

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку и поставку стендового образца
автоматической системы управления ГТГ УАЛ проекта 22220
58000-21-00-001 ТЗ

Содержание

Введение	4
1 Общие сведения.....	5
1.1 Полное наименование системы	5
1.2 Краткое наименование системы	5
1.3 Шифр темы	5
1.4 Наименование организаций	5
1.5 Основание для разработки	5
1.6 Порядок выполнения работ.....	5
2 Назначение и цели создания АСУ	6
2.1 Назначение АСУ.....	6
2.2 Цели создания АСУ.....	6
3 Характеристика объекта автоматизации	7
3.1 Краткие сведения	7
3.2 Описание конструкции КПК.....	8
3.3 Условия эксплуатации.....	9
4 Требования к АСУ	10
4.1 Требования к АСУ в целом.....	10
4.1.1 Требования к структуре и функционированию АСУ	10
4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала	12
4.1.3 Требования к показателям назначения	12
4.1.4 Требования к надежности.....	12
4.1.5 Требования безопасности	15
4.1.6 Требования по эргономике и технической эстетике	16
4.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению.....	16
4.1.8 Требования по сохранности информации при авариях	17
4.1.9 Требования к средствам защиты от внешних воздействий	17
4.1.10 Требования к стандартизации и унификации	17
4.1.11 Дополнительные требования.....	17
4.2 Требования к функциям (задачам), реализуемым АСУ	18
4.3 Требования к метрологическому обеспечению.....	18
5 Состав и содержание работ по разработке АСУ	19
6 Порядок контроля и приемки системы	20

7 Требования к документированию	21
8 Заключение	22
Приложение А. Перечень сокращений	23
Приложение Б. Перечень ссылочных нормативных документов	24
Приложение В. Схема электрическая соединений комплекта паровых клапанов ГТГ.....	25

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее техническое задание (ТЗ) устанавливает технические требования на разработку и поставку стендового образца автоматической системы управления ГТГ УАЛ проекта 22220.

Состав и содержание настоящего технического задания разработаны на основании требований ГОСТ 34.602 в части учета особенностей разработки автоматизированных систем управления.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Полное наименование системы

Стендовый образец автоматической системы управления ГТГ УАЛ проекта 22220.

1.2 Краткое наименование системы

Стендовый образец АСУ ГТГ, далее – АСУ.

Примечание – Перечень используемых сокращений приведен в приложении А.

1.3 Шифр темы

58000-21-00-001

1.4 Наименование организаций

1.4.1 Заказчик – ЗАО «Завод «Киров-Энергомаш», г. Санкт-Петербург.

1.4.2 Исполнитель – определяется Договором.

1.5 Основание для разработки

АСУ разрабатывается на основании договора на поставку между ЗАО «Завод «Киров-Энергомаш» и организацией, определенной Договором.

1.6 Порядок выполнения работ

1.6.1 Плановые сроки начала и окончания работ не более 4-х месяцев включая разработку, поставку и СМР.

1.6.2 Работы финансируются Заказчиком в порядке, определенном Договором.

1.6.3 Требования к АСУ, установленные настоящим ТЗ, не должны ограничивать Исполнителя в поиске и реализации наиболее эффективных технических и технико-экономических решений.

1.6.4 Изменения к настоящему ТЗ оформляются в виде протокола или дополнения к ТЗ, согласовываются всеми заинтересованными сторонами и утверждаются Заказчиком и Исполнителем. После утверждения протокол или дополнение становятся неотъемлемой частью ТЗ.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ АСУ

2.1 Назначение АСУ

АСУ предназначена для автоматического управления ГТГ ПТУ при проведении стендовых испытаний ГТГ ПТУ.

2.2 Цели создания АСУ

2.2.1 Целью создания АСУ является обеспечения проведения стендовых испытаний ГТГ ПТУ путем оснащения испытательного стенда И-230 инв. № 850-0368 автоматической системой управления ГТГ с характеристиками, представленными в объеме настоящего ТЗ.

2.2.2 АСУ совместно с КПК, поставляемым ЗАО «Завод «Киров-Энергомаш», должна обеспечивать:

а) автоматическое поддержание частоты вращения ротора турбины на всех установившихся режимах работы ГТГ. Точность поддержания частоты вращения в любом установившемся режиме должна быть не хуже 0,5% от номинальной ($n_{ном} = 3000$ об/мин);

б) максимальное изменение частоты вращения ротора в переходных процессах при увеличении нагрузки от 0 до 100 % или при уменьшении от 100 до 0 % – не более ± 2 % от номинальной, при этом скорость набора 100 % мощности не более 10%/с, сброс 100 % мощности за 3 с;

в) ограничение частоты вращения ротора ГТГ ниже уставки защиты по повышению частоты вращения ($1,1 n_{ном}$) при мгновенном сбросе электрической нагрузки до нуля, в том числе при отключении генератора от стендовой системы нагружения;

г) возможность проведения синхронизации генератора с опорным сигналом заданной фазы и плавное нагружение генератора до заданной мощности;

д) автоматическое поддержание заданного давления пара перед БЗК на одной из двух фиксированных уставок: 1,57 МПа (16 кгс/см²), абс. (пусковой режим) и 3,43 МПа (35 кгс/см²), абс. (номинальный режим) за счет изменения сброса пара в ГК через клапаны травления. Погрешность поддержания абсолютного давления пара перед БЗК должна быть не более $\pm 0,5$ кгс/см² на всех режимах и не более $+1,5$ кг/см² в переходном процессе через 0,5 с после отключения подачи пара на турбину (уточняется по результатам испытаний ПТУ);

е) совместную работу с АСУ ТП испытательного стенда И-230 инв. № 850-0368.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

3.1 Краткие сведения

3.1.1 Объект автоматизации представляет собой ГТГ ПТУ УАЛ проекта 22220. ПТУ разрабатывается и поставляется ЗАО «Завод «Киров-Энергомаш» (шифр «ПТУ-72», обозначение 58000-00-00-001).

3.1.2 Ввод и вывод ГТГ из действия, поддержание номинальной частоты вращения ротора при изменениях мощности ГТГ, поддержание давления пара перед БЗК турбины обеспечивается работой АСУ ГТГ совместно с КПК.

3.1.3 Контроль параметров работы ГТГ, контроль и управление оборудованием стенда испытаний ГТГ обеспечивается АСУ ТП стенда. АСУ ТП совместно с КПК обеспечивается также ввод и вывод ГТГ из действия и защита ГТГ по аварийным сигналам, в том числе по сигналу превышения допустимой частоты вращения ротора.

3.1.4 В состав КПК входят следующие основные составные части:

а) быстрозапорный клапан (поз. БЗК-1 для ГТГ ПрБ, поз. БЗК-2 для ГТГ ЛБ) с сервоприводом управления положением и устройством управления;

б) два регулирующих клапана (поз. РК-1, РК-3 для ГТГ ПрБ, поз. РК-2, РК-4 для ГТГ ЛБ) с сервоприводами управления положением и распределительными устройствами управления;

в) два клапана травления пара (поз. КТ-1, КТ-3 для ГТГ ПрБ, поз. КТ-2, КТ-4 для ГТГ ЛБ) с сервоприводами управления положением и распределительными устройствами управления;

г) отдельно стоящая отсечная захлопка (поз. ОЗ-1 для ГТГ ПрБ, поз. ОЗ-2 для ГТГ ЛБ), устанавливаемая на паропроводе между цилиндрами высокого (ЦВД) и низкого (ЦНД) давления, с сервоприводом управления положением и устройством управления;

д) гидростанция питания гидроприводов управления паровыми клапанами;

е) трубопроводы пара и масла в пределах КПК.

ж) КИП КПК;

и) теплоизолирующие конструкции.

Примечания

1 Исполнительными механизмами АСУ являются электрогидравлические распределители (ЭГР) – гидрораспределители, отсечные гидроклапаны, – в составе устройств управления положением РК и КТ.

2 Подключение АСУ к устройствам управления положением РК и КТ должно соответствовать схеме, приведенной в приложении В.

3 Подключение АСУ к устройству управления положением ОЗ уточняется при проектировании.

4 Величины усилия на штоках паровых клапанов при страгивании и при нормальной работе представляются Заказчиком.

3.1.5 Основные характеристики рабочей среды перед ГТГ на номинальном и допускаемых режимах ПТУ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Техническая характеристика	Наименование параметра	Единицы измерения	Величина
Рабочая среда перед БЗК ГТГ – водяной перегретый пар	Температура	°С	285
	Давление	МПа (кгс/см ²) (абс.)	3,43 (35)
	Расход	т/ч	195
Допускаемые отклонения параметров пара перед БЗК ГТГ	Температура	°С	285 – 315
	Давление	МПа (кгс/см ²) (абс.)	3,34 – 3,72 (34 – 38)
	Расход (максимальный, через КТ)	т/ч	248
Примечание – При проведении стендовых испытаний ПТУ разрабатываемая АСУ должна обеспечить параметры автоматического управления ГТГ ПТУ согласно п.2.2.2 как при номинальных, так и при допускаемых параметрах пара перед ГТГ.			

3.2 Описание конструкции КПК

3.2.1 КПК размещается в пределах рамы ГТГ. БЗК размещается на опорной конструкции вблизи ЦВД. Два РК устанавливаются на приемном патрубке ЦВД. Два КТ устанавливаются непосредственно на двух дроссельно-увлажнительных устройствах. ОЗ устанавливается на приемном патрубке ЦНД.

3.2.2 РК, КТ, БЗК и ОЗ имеют сервоприводы, выполненные в виде гидравлических сервомоторов. В качестве рабочей среды сервоприводов применено масло BP ENERGOL HLP-NM 68 от автономной гидростанции. Для сервоприводов РК и КТ используется масло высокого давления, для БЗК и ОЗ – масло низкого давления.

3.2.3 Управление сервоприводами РК и КТ осуществляется путем выдачи управляющих сигналов на гидрораспределители и отсечные гидроклапаны, входящие в состав соответствующих гидрораспределительных устройств.

3.2.4 РК и КТ на УАЛ обеспечивают работу ГТГ при наборах и сбросах нагрузки от 20 до 100 % не менее 60 раз в час.

3.2.5 Управление сервоприводами БЗК и ОЗ осуществляется путем выдачи управляющих сигналов на электромагниты и отсечные гидроклапаны, обеспечивающие срабатывание (закрытие) БЗК и ОЗ от органов местного управления и разрабатываемой АСУ ТП стенда (по сигналам штатного останова и аварийной защиты ГТГ).

3.2.6 При возникновении аварийной ситуации, связанной с полным обесточиванием и остановкой всех насосов гидростанции, управляемость сервоприводами РК, БЗК и ОЗ в течение 30 с обеспечивается гидроаккумулятором.

Примечание – Под полным обесточиванием понимается прекращение подачи электроэнергии на гидростанцию от источников основного и резервного питания. В течение действия гидроаккумулятора управление сервоприводами производится из АСУ. При перерыве в подачи электроэнергии на время более 30 с клапаны КПК закрываются.

3.3 Условия эксплуатации

3.3.1 При проведении стендовых испытаний ГТГ ПТУ устанавливается круглосуточный режим работы аппаратуры АСУ.

3.3.2 Аппаратура АСУ размещается в различных помещениях стенда И-230 инв. № 850-0368, расположенного на территории «Южного бокса» цеха № 440 ЗАО «Завод «Киров-Энергомаш».

Климатические условия в указанных помещениях приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование помещения	Температура, °С	Относительная влажность, %	Категория пожарной опасности (по НПБ 105-03)
Машинный зал (УХЛ 4.1 ГОСТ 15150), отм. +0.000	+5...+50	90 (при 20 °С) без конденсации	В1
			П-Па
Помещение ГЩУ (УХЛ 4.1 ГОСТ 15150), отм. +8.250	+15...+25	90 (при 20 °С) без конденсации	В2
			П-Па

Примечание – Перечень нормативных документов, на которые в настоящем ТЗ даны ссылки, приведен в приложении Б.

4 ТРЕБОВАНИЯ К АСУ

4.1 Требования к АСУ в целом

4.1.1 Требования к структуре и функционированию АСУ

4.1.1.1 Общие требования к структуре АСУ

АСУ должна представлять собой электрическую часть системы управления ГТГ (ЭЧСУ), являющуюся, наряду с электрической частью системы защиты ГТГ (ЭЧСЗ) и электрогидравлической исполнительной частью (ЭГИЧ), входящей в КПК, одним из элементов системы управления ГТГ.

4.1.1.2 Требования к уровням управления

Структура АСУ должна предусматривать два уровня управления: нижний и верхний.

Нижний уровень управления должен включать в себя датчики положения РК и КТ, датчики давления пара перед БЗК, а также исполнительные механизмы, входящие в состав распределительных устройств, указанных в примечании 1 к п.3.1.4.

Верхний уровень управления должен включать в себя приборную часть (программируемые контроллеры, преобразователи сигналов, промежуточные реле и др.), необходимые для управления КПК.

Примечания

1 Датчики положения и исполнительные механизмы поставляются в составе КПК.

2 Датчики давления пара перед БЗК входят в состав КИП стенда. Их характеристики должны быть согласованы с Исполнителем.

4.1.1.3 Требования к составу АСУ

Составные части АСУ, поставляемые Заказчику, представлены в таблице 3.

Примечание – Перечень оборудования АСУ может быть уточнен по результатам разработки АСУ.

4.1.1.4 Привязка АСУ к АСУ ТП

Для привязки АСУ ТП стенда к оборудованию и программному обеспечению АСУ должна быть привлечена организация-проектировщик АСУ ТП. Для согласования параметров сопряжения Проектировщиком АСУ ТП совместно с Исполнителем должен быть разработан протокол физического и программного сопряжения АСУ и АСУ ТП. Для разработки протокола Исполнителем в течение двух недель с даты утверждения настоящего ТЗ должны быть предоставлены следующие исходные данные:

- перечни входных и выходных сигналов;

- электрические схемы подключения;
- описания алгоритмов.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
Нижний уровень управления			
	Датчик частоты вращения А5S08B94 (фирма BRAUN)	3	Рекомендуемый поставщик ОАО «Концерн «НПО «Аврора». Дополнительные 3 датчика являются частью ЭЧСЗ, входящей в АСУ ТП стенда и реализующей алгоритмы защиты ГТГ. Датчики заказываются ЗАО «Завод «Киров-Энергомаш».
АМИЕ.401162.037-01	Датчик положения линейный ДПЛ	4	Прибор преобразования перемещения регулирующего клапана или клапана травления в цифровой код формата SSI. 2 датчика устанавливаются на регулирующих клапанах, 2 на клапанах травления. Изготовитель ОАО «Концерн «НПО «Аврора». Датчики заказываются ЗАО «Завод «Киров-Энергомаш».
Верхний уровень управления			
	Прибор местного поста управления	1	
	Прибор регулирования давления пара в главном паропроводе и частоты вращения ротора ГТГ	1	
	Прибор питания и управления РК и КТ	1	
	Комплект ЗИП-О к АСУ	1	
	Комплект эксплуатационных документов	1	
<p>Примечания</p> <p>1 Количество дополнительных экземпляров ЭД, поставляемых с АСУ, должно быть согласовано с Заказчиком и оговорено в договоре на поставку.</p> <p>2 Состав ЗИП должен быть согласован с Заказчиком.</p>			

4.1.1.5 Требования к функционированию АСУ

АСУ должна быть рассчитана на круглосуточный режим работы при проведении стендовых испытаний ГТГ ПТУ.

Функционирование АСУ должно быть представлено в виде реализации функции управления ГТГ.

Управление ГТГ должно осуществляться путем выдачи сигналов управления КПК. Сигналы управления поступают в КПК на гидрораспределители и отсечные гидроклапаны распределительных устройств управления сервоприводами РК и КТ.

4.1.1.6 Требования по диагностированию АСУ

Для диагностирования состояния АСУ должна быть снабжена:

- а) встроенной схемой функционального контроля и диагностики, выполняемых в составе регламентных осмотров в соответствии с руководством по эксплуатации;
- б) встроенным контролем исправности предохранителей;
- в) встроенным контролем и диагностикой наиболее ответственных каналов управления;
- г) визуальным контролем (табло, мнемосхемы) выполнения команд управления;
- д) автоматическим выявлением неисправности на уровне блока (модуля) с помощью встроенной системы диагностирования;
- е) возможностью контроля и измерения необходимых параметров на всех стадиях изготовления и испытаний.

4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала

При разработке АСУ должна быть определена численность, квалификационные требования и режим работы персонала, эксплуатирующего и обслуживающего АСУ.

4.1.3 Требования к показателям назначения

АСУ должна иметь резерв по информационным и управляющим каналам не менее 10 %.

4.1.4 Требования к надежности

4.1.4.1 Для обеспечения надежности АСУ должны быть предусмотрены следующие меры.

- 1) АСУ должна надежно функционировать, не давать ложных срабатываний, обеспечивать выполнение всех режимов работы и сохранение параметров, предусмотренных настоящим ТЗ при параметрах электропитания согласно п.4.1.7.2 с учетом требований ГОСТ 32144.

Примечания – Ложное срабатывание – это устойчивое искажение выходной информации без изменения ее входной величины, не подтвержденное появлением сигнала неисправности.

2) АСУ должна надежно функционировать, обеспечивать выполнение всех режимов работы и сохранение параметров, предусмотренных настоящим ТЗ при климатических условиях по п.3.3.2.

Примечание – Оборудование нижнего уровня управления размещается в машинном зале, верхнего уровня управления – в помещении ГЦУ.

3) Система должна надежно функционировать в любых оговоренных настоящим ТЗ режимах в течение назначенного срока службы, а также обеспечивать работу с остановками без ограничения числа включений или вводов в действие при условии правильности монтажа, соблюдения эксплуатирующим персоналом требований руководства по эксплуатации и условий хранения.

Предусматривается восстановление исправности системы при внезапных отказах в аппаратуре за счет использования одиночного комплекта ЗИП, а также средний (заводской) ремонт системы.

4) Соответствие АСУ требованиям к надежности по п.4.1.4 должно быть подтверждено расчетами.

4.1.4.2 Требования к оперативным показателям надежности

Требования к оперативным показателям надежности предъявляются согласно ГОСТ 24.701 за установленный период непрерывной работы в зависимости от характера и важности выполняемых задач.

Вероятность безотказного функционирования аппаратуры системы за период непрерывной работы 30 ч должна быть не менее 0,99 (уточняется при проектировании).

Перечень основных типов функционально самостоятельных операций (ФСО) АСУ и критерии отказов приведены в таблице 4.

4.1.4.3 Требования к показателям безотказности

В течение периодов в работе допускается замена обслуживающим персоналом отдельных вышедших из строя составных частей аппаратуры АСУ из числа имеющихся в составе одиночного комплекта ЗИП.

Любые единичные внезапные нарушения в функционировании АСУ, являющиеся следствием отказов составных частей аппаратуры (в том числе накапливающихся скрытых), а также обрывов и коротких замыканий в линиях связи и цепях питания не должны приводить к аварии управляемого оборудования и возникновению аварийной ситуации на стенде.

Таблица 4

Наименование функции	Критерий отказа
Автоматическое регулирование частоты вращения ротора турбоагрегата	Отклонение регулируемого параметра от установленного значения
Автоматическое регулирование давления пара перед турбиной	Отклонение регулируемого параметра от установленного значения
Автоматическое принудительное закрытие РК	Невыполнение операции
Автоматическое принудительное закрытие КТ	Невыполнение операции
Обмен сигналами с АСУ ТП стенда	Прекращение выдачи сигналов со стороны АСУ

4.1.4.4 Требования к показателям ремонтпригодности

АСУ в условиях эксплуатации на испытательном стенде ПТУ должна быть ремонтпригодна до уровня составных частей по номенклатуре одиночного комплекта ЗИП.

Восстановление работоспособности АСУ должно осуществляться за счет проведения замен отказавших сменных изделий работоспособными из состава одиночного комплекта ЗИП без дополнительной подрегулировки аппаратуры и демонтажа оборудования КПК.

Среднее время восстановления работоспособности АСУ на стенде путем замены отказавших сменных изделий работоспособными из состава одиночного комплекта ЗИП не должно превышать 15 мин (без учета времени поиска и доставки запасных изделий к месту устранения неисправностей).

Составные части АСУ, входящие в состав одиночного комплекта ЗИП, в условиях стенда ремонту не подлежат.

Восстановление работоспособности сменных составных частей системы (модулей, пультовых устройств и др.) допускается только в условиях заводов-изготовителей либо оснащенных специализированных производственно-технических баз.

4.1.4.5 Требования к показателям долговечности

Назначенный срок службы до среднего (заводского) ремонта – 12 лет.

Назначенный срок службы до списания – 20 лет.

Исчисление срока службы производится с момента подписания акта приемки АСУ после завершения испытаний первого ГТГ ПТУ на стенде.

4.1.4.6 Требования к показателям сохраняемости

Назначенный срок хранения АСУ в заводской упаковке должен быть 5 лет при условии хранения в капитальных отапливаемых помещениях (категория хранения «1» по ГОСТ 15150) с проведением через 3 года силами и средствами Заказчика переконсервации и планово-профилактических работ в соответствии с руководством по эксплуатации.

При хранении аппаратуры в условиях капитальных неотапливаемых помещений (категория хранения «3» по ГОСТ 15150) назначенный срок хранения – 3 года.

Исчисление срока сохраняемости производится с момента сдачи системы Заказчику на заводе-изготовителе.

4.1.5 Требования безопасности

4.1.5.1 Конструкция АСУ должна обеспечивать безопасность при производстве регламентных работ при полном снятии напряжения, а именно:

- чистку и обтирку корпусов оборудования;
- измерение сопротивления изоляции переносным мегаомметром, замену модулей, предохранителей и ламп сигнализации.

4.1.5.2 Все составные части аппаратуры АСУ и источники питания, находящиеся под напряжением более 24 В по отношению к корпусу аппаратуры, должны быть защищены от случайных соприкосновений обслуживающего персонала во время эксплуатации АСУ.

4.1.5.3 Корпуса приборов должны быть приспособлены для защитного заземления. Заземление должно быть выполнено в соответствии с требованиями ПУЭ, ГОСТ 12.1.030.

Внутри приборов должны быть предусмотрены зажимы для заземления металлических оболочек жил вводимых кабелей.

4.1.5.4 Использование корпуса в качестве обратного провода не допускается.

4.1.5.5 Для обеспечения токсикологической безопасности, аппаратура на всех режимах эксплуатации и в нерабочем состоянии не должна выделять токсические вещества выше предельно допустимых концентраций, установленных для атмосферного воздуха, а также дурно пахнущие вещества в соответствии с ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.1.007.

4.1.5.6 Механическая безопасность должна обеспечиваться конструктивными мерами безопасности монтажа и демонтажа АСУ (приспособления, скобы, рым-болты и т.д.).

4.1.5.7 Приборы не должны иметь острых кромок и углов.

4.1.5.8 Наиболее важные требования к безопасности обслуживания приборов системы должны излагаться в виде специальных надписей, размещенных непосредственно на приборах в доступных для наблюдения местах. Предупреждающие знаки и надписи

должны быть выполнены красным цветом. Размеры предупреждающих знаков должны соответствовать ГОСТ Р 12.4.026.

4.1.5.9 Устройства, выполняющие в аппаратуре включение-выключение, должны обеспечивать безопасность обслуживающего персонала.

4.1.5.10 АСУ должна обслуживаться в соответствии с требованиями действующих правил техники безопасности для электроустановок напряжением до 1000 В.

4.1.5.11 К обслуживанию АСУ должен допускаться квалифицированный персонал, изучивший документацию АСУ в объеме эксплуатационной документации и имеющий практические навыки по эксплуатации систем данного типа.

4.1.5.12 Пожаробезопасность АСУ должна обеспечиваться:

- а) защитой электрических цепей аппаратуры от токов перегрузки и коротких замыканий;
- б) выбором безопасных расстояний между токоведущими частями;
- в) применением негорючих или трудногорючих материалов, веществ и покрытий;
- г) контролем сопротивления изоляции.

4.1.5.13 В аппаратуре не допускается применение взрывоопасных комплектующих элементов и материалов (или выделяющих взрывоопасные вещества при функционировании аппаратуры за счет тепловых (химических) процессов, а также при воздействии внешних факторов).

4.1.6 Требования по эргономике и технической эстетике

Компоновка изделий снаружи и внутри аппаратуры АСУ должна быть рациональной как с точки зрения монтажных связей между ними, так и удобства их эксплуатации и обслуживания.

4.1.7 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению

4.1.7.1 Функционирование АСУ должно быть рассчитано на непрерывный режим работы в течение 30 часов.

4.1.7.2 Электропитание АСУ должно осуществляться от ИБП однофазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 220 В, входящего в состав АСУ ТП стенда. ИБП обеспечивает функционирование АСУ при кратковременных перерывах электропитания и при его пропадании на время не более 5 минут.

4.1.7.3 Электрическая мощность, потребляемая АСУ, должна быть не более 1,5 кВА при $\cos \varphi$ не менее 0,6.

4.1.7.4 АСУ должна быть готова к действию не более чем через 2 мин с момента подачи электропитания и проведения тестового контроля.

4.1.7.5 Аппаратура АСУ и ЗИП должны храниться отапливаемых или неотапливаемых помещениях по п.4.1.4.6.

4.1.8 Требования по сохранности информации при авариях

Кратковременный отказ технических средств не должен приводить к потере текущих состояния выходов на исполнительные механизмы.

4.1.9 Требования к средствам защиты от внешних воздействий

Аппаратура АСУ, устанавливаемая в помещениях, должна быть устойчива к воздействию внешних климатических факторов в соответствии с таблицей 2.

Для защиты аппаратуры АСУ от внешних электрических и магнитных полей, а также помех по цепям питания должны быть предусмотрены следующие аппаратные и схемные решения:

- гальваническая развязка между распределенной аппаратурой;
- применение кабелей с экранированными витыми парами жил для передачи дискретных, аналоговых электрических сигналов и сигналов по последовательным протоколам обмена.

4.1.10 Требования к стандартизации и унификации

Требования по стандартизации и унификации, выраженные качественными показателями, предусматривают:

- а) применение и соблюдение стандартов и ограничительных перечней;
- б) использование при разработке изделия ранее спроектированных, освоенных в производстве и проверенных в эксплуатации составных частей;
- в) применение базового, блочно-модульного методов проектирования;
- г) использование стандартизованных конструкций и размеров;
- д) использование типовых технологических, стандартизованных и унифицированных средств технического оснащения, методов испытаний, измерений.

4.1.11 Дополнительные требования

4.1.11.1 В схемах соединений и подключения АСУ должны быть указаны рекомендуемые типы кабелей связи с КПК и АСУ ТП стенда, диаметры кабельных вводов и типы электрических разъемов составных частей АСУ.

4.1.11.2 Аппаратура АСУ должна иметь степень защиты по ГОСТ 14254:

- IP54 – для датчиков частоты вращения;
- IP44 – для датчиков ДПЛ;

- IP20 – для остальных приборов.

4.2 Требования к функциям (задачам), реализуемым АСУ

4.2.1 АСУ должна решать следующие задачи:

- а) управление КПК с целью поддержания частоты вращения ГТГ путем выдачи управляющих сигналов на гидрораспределители сервоприводов РК;
- б) управление КПК с целью поддержания заданного давления пара перед БЗК путем выдачи управляющих сигналов на гидрораспределители сервоприводов КТ;
- в) автоматическое принудительное закрытие РК;
- г) автоматическое принудительное закрытие КТ;
- д) обмен сигналами с АСУ ТП стенда.

4.2.2 Решение задач по п.4.2.1 должно осуществляться на основе измерения следующих параметров работы ГТГ:

- а) частоты вращения ротора ГТГ;
- б) давления свежего пара перед БЗК;
- в) положения РК;
- г) положения КТ.

4.2.3 При управлении в рабочих режимах ГТГ время перемещения с максимальной скоростью РК и КТ от положения «открыт полностью» до положения «закрыт полностью» должно быть не более 0,5 с.

4.2.4 При кратковременном (до 30 с) прекращении подачи электроэнергии на насосы гидропитания сервоприводов РК и КТ управляемость указанными сервоприводами обеспечивается с использованием гидроаккумулятора. При отсутствии электроэнергии на основном и резервном насосах гидропитания сервоприводов РК и КТ в течение более 30 с ЭЧСЗ обеспечивает срабатывание канала защиты ГТГ с выдачей сигналов на закрытие БЗК, ОЗ, РК.

4.3 Требования к метрологическому обеспечению

Требования не предъявляются.

5 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО РАЗРАБОТКЕ АСУ

Состав, содержание и сроки выполнения работ по разработке и поставке АСУ определяются календарным планом, являющимся приложением к Договору

6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ

6.1 Исполнитель согласовывает с Заказчиком перечень и методики проверок при проведении приемо-сдаточных испытаний АСУ и ее составных частей.

6.2 В объем испытаний должны входить проверка электрического сопротивления изоляции, проверка электрической прочности изоляции и проверка функционирования в объеме технических условия на составные части АСУ.

6.3 АСУ, успешно прошедшая приемо-сдаточные испытания, поставляется Заказчику.

7 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

7.1 Номенклатура разрабатываемой и согласовываемой с Заказчиком документации должна соответствовать «Перечню (комплектности) документации» на АСУ. Указанный перечень разрабатывается Исполнителем и согласовывается Заказчиком.

7.2 Документация предоставляется на бумажном и электронном носителях. Вид предоставления документов определяется перечнем по п.7.1.

8 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее ТЗ может быть уточнено в процессе разработки путем выпуска дополнений и приложений, утвержденных в установленном порядке (п.1.6.4).

Начальник отдела электрооборудования,
КИП и проектирования систем управления

А.В. Иванов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

ТЗ	– техническое задание
ГТГ	– главный турбогенератор
ПТУ	– паротурбинная установка
УАЛ	– универсальный атомный ледокол
АСУ	– автоматическая система управления
КПК	– комплект паровых клапанов
БЗК	– быстрозапорный клапан
РК	– регулирующий клапан
КТ	– клапан травления
ОЗ	– отсечная захлопка
ПрБ	– правый борт
ЛБ	– левый борт
ЦВД	– цилиндр высокого давления;
ЦНД	– цилиндр низкого давления;
ЭГР	– электрогидрораспределитель
КИП	– контрольно-измерительные приборы
КСУ ТС	– комплексная система управления техническими средствами
ЭЧСУ	– электрическая часть системы управления
ЭЧСЗ	– электрическая часть системы защиты
ЭГИЧ	– электрогидравлическая исполнительная часть
ЗИП	– запасные части, инструмент, принадлежности и материалы
АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическим процессом	
ИБП	– источник бесперебойного питания

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 34.602-89 – ИТ. КСАС. Техническое задание на создание автоматизированной системы

НПБ 105-03 – Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности

ГОСТ 15150-69 – Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 32144-2013 – ЭЭ. СТСЭ. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

ГОСТ 24.701-86 – ЕССАСУ. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения

ГОСТ 12.1.030-81 – Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.

ГОСТ 12.1.005-88 – ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007-76 – ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ Р 12.4.026-2001 – Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ 14254-96 – Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)