЧНЫХ РАБОТ НА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИИ

Стандарт организации СТО 1.1.1.03.003.0906-2013

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАН ОАО «Атомтехэнерго»

2 ВНЕСЁН ОАО «Концерн Росэнергоатом»

3 ПРИНЯТ И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ _____

4 ВЗАМЕН «Стандарта организации. Пусконаладочные работы на атомных станциях с реакторами типа ВВЭР. Организация пусконаладочных работ на атомных станциях. Правила производства и приёмки. Общие положения» СТО 1.1.1.03.003.0692-2006.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения..... 5
2 Нормативные ссылки..... 6
3 Термины и определения..... 7
4 Сокращения..... 8
5 Общие положения..... 9
6 Организация пусконаладочных работ на электрооборудовании блока АС..... 11
7 Готовность электрооборудования к этапам (подэтапам) и объем ПНР, выполняемых на этапах (подэтапах) ввода в эксплуатацию блока АС..... 12
8 Порядок и условия приёмки электротехнических устройств и оборудования для производства пусконаладочных работ..... 21
9 Порядок выполнения и приёмки пусконаладочных работ на электрооборудовании блока АС..... 22

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий стандарт организации разработан с целью установления единых отраслевых требований, предъявляемых к порядку производства и условиям приёмки пусконаладочных работ, выполняемых на электротехнических устройствах в процессе ввода в эксплуатацию строящихся блоков АС с реакторами типа ВВЭР.

Настоящий стандарт организации является частью единой системы технической документации ОАО «Концерн Росэнергоатом» и в соответствии с классификацией, установленной СТО 1.1.1.01.003.0667-2006, относится к подгруппе СТО на технические (технологические) процессы (работы) и к типу нормативных документов, устанавливающих единые требования к техническим (технологическим) процессам (работам) по сооружению АС.

Стандарт организации разработан на основании п. 2 Решения № АЭС Р-6Р(07-03)2010 «О продлении срока действия отраслевых стандартов и нормативно-технической документации по организации и проведению ПНР на АЭС с реакторами ВВЭР», утвержденным заместителем Генерального директора Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» Локшиным А.М., а также в соответствии с Указанием ОАО «Концерн Росэнергоатом» от 31.03.2011 № 52-ук (протокол совещания рабочей группы № 3 от 01.06.2011).

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ

Ввод в эксплуатацию блоков атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами

Порядок выполнения и приемки пусконаладочных работ на электрооборудовании

Дата введения 01.03.2014

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт организации (далее в тексте – Стандарт) устанавливает порядок выполнения и приемки пусконаладочных работ на электрооборудовании и электрических системах атомных станций с реакторами типа ВВЭР при сооружении блоков АС.

1.2 Стандарт является обязательным для эксплуатирующей организации, научно-исследовательских институтов, конструкторских, проектных, строительных, монтажных, ремонтных организаций, Генерального подрядчика (Генерального подрядчика по СМР), Генерального подрядчика по ПНР и других организаций, участвующих во вводе в эксплуатацию строящихся блоков АС с реакторами типа ВВЭР.

1.3 Стандарт должен использоваться при разработке программ и методик ПНР и при выполнении ПНР на электрооборудовании пускаемых после модернизации блоков АС с реакторами типа ВВЭР с учетом объема их модернизации и обеспечения требований безопасности АС при эксплуатации.

1.4 Стандарт не распространяется на:

– порядок выполнения монтажными организациями проверок и испытаний при монтаже оборудования, прибывшего на площадку в разобранном состоянии;

– порядок выполнения шеф – наладочных работ, выполняемых наладочными подразделениями предприятий – изготовителей в соответствии с

ОСТ 108.002.128-80 на электротехнических устройствах, поставленных для блоков АС с реакторами типа ВВЭР.

1.5 Стандарт не отменяет требований других государственных стандартов, норм и правил, действующих в области использования атомной энергии.

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящем Стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

– НП-001-97 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»;

– ГОСТ 18311-80 Изделия электротехнические. Термины и определения основных понятий;

– ГОСТ 24291-90 Электрическая часть электростанции и электрической сети. Термины и определения;

– СНиП 3.05.06-85 Электротехнические устройства;

– ОСТ 108.002.128-80 Шефмонтаж и шефналадка энергетического тепло- и гидромеханического оборудования. Основные положения и типовые договоры (с Изменением N 1);

– СТО 1.1.1.03.003.0881-2012 «Ввод в эксплуатацию блоков атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами. Термины и определения»;

– СТО 1.1.1.03.003.0916-2013 «Правила ввода блоков атомных станций в эксплуатацию»;

– СТО 1.1.1.03.003.0880-2012 «Ввод в эксплуатацию блоков атомных станций с водо-водяными энергетическим реакторами. Объем, последовательность пусконаладочных работ. Общие положения»;

– СТО 0.0.0.00.000.0000-2012 «Ввод в эксплуатацию блоков атомных станций с водо-водяными энергетическим реакторами . Отчетная документация»;

– ПОТ РМ-016-2000 Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок;

– Инструкция по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам. И 1.13-07;

3 Термины и определения

В настоящем Стандарте применены термины, определения которых приведены в НП-001-97 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций», СТО 1.1.1.03.003.0881-2012 «Ввод в эксплуатацию блоков атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами. Термины и определения», а также следующие термины и определения:

3.1 Действующая электроустановка: Электроустановка или ее часть, которые находятся под напряжением либо на которые напряжение может быть подано включением коммутационных аппаратов (ПОТ РМ-016-2000).

3.2 **Электротехническое устройство:** Совокупность взаимосвязанных электротехнических изделий, находящихся в конструктивном и (или) функциональном единстве, предназначаемая для выполнения определенной функции по производству или преобразованию, передаче, распределению или потреблению электрической энергии (ГОСТ 18311-80).

3.3 **Электрооборудование:** Совокупность электротехнических устройств, объединенных общими признаками (ГОСТ 18311-80).

3.4 **Электроустановка:** Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии (ПОТ РМ-016-2000).

3.5 **Электрическая часть электростанции:** Совокупность электрических устройств, входящих в состав электростанции (ГОСТ 24291-90).

3.6 **Электрическая часть блока АС**: Часть блока АС, включающая в

себя комплекс электротехнических устройств, предназначенных для выработки и выдачи электроэнергии внутренним и внешним потребителям, систему электроснабжения собственных нужд АС и прочие электротехнические устройства (заземление, молниезащита, освещение и т.п.)

4 Сокращения

АВР	-	автоматическое включение резерва
АИИС КУЭ	-	автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта электроэнергии
АС	-	атомная станция
АСП	-	автоматика ступенчатого пуска
АСУ ТП	-	автоматизированная система управления технологическим процессом
БДЭС	-	блочная дизель-электрическая станция
БРУ-К	-	быстродействующая редукционная установка сброса пара в конденсаторы турбины
ВВЭР	-	водо-водяной энергетический реактор
ВЛ	-	воздушная линия электропередачи
ГЦНА	-	главный циркуляционный насосный агрегат
ЗРУ	-	закрытое распределительное устройство
КЗ	-	короткое замыкание
КРУЭ	-	комплектное распределительное устройство элегазовое
ОРУ	-	открытое распределительное устройство
ПНР		пусконаладочные работы
ПА	-	противоаварийная автоматика

РДЭС	-	резервная дизель-электрическая станция
РЗА		релейная защита и автоматика
РК	-	рабочая комиссия
РПК	-	рабочая подкомиссия
РТСН	-	резервный трансформатор собственных нужд
САЭ	-	система аварийного электроснабжения
СКУ	-	система контроля и управления
СМПР		система мониторинга переходных режимов
СМР	-	строительно-монтажные работы
СНЭ	-	система электроснабжения нормальной эксплуатации
СНЭ НЭ	-	система надежного электроснабжения нормальной эксплуатации
СОТИ АССО	-	система обмена технологической информацией с Автоматизированной системой Системного оператора
ХГО	-	холодно-горячая обкатка реакторной установки

5 Общие положения

5.1 На всех электротехнических устройствах строящихся блоков АС до ввода их во временную или постоянную эксплуатацию должны быть выполнены пусконаладочные работы в объёме, установленном следующими документами:

- федеральными и отраслевыми нормами и правилами, регламентирующими проектирование, изготовление, ввод в эксплуатацию и эксплуатацию электротехнических устройств;

- нормами и правилами по безопасности, действующими в атомной энергетике;

- проектной документацией;

- конструкторской документацией, в том числе и документацией предприятий-изготовителей электрооборудования;

- программой ввода блока АС в эксплуатацию;

- программами и методиками ПНР.

5.2 В результате пусконаладочных работ должно быть подтверждено, что электротехнические устройства электрической части блоков АС смонтированы и функционируют в соответствии с проектом, а выявленные недостатки устранены.

5.3 Для подтверждения возможности и способности выполнения электрооборудованием блока АС назначенных функций во время последующей эксплуатации программами ПНР, разработанными на основе проекта, должен быть установлен необходимый и достаточный объём пусконаладочных работ, позволяющий документально подтвердить и/или определить характеристики устройств (оборудования), уточнить (при необходимости) их рабочие характеристики, а также пределы и условия безопасной эксплуатации электрооборудования.

5.4 Пусконаладочные работы на электротехнических устройствах в соответствии со СНиП 3.05.06-85 выполняются в 4 этапа (стадии), а именно:

- первый этап (стадия) – подготовительные работы;

- второй этап (стадия) - пусконаладочные работы, совмещённые с электромонтажными работами;

- третий этап (стадия) - индивидуальные испытания;

- четвёртый этап (стадия) - комплексное опробование электрооборудования.

5.5 Готовность электрооборудования к началу этапов (подэтапов) ввода в эксплуатацию блоков АС, а также к выполнению пусконаладочных работ на других системах и оборудовании блоков АС, должна отвечать требованиям раздела 7 настоящего Стандарта и обеспечивать выполнение всего объёма пусконаладочных работ, предусмотренного соответствующими этапными

программами и программами и методиками испытаний систем и оборудования блока АС.

5.6 Последовательность выполнения пусконаладочных работ на электротехнических устройствах электрической части блоков АС на отдельных этапах (подэтапах) ввода в эксплуатацию должна быть установлена соответствующими графиками ПНР 2-го и 3-го уровней.

5.7 Пусконаладочные работы на электротехнических устройствах электрической части блоков АС должны выполняться специализированными наладочными организациями, имеющими разрешительные документы (лицензии) государственных надзорных органов на право осуществления регулируемого вида деятельности (вида работ), по согласованным и утверждённым программам и методикам испытаний, содержащим в обязательном порядке перечень параметров, подлежащих документированию.

5.8 Перед началом пусконаладочных работ электротехнические устройства должны быть приняты для производства пусконаладочных работ с оформлением соответствующих актов РПК.

6 Организация пусконаладочных работ на электрооборудовании АС

6.1 Общее руководство пусконаладочными работами электротехнических устройств объектов пускового комплекса, выполняемыми в период ввода блока АС в эксплуатацию, осуществляет эксплуатирующая организация (Заказчик).

6.2 Техническое руководство и координацию пусконаладочных работ на электротехнических устройствах объектов пускового комплекса, выполняемых в период ввода блока АС в эксплуатацию, осуществляет Генподрядчик по ПНР.

6.3 На период ввода блока АС в эксплуатацию создаются временные

организационные структуры, обеспечивающие руководство работами, приемку выполненных работ и осуществляющие надзор и контроль в соответствии с требованиями нормативных документов.

6.4 Приемку электромонтажных работ для выполнения пусконаладочных работ, совмещенных с монтажом, приемку электрооборудования после индивидуальных испытаний и передачу электрооборудования объектов пускового комплекса АС во временную эксплуатацию, проверку технической готовности электрооборудования к комплексному опробованию осуществляется РПК по электрооборудованию блока АС.

6.5 На время выполнения ПНР Заказчик назначает ответственных представителей по приемке пусконаладочных работ по видам электротехнических устройств (распределительные устройства, коммутационное оборудование, силовые и контрольные кабели и пр.).

6.6 Распределение объемов ПНР на электротехнических устройствах АС между организациями определяется договорами подряда на их выполнение с Генподрядчиком по ПНР.

7 Готовность электрооборудования к этапам (подэтапам) и объем ПНР, выполняемых на этапах (подэтапах) ввода в эксплуатацию блока АС

7.1 Подготовительный подэтап А-0 этапа А «Предпусковые наладочные работы»

7.1.1 На подготовительном подэтапе А-0 в первую очередь выполняются ПНР и ввод во временную эксплуатацию электрооборудования вспомогательных зданий и сооружений пускового комплекса блока АС, а также зданий основного производства, необходимое для выполнения строительно-монтажных работ, промывок, гидравлических испытаний трубопроводов и технологического оборудования.

7.1.2 Готовность к началу ПНР на электротехнических устройствах определяется обеспечением в соответствии с графиком СМР электромонтажной готовности электротехнических устройств первоочередного объекта Пускового комплекса блока АС, позволяющая персоналу Генподрядчика по ПНР приступить к выполнению на нём пусконаладочных работ совмещённых с электромонтажными работами.

7.1.3 Для обеспечения выполнения пусконаладочных работ на системах (подсистемах) АСУ ТП, индивидуальных испытаний технологических систем и оборудования, предусмотренных этапной программой и соответствующими программами и методиками испытаний, на подготовительном этапе А-0 должны быть выполнены пусконаладочные работы и подано напряжение на следующее электрооборудование блока АС:

- электрооборудование крана мостового кругового действия реакторного здания;

- электрооборудование крана эстакады реакторного здания (при наличии в проекте);

- электрооборудование кранов мостовых опорных здания турбины;

- электрооборудование грузоподъемных механизмов объектов пускового комплекса, необходимых для выполнения строительно-монтажных работ;

- ОРУ (КРУЭ) 110÷330 кВ в объеме, необходимом для подачи напряжения на распределительные устройства общестанционных потребителей и на резервные ввода секций 6 (10) кВ нормальной эксплуатации;

- общестанционные трансформаторы собственных нужд, включая оборудование учета электроэнергии;

- резервные трансформаторы собственных нужд, включая оборудование учета электроэнергии;

- распределительные устройства 6 (10) кВ общестанционной системы электроснабжения собственных нужд;

- распределительные устройства 6 (10) кВ системы электроснабжения

собственных нужд энергоблока (СНЭ, СНЭ НЭ и САЭ);

- распределительные устройства 0,4/0,23 кВ общестанционной системы электроснабжения собственных нужд;

- распределительные устройства 0,4/0,23 кВ системы электроснабжения собственных нужд энергоблока (СНЭ, СНЭ НЭ и САЭ);

- прочих электротехнических системах объектов Пускового комплекса АС.

7.2 Подэтап А-1 «Испытания и опробование оборудования» этапа А «Предпусковые наладочные работы»

7.2.1 Готовность электрооборудования к началу подэтапа А-1 «Испытания и опробование оборудования» включает следующее:

- введено во временную эксплуатацию оборудование ОРУ (КРУЭ) 110÷330 кВ в объеме, необходимом для подачи напряжения на распределительные устройства общестанционных потребителей и на резервные ввода секций 6 (10) кВ нормальной эксплуатации;

- введены во временную эксплуатацию общестанционные трансформаторы собственных нужд;

- подано напряжение и введены во временную эксплуатацию распределительные устройства электроснабжения собственных нужд общестанционных потребителей 6(10) кВ, 0,4/0,23 кВ;

- введены во временную эксплуатацию резервные трансформаторы собственных нужд (РТСН);

- подано напряжение и введены во временную эксплуатацию распределительные устройства электроснабжения собственных нужд энергоблока 6(10) кВ, 0,4/0,23 кВ СНЭ, СНЭ НЭ и САЭ;

- ПНР и комплексное опробование электроснабжения и схем управления потребителей 6 (10) и 0,4/0,23 кВ вспомогательных объектов пускового комплекса АС;

- ПНР и комплексное опробование электроснабжения и схем управ-

ления потребителей 6 (10) и 0,4/0,23 кВ реакторного отделения в установленном программой ввода в эксплуатацию и этапными программами объеме;

- ПНР и комплексное опробование электроснабжения и схем управления потребителей 6 (10) и 0,4/0,23 кВ реакторного отделения в установленном программой ввода в эксплуатацию и этапными программами объеме;

- оформлен акт РК о готовности энергоблока АС к проведению подэтапа А1 в соответствии со Стандартом «Правила ввода блоков атомных станций в эксплуатацию»

7.2.2 На подэтапе А-1 «Испытания и опробование оборудования» должны быть выполнены следующие пусконаладочные работы в установленном программой ввода в эксплуатацию этапными программами объеме:

- ПНР и комплексное опробование электроснабжения, схем управления и РЗА потребителей 6 (10) и 0,4/0,23 кВ реакторного отделения;

- ПНР и комплексное опробование электроснабжения, схем управления и РЗА потребителей 6 (10) и 0,4/0,23 кВ турбинного отделения;

- ПНР на электрооборудовании перегрузочной машины, включая проверку её работы при загрузке активной зоны имитаторами топливных кассет;

- ПНР на блочных повышающих трансформаторах, включая РЗА;

- ПНР на блочных трансформаторах собственных нужд, включая РЗА;

7.2.3 На подэтапе А-1 «Испытания и опробование оборудования» должны выполняться следующие пусконаладочные работы:

– ПНР на оборудовании ОРУ (КРУЭ) 500-750 кВ;

– ПНР на оборудовании РЗА ОРУ (КРУЭ) 500-750 кВ;

– ПНР на оборудовании АИИС КУЭ;

– ПНР на оборудовании ПА;

– ПНР на оборудовании СОТИ АССО;

– ПНР на турбогенераторе(ах), включая РЗА;

– ПНР на системе(ах) возбуждения турбогенератора;

– ПНР на электрооборудовании РДЭС, включая РЗА;

– ПНР на электрооборудовании БДЭС, включая РЗА;

– комплексное опробование системы аварийного электроснабжения 1-й группы при работе на проектные приемники;

– комплексное опробование системы аварийного электроснабжения 2-й группы с запуском дизель-генераторов и подключением проектных приемников (или коммутационных аппаратов приемников) – алгоритм АСП;

– комплексное опробование системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации 1-й группы при работе на проектные приемники;

– комплексное опробование системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации 2-й группы с подключением проектных приемников (или коммутационных аппаратов приемников) – алгоритм АСП.

7.3 Подэтап А-2 «Испытания систем герметичных ограждений» этапа А «Предпусковые наладочные работы».

7.3.1 Требований к готовности электрооборудования к началу подэтапа А2 «Испытания систем герметичных ограждений» не предъявляется.

7.3.2 На подэтапе А-2 продолжают выполняться пусконаладочные работы на следующем электрооборудовании:

7.3.2.1 Система выработки и выдачи электроэнергии:

- ОРУ (КРУЭ) 400÷750 кВ;
- РЗА ОРУ (КРУЭ) 500-750 кВ;
- ПА;
- АИИС КУЭ;
- СОТИ АССО;
- блочные повышающие трансформаторы, включая РЗА;
- турбогенератор(ы), включая РЗА;
- система(ы) возбуждения генератора;

7.3.2.2 Система электроснабжения собственных нужд:

- блочные трансформаторы собственных нужд, включая РЗА;

- ПНР на электрооборудовании БДЭС, включая РЗА;

- ПНР на электрооборудовании РДЭС, включая РЗА;

- комплексное опробование системы аварийного электроснабжения 2-й группы с запуском дизель-генераторов и подключением проектных приемников (или коммутационных аппаратов приемников) – алгоритм АСП;

- комплексное опробование системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации 2-й группы с подключением проектных приемников (или коммутационных аппаратов приемников) – алгоритм АСП.

7.3.2.3 На других потребителях системы электроснабжения собственных нужд в соответствии с требованиями этапной программы.

7.4 Подэтап А-3 «Холодно-горячая обкатка» этапа А «Предпусковые наладочные работы»

7.4.1 Готовность электрооборудования к началу холодной фазы (А-3.1) гидравлические испытания и циркуляционная промывка первого контура подэтапа А-3 «Холодно-горячая обкатка» определяется требованиями к готовности технологического оборудования (в части электроснабжения) согласно Программе ввода в эксплуатации и этапным программам.

7.4.2 Готовность электрооборудования к началу горячей фазы (А-3.2) подэтапа А3 «Холодно-горячая обкатка» включает следующее:

- блочные повышающие трансформаторы введены во временную эксплуатацию и находятся под напряжением;

- блочные трансформаторы собственных нужд введены во временную эксплуатацию и находятся под напряжением;

- распределительные устройства 6 (10) кВ системы нормальной эксплуатации запитаны по рабочим вводам;

- РДЭС испытаны, введены во временную эксплуатацию и находятся в режиме «дежурство»;

- БДЭС испытаны, введены во временную эксплуатацию и находятся

в режиме «дежурство».

7.4.3 На подэтапе А-3 «Холодно-горячая обкатка» проводятся следующие пусконаладочные работы электрооборудования:

- комплексное опробование электротехнических устройств при функциональном опробовании и испытаниях технологического оборудования в различных проектных режимах на холостом ходу и под нагрузкой;

- комплексное опробование электроснабжения щита СУЗ включая испытания режима кратковременного перерыва питания щита СУЗ;

- комплексное опробование электрооборудования при испытаниях режима кратковременного перерыва питания ГЦНА;

- комплексное опробование электрооборудования в режиме полного обесточивания собственных нужд энергоблока.

7.5 Подэтап А-4 «Ревизия основного оборудования» этапа А «Предпусковые наладочные работы»

7.5.1 Требований к готовности электрооборудования к началу подэтапа А4 «Ревизия основного оборудования» не предъявляется.

7.5.2 На подэтапе А-4 продолжают выполняются пусконаладочные работы на следующем электрооборудовании:

- ПА;
- СОТИ АССО;
- турбогенератор(ы), включая РЗА;
- системы возбуждения турбогенератора(ов).

7.6 Этап Б «Физический пуск реактора»

7.6.1 Готовность электрооборудования к началу этапа Б «Физический пуск реактора»:

- электрооборудование перегрузочной машины готово к загрузке ядерного топлива (все выявленные на подэтапе А-3 несоответствия устранены, проверены все проектные режимы работы с имитаторами топливных

сборок)

- проведены комплексные испытания системы электроснабжения щита СУЗ.

7.6.2 На этапе Б «Физпуск» продолжаются пусконаладочные работы на оборудовании противоаварийной автоматики, СОТИ АССО, РЗА, турбогенераторах, генераторных выключателях, генераторных токопроводах и оборудование готовится к включению в работу.

7.6.3 Проводятся испытания кратковременного перерыва электроснабжения щита СУЗ.

7.6.4 Должно быть закончено комплексное опробование электротехнических устройств и оборудования объектов Пускового комплекса блока АС, обеспечивающих проведение физического пуска реактора и стабильную работу систем и оборудования блока АС, участвующих в физическом пуске реактора.

7.6.5 Должны быть устранены все несоответствия в работе электротехнических систем и оборудования объектов Пускового комплекса блока АС, выявленные в процессе выполнения пусконаладочных работ и комплексного опробования.

7.7 Этап В «Энергетический пуск»

7.7.1 Готовность электрооборудования к началу этапа В «Энергетический пуск» включает следующее:

- завершены пусконаладочные работы и опробования на электрооборудовании системы выдачи мощности и системе электроснабжения собственных нужд блока;

- проведены пусконаладочные работы и испытания в объеме, необходимом для включения в работу, на турбогенераторе(ах), генераторных выключателях, экранированных токопроводах;

- проведены пусконаладочные работы на системе возбуждения, сис-

тема готова к включению в работу;

- проведены пусконаладочные работы на релейной защите оборудования главной схемы;

- проведены пусконаладочные работы на оборудовании СМПР в объеме проекта.

7.7.2 На этапе В «Энергетический пуск» должны быть выполнены следующие пусконаладочные работы:

- испытания оборудования главной схемы в режиме короткого замыкания блока;

- испытания оборудования главной схемы в режиме холостого хода турбогенератора;

- проверка и настройка защит при номинальном токе (в режиме КЗ) и при замыканиях обмотки статора турбогенератора на землю;

- проверка теплового состояния оборудования главной схемы при номинальном токе (в режиме КЗ);

- синхронизация турбогенератора с сетью;

7.7.3 После включения генератора в сеть и принятия пробной нагрузки должны быть выполнены следующие пусконаладочные работы:

- проверка работы токовых защит и защит от замыканий на землю при рабочем токе нагрузки;

- снятие векторных диаграмм счётчиков и преобразователей мощности;

- проверка состояния подстуловой изоляции генератора;

- проверка устойчивости регулирования возбуждения генератора при скачкообразном изменении уставки напряжения;

- проверка автоматической разгрузки генератора по реактивной мощности;

- проверка работы системы возбуждения и устойчивость в режимах регулирования реактивной мощности и cosφ;

- проверка перехода со второго канала на первый и обратно в режиме автоматического регулирования;

- проверка защиты от короткого замыкания и витковых замыканий возбудителя.

7.8 Этап Г «Опытно-промышленная эксплуатация»

7.8.1 Электротехнические устройства электрической части блока АС должны быть готовы к проверке работы в составе электрической системы АС и обеспечению стабильной работы систем и оборудования объектов Пускового комплекса блока АС во всех, предусмотренных проектом, режимах, в том числе и при комплексном опробовании блока АС.

7.8.2 На этапе Г «Опытно-промышленная эксплуатация» проверяется работа электрооборудования АС при комплексном опробовании технологических систем во всех предусмотренных проектом и программами ПНР режимах.

8 Порядок и условия приёмки электротехнических устройств и оборудования для производства пусконаладочных работ

8.1 Приёмка электротехнических устройств и оборудования для производства пусконаладочных работ должна производиться РПК по электрооборудованию.

8.2 Генподрядчик (Генподрядчик по СМР) при наличии электромонтажной готовности электрооборудования к приёмке для производства ПНР должен подготовить и направить РПК по электрооборудованию Акт по форме, приведенной в Стандарте «Ввод в эксплуатацию блоков АС с реакторами типа ВВЭР. Отчетная документация», о приемке электрооборудования для производства ПНР, совмещенных с электромонтажными работами.

8.3 Акт о приемке электрооборудования для производства ПНР, совмещённых с электромонтажными работами подписывается при

выполнении следующих условий:

- закончены все строительные работы, включая отделочные, с оформлением акта;

- выполнено освещение, отопление и вентиляция;

- закончена установка электрооборудования и выполнено его заземление;

- закончена прокладка и расключение кабелей и проводов в объеме, позволяющем проводить проверку и испытания отдельных электротехнических устройств;

- обеспечен источник временного электроснабжения для испытательного оборудования.

9 Порядок выполнения и приёмки пусконаладочных работ на электрооборудовании блока АС

9.1 Подготовительный этап (стадия) пусконаладочных работ

9.1.1 Началом подготовительной стадии пусконаладочных работ на каждом объекте пускового комплекса является момент передачи Дирекцией АС Генподрядчику по ПНР двух комплектов электротехнической и технологической частей проекта электроустановки с отметкой о выдаче в производство.

9.1.2 На подготовительной стадии Дирекция АС должна:

- выдать Генподрядчику по ПНР два комплекта электротехнической документации с отметкой о выдаче в производство, копию комплекта эксплуатационной документации предприятий-изготовителей электрооборудования (в бумажном или в электронном виде);

- выдать Генподрядчику по ПНР значения уставок релейной защиты, блокировок и автоматики, согласованные в необходимых случаях с энергосистемой;

- назначить ответственных представителей по приемке пусконаладоч-

ных работ;

- подать напряжение на рабочие места пусконаладочного персонала от временных или постоянных сетей электроснабжения;

- выделить на объекте Пускового комплекса энергоблока АС помещения для пусконаладочного персонала и обеспечить охрану этих помещений;

- согласовать с Генподрядчиком по ПНР сроки выполнения работ в соответствии с графиками 2-го и 3-го уровней.

9.1.3 На подготовительной стадии пусконаладочных работ Генподрядчик по ПНР должен:

- разработать на основе проектной и эксплуатационной документации предприятий-изготовителей для каждого объекта пускового комплекса программы и методики ПНР на электротехнических устройствах.

- подготовить пусконаладочные бригады необходимой численности и квалификации;

- выполнить анализ проектной документации на электрооборудование, подготовить и передать Дирекции АС замечания по проекту, выявленные в процессе разработки программ и методик ПНР.

- подготовить парк измерительной аппаратуры, испытательного оборудования и приспособлений.

9.2 Пусконаладочные работы, совмещенные с электромонтажными работами

9.2.1 Началом пусконаладочных работ, совмещенных с электромонтажными работами, является подписание акта РПК о приемке электрооборудования для производства ПНР, совмещённых с электромонтажными работам, а также соответствие строительно-монтажной готовности помещения (помещений), в котором расположено электротехническое устройство или оборудование, требованиям п. 8.3 настоящего Стандарта.

9.2.2 На этом этапе пусконаладочных работ Дирекция АС должна обеспечить:

- временное электроснабжение в зоне производства пусконаладочных работ, совмещённых с электромонтажными работами;

- расконсервацию и, при необходимости, ревизию электротехнического устройства;

- согласование с проектными организациями вопросов по замечаниям пусконаладочной организации, выявленным в процессе разработки программ и методики ПНР;

- осуществление авторского надзора со стороны проектных организаций;

- своевременную замену отбракованного и поставку недостающего электрооборудования;

- поверку и ремонт штатных электроизмерительных приборов;

- устранение дефектов электротехнических устройств и электромонтажа, выявленных в процессе производства пусконаладочных работ, совмещённых с электромонтажными работами.

9.2.3 На стадии пусконаладочных работ, совмещенных с электромонтажными работами, Генподрядчик по ПНР должен выполнить:

- проверку смонтированных электротехнических устройств;

- проверку заземления электротехнических устройств;

- проверку изоляции электротехнических устройств, проводов и кабелей;

- испытания изоляции электротехнических устройств, проводов и кабелей повышенным напряжением;

- проверку и настройку устройств защиты, блокировок, автоматики и сигнализации с подачей напряжения на электротехнические устройства и оборудование от испытательных установок;

- проверку функционирования электротехнических устройств и оборудования с подачей напряжения от испытательных установок;

- своевременное оформление протоколов испытаний электротехнических устройств повышенным напряжением, проверки заземления и настройки защит и блокировок;

- внести изменения в один экземпляр принципиальных электрических схем по результатам пусконаладочных работ, совмещённых с электромонтажными работами.

9.2.4 По окончании этапа пусконаладочных работ, совмещённых с электромонтажными работами, до начала стадии индивидуальных испытаний электротехнических устройств приказом директора Дирекции АС должен быть введен на электротехническом устройстве или оборудовании эксплуатационный режим.

9.3 Индивидуальные испытания электротехнических устройств

9.3.1 Началом третьей стадии пусконаладочных работ на электротехнических устройствах (этап индивидуальных испытаний) считается введение на электротехническом устройстве эксплуатационного режима приказом директора АС на основании извещения пусконаладочной и электромонтажной организаций. Извещение оформляется записями в специальном журнале Дирекции АС об окончании электромонтажных и пусконаладочных работ с заключением о возможности подачи напряжения на электротехническое устройство кураторами Заказчика.

9.3.2 Перед индивидуальными испытаниями Генподрядчик должен оформить Акт технической готовности электромонтажных работ, являющийся основанием для организации работы РПК по приемке электрооборудования после индивидуальных испытаний.

9.3.3 Индивидуальные испытания электротехнических устройств должны проводиться в соответствии с требованиями, предъявляемыми нормативными документами к работам, выполняемым на действующих установках, находящихся под напряжением.

9.3.4 На стадии индивидуальных испытаний Дирекция АС должна:

- обеспечить расстановку эксплуатационного персонала;

- осуществлять сборку и разборку электрических схем;

- осуществлять технический надзор за состоянием электрооборудова-

ния;

- осуществлять техническое обслуживание и (при необходимости) ремонт электротехнических устройств;

- осуществлять допуск на электротехнические устройства для производства индивидуальных испытаний;

- обеспечить выполнение требований безопасности.

9.3.5 На стадии индивидуальных испытаний Генподрядчик по ПНР должен:

- выполнить настройку параметров и характеристик электротехнических устройств и оборудования;

- выполнить настройку уставок защит;

- проверить работу электротехнических устройств или оборудования на холостом ходу.

9.3.6 По окончании индивидуальных испытаний Генподрядчик по ПНР должен своевременно оформить и передать Дирекции АС протоколы индивидуальных испытаний электротехнических устройств, а также исполнительные принципиальные электрические схемы, необходимые для эксплуатации электрооборудования.

9.3.7 По окончании индивидуальных испытаний на электрооборудовании объекта Пускового комплекса Генподрядчик подготавливает акт РПК о приемке электрооборудования после индивидуальных испытаний. Актом РПК удостоверяется, что электрооборудование отвечает требованиям приемки его для комплексного опробования в соответствии с «Инструкцией по оформлению приемо-сдаточной документации по электромонтажным работам. И 1.13-07».

На основании акта РПК приказом директора Дирекции АС на соответствующем электрооборудовании вводится режим временной эксплуатации.

9.4 Комплексное опробование электротехнических устройств и

оборудования

9.4.1 Во время комплексного опробования обслуживание электрооборудования осуществляется персоналом Дирекции АС.

9.4.2 Комплексное опробование электротехнических устройств и оборудования электрической части блока АС включает в себя:

- поузловое комплексное опробование отдельных электрических изделий с проверкой взаимных связей, блокировок, центральной сигнализации, дистанционного управления;

- комплексное опробование электротехнических устройств при индивидуальных испытаниях технологического оборудования и при пусконаладочных работах на технологических системах и оборудовании на холостом ходу и под нагрузкой;

- комплексное опробование электротехнических систем, электротехнических устройств и электрооборудования при освоении проектной мощности блока АС, во время которой проверяется работа электротехнических систем, электротехнических устройств и электрооборудования при динамических испытаниях и проверке всех предусмотренных проектом режимах работы блока АС.

9.4.3 Комплексное опробование электрооборудования блока АС проводится при вводе в эксплуатацию блока АС в период «вхолостую»:

- на этапе А «Предпусковые наладочные работы»;

- на этапе В «Энергетический пуск».

9.4.4 На этапе А «Предпусковые наладочные работы» должны быть выполнены следующие комплексные опробования электрооборудования АС:

- опробование схем управления, защиты и сигнализации;

- проверка блокировочных связей;

- проверка измерительных цепей;

- проверка действия АВР линий, вводов электропитания комплектных распределительных устройств 6(10) кВ, 0,4/0,23 кВ, вторичных сборок

0,4/0,23 кВ, шкафов питания, управления и пр.;

- проверка действия защиты минимального напряжения распределительных устройств и потребителей;

- опробование работы электроприводов технологического оборудования (насосы, электрифицированная арматура, вентагрегаты и пр.) на холостом ходу и под нагрузкой;

- проверка работы электрооборудования при функциональном опробовании технологических систем и оборудования;

- проверка работы дизель-генераторных станций при работе на холостом ходу и параллельно с сетью;

- проверка работы аварийного освещения при исчезновении рабочего освещения;

- комплексное опробование системы аварийного электроснабжения 1-й группы при работе на проектные приемники;

- комплексное опробование системы аварийного электроснабжения 2-й группы с подключением проектных приемников (АСП);

- комплексное опробование системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации 1-й группы при работе на проектные приемники;

- комплексное опробование системы надежного электроснабжения нормальной эксплуатации 2-й группы с подключением проектных приемников (АСП);

- комплексное опробование системы собственных нужд блока АС при кратковременных перерывах питания на горячей фазе подэтапа А-3 «Холодно-горячая обкатка»;

- комплексное опробование системы собственных нужд блока в режиме полного обесточивания на горячей фазе подэтапа А-3 «Холодно-горячая обкатка».

9.4.5 Объём комплексных опробований электрооборудования блока АС, выполняемых на этапе А «Предпусковые наладочные работы», может быть дополнен решением ГРП другими комплексными опробованиями

электрооборудования и систем, необходимыми для подтверждения соответствия характеристик и показателей работы электрооборудования проектным требованиям.

9.4.6 На этапе В «Энергетический пуск» должно быть выполнено комплексное опробование главной схемы блока, включая генератор с системой возбуждения.

9.4.7 Комплексное опробование электрической части блока АС в период «под нагрузкой» выполняется на этапе Г «Опытно-промышленная эксплуатация».

9.4.8 На этапе Г «Опытно-промышленная эксплуатация» должны быть выполнены следующие комплексные опробования электрооборудования блока АС «под нагрузкой»:

- проверка работы системы электроснабжения собственных нужд блока при кратковременных перерывах питания на этапе освоения мощности 50%;

- проверка работы электрооборудования в режиме полного обесточивания собственных нужд блока на этапе освоения мощности 50%;

- проверка РЗА главной схемы блока на уровнях мощности 50, 75 и 100% $N_{ном}$;

- проверка работы системы возбуждения турбогенератора на уровнях мощности 50, 75 и 100% $N_{ном}$;

- проверка теплового состояния оборудования главной схемы блока на уровнях мощности 50, 75 и 100% $N_{ном}$;

- испытания турбогенератора(ов) на нагревание на уровнях мощности 60, 75, 90 и 100% $N_{ном}$;

- проверка работы электрооборудования в режиме отключения одного из четырех и одного из трех ГЦНА на уровнях мощности 50, 75 и 100% $N_{ном}$;

- проверка работы электрооборудования в режиме частичных изменений нагрузки турбогенератора на уровнях мощности 50, 75 и 100% $N_{ном}$;

- проверка работы электрооборудования в режиме сброса нагрузки

турбогенератора до уровня собственных нужд на разных уровнях мощности реакторной установки;

- проверка работы электрооборудования в режиме сброса нагрузки турбогенератора закрытием стопорных клапанов с работой БРУ-К на разных уровнях мощности реакторной установки;

- проверка работы электрооборудования в режиме сброса нагрузки турбогенератора закрытием стопорных клапанов без работы БРУ-К на уровне мощности реакторной установки 50% $N_{ном}$.

9.4.9 По результатам каждого из комплексного опробования электрооборудования блока АС, перечисленных в п.п.9.4 настоящего Стандарта, должны быть оформлены соответствующие протоколы комплексного опробования.

9.5 По окончании всего объёма пусконаладочных работ на электрической части блока АС должен быть составлен акт РПК об окончании пусконаладочных работ.

Лист согласования

Стандарт организации

«Ввод в эксплуатацию блоков атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами .

Порядок выполнения и приемки пусконаладочных работ на электрооборудовании»

Заместитель генерального директора-
директор по производству и эксплуатации АЭС _____ А.В. Шутиков

Заместитель директора по
производству и эксплуатации АЭС –директор
Департамента инженерной поддержки _____ Н.Н. Давиденко

Заместитель директора по
производству и эксплуатации АЭС -
директор Департамента по
эксплуатационной готовности новых АЭС _____ А.М. Кацман

Директор Департамента проектно-
изыскательских работ, организации
НИОКР и разрешительной деятельности _____ Ю.Г. Ермаков

Нормоконтролер _____

Лист согласования

Стандарт организации
«Ввод в эксплуатацию блоков атомных станций с водо-водяными энергетическими реакторами.
Порядок выполнения и приемки пусконаладочных работ на электрооборудовании»

Генеральный директор
ОАО «Атомтехэнерго» Э.С.Сааков

Заместитель Генерального директора –
главный инженер
ОАО «Атомтехэнерго» В.И. Дерий

Заместитель Генерального директора –
директор филиала
«Нововоронежатомтехэнерго» С.С. Константинов

Начальник экспертно – аналитического
центра ОАО «Атомтехэнерго» В.М.Цыбенко

gost.e-ecolog.ru