

**Акционерное общество «Российский концерн по производству
электрической и тепловой энергии на атомных станциях»
(АО «Концерн Росэнергоатом»)**

**Филиал АО «Концерн Росэнергоатом»
«Калининская атомная станция» (Калининская АЭС)**

Техническое задание

**Выполнение работ по испытаниям и настройке системы автоматического
регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 энергоблоков №3,4
в период ППР**

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ

РАЗДЕЛ 2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ОСНОВАНИЕ

Подраздел 2.1 Инвентарный номер объекта

Подраздел 2.2 Основание для выполнения работ

Подраздел 2.3 Экономический эффект

Подраздел 2.4 Сведения о проектной документации, порядок организации выполнения работ

РАЗДЕЛ 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛУГАМ

Подраздел 3.1 Цель проведения работ

Подраздел 3.2 Объем выполняемых работ

РАЗДЕЛ 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОЕКТНОЙ И РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

РАЗДЕЛ 5. МЕСТО ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕР И МЕРОПРИЯТИЙ

РАЗДЕЛ 7. СРОК (ИНТЕРВАЛ) ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ

Подраздел 8.1 Общие требования к качеству выполняемых работ

Подраздел 8.2. Критерии определения соответствия аналога

РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЯ К ОСОБЫМ УСЛОВИЯМ РАБОТ

РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К СРОКУ И (ИЛИ) ОБЪЕМУ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГАРАНТИЙ

РАЗДЕЛ 11. ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ

РАЗДЕЛ 12. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТ И ПОРЯДКУ ПРИЕМКИ

РАЗДЕЛ 13. ТРЕБОВАНИЕ К ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

РАЗДЕЛ 14. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

РАЗДЕЛ 15. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

РАЗДЕЛ 1. НАИМЕНОВАНИЕ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ

Выполнение работ по испытаниям и настройке системы автоматического регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 энергоблоков №3,4 в период ППР.

Система: САРиЗ турбины К-1000-60/3000.

Класс безопасности по НП-001-15 системы: 4.

Код ОКПД 2: 71.20.19.190

РАЗДЕЛ 2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ОСНОВАНИЕ

Подраздел 2.1. Инвентарный номер объекта

9630895 Система регулирования, SE (энергоблок № 3)

9800120 Система регулирования турбины, SE (энергоблок № 4)

Подраздел 2.2. Основание для выполнения работ

2.2.1. Требования «Основных правил обеспечения эксплуатации атомных станций» СТО 1.1.1.01.0678-2015.

2.2.2. Протокол АО «Концерн Росэнергоатом» от 31.05.2017 № 9/04-03-02/4-Пр (п.14 Рекомендаций).

2.2.3. Пункт 12 плана мероприятий по результатам расследований нарушений, связанных с нестабильной работой САРиЗ, введенного в действие приказом Калининской АЭС от 16.09.2016 №9/603-Ф04-15-25/1.

Подраздел 2.3. Экономический эффект

Надежная и качественная работа системы автоматического регулирования и защиты и турбины К-1000-60/3000 в целом во время работы энергоблоков №3,4 Калининской АЭС.

Подраздел 2.4. Сведения о проектной документации, порядок организации выполнения работ

Работы должны выполняться в соответствии со следующими документами:*

1. Для энергоблока № 3:

– Система регулирования турбины К-1000-60/3000. Схема гидрокинематическая, принципиальная. 1530058 СЗ;

– Трубопровод системы регулирования. 1362010ЕМЧ;

– Трубопровод отсоса из системы регулирования. 1329337ЕМЧ;

– Руководство по эксплуатации системы регулирования турбины К-1000-60/3000. 9501000 РЭ 0101;

– Турбина паровая К-1000-60/3000. Система регулирования. Программа и методика испытаний. 9501000ПМ01;

– Чертежи элементов системы регулирования.

2. Для энергоблока № 4:

– Система регулирования турбины К-1000-60/3000. Схема гидрокинематическая, принципиальная. 1557337 СЗ;

– Маслопровод системы регулирования. Линия управляющего давления. 1485464МЧ;

– Маслопровод системы регулирования. Линия напорного давления. 1485465МЧ;

– Маслопровод системы регулирования. Сливная линия. 1485466МЧ;

– Трубопровод отсоса масляных паров из системы регулирования. 89-806.203.037.МЧ01;

– Руководство по эксплуатации системы регулирования турбины К-1000-60/3000. 9501000 РЭ 0201;

– Турбина паровая К-1000-60/3000. Система регулирования. Программа и методика испытаний. 9501000ПМ02;

- Чертежи элементов системы регулирования.
 При проведении работ должны выполняться:
- Основные правила обеспечения эксплуатации атомных станций. ОПЭ АС. СТО 1.1.1.01.0678-2015 (<https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293748/4293748439.htm>);
 - прочие нормы, правила, стандарты, действующие в РФ на момент подписания договора.
- * Предоставляются Подрядчику после заключения договора по письменному запросу.

РАЗДЕЛ 3. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЯЕМЫМ РАБОТАМ

Подраздел 3.1. Цель проведения работ

Подтверждение работоспособности САРиЗ турбины К-1000-60/3000 энергоблоков № 3,4 в различных режимах работы, а также подтверждение соответствия характеристик проектным требованиям.

Проверка правильности взаимодействия всех сборочных единиц и проведение при необходимости подстройки элементов для получения требуемых характеристик.

Получение исходных характеристик отдельных элементов системы регулирования и взаимосвязей, в конечном этапе обеспечивающих требуемые характеристики по степени нечувствительности, степени неравномерности и быстродействию.

Настройка зависимости положения РК ВД, НД, ГП от величины управляющего воздействия (тока управления ЭПП-С) с последующей корректировкой настроечных коэффициентов (для энергоблока № 3).

Подраздел 3.2. Объем выполняемых работ

Подрядчик должен выполнить работы в соответствии с требованиями документов:

1. Для энергоблока № 3:

- «Программа испытаний системы регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 блока №3 на остановленной турбине или вращающейся на ВПУ» 03.СЕ.ПМ.0081.44,

- «Программа испытаний системы регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 на холостом ходу и номинальных параметрах свежего пара» 03.СА.ПМ.0009.44,

- «Программа проверки работоспособности САРиЗ блока №3» 03.СЕ.ПМ.0304.44,

- «Программа настройки зависимости положения РК ВД, НД, ГП от величины управляющего воздействия (тока управления ЭПП-С) в ПТК ЭЧСР энергоблока №3 Калининской АЭС» 03.--.ПМ.0007.46;

- документации, указанной в подразделе 2.4 настоящего технического задания.

2. Для энергоблока № 4:

- «Программа испытаний системы регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 блока №4 на остановленной турбине или вращающейся на ВПУ» 04.СЕ.ПМ.0081.44,

- «Программа испытаний системы регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 на холостом ходу и номинальных параметрах свежего пара» 04.СА.ПМ.0009.44,

- «Программа проверки работоспособности САРиЗ блока №4 при моделировании различных режимов работы системы» 04.СЕ.ПМ.0308.44 (объем выполняемых работ согласно п.1-12,18 приложения 3 программы).

- документации, указанной в подразделе 2.4 настоящего технического задания.

Подрядчику после выполнения работ по настройке САРиЗ необходимо выполнить фиксацию настроечных параметров элементов САРиЗ в соответствии с заводскими чертежами и указаниями заводской документации. После настройки сервомоторов клапанов выполнить подрезку пальцев для фиксации настроечных параметров. Указанные действия отразить в отчетной документации.

РАЗДЕЛ 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОЕКТНОЙ И РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

№	Обозначение	Наименование	Кол-во
---	-------------	--------------	--------

<i>n/n</i>			<i>листов</i>
<i>Для энергоблока № 3:</i>			
1.	<i>03.SE.ПМ.0081.44</i>	<i>Программа испытаний системы регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 блока №3 на остановленной турбине или вращающейся на ВПУ</i>	53
2.	<i>03.SA.ПМ.0009.44</i>	<i>Программа испытаний системы регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 на холостом ходу и номинальных параметрах свежего пара</i>	36
3.	<i>03.SE.ПМ.0304.44</i>	<i>Программа проверки работоспособности САРиЗ блока №3</i>	30
4.	<i>03.--.ПМ.0007.46</i>	<i>Программа настройки зависимости положения РК ВД, НД, ГП от величины управляющего воздействия (тока управления ЭПП-С) в ПТК ЭЧСР энергоблока №3 Калининской АЭС</i>	51
<i>Для энергоблока № 4:</i>			
1.	<i>04.SE.ПМ.0081.44</i>	<i>Программа испытаний системы регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 блока №4 на остановленной турбине или вращающейся на ВПУ</i>	35
2.	<i>04.SA.ПМ.0009.44</i>	<i>Программа испытаний системы регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 на холостом ходу и номинальных параметрах свежего пара</i>	33
3.	<i>04.SE.ПМ.0308.44</i>	<i>Программа проверки работоспособности САРиЗ блока №4 при моделировании различных режимов работы системы</i>	83

РАЗДЕЛ 5. МЕСТО ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ

Тверская обл., г. Удомля, промышленная площадка Калининской АЭС, турбинное отделение энергоблоков №3,4.

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ И УСЛОВИЯ К РАЗРАБОТКЕ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕР И МЕРОПРИЯТИЙ

При выполнении работ должны быть выполнены природоохранные меры и мероприятия, соблюдающие требования правил по охране окружающей среды, действующих на АЭС, соответствующие принципам «Экологической политики АО «Концерн Росэнергоатом». При необходимости разработать дополнительные меры по обеспечению охраны окружающей среды и рациональному природопользованию и выполнять их в процессе работы.

Подрядчик обязан соблюдать требования в области охраны окружающей среды на выделенных для выполнения работ участках в соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

РАЗДЕЛ 7. СРОК (ИНТЕРВАЛ) ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

1. Для энергоблока № 3:

Дата начала выполнения работ: 14.10.2022.

Дата окончания выполнения работ: 25.12.2022.

2. Для энергоблока № 4:

Дата начала выполнения работ: 10.01.2022.

Дата окончания выполнения работ: 11.03.2022.

РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ

Подраздел 8.1. Общие требования к качеству выполняемых работ

Все средства измерений и испытаний должны быть подвергнуты метрологической аттестации. Снятие характеристик САРиЗ необходимо выполнять поверенным комплексом «Крона» или аналогичным (аналог должен соответствовать подразделу 8.2 настоящего технического задания), предоставляемым Подрядчиком*.

За 10 дней до начала выполнения работ Подрядчик направляет Заказчику копии паспортов, сведения об эксплуатационных свойствах, информацию по производителю на применяемые средства измерений и испытаний с целью проверки Заказчиком соответствия данных средств требованиям настоящего технического задания и во избежание фальсификации продукции.

Работы должны выполняться в соответствии с документацией, указанной в подразделах 2.4, 3.2 настоящего технического задания.

*Примечание: при заключении договора по итогам закупочной процедуры в данном абзаце указать конкретную марку применяемой измерительной системы, слова «или аналогичным (аналог должен соответствовать подразделу 8.2 настоящего технического задания)» из договора исключить.

Подраздел 8.2. Критерии определения соответствия аналога

№ п/п	Наименование оригинала	Наименование критерия	Показатель критерия
1	2	3	4
1.	Система «Крона»	Общее число каналов измерения	65 шт.
		Диапазоны измерения линейных перемещений	0 ÷ 50 мм 0 ÷ 200мм 0 ÷ 500 мм
		Диапазоны измерения давления	0 ÷ 2,5 МПа 0 ÷ 4 МПа 0 ÷ 10 МПа
		Диапазон измерения числа оборотов ротора	0 ÷ 4000 об/мин
		Диапазон измерения силы тока	0 ÷ 150мА 0 ÷ 1,5 А
		Период опроса всех каналов должен задаваться программно в пределах	от 0,01 с до 10 мин
		Время измерения и регистрации параметров должно задаваться программно в пределах	от 1 с до 24 ч
		Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения линейного перемещения	не более 2 %
		Предел допускаемой основной погрешности измерения давления	не более 2 %
		Предел допускаемой абсолютной	не более 1

		<i>погрешности измерения частоты вращения ротора и частоты переменного напряжения</i>	<i>об/мин</i>
		<i>Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения силы тока в диапазоне от 0 до 1 А</i>	<i>не более 1 %</i>
		<i>Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения силы тока в диапазоне от 0 до 20 мА</i>	<i>не более 1 %</i>
<p><i>** Примечание: при заключении договора по итогам закупочной процедуры наименование подраздела 8.2 изменить на «параметры измерительной системы», название столбца 2, 3 и 4 таблицы – на «марка измерительной системы», «наименование параметра» и «показатель параметра» соответственно; в столбце 2 таблицы указать конкретную марку применяемой измерительной системы, в столбце 4 – показатели параметров применяемой Подрядчиком измерительной системы, указанные в паспорте или др. документации изготовителем данной системы. Столбец 3 таблицы не изменять, в случае отсутствия сведений о параметре применяемой Подрядчиком измерительной системы, в столбце 4 ставить прочерк.</i></p>			

РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЯ К ОСОБЫМ УСЛОВИЯМ РАБОТ

Работы выполняются в стесненных условиях: на действующих предприятиях (в цехах, корпусах, на производственных площадках) при наличии в зоне производства работ действующего технологического оборудования или разветвленной сети инженерных коммуникаций, или запыленности воздуха, или движения технологического транспорта по внутрицеховым и внутристанционным путям.

Руководители организаций исполнителей (соисполнителей) работ должны за 10 дней до начала выполнения работ предоставлять на имя заместителя директора по режиму и физической защите письмо со списками сотрудников установленного образца, для заблаговременного оформления пропусков. В сопроводительном письме на имя заместителя директора по режиму и физической защите Калининской АЭС указывается номер и дата договора, сроки выполнения работ на защищенной территории АЭС и подразделение АЭС – заказчик работ.

Необходимо в срок за 10 дней информировать (уведомлять) отдел инспекций по надзору за ядерной и радиационной безопасностью на Калининской АЭС Волжского межтерриториального управления Ростехнадзора (ОИ ЯРБ ВМТУ Ростехнадзора) о начале выполнения работ по договору с приложением действующей лицензии Ростехнадзора, и направлять копию письма в подразделение - заказчик работ (куратору договора).

РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К СРОКУ И (ИЛИ) ОБЪЕМУ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГАРАНТИЙ

18 (восемнадцать) месяцев с даты подписания сторонами акта сдачи-приемки выполненных работ.

РАЗДЕЛ 11. ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ ВЫПОЛНЯЕМЫХ РАБОТ

*Работы должны выполняться согласно требованиям следующих документов:
- НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»*

(https://docs.secncrs.ru/catalog/FNP/NP_001_15/);

- СТО.1.1.1.01.0678-2015 «Основные правила обеспечения эксплуатации атомных станций» (<https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293748/4293748439.htm>);

- СТО 1.1.1.04.008.0134-2011 «Техническая документация. Система управления охраной труда» (<https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293729/4293729425.htm>);

- Правила противопожарного режима в Российской Федерации (<https://docs.cntd.ru/document/565837297>);

- СТО 1.1.1.04.001.1500-2018 «Правила пожарной безопасности при эксплуатации атомных станций» (<https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293730/4293730220.pdf>);

- Правила по охране труда при работе на высоте (<https://docs.cntd.ru/document/573114692>);

- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (<https://docs.cntd.ru/document/573264184>);

- СТО 1.1.1.03.003.0914-2013 «Порядок выполнения и приемки пусконаладочных работ на АСУ ТП» (<https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293731/4293731401.htm>);

- Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями (<https://docs.cntd.ru/document/573068704>).

Система менеджмента охраны труда и техники безопасности Подрядчика должна соответствовать требованиям OHSAS 18001:2007, в подтверждение чему Заказчику предоставляется копия соответствующего сертификата соответствия, выданного органами сертификации Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Подрядчик должен обеспечить наличие у персонала в соответствии с выполняемой работой:

- квалификационных удостоверений с отметками о проверке знаний требований охраны труда, пожарной безопасности, должностных и производственных инструкций;

- удостоверений о проверке знаний правил работы в электроустановках при группе допуска по электробезопасности 2 и выше;

- личных книжек и удостоверений установленного образца при допуске к работам на высоте;

- отметок в квалификационном удостоверении или медицинского заключения о допуске к работам в условиях опасных и (или) вредных производственных факторов и видов работ.

Работы ПНР в части АСУ ТП выполняются по наряду-допуску и в соответствии с утвержденной в установленном порядке программой.

Руководитель и производитель работ должны иметь удостоверение с проверкой знаний по ОТ и иметь группу по электробезопасности не ниже:

IV гр.- руководитель работ, III гр.- производитель работ, наличие у персонала права выполнения работ в электроустановках до 1000 В.

РАЗДЕЛ 12. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ РАБОТ И ПОРЯДКУ ПРИЕМКИ

Выполненные работы принимаются после испытаний, с оформлением протокола выполнения испытаний и настройки САРиЗ турбины К-1000-60/3000 в период проведения ПНР.

Подрядчик передает Заказчику два экземпляра отчетно-сдаточной документации, оформленной в соответствии с разделом 13 настоящего технического задания, акт сдачи-приемки выполненных работ (в 3-х экз.), счет (в 1-х экз.), счет-фактуру (в 1 экз.).

РАЗДЕЛ 13. ТРЕБОВАНИЕ К ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

Заказчику передается два экземпляра отчетно-сдаточной документации на бумажном носителе: технический отчет по выполненным испытаниям и настройкам САРиЗ, отчет о корректировке настроечных коэффициентов модулей-позиционеров (для энергоблока № 3), протокол выполнения испытаний и настройки САРиЗ, акт о дальнейшем использовании оборудования.

В техническом отчете указывается подробное описание исходного состояния оборудования перед началом испытаний (включая все исходные настроечные размеры и параметры), перечень и описание проведенных проверок, полученные результаты, графики, таблицы, подтверждение данных распечатками БПУ, а также конечное состояние после настройки (включая все настроечные размеры), выводы и рекомендации по результатам проведенных работ. Кроме этого, в отчет должно быть включено подробное описание всех возникающих проблем и способы, которыми они были устранены. Все полученные характеристики, результаты испытаний должны быть подписаны представителями Подрядчика. Отчет должен быть согласован с НТЦ-2, НЦТАИ

РАЗДЕЛ 14. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

№ п/п	Сокращение	Расшифровка сокращения
1.	АЭС	Атомная электростанция
2.	АСУ ТП	Автоматизированные системы управления технологическими процессами
3.	БПУ	Блочный пункт управления
4.	НТЦ-2	Начальник турбинного цеха-2
5.	НЦТАИ	Начальник цеха тепловой автоматики и измерений
6.	ППР	Планово-предупредительный ремонт
7.	ПНР	Пусконаладочные работы
8.	РКВД	Регулирующий клапан высокого давления
9.	РКНД	Регулирующий клапан низкого давления
10.	РКГП	Регулирующий клапан греющего пара
11.	САРиЗ	Система автоматического регулирования и защиты
12.	СК	Стопорный клапан
13.	ЭГП-С	Электрогидравлический преобразователь-сумматор

РАЗДЕЛ 15. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

Номер приложения	Наименование приложения	Число страниц
1.	«Программа испытаний системы регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 блока №3 на остановленной турбине или вращающейся на ВПУ» 03.SE.ПМ.0081.44	53
2.	Программа испытаний системы регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 на холостом ходу и номинальных параметрах свежего пара» 03.SA.ПМ.0009.44	36
3.	«Разовая программа проверки работоспособности САРиЗ блока №3» 03.SE.ПМ.0304.44	30
4.	«Программа настройки зависимости положения РК ВД, НД, ГП от величины управляющего воздействия (тока управления ЭГП-С) в ПТК ЭЧСР энергоблока №3 Калининской АЭС» 03.--.ПМ.0007.46	51
5.	«Программа испытаний системы регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 блока №4 на остановленной турбине или вращающейся на ВПУ» 04.SE.ПМ.0081.44	35
6.	«Программа проверки работоспособности САРиЗ блока №4 при моделировании различных режимов работы системы» 04.SE.ПМ.0308.44	83
7.	«Программа испытаний системы регулирования и защиты турбины К-1000-60/3000 на холостом ходу и номинальных параметрах свежего пара» 04.SA.ПМ.0009.44	33

Начальник ТЦ-2

П.В. Морозов

ТЦ-2, А.А. Пискарев, 6-83-20
ЦТАИ, С.А.Смирнов, 6-71-62