

Согласовано:
Главный энергетик-
начальник отдела ОГЭ
М.А.Яковлев
«10» 102 2021г

Утверждаю:
Директор по инжинирингу
И.В.Струевич
«10» 02 2021г

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА ПОСТАВКУ

Название проекта _____ Система вимірювання механічних величин та вібрації парової
турбіни Р-6-35/10М турбогенератора №2
(заполняется в случае приобретения оборудования в рамках
реализуемого проекта)

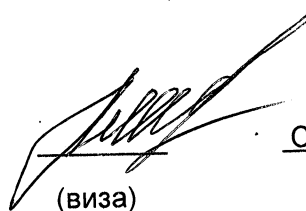
Составлено:

Производственное подразделение (цех) __ТЭЦ__

Инициатор закупки

Начальник цеха ТЭЦ _____

(должность)


(виза)

Старовойтов А.А.

(Ф.И.О)

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Автоматизированная система турбогенератора (далее АСУ ТП) предназначена для выполнения функций автоматического измерения, регистрации, автоматического регулирования, формирования сигналов аварийной защиты (сигнализации и блокировки).

АСУ ТП должна обеспечивать:

- оперативный контроль параметров технологического процесса;
- предупреждающую сигнализацию и аварийную блокировку;
- архивацию истории процесса;
- ведение протоколов событий в системе и действий оператора;
- дистанционное управление исполнительными механизмами и электрифицированной арматурой;
- вычисление необходимых для ведения процесса расчётных величин;
- экстренный (аварийный) останов турбогенератора

1.2 Функции системы:

АСУ ТП должна выполнять следующие основные функции:

- **информационные**
 - а. автоматизированный сбор измерительной информации с заданной периодичностью от датчиков турбогенератора, маслосистемы, технологической схемы, перечень измеряемых параметров в (Приложение 1);
 - б. сбор информации о состоянии заслонок, задвижек, оборудования;
 - с. представление всей текущей информации в режиме реального времени на мониторе по вызову оператора и инициативно от системы по программе в виде цифровых значений, трендов и динамических элементов мнемосхем, элементов звуковой и цветовой сигнализации состояния технологического процесса (зеленый – параметр в норме, желтый – нарушены регламентные границы, красный – нарушены аварийные границы, голубой – аппаратная ошибка) и оборудования (норма/отклонение, ручное/автоматическое, включено/выключено, контурное/закрашенное/мигающее изображение).
- **управляющие**
 - а. дистанционное управления
 - б. реализация схем сигнализации и блокировок программным путем;
 - с. расчёты поправочных коэффициентов и коррекция расходных показателей.
- **вспомогательные**
 - а. ведение архивов технологических параметров, сообщений системы во время работы, действий операторов и их сохранение в виде доступных другим программам файлов;
 - б. распечатка информации об аварийных отклонениях параметров и значениях технологических параметров по вызову, распечатка графиков параметров (трендов);

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

2.1 Сведения об объекте автоматизации

Обсуждение технологической схемы, схемы автоматизации произвести совместно с исполнителем работ. Перечень каналов ввода-вывода, перечень блокировок и сигнализации Приложение 1.

2.1.1 Состав и краткая характеристика оборудования турбоустановки.

Турбина паровая с противодавлением и регулирующим производственным отбором типа ПР-6-3,4/1,0/0,1-1 имеет следующие технические данные:

- номинальная мощность турбины, МВт	- 6
- частота вращения ротора турбины, об/мин	- 3000
- расход свежего пара на турбину, т/час	- 70
- расход пара из регулирующего производственного отбора, т/час	- 50
- абсолютное давление перед СК, кгс/см ²	- 35
- температура свежего пара перед СК, °С	- 435
- номинальное давление в производственном отборе, кгс/см ²	- 10
- температура пара в производственном отборе	- 293
- абсолютное давление пара за турбиной, кгс/см ²	- 1,2
- температура пара за турбиной	- 132

Свежий пар через стопорный клапан пройдя регулирующие клапаны 2 парораспределения части высокого давления ЧВД, попадает в проточную часть турбины. После прохождения ЧВД часть пара из регулирующего отбора поступает на производство. Остальная часть, пройдя через парораспределения части низкого давления ЧНД, продолжает работать на лопатках турбины, а затем через выпускной патрубок направляется на производственные цели.

Турбина предназначена для непосредственного привода генератора переменного тока. Ротор турбины соединен с ротором генератора муфтой.

Турбина снабжена валоповоротным устройством (ВПУ), служащий для проворачивания ротора после останова и перед пуском, которое обеспечивает скорость вращения ротора 3,4 об/мин. Валоповоротное устройство приводится во вращение от электродвигателя.

Турбина имеет гидравлическую систему регулирования, управление которой при пуске и при работе под нагрузкой осуществляется механизмом управления турбиной (МУТ).

2.1.2 Маслоснабжение турбины

Турбина снабжена централизованной масляной системой, обеспечивающей смазку подшипников турбины и генератора, а также снабжение маслом гидродинамической системы регулирования и защиты турбины.

Номинальное расчетное избыточное давление масла в системе регулирования 6,5 кгс/см²

Номинальное расчетное избыточное давление масла в системе смазки подшипников 5 кгс/см²

Для снабжения маслом системы регулирования, защиты и смазки подшипников турбины генератора служит центробежный масляный насос-регулятор, выполненный заодно с валом ротора.

При пуске и остановке маслоснабжение турбинного агрегата обеспечивает пусковой масляный электронасос.

При снижении давления масла в системе смазки до 0,25 кгс/см² срабатывает реле давления и включается аварийный масляный электронасос, который обеспечивает смазку подшипников агрегата во время выбега ротора.

Для охлаждения масла, циркулирующего в системе маслоснабжения, предусмотрены два маслоохладителя, один из которых является резервным, и включатся в работу, если один маслоохладитель не обеспечивает охлаждения масла до необходимой температуры.

2.1.3 Режим работы оборудования турбоустановки.

Турбина снабжена системой автоматического регулирования, обеспечивающей следующие режимы работы:

- автоматическое регулирование частоты вращения ротора;
- автоматическое поддержание давления пара в отборе;
- автоматическое поддержание давления пара за турбиной;
- удержание турбины на холостом ходу при отключении генератора от сети.

Автоматическое регулирование частоты вращения ротора осуществляется трансформатором давления и обеспечивает:

- изменение частоты вращения ротора турбины на холостом ходу во время синхронизации генератора;
- автоматическое поддержание частоты вращения ротора турбины при изменении нагрузки в случае работы на индивидуальную электрическую сеть;
- автоматическое поддержание заданной нагрузки в регулировочном диапазоне при параллельной работе.

Управление синхронизирующим устройством системы автоматического регулирования частоты вращения ротора производится от электродвигателя со щита управления или от руки маховичком.

Управления регуляторами давления пара в отборе и противодавлении осуществляется от электродвигателей со щита управления или от руки посредством соответствующих маховичков.

Система АСУ ТП должна обеспечивать возможность:

- останов турбины и выдачи аварийной сигнализации (пункт 4.3);
- принудительный останов турбины (нажатием на кнопку «Останов турбины»);
- при повышении частоты вращения ротора до 3300 об/мин;
- при осевом сдвиге ротора от рабочего положения $\pm 0,8$ мм;
- понижении избыточного давления масла в системе смазки до 0,25 кгс/см².
- пуска турбины из холодного, неостывшего и горячего состояний;
- регулирования нагрузки турбины;
- изменения мощности в регулировочном диапазоне при номинальном давлении пара перед стопорным клапаном (30 кгс/см²);
- выдачи предупредительной сигнализации (пункт 4.3): при:
 - повышении давления масла в системе регулирования до 7,8 кгс/см²;
 - повышения абсолютного давления пара перед стопорным клапаном более 36 кгс/см²;
 - повышения абсолютного давления пара в камере регулирующей ступени 25,2 кгс/см²;
 - повышения абсолютного давления пара в производственном отборе более 13 кгс/см²;
 - повышении абсолютного давления пара за турбиной (в противодавлении 2,5 кгс/см²;
 - понижении давления масла на всасе насоса-регулятора до 0,3 кгс/см²;
 - повышения температуры пара перед стопорным клапаном более 445 °С;

- понижении температуры пара перед стопорным клапаном менее 420 °С;
- повышении виброскорости подшипников турбины более 7,1 мм/с;
- повышения температуры вкладышей подшипников турбины и генератора до 80 °С;
- повышения и понижения уровня масла в маслобаке более чем на ± 80 мм от среднего;

2.2 Условия эксплуатации АСУ ТП:

- | | |
|---------------------------------------|---|
| - температура окружающей среды | +10... +50°C; |
| - относительная влажность воздуха | 95%; |
| - запылённость | высокая степень (пыль технического углерода); |
| - параметры электропитания | 220В \pm 10%, 50Гц |
| - пребывание обслуживающего персонала | постоянное |
| - режим функционирования | непрерывный, с выдачей информации и управляющих воздействий в реальном масштабе времени |

3 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ

3.1 Общие требования к системе

1. АСУ ТП должна соответствовать «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей».
2. АСУ ТП должна быть выполнена как единый программно-технический комплекс, выполняющий функции сбора и обработки информации, регистрации, управления, регулирования, сигнализации и технологических блокировок, предназначенный для обеспечения необходимых параметров управления и бесперебойной работы технологического объекта во всех режимах.
3. АСУ ТП должна иметь иерархическую структуру. Верхний и средний уровни должны быть выполнены на базе микропроцессорной и компьютерной техники, функционирующей в единой локальной вычислительной сети. Нижний уровень должен обеспечивать связь системы с технологическим оборудованием, обеспечивая измерение значений технологических параметров и выдачу управляющих воздействий.
4. АСУ ТП должна иметь горячее резервирование по программируемым контроллерам с автоматическим переключением.
5. АСУ ТП должна иметь 1 рабочую станцию оператора, должна иметь доступ для выполнения всех функций АСУ ТП. При выходе из строя рабочей станции система АСУ ТП должна оставаться в работе.
6. Компоненты АСУ ТП должны размещаться в шкафах со степенью защиты не менее IP54.
7. АСУ ТП должна предусматривать защиту от выполнения некорректных команд оператора, т.е. ввод некорректных команд не должен приводить к изменению состояния выходов.
8. АСУ ТП должна предусматривать защиту от несанкционированного доступа как к программным, так и к техническим средствам.
9. Система должна предусматривать возможность наращивания и модернизации.
10. Система должна иметь резерв:
 - по памяти не менее 30 %;
 - по технике (входам и выходам) и возможности обработки дополнительных сигналов – 15%;

- по электропитанию 30 %; блоки бесперебойного питания должны обеспечивать полную работоспособность АСУ ТП в течение не менее 30 мин.
11. АСУ ТП должна иметь возможность внесения изменений в любой раздел программного обеспечения без останова технологического процесса.
 12. АСУ ТП должна иметь функцию непрерывного контроля работоспособности каналов ввода-вывода, обеспечивать сигнализацию об их неисправности.
 13. При отказе системы в целом, исполнительные органы должны принять положение, соответствующее срабатыванию тумблера «Аварийный останов турбогенератора».
 14. Оборудование, необходимое для обеспечения живучести, ремонтного обслуживания и наладки программно-технических средств должно входить в состав поставляемой СУ (интерфейсные кабели, запасные модули ввода/вывода, процессорный модуль, сетевой и т.п.).
 15. Однотипные технические средства должны быть взаимозаменяемы.

3.2 Требования к нижнему уровню

Нижний уровень образуют датчики с нормированными аналоговыми сигналами, конечные выключатели, блок-контакты коммутационных аппаратов, контакты реле, ручные переключатели, источники питания. Питание всей системы (и нижнего уровня) должно осуществляться от общего источника бесперебойного питания.

Нижний уровень разрабатывается Исполнителем, с учетом сопряжения по каналам связи со средним уровнем.

3.3 Надёжность

АСУ ТП должна обеспечивать надежную работу всех уровней АСУ ТП.. Система должна обеспечивать замену модулей «на ходу», без отключения питания и останова технологического оборудования.

АСУ ТП должна исключать следующие виды отказов:

Отказ функции управления:

- любое нарушение в реализации алгоритма управления, вне зависимости от вида и длительности.

Метрологический отказ:

- выход погрешности измерений параметров за допустимые пределы;
- плавание "нуля" за пределы допустимой погрешности.

Отказ информационной функции:

- прекращение сбора, обработки, передачи, представления, потери информации.

Отказ функции защиты:

- несрабатывание, выражаемое в отсутствии команды управления ПАЗ при наличии аварийной ситуации;

- ложное срабатывание, выражаемое выдачей несанкционированных сигналов управления.

При обесточивании всей системы должен быть подан специальный сигнал. Отказ рабочей станции не должен приводить к потере информации, необходимой для непосредственного управления процессом - контроллеры должны продолжать управление в автономном режиме.

3.4 Безопасность

АСУ ТП должна соответствовать требованиям ПБЭЭП, ПТЭЭП

Для безопасного проведения ремонтных и проверочных работ на приводах задвижек, исполнительных механизмов и регулирующих клапанов в средствах отображения информации на экранах, должны быть предусмотрены меры, функционально тождественные запрещающим и предупреждающим плакатам согласно ПТБ, а на виртуальных средствах управления – запреты прохождения любых команд. Свободный доступ к наложению и снятию запретов должен быть исключен. Необходимо предусмотреть систему приоритетов, включающую несколько уровней, но высшим из них должен быть эксплуатационный запрет управления.

АСУ ТП должна обеспечивать следующие меры безопасности:

- при заданных условиях эксплуатации АСУ ТП должна исключать возможность попадания постороннего напряжения в каналы ввода-вывода.
- токоведущие части должны быть ясно обозначены и защищены от случайного прикосновения.
- технические средства должны быть заземлены. Устройства защитного заземления должны обеспечивать легкий визуальный контроль их целостности. Электрическое сопротивление изоляции при нормальных условиях должно быть не менее 40 МОм.
- освещенность всех рабочих мест должна соответствовать требуемым нормам.

3.5 Защита информации

АСУ ТП должна обеспечивать многоуровневую систему защиты от несанкционированного доступа в базу данных и программы, шкафы контроллеров и сборки (шкафы контроллеров должны запираются на замок).

С этой целью должны быть установлены 2 уровня доступа: ограниченный и доступ высшего приоритета. Уровни доступа высшего приоритета, разрешающие вносить изменение в программы управления, настройки регуляторов и т.п. должны быть защищены паролями. Перечень паролей устанавливается по согласованию с **Заказчиком** и является неотъемлемой частью эксплуатационной документации.

Любое изменение заданий для регуляторов, перевод их на ручное управление, отказы АСУ ТП, срабатывание сигнализации и блокировок должны однозначно фиксироваться в базе данных с привязкой по дате/времени и сохраняться в архиве в течение 6 месяцев. Удаление данной информации из архива при квитировании сигнализации, возврате параметра процесса в допустимые рамки, отключении блокировки должно быть исключено.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ЗАДАЧАМ СИСТЕМЫ

4.1 Функции управления и регулирования

АСУ ТП должна предусматривать:

Автоматическое включение аварийного маслососа при снижении давления масла в системе смазки. Дистанционное ручное управление:

- главной паровой задвижкой;
- байпасной паровой задвижкой;
- дистанционным выключателем с электромагнитным приводом в системе регулирования;
- системой регулирования турбины (регулятором давления пара в производственном отборе, синхронизирующим устройством регулирования частоты вращения ротора);
- режимами работы и исполнительными механизмами турбины.
- пусковым маслососом

4.2 Вспомогательные функции

Автоматическое вычисление суммарного расхода пара за час, сутки, месяц, год;

Автоматическое вычисление полной мгновенной мощности отдаваемой генератором;

Автоматическое вычисление электроэнергии отданной генератором за час, сутки, месяц, год (МВАр, МВт);

Автоматическое вычисление времени наработки, числа пусков времени непрерывной работы;

4.3 Система технологических сигнализаций и блокировок

Система технологических сигнализаций и блокировок должна обеспечивать выдачу дискретных сигналов на остановку технологических объектов, прекращать или ограничивать развитие аварии на объекте.

Возможность включения и отключения «защит», как на неработающей, так и на работающей турбине.

Временную выдержку после наступления события до срабатывания контуров ПАЗ определить в 3 секунды.

Световой и звуковой сигнализации должны подвергаться фатальные ошибки модулей ввода-вывода, ведущего или ведомого контроллеров, потеря питания и т.п. Уход значения параметра за шкалу без обрыва полевого провода не должны приводить к срабатыванию сигнализации о неисправности системы.

Должны быть предусмотрены следующие способы оповещения:

- текстовые сообщения, появляющиеся в специальном окне;
- изменение цвета объекта контроля на видеокадрах;
- звуковой сигнал.

Вновь появившийся сигнал на экране монитора до его квитирования оператором должен быть легко опознаваем за счет мигания и изменения цвета. После квитирования сигнала, мигание должно прекращаться и переходить в ровное свечение. При устранении причины появления

сигнала, обобщенная сигнализация в обзорной зоне должна исчезнуть, а цвет объекта контроля измениться на нормальный.

Текстовое окно должно содержать:

- краткое наименование сигнала и его идентификатор;
- время появления;
- информацию для быстрого вызова видеокadra, который требуется оператору;

После поступления очередного сигнала, поступившее ранее сообщение должно уходить, освобождая место для нового сигнала. При этом должна быть обеспечена возможность просмотра на экране накопленных сообщений за заданный промежуток времени (за смену, сутки).

4.4 Требования к интерфейсу

Интерфейс должен быть Windows-подобным и представлять собой иерархическую структуру видеокadров.

Вызов видеокadra должен осуществляться через главное и текущее меню, с помощью ссылок. При срабатывании технологической сигнализации должна быть реализована возможность быстрого перехода на видеокادر, в котором произошло технологическое нарушение.

Видеокadры и их назначение.

- основное меню, состоящее из клавиш - ссылок на все видеокadры установки;
- технологические видеокadры:
 1. Общие параметры (давление, температура, расход пара, напряжения и токи, частота вращения)
 2. Температуры подшипников, осевой сдвиг ротора, виброскорость, виброперемещения.
 3. Маслосистема
 4. Управления блокировками

При срабатывании технологической сигнализации клавиша-ссылка, соответствующая аварийному видеокадру, выделяется мигающим цветовым маркером.

Переход на питание от батарей должен сопровождаться звуковыми и световыми сигналами, текстовым мигающим сообщением.

Цифровые окна нерегулируемых и расчётных параметров разместить непосредственно у схематического изображения аппарата. Дискретные блокировки и сигнализации представить в виде цветowych стрелок.

Во всех видеокадрах связанных с графическим представлением требуется предусмотреть кнопку – команду вывода содержимого кадра на печать.

Предусмотреть следующие видеокadры групп графиков:

1. Температуры подшипников турбины
2. Вибрации подшипников турбины
3. Температуры подшипников генератора
4. Вибрации подшипников генератора

5. Температуры маслосистемы
6. Давления маслосистемы
7. Паровой тракт
8. Энергетические параметры
9. Настраиваемый, с возможностью формирования трендов выбираемых пользователем.

Нелегальным вводом считать:

- ввод в любое числовое поле нецифровых элементов;
- ввод числовых значений, выходящих за пределы шкал регуляторов;
- ввод числовых значений выходящих за установленные пределы блокировок (при нахождении блокировки во включенном состоянии).

Окончательный вид всех видеокадров утверждается после согласования с заказчиком.

4.5 Критерии отказов функций

Информационные функции подразделяются на представление оперативной и накопленной информации.

Отказом функций представления оперативной информации считать непредставление ее в срок более 2 секунд.

Отказом функций представления накопленной информации считать непредставление ее по запросу в срок до 0.5 минуты.

Отказом системы технологических сигнализаций и блокировок считать ложное срабатывание любых блокировок или несрабатывание их при наличии соответствующей ситуации.

Отказом функции логического управления считать несрабатывание, ложное срабатывание или нарушение временного расписания срабатывания.

Отказом вспомогательных функции считать невозможность их использования в срок более суток.

5 ТРЕБОВАНИЯ К ВИДАМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИСТЕМЫ

5.1 Техническое обеспечение

АСУТП должна быть реализована на оборудовании Allen Bradley, либо на оборудовании Siemens.

Быстродействие средств СУ:

- по функциям управления - не более 0,5 секунды;
- по функциям представления информации о значении параметров по вызову - не более 2 секунд;

5.2 Программное обеспечение

Программное обеспечение должно быть лицензионным

Программное обеспечение должно обладать:

- эффективностью, то есть способностью выполнять все функции, изложенные в настоящем ТЗ, при минимальных затратах вычислительных ресурсов;

- помехоустойчивостью, то есть исключением возможности “зацикливания” и попадания в “тупиковые” ситуации, способностью, правильно функционировать при сбоях, отказах части вычислительных средств, ошибках персонала, а также обеспечивать возможность автоматического перезапуска при восстановлении электрического питания после его отключения без выдачи ложных сигналов и управляющих воздействий;

- простотой работы пользователя с ПО и интерпретации результатов;

- гибкостью, то есть простотой адаптации программ к изменениям или расширениям задач без ухудшения других показателей;

- корректностью, то есть способностью программы давать правильные результаты при всех комбинациях исходных данных, допустимых в рамках постановки задачи;

- быстроедействием, то есть минимальным временем перезапуска, реакции на внешние события, минимальными потерями времени на защиту данных;

Комплекс программ должен также позволять производить восстановительную реконструкцию с резервных внешних устройств.

С целью скорейшего восстановления работоспособности системы при порче информации на диске необходимо иметь резервный носитель, содержащий эталонные копии программных продуктов, позволяющих в несколько минут восстановить рабочий диск.

5.3 Метрологическое обеспечение.

Пределы основной приведенной погрешности измерения параметров АСУ (без учета погрешности датчиков) при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$, относительной влажности от 30 до 80%, атмосферном давлении от 80 до 110 кПа, частоте сети 50 ± 1 Гц, напряжением сети 220 ± 5 В, не более:

- по каналу измерения температуры 0,5 %;
- по каналу измерения расхода 0,5 %;
- по каналу измерения давления 0,5 %;
- по остальным аналоговым каналам 0,5 %;
- по цифровым сигналам - единица младшего разряда.

Основная допустимая погрешность измерительного тракта определяется суммой погрешностей измерительного тракта, датчика – преобразователя и соединительных линий.

Должна быть предусмотрена возможность быстрого снятия модуля для проведения его калибровки в условиях калибровочной лаборатории и замены на “резервный” без прерывания технологического процесса.

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры воздуха от $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ до любой температур в пределах рабочего диапазона, не должна превышать половины предела основной приведенной погрешности на каждые 10°C .

Компоненты АСУ должны быть внесены в Государственный реестр средств измерений и должны соответствовать требованиям, изложенным в технической документации фирмы изготовителя.

Все средства измерения и измерительные каналы АСУТП должны иметь первичную поверку

6 СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ РАБОТ ПО СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

1. Поставка АСУ ТП.
2. Согласование Плана-графика выполнения совместных работ.
3. Установка компонентов системы в соответствие с утверждённой планировкой.
4. Монтаж и подключение внешних соединений.
5. Комплексные испытания всей системы.
6. Приёмосдаточные испытания в течение 72-часов.
7. Сдача системы в эксплуатацию.

7 ПОРЯДОК СДАЧИ И ПРИЕМКИ СИСТЕМЫ В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.

В процессе разработки и ввода в действие АСУ ТП должны быть проведены следующие испытания системы.

7.1 Предпусковые испытания АСУ ТП на объекте

Испытания проводятся после завершения монтажных и наладочных работ на всех уровнях системы. Проверяется функционирование всех аппаратных и программных компонентов системы. Проверяется достоверность измеренных значений параметров, отсутствие или наличие помех во входных каналах, уточняются параметры алгоритмов первичной обработки входной информации. Опробуются функции дистанционного управления и защиты. По результатам испытаний корректируется техническая документация, выходные документы, формы отображения, уставки сигнализации, границы достоверных значений и другие настроечные константы.

Проводится подготовка персонала. Объем полученных знаний и методических материалов должен быть достаточным для грамотной работы с системой и её обслуживания.

Принимается решение о проведении приемо-сдаточных испытаний, разрабатывается и утверждается их программа, подготавливаются документы о вводе в эксплуатацию.

7.2 Приемо-сдаточные испытания АСУ

Приемо-сдаточные испытания проводятся после пуска установки на основании технических актов и протоколов предпусковых испытаний и в соответствии с утвержденной программой. Состав приемочной комиссии **определяет Заказчик**. Длительность приемо-сдаточных испытаний – 72 часа.

7.3 По окончании производится подписание Акта приема-сдачи работ.

8 ТРЕБОВАНИЯ К ДОКУМЕНТИРОВАНИЮ

Перечень выпускаемой документации:

1. Действующие на момент монтажа сертификаты надзорных органов;
2. Сертификаты, паспорта, инструкции по эксплуатации, методики поверки на используемое оборудование КИПиА и АСУТП;
3. Инструкции и руководства на все оборудование, разработанные производителями оборудования;
4. Акт проверки комплектности;
5. Пояснительная записка к проекту;
6. Текстовая часть проекта;
7. Графическая часть проекта (функциональные, принципиальные, монтажные схемы);
8. Протоколы согласования изменений;

9. Исполнительские схемы проекта;
10. Гарантийные обязательства;
11. Соглашение на послегарантийное обслуживание;
12. Акта завершения предпусковых испытаний системы на объекте;
13. Акт приема-сдачи работ;
14. Инструкции для операторов, по обслуживанию и эксплуатации.
15. Дистрибутивы и исполняемые файлы на использованное программное обеспечение

Документы должны быть представлены также в электронном виде на внешних носителях информации.

Приложение 1 Перечень каналов ввода-вывода, перечень блокировок и сигнализации

Номер	Наименование параметра	ед. измерения	Сигнализация	Блокировка
Паровая схема				
1	Давления пара до стопорного клапана	ати	*	*
2	Температура пара до стопорного клапана	°C	*	
3	Давления пара в производственном отборе	ати	*	
4	Температура пара в производственном отборе	°C	*	
5	Давления пара за турбиной (противодавление)	ати		
6	Температура пара за турбиной (противодавление)	°C		
7	Расход пара на турбину	т/ч	*	
8	Температура воды на струйный подогреватель	°C		
9	Температура пара с уплотнения (переднее) на струйный подогреватель	°C		
10	Температура пара с уплотнения (заднее) на струйный подогреватель	°C		
11	Температура воды со струйного подогревателя	°C		
Маслосистема				
12	Уровень масла в маслобаке	мм	*	
13	Температура масла до маслоохладителя	°C		
14	Температура масла после маслоохладителя	°C	*	
15	Давление масла на всасе регулятора	ати	*	*
16	Давление масла за насосом регулятора	ати	*	*
17	Давление масла в системе регулирования	ати	*	*
18	Давление масла в системе смазки	ати	*	*
19	Температура вкладышей подшипника	°C	*	*
20	Температура вкладышей подшипника	°C	*	*
21	Температура вкладышей подшипника	°C	*	*
22	Температура подшипника на возбудителе	°C	*	*
23	Давление масла в проточной части	ати	*	
24	Давление масла к сервомотору	ати	*	
25	Параметры вибрации 1		*	*
26	Параметры вибрации 2		*	*
27	Осевой сдвиг ротора 2 из 3		*	*
28	Частота вращения ротора	об/мин.	*	*
29	Электрическая мощность	МВт	*	
Сигналы управления				
30	Открытие/заккрытие ГПЗ		*	*
31	Открытие/заккрытие байпас ГПЗ		*	*
32	Открытие/заккрытие дистанционного выключателя (системы регулирования)		*	*

Номер	Наименование параметра	ед. измерения	Сигнализация	Блокировка
34	Открытие/закрытие электродвигателя синхронизирующим устройством регулирования частоты вращения ротора		*	*
35	Пуск/Останов. Пускового масляного насоса		*	
36	Пуск/Останов. Аварийного масляного насоса		*	
37	Пуск/Останов. Валоповоротного устройства (ВПУ)		*	