ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ГИДРОАГРЕГАТАМИ

(ТПР САУ ГА)

Программа функциональных испытаний САУ ГА

10996791.425290.024.ПМ.02

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Инв.№ дубл. | Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

Общие положения 3
1 Цель испытаний 4
2 Объемы испытаний 5
2.1 Работы, выполняемые на гидроагрегате, не подключенном к сети 5
2.2 Работы, выполняемые на гидроагрегате, подключенном к сети 5
3 Условия проведения испытаний гидроагрегата 6
4 Исходная схема 9
5 Испытания на вращающемся гидроагрегате 10
5.1 Подготовительные работы 10
5.2 Проверка управления ПТК ДЗ(ШЗ) (при наличии) (Эл. схемы управления ДЗ(ШЗ)) ... 13
5.3 Проверка управления и функционирования АРЧВ 14
5.4 Проверка управления и функционирования САУ ГА 17
5.5 Опыты холостого хода генератора 20
5.6 Опыты короткого замыкания генератора 20
5.7 Проверка работы схем синхронизации для включения на контрольное положение ВГ или отключенный ШР (в зависимости от оборудования станции) 20
5.8 Проверка работы автоматического синхронизатора при включении в сеть 23
5.9 Проверка включения генератора при ручной синхронизации (по требованию заказчика) 24
5.10 Проверка включения генератора в режиме самосинхронизации (при наличии данного режима) (по требованию заказчика) 25
6 Испытания при работе гидроагрегата в сети 27
7 Перечень принятых сокращений, терминов и определений 36

Подп. и дата | Инв.№ дубл. | Взам.инв.№ | Подп. и дата | Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	10996791.425290.024.ПМ.02		
Разраб.					ТПР САУ ГА	Лит.	Лист 2 / Листов 38
Пров.					Программа функциональных испытаний САУ ГА		ПАО «РусГидро»
Н.контр.							
Утв.							

Копировал Формат А4

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1 Настоящая программа предназначена для проведения функциональных испытаний по завершению строительства и проведения наладочных работ ГА-*Номер агрегата** (САУ ГА-*Номер агрегата**) на затопленном водоводе.

2 В работах по выполнению проверок по данной программе участвует персонал *Наименование ГЭС**, персонал *Наименование организации поставщика ПТК и (или) Наименование наладочной организации**. Также к испытаниям может быть привлечен персонал любой из организаций, участвующих в работах по САУ ГА, участие которого может потребоваться для проведения функциональных испытаний. Наименование всех организаций, участвующих в функциональных испытаниях, должны присутствовать в данном списке.

3 Любой из этапов испытаний, при необходимости, может быть проведен повторно.

4 Допускается корректировка программы по согласованию с участниками испытаний.

Примечание – При реализации программы функциональных испытаний САУ ГА курсивный текст* заменить необходимыми данными.

1 ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Настоящая Программа предусматривает условия, объемы, порядок и исполнителей по проведению испытаний систем гидротурбины и гидрогенератора после окончания строительства, на соответствие требованиям инструкций заводов-изготовителей.

2 ОБЪЕМЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1 Работы, выполняемые на гидроагрегате, не подключенном к сети

2.1.1 Пробный пуск.

2.1.2 Настройка регулятора на холостом ходу.

2.1.3 Настройка противоразгонной защиты.

2.1.4 Настройка системы возбуждения на холостом ходу (по отдельной программе) (*при необходимости или при новом строительстве*).

2.1.5 Опыты короткого замыкания генератора (по отдельной программе) (*при необходимости или при новом строительстве*).

2.2 Работы, выполняемые на гидроагрегате, подключенном к сети

2.2.1 Испытания гидроагрегата по изменению нагрузки.

2.2.2 Сбросы нагрузки.

2.2.3 Испытания гидроагрегата в режиме синхронного компенсатора.

3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ГИДРОАГРЕГАТА

3.1 Выполнен монтаж турбины, имеется запись в оперативном журнале (*при новом строительстве*).

3.2 Выполнен монтаж генератора, имеется запись в оперативном журнале (*при новом строительстве*).

3.3 Выполнена наладка стационарной системы вибрационного контроля, имеется запись в оперативном журнале.

3.4 Выполнен монтаж вспомогательного оборудования (*при новом строительстве или реконструкции*), имеется запись в оперативном журнале.

3.5 Выполнены монтажные работы и пусконаладочные испытания в КРУ (*при их проведении*), имеется запись в оперативном журнале.

3.6 Выполнены монтажные работы и пусконаладочные испытания в системе СТС (*при их проведении*), имеется запись в оперативном журнале.

3.7 Закончены монтажные и пусконаладочные испытания трансформатора блока (*при их проведении*), имеется запись в оперативном журнале.

3.8 Закончены монтаж и пусконаладочные испытания генераторного выключателя, имеется запись в оперативном журнале.

3.9 Проведены индивидуальные испытания устройств РЗА, выставлены уставки согласно письму РДУ от_____№____.

3.10 Выполнены монтаж, пусконаладочные работы и испытания системы пожаротушения генератора, имеется запись в оперативном журнале (*при необходимости или новом строительстве*).

3.11 Выполнены работы по программе заполнения проточной части гидроагрегата.

3.12 Проведена опрессовка рабочим давлением системы техводоснабжения гидроагрегата, проведена проверка системы техводоснабжения по программе, имеется запись в оперативном журнале (*при необходимости или новом строительстве*).

3.13 Выполнены работы по программе опробования шарового затвора, имеется запись в оперативном журнале.

3.14 Выполнены высоковольтные испытания генератора, имеется запись в оперативном журнале (*при необходимости или новом строительстве*).

3.15 Налажена и опробована система торможения.

3.16 Системы питания воздухом – под рабочим давлением.

3.17 Оформлена техническая документация, позволяющая проводить комплексные испытания ГА ст. № *XX.*

3.18 Разрешена диспетчерская заявка на комплексное опробование оборудования гидроагрегата.

3.19 Оборудование систем: регулирования, торможения, ТВС, маслоснабжения, пожаротушения полностью исправно и введено в работу в автоматическом режиме. Проведены пусконаладочные работы по программе:

3.19.1 Опробование автоматики лекажного агрегата выполнено.

3.19.2 Опробование системы автоматического пожаротушения и пожарной сигнализации генератора выполнено.

3.19.3 Система фильтров ТВС и эл. приводов ТВС опробована и настроена в полном объеме.

3.19.4 Опробование действия технологических защит на КАЗ выполнено.

3.19.5 Опробование автоматики системы МНУ и ПТК МНУ выполнено в полном объеме.

3.19.6 Опробован в полном объеме ПТК АРЧВ.

3.19.7 Опробована автоматика системы МНУ *Тип предтурбинного затвора*[1] *(при наличии)*.

3.19.8 Опробован в полном объеме ПТК *Тип предтурбинного затвора*[1] *(при наличии)*.

3.19.9 Опробована система аварийного закрытия *Тип предтурбинного затвора*[1] при повышении скорости ГА *(при наличии).*

3.19.10 Проведена программа пусконаладочных работ САУ ГА, проверены алгоритмы САУ ГА в полном объеме, все замечания устранены.

3.19.11 Опробован в полном объеме и введен в работу ПТК АРЗ водоприемника *(при наличии)*.

3.20 Введены в работу в автоматическом режиме:

– Система пожаротушение генератора;

– ПТК АРЗ водоприемника *(при наличии);*

– ПТК МНУ;

– ПТК АРЧВ;

– Лекажный агрегат;

– ПТК управления *Тип предтурбинного затвора*[1] *(при наличии)*;

– Система виброконтроля, термоконтроля, мониторинга вспомогательного оборудования.

3.21 Оформлены акты сдачи-приемки электромонтажных и наладочных работ.

3.22 Проверена исправность токовых цепей защит блока ГА-*Номер агрегата*[2] прогрузкой ТТ первичным током, оформлен протокол проверки.

3.23 Проверено отключение выключателя ВГ, АГП СВ ГА-*Номер агрегата*[2] от защит совместно с СТСУ.

3.24 Выполнены записи об окончании наладочных работ и о готовности ввода защит в журналах ввода оборудования и релейной защиты.

3.25 Проверены действия электрических защит, технологических защит и сигнализации гидроагрегата, системы регулирования, системы возбуждения, проверены взаимодействия всех защит.

3.26 Выполнены надписи оперативных наименований на новых шкафах.

3.27 Обеспечена надежная телефонная связь между объектами испытания.

3.28 Закрыты все наряды и распоряжения.

3.29 Ответственными лицами сделаны записи об окончании монтажных и наладочных работ, о возможности проведения испытаний.

3.30 Все работы по испытаниям, связанные с включением в сеть, производятся с разрешения дежурного диспетчера СК РДУ по заранее поданной заявке.

3.31 Ответственные лица для проведения испытаний по настоящей программе:

От *Наименование ГЭС:*

ФИО - *должность*

ФИО - *должность*

От *Наименование организации поставщика и (или) наладочной организации ПТК:*

ФИО - *должность*

ФИО - *должность*

Разрешение на пуск гидроагрегата с включением в сеть и испытания под нагрузкой выдает Главный инженер (в оперативном журнале начальника смены станции).

4 ИСХОДНАЯ СХЕМА

Исходная схема Технологического оборудования (подготовку ведет оперативный персонал станции)

№ п/п	Наименование оборудования	Состояние	Отметка
4.1	Проточная часть ГА-*Номер агрегата*	Заполнена водой	
4.2	Затвор нижнего бьефа ГА-*Номер агрегата*	Поднят, установлен на подхватах	
4.3	Затвор водоприемника	Поднят	
4.4	Тип предтурбинного затвора[2] ГА-*Номер агрегата*	Закрыт	
4.5	Направляющий аппарат НА ГА-*Номер агрегата*	Закрыт	
4.6	Клапан аварийного закрытия КАЗ ГА-*Номер агрегата*[1]	Деблокирован	
4.7	...		
4.8	*Зависит от набора технологического оборудования станции*		

Исходная схема силового электрического оборудования (подготовку ведет оперативный персонал станции)

№ п/п	Наименование оборудования	Состояние	Отметка
4.9	Выключатель ВГ	Отключен	
4.10	Тележка ВГ (*в зависимости от исполнения*)	В контрольном положении	
4.11	ЗН ВГ *(оперативное наименование*)	Отключен	
4.12	ЗН секции *(оперативное наименование*)	Отключен	
4.13	...		
4.14	*Зависит от электрической схемы станции*		

5 ИСПЫТАНИЯ НА ВРАЩАЮЩЕМСЯ ГИДРОАГРЕГАТЕ

5.1 Подготовительные работы

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель	Отметка
Проверка распределения и подачи питания на компоненты САУ ГА			
5.1.1	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШСН *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания МПУ САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.2	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШСН *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания ТАиУВО САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.3	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШСН *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания УСО №1 (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.4	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШСН *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания УСО №2 (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.5	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШСН *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания АРЧВ (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.6	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШСН *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания МНУ (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.7	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШСН *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания МН1 (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.8	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШСН *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания МН2 (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.9	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШСН *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания МН3 (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.10	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШСН *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания ТВС (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель	Отметка
Проверка распределения и подачи питания на компоненты САУ ГА			
5.1.11	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШСН *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания ЛН (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.12	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШСН *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания ДН (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.13	*Иные компоненты питания от ШСН, индивидуальные для ГА*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.14	Проверить включенное положение автоматических выключателей SF(*номер*), SF(*номер*) распределения питания ШРОТ *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания МПУ САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.15	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШРОТ *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания ТАиУВО САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.16	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШРОТ *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания УСО №1 (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.17	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШРОТ *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания УСО №2 (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.18	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШРОТ *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания АРЧВ (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.19	Проверить включенное положение автоматического выключателя SF(*номер*) распределения питания ШРОТ *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания МНУ (*оперативное наименование*) САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.20	*Иные компоненты питания от ШРОТ, индивидуальные для ГА*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.21	Проверить включенное положение автоматических выключателей SF (*номер*)…. SF (*номер*) распределения питания освещения ШО *(оперативное наименование*) ГА *Номер* для питания освещения шкафов МНУ (*оперативное наименование*), АРЧВ, ТАиУВО, УСО №1, УСО №2, МН1, МН2, МН3, ДН, ЛН *(и иного неуказанного оборудования)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель	Отметка
Проверка распределения и подачи питания на компоненты САУ ГА			
Система автоматического управления гидроагрегатом (САУ ГА)			
5.1.22	Проверить наличие и достаточный уровень напряжения питания в **Панели "МПУ" (*Код панели*)**. Проверить включенное положение автоматических выключателей SF0, SF1, SF2, SF3, SF4, SF5	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.23	Проверить наличие и достаточный уровень напряжения питания в **Панели "ТАиУВО" (*Код панели*)**. Проверить включенное положение автоматических выключателей ТАиУВО SF0, SF1, SF2, SF3, SF4, SF5, SF21	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.24	Проверить наличие и достаточный уровень напряжения питания в **Панели "УСО" (*Код панели*)**. Проверить включенное положение автоматических выключателей УСО SF0, SF1, SF2, SF3, SF4, SF5	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.25	Проверить наличие и достаточный уровень напряжения питания в **Панели "МНУ" (*Код панели*)**. Проверить включенное положение автоматических выключателей МНУ SF0, SF1, SF2, SF3, SF4, SF5	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.26	Проверить наличие и достаточный уровень напряжения питания в **Панели "АРЧВ" (*Код панели*)**. Проверить включенное положение автоматических выключателей АРЧВ SF0, SF1, SF2, SF3, SF4, SF5	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.27	Проверить наличие и достаточный уровень напряжения питания в **Шкафу "МН-1" (*Код шкафа*)**. Проверить включенное положение автоматических выключателей МН-1 SF0, SF1, SF2, SF3	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.28	Проверить наличие и достаточный уровень напряжения питания в **Шкафу "МН-2" (*Код шкафа*)**. Проверить включенное положение автоматических выключателей МН-2 SF0, SF1, SF2, SF3	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.29	Проверить наличие и достаточный уровень напряжения питания в **Шкафу "МН-3" (*Код шкафа*)**. Проверить включенное положение автоматических выключателей МН-3 SF0, SF1, SF2, SF3	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.30	Проверить наличие и достаточный уровень напряжения питания в **Шкафу "ТВС" (*Код шкафа*)**. Проверить включенное положение автоматических выключателей ТВС SF0, SF1, SF2, SF3, QS1	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.31	*(При наличии)* Проверить наличие и достаточный уровень напряжения питания в **Шкафу "ДЗ(ШЗ)(ШЗ)" (*Код шкафа*)**. Проверить включенное положение автоматических выключателей ДЗ(ШЗ)(ШЗ) SF0, SF1, SF2, SF3	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.32	Проверить наличие и достаточный уровень напряжения питания в **Шкафу "ЛН" (*Код шкафа*)**. Проверить включенное положение автоматических выключателей ЛН SF0, SF1, SF2, SF3	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель	Отметка
Проверка распределения и подачи питания на компоненты САУ ГА			
5.1.33	*(При наличии)* Проверить наличие и достаточный уровень напряжения питания в **Шкафу "ДН" (*Код шкафа*[2])**. Проверить включенное положение автоматических выключателей ДН SF0, SF1, SF2, SF3	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.34	Проверить наличие и достаточный уровень напряжения питания в **Шкафу "Эл. приводов ТВС" (*Код шкафа*)**. Проверить включенное положение автоматических выключателей ТВС SF0, SF1, SF2, (SF3)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	
5.1.35	Проверить наличие напряжения питания фильтров (*код шкафа*)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*	

5.2 Проверка управления ПТК ДЗ(ШЗ) (при наличии) (Эл. схемы управления ДЗ(ШЗ))

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель
5.2.1	САУ ГА готова к пуску: – Шк. "МПУ" горит лампа "готовности к пуску" – Ключ ПСХ перевести в ручное управление	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.2.2	Шкаф ДЗ(ШЗ): – Вывести стопор ДЗ(ШЗ), проверить визуально и по сигнализации; – ДЗ(ШЗ) ключ "Режим управления" установить в положение "Ручное"; – ДЗ(ШЗ) подать команду "ДЗ(ШЗ) открыть"; – Проконтролировать правильность выполнения операции	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.2.3	Шкаф ДЗ(ШЗ): – ДЗ(ШЗ) подать команду "ДЗ(ШЗ) закрыть"; – Проконтролировать правильность выполнения операции; – Повторить открытие ДЗ(ШЗ). Выполнить операцию аварийного закрытия ДЗ(ШЗ) от САУ; – Проконтролировать правильность выполнения операции	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.2.4	Шкаф ДЗ(ШЗ) перевести на дистанционное управление	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.2.5	Проверить управление ДЗ(ШЗ) от САУ ГА с подачей команд на "Открытие" и на "Закрытие", "Аварийное закрытие". Убедиться в правильности выполнения команд	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель
5.2.6	Проверить блокировку открытия ДЗ(ШЗ) при незакрытом положении НА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

5.3 Проверка управления и функционирования АРЧВ

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель
5.3.1	Система управления МНУ": – ключ выбора режима управления насосом №1 – в режиме "Автоматическое"; – ключ выбора режима управления насосом №2 – в режиме "Автоматическое"; – ключ выбора режима управления насосом №3 – в режиме "Автоматическое"; – ключ "Выбор приоритета" – в режиме "Автоматический"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.2	Ключ выбора режима управления на МН1, МН2, МН3 – в положение "дистанционное"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.3	Ключ выбора режима управления ДЗ(ШЗ) в положение – "местное"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.4	Ключ выбора режима управления насосом ТВС в положение – "местное"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.5	Ключ выбора режима управления эл. приводами ТВС в положение – "местное"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.6	Ключ выбора режима управления ЛН в положение – "автоматическое"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.7	Ключ выбора режима управления ДН в положение – "автоматическое"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.8	Система возбуждения СТС АГП – в положение "Отключено"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель
5.3.9	Ключи управления РЗА – в положение "*XXX*" (*определяется в составе программы РЗА*)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.10	Отключить автоматическое включение торможения ГА	*Наладочная организация*
5.3.11	Произвести расстановку персонала: – на турбинном подшипнике; – на местном щите управления ДЗ(ШЗ); – у регулятора частоты вращения	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.12	Произвести включение: – насоса ТВС; – эл. приводом ТВС. Проверить достаточность давлений и расходов ТВС	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.13	Вывести стопора НА	ДМ ГА СТСУ
5.3.14	Произвести открытие ДЗ(ШЗ)(ШЗ) в местном режиме управления	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.15	Панель "АРЧВ" ГА ст. № *Номер*: Произвести ручной пуск на обороты 20-50 % от номинала: – ключом "Режим работы" перевести регулятор в положение "ручное"; – ключом "Управления НА", изменяя открытие НА, открывать направляющий аппарат до тех пор, пока агрегат не начнет вращаться, но не более 10 % НА (определяется линией ХХТ)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.16	Произвести осмотр оборудования ГА на наличие посторонних шумов и протечек. При появлении ударов механического характера или других посторонних шумов снизить частоту вращения ротора, закрыть НА, при необходимости закрыть ДЗ(ШЗ)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.17	Произвести повторный пуск на номинальные обороты	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.18	Панель "АРЧВ" ГА ст. № *Номер*: – проверить правильность показаний оборотов на панели оператора АРЧВ; – проверить показания скорости на показывающем приборе "Частота вращения" и на операторской панели САУ ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель
5.3.19	Контролировать на панели оператора (шкаф МПУ (*код изделия)*): – температурный контроль подшипников, сегментов подпятника, температуру масла, воды ТВС и прочего оборудования; – зафиксировать установившуюся температуру сегментов подпятника и подшипников; – контролировать вибрационные характеристики ГА; – фиксировать величину открытия НА; – проверить давления и расходы ТВС, работу ПТК МНУ, периодичность включения насосов МНУ. После стабилизации температурного контроля подшипников и подпятников перейти к этапу проверки функционирования АРЧВ	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.20	Панель "АРЧВ" ГА ст. № *Номер*: – при номинальных оборотах, убедившись в исправности регулятора, перевести ключом "Режим работы" на дистанционное управление, и обратно на "Ручное ". Проверить отсутствие скачков положения НА; – перевести ключом "Режим работы" на дистанционное управление	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.21	Панель "АРЧВ" ГА ст. № *Номер*: – Произвести при работе на автоматическом регулировании ступенчатое изменение уставки частоты в пределах 98-100-102 %. Регистрировать перемещения сервомотора НА и частоту генератора	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.22	Определить качество переходного процесса при различных значениях параметров настройки регулятора. Определить при выбранных значениях параметров качество поддержания частоты при установившемся режиме (при необходимости произвести корректировку коэффициентов регулятора)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
Проверка диапазона действия уставки частоты ГА		
5.3.23	Проверить диапазон изменения частоты в пределах от 90 до 110 %	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
Автоматический останов ГА		
5.3.24	Перевести ключ управления в панели АРЧВ в "дистанционное" управление	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.25	"Шк. МПУ" ГА ст. № *Номер*: Нажать кнопку нормального останова "Останов генератора". Контролировать останов гидроагрегата. Включение системы торможения производится в автоматический режим после снижения частоты вращения ГА до величины оборотов торможения (*XX % -определяется заводскими характеристиками ГА)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

Подп. и дата | Инв.N дубл. | Взам.инв.N | Подп. и дата | Инв.N подл.

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель
5.3.26	Привести схему ТВС в отключенное состояние: – насос ТВС отключить; – эл. приводы ТВС – закрыть	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.3.27	Произвести закрытие ДЗ(ШЗ)(ШЗ) в местном режиме управления *(Зависит от алгоритма управления и напора, закрытие не обязательно)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

5.4 Проверка управления и функционирования САУ ГА

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель
	Автоматический пуск в дистанционном режиме	
5.4.1	– ПТК ДЗ(ШЗ) - перевести ключ режима в положение "Дистанционное управление"; – Насос ТВС - перевести ключ режима в положение "Дистанционное управление"; – Эл. приводы ТВС - перевести ключ режима в положение "Дистанционное управление"	ДМ ГА СМС СТСУ
5.4.2	МПУ ГА: – с панели оператора произвести открытие ДЗ(ШЗ) (в зависимости от напора, если не предусмотрено автоматическое открытие ДЗ(ШЗ)); – кнопкой "ХХ турбины" произвести пуск гидроагрегата из неподвижного состояния до номинальной скорости в режим "турбина" (без возбуждения). Во время этого теста проверяется алгоритм пуска САУ ГА, контролировать: ▪ включение ТВС; ▪ открытие ДЗ(ШЗ); ▪ регулятор в режиме ПУСК; ▪ открытие НА; ▪ скорость вращения 100 %	ДМ ГА СМС СТСУ ТиГМО
	Угонный тест 115 % и НА не движется на закрытие	
5.4.3	– Кнопкой с МПУ "ХХ турбины" произвести пуск гидроагрегата из неподвижного состояния до номинальной скорости в режим "турбина" (без возбуждения). Во время этого теста проверяется алгоритм пуска САУ ГА, контролировать: ▪ включение ТВС; ▪ открытие ДЗ(ШЗ); ▪ регулятор в режиме ПУСК; ▪ открытие НА; ▪ скорость вращения 100 %	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель
5.4.4	С панели "АРЧВ" ГА ст. № *Номер*: – ключом "Режим работы" перевести регулятор на ручное управление; – ключом "Управления НА", открыть НА до величины оборотов, превышающих 115 %. Контролировать: при превышении скорости ГА – срабатывание и выполнение аварийного останова СТОП3	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.4.5	Контролировать, останов ГА: – сигнал СТОП 3 (на панели оператора МПУ); – срабатывание КАЗ; – МПО; – Закрытие ДЗ(ШЗ) (при наличии и в зависимости от напора и алгоритма функционирования)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.4.6	ГА останавливается от САУ ГА через СТОП3	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
Угонный тест II ступени		
5.4.7	МПУ ГА ст. № *Номер*: – Кнопкой "ХХ турбины" произвести пуск гидроагрегата из неподвижного состояния до номинальной скорости в режим "турбина" (без возбуждения). Во время этого теста проверяется алгоритм пуска САУ ГА, контролировать: ▪ включение ТВС; ▪ регулятор в режиме ПУСК; ▪ открытие НА; ▪ скорость вращения 100 %	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.4.8	С панели "АРЧВ" ГА ст. № *Номер:* Перевести ключ управления в режим "Ручное"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.4.9	Выполнить блокировку срабатывания защиты 115 %	*Наладочная организация*
5.4.10	Произвести настройку срабатывания II ступени от шкафа ТАиУВО на *1ХХ % на Х % выше скорости срабатывания противоразгонного устройства, исключающую первопричину срабатывания защиты II ступени от прибора контроля скорости ТАиУВО* ключом "Управления НА", изменяя открытие НА, до достижения скорости вращения *1ХХ %*. Контролировать: – отключение ГА от противоразгонной защиты при превышении скорости ГА 1ХХ %; – срабатывание КАЗ; – МПО; – Закрытие ДЗ(ШЗ) (при наличии и в зависимости от напора и алгоритма функционирования). **Произвести фиксацию скорости, при которой сработала противоразгонная защита**	ДМ ГА СТТСУ СМС

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель
5.4.11	МПУ ГА ст. № *Номер*: – Кнопкой "ХХ турбины" произвести пуск гидроагрегата из неподвижного состояния до номинальной скорости в режим "турбина" (без возбуждения). Во время этого теста проверяется алгоритм пуска САУ ГА, контролировать: ▪ включение ТВС; ▪ регулятор в режиме ПУСК; ▪ открытие НА; ▪ скорость вращения 100 %	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.4.12	С панели "АРЧВ" ГА ст. № *Номер*: Перевести ключ управления в режим "Ручное"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.4.13	Выполнить блокировку срабатывания защиты 115 %	*Наладочная организация*
5.4.14	Произвести настройку срабатывания II ступени от шкафа ТАиУВО на *1ХХ % на 5 % ниже скорости срабатывания противоразгонного устройства, исключающую первопричину срабатывания защиты II ступени от противоразгонного устройства* ключом "Управления НА", изменяя открытие НА, до достижения скорости вращения *1ХХ %*. Контролировать: – отключение ГА от противоразгонной защиты при превышении скорости ГА 1ХХ %; – срабатывание КАЗ; – МПО; – Закрытие ДЗ(ШЗ) (при наличии и в зависимости от напора и алгоритма функционирования). **Произвести фиксацию скорости, при которой сработала противоразгонная защита**	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.4.15	Снять имитации сигналов, уставки выставить согласно карте уставок	
	Аварийный останов по СТОП 2	
5.4.16	МПУ ГА ст. № *Номер*: – Кнопкой "ХХ турбины" произвести пуск гидроагрегата из неподвижного состояния до номинальной скорости в режим "турбина" (без возбуждения). Во время этого теста проверяется алгоритм пуска САУ ГА, контролировать: ▪ включение ТВС; ▪ открытие ДЗ(ШЗ); ▪ регулятор в режиме ПУСК; ▪ открытие НА; ▪ скорость вращения 100 %	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.4.17	На панели оператора произвести имитацию параметра, приводящего к "Аварийному останову по СТОП2"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Наименование операций	Исполнитель
5.4.18	Проверить разгрузку ГА, отключение ВГ, останов ГА	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

5.5 Опыты холостого хода генератора

Данные опыты выполняются по отдельной программе *(проводятся при необходимости)*.

5.6 Опыты короткого замыкания генератора

Данные опыты выполняются по отдельной программе (*проводятся при необходимости*).

5.7 Проверка работы схем синхронизации для включения на контрольное положение ВГ или отключенный ШР (в зависимости от оборудования станции)

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
5.7.1	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* отключить Обратную связь по мощности (Перевести на управление по открытию НА)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.2	Перевести тележку ВГ ГА ст. № *Номер* в контрольное (Отключить ШР *(код)* ГА ст. № *Номер – при наличии шинного разъединителя)*	ДМ ГА СТСУ
5.7.3	Проверить отсутствие ЗН (*оперативные наименования ЗН*) со стороны генератора	ДМ ГА СТСУ
5.7.4	Включить автоматы цепей управления ВГ *(наименование панели, наименование SF (номер))*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.5	Ввести в работу защиты ГА ст. № *Номер* с воздействием на отключение ВГ с панели оператора МПУ (*код изделия*)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.6	Установить ключ ПСХ на панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* в положение "Ручная синхронизация"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
5.7.7	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* ключом управления АГП включить АГП ГА ст. № *Номер*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.8	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Пуск ХХТ", пустить ГА ст. № *Номер* в ХХТ	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.9	Проверить формирование сигнала частота> 95 % в регуляторе АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* для системы СТС – разрешение на возбуждение	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.10	*При необходимости проверить работу СТС (по программе опробования СТС)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация СТС*
5.7.11	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* установить ключ ПСХ в положение " Автоматическая синхронизация"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.12	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Пуск ХХГ", пустить ГА ст. № *Номер* в ХХГ Проверить переход в ХХГ. Провести обратный переход С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Пуск ХХТ" проверить переход в ХХТ	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.13	Повторить переход в ХХГ и обратное возвращение в ХХТ	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.14	Проверить цепи синхронизации ГА ст. № *Номер* в панели МПУ (*код изделия*)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.15	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* установить ключ ПСХ в положение "Автоматическая синхронизация"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.16	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Генераторный", пустить ГА ст. № *Номер* в генераторный режим. Проверить переход в Генераторный режим. Провести обратный переход С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Пуск ХХТ" Проверить переход в ХХТ	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
5.7.17	Повторить переход в "Генераторный" и обратное возвращение в ХХТ	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.18	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* установить ключ ПСХ в положение "Ручная синхронизация" *(Выполняется по требованию и по согласованию с заказчиком)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.19	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Пуск Генератор", пустить ГА ст. № *Номер* в Генераторный режим. Произвести подгонку напряжения в ручном режиме. Произвести включение Выключателя генератора при достижении соответствия напряжения генератора напряжению сети. Проверить правильность отработки СТС. Провести обратный переход С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Пуск ХХТ" Проверить переход в ХХТ	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.20	*(Данный пункт выполняется при наличии данного режима в системе СТС и применимости его на данной станции)* С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* установить ключ ПСХ в положение " Самосинхронизация " *(Выполняется по требованию и по согласованию с заказчиком)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.21	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Пуск Генератор", пустить ГА ст. № *Номер* в Генераторный режим. Проверить готовность СТС к включению методом "Самосинхронизации". Проверить отклонение по частоте не более 0,5Гц. Проверить включение Выключателя генератора. Проверить правильность отработки СТС. Провести обратный переход С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Пуск ХХТ" Проверить переход в ХХТ	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.7.22	Снять возбуждение ГА ст. № *Номер* (*при необходимости)*	ОП, СТСУ
5.7.23	Остановить ГА ст. № *Номер* (*при необходимости)*	ОП, СТСУ
5.7.24	Отключить АГП ГА ст. № *Номер* (*при необходимости)*	ОП, СТСУ

5.8 Проверка работы автоматического синхронизатора при включении в сеть

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
5.8.1	В КРУ- вкатить тележку ВГ в рабочее положение (*Подготовить схему выдачи мощности ГА ст. № Номер. Включить ШР (номер) ГА ст. № Номер, отключить ЗН (номера)*)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.8.2	Проверить отсутствие ЗН (*оперативные наименования ЗН*) со стороны генератора, ЗН (*оперативные наименования ЗН*) со стороны системы шин	ДМ ГА СТСУ
5.8.3	Проверить отсутствие ЗН (*оперативные наименования ЗН*) со стороны генератора	ДМ ГА СТСУ
5.8.4	Включить автоматы цепей управления ВГ *(наименование панели, наименование SF (номер))*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.8.5	Ввести в работу защиты ГА ст. № *Номер* с воздействием на отключение ВГ с панели оператора МПУ (*код изделия*)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.8.6	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: Включить обратную связь по мощности (проверить наличие Обратной связи по мощности)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.8.7	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* установить ключ ПСХ в положение "Автоматическая синхронизация"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.8.8	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* ключом управления АГП включить АГП ГА ст. № *Номер* *(если было отключено)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.8.9	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Пуск Генераторный режим", пустить ГА ст. № *Номер* в "Генераторный режим"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.8.10	Проверить схему подгонки числа оборотов и напряжения генератора при точной автоматической синхронизации	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.8.11	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Пуск ХХТ", перевести ГА ст. № *Номер* в "Холостой ход ГА"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.8.12	Проверить отключение выключателя и развозбуждение ГА ст. № *Номер*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
5.8.13	Повторить пункты 5.8.8. – по 5.8.12. данной программы повторно. (Переход в генераторный режим и обратный переход в режим Холостого хода ГА)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.8.14	Снять возбуждение ГА ст. № *Номер* (*при необходимости)*	ОП, СТСУ
5.8.15	Остановить ГА ст. № *Номер* (*при необходимости)*	ОП, СТСУ
5.8.16	Отключить АГП ГА ст. № *Номер* (*при необходимости)*	ОП, СТСУ

5.9 Проверка включения генератора при ручной синхронизации (по требованию заказчика)

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
5.9.1	В КРУ- вкатить тележку ВГ в рабочее положение (*Подготовить схему выдачи мощности ГА ст. № Номер. Включить ШР (номер) ГА ст. № Номер, отключить ЗН (номера))*	НСС
5.9.2	Проверить отсутствие ЗН (*оперативные наименования ЗН*) со стороны генератора, ЗН (*оперативные наименования ЗН*) со стороны системы шин	ДМ ГА СТСУ
5.9.3	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: Включить обратную связь по мощности (проверить наличие Обратной связи по мощности)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.9.4	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* установить ключ ПСХ в положение "Ручная синхронизация"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.9.5	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* ключом управления АГП включить АГП ГА ст. № *Номер* *(если было отключено)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.9.6	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер,* нажав кнопку "Генераторный режим", пустить ГА ст. № *Номер* в "Генераторный режим"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.9.7	Произвести подгонку напряжения ГА ст. № *Номер* напряжению сети. Проверить включение реле РПХ – по наличию включения синхроноскопа. Произвести подгонку частоты ГА к частоте сети. Подгонка производится ключом управления с панели МПУ (код изделия)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.9.8	Произвести включение выключателя генератора, при совпадении уровней напряжений, оборотов и достаточном скольжении	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
5.9.9	Проверить появление режима "Генераторный"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.9.10	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер,* нажав кнопку "Пуск ХХТ", перевести ГА ст. № *Номер* в "Холостой ход ГА"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.9.11	Проверить отключение выключателя и развозбуждение ГА ст. № *Номер*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.9.12	Снять возбуждение ГА ст. № *Номер* (*при необходимости)*	ОП, СТСУ
5.9.13	Остановить ГА ст. № *Номер* (*при необходимости)*	ОП, СТСУ
5.9.14	Отключить АГП ГА ст. № *Номер* (*при необходимости)*	ОП, СТСУ

5.10 Проверка включения генератора в режиме самосинхронизации (при наличии данного режима) (по требованию заказчика)

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
5.10.1	В КРУ- вкатить тележку ВГ в рабочее положение (*Подготовить схему выдачи мощности ГА ст. № Номер. Включить ШР (номер) ГА ст. № Номер, отключить ЗН (номера))*	НСС
5.10.2	Проверить отсутствие ЗН (*оперативные наименования ЗН*) со стороны генератора, ЗН (*оперативные наименования ЗН*) со стороны системы шин	ДМ ГА СТСУ
5.10.3	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: Включить обратную связь по мощности (проверить наличие Обратной связи по мощности)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.10.4	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* установить ключ ПСХ в положение "Самосинхронизация "	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.10.5	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* ключом управления АГП включить АГП ГА ст. № *Номер* *(если было отключено)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.10.6	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер,* нажав кнопку "Генераторный режим", пустить ГА ст. № *Номер* в "Генераторный режим"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
5.10.7	Проверить: – развозбужденное состояние СТС; – допустимую разность частот вращения ГА и частоты сети; – появление готовности СТС к включению методом самосинхронизации; – включение выключателя генератора; – отработку СТС по возбуждению ГА. Произвести подгонку частоты ГА к частоте сети. Подгонка производится ключом управления с панели МПУ (код изделия)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.10.8	Проверить появление режима "Генераторный"	
5.10.9	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер,* нажав кнопку "Пуск ХХТ", перевести ГА ст. № *Номер* в "Холостой ход ГА"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.10.10	Проверить отключение выключателя и развозбуждение ГА ст. № *Номер*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
5.10.11	Снять возбуждение ГА ст. № *Номер* (*при необходимости)*	ОП, СТСУ
5.10.12	Остановить ГА ст. № *Номер* (*при необходимости)*	ОП, СТСУ
5.10.13	Отключить АГП ГА ст. № *Номер* (*при необходимости)*	ОП, СТСУ

6 ИСПЫТАНИЯ ПРИ РАБОТЕ ГИДРОАГРЕГАТА В СЕТИ

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
	6.1 Пуск и тест синхронизации	
6.1.1	В КРУ- вкатить тележку ВГ в рабочее положение (*Подготовить схему выдачи мощности ГА ст. № Номер. Включить ШР (номер) ГА ст. № Номер, отключить ЗН (номера))*	НСС
6.1.2	Проверить отсутствие ЗН (*оперативные наименования ЗН*) со стороны генератора, ЗН (*оперативные наименования ЗН*) со стороны системы шин	ДМ ГА СТСУ
6.1.3	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: Проверить наличие Обратной связи по мощности	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.1.4	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* установить ключ ПСХ в положение "Автоматическая синхронизация"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.1.5	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* ключом управления АГП включить АГП ГА ст. № *Номер* *(если было отключено)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.1.6	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Пуск ХХТ", пустить ГА ст. № *Номер* в "ХХТ"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.1.7	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Пуск Генераторный режим", пустить ГА ст. № *Номер* в "Генераторный режим"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.1.8	Контролировать подгонку оборотов и напряжения, синхронизацию и включение выключателя генератора	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
	6.2 Тест управления открытием НА с изменением активной и реактивной мощности	
6.2.1	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* ключом управления возбуждением ГА- изменить уставку U генератора, выполнить измерение реактивной нагрузки. Проверить правильность выполнения команды системой СТС	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.2.2	Запросить у диспетчера разрешение на набор и снижение нагрузки от 0 до *ХХ* МВт с шагом *ХХ* МВт (*ХХ – в зависимости от мощности ГА)*	ДМ ГА СТСУ
6.2.3	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер:* – ключом "Режим работы" перевести регулятор на местное управление	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
6.2.4	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: – ключом "управление НА" увеличить открытие направляющего аппарата до ХХ МВт активной нагрузки; – контролировать прохождение сигнала активной мощности от АРЧВ (ХХ – в зависимости от мощности ГА)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.2.5	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: Выполнить набор и снижение нагрузки от 0 до *ХХ* МВт и обратно с шагом *ХХ* МВт *(ХХ – в зависимости от мощности ГА)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.2.6	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* ключом управления возбуждением ГА- изменить уставку U генератора. Проверить изменение реактивной мощности генератора во всем эксплуатационном диапазоне. Проверить правильность выполнения команды системой СТС	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.2.7	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* – ключом "Режим работы" перевести регулятор на "дистанционное управление"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.3 Сброс нагрузки 25 %		
6.3.1	Запросить у диспетчера разрешение на набор и снижение нагрузки от 0 до *ХХ* МВт с шагом *ХХ* МВт (*ХХ – в зависимости от мощности ГА)*	ДМ ГА СТСУ
6.3.2	Гидроагрегат включить в сеть методом точной синхронизации в автоматическом режиме с панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер,* нажав кнопку "Пуск Генераторный режим"	ДМ ГА
6.3.3	Выполнить набор нагрузки *ХХ* МВт Ключом "Выключатель ГА ст. № *Номер*" с панели МПУ произвести сброс нагрузки с отключением выключателя. Контролировать: – отключение выключателя; – устойчивое напряжение на статоре ГА; – закрытие НА; – возвращение НА на линию Холостого Хода. Замерить: – время закрытия направляющего аппарата; – максимальные обороты; – давление масла МНУ; – величину заброса оборотов; – давление в спиральной и отсасывающей трубе. После сброса замерить: – установившиеся величины оборотов агрегата; – установившиеся величины давления в котле МНУ; – давление в спиральной камере; – давление в отсасывающей трубе. Проверяется устойчивость регулятора на Холостом Ходу *(ХХ – в зависимости от мощности ГА)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
	6.4 Сброс нагрузки 75 %	
6.4.1	Запросить у диспетчера разрешение на набор и снижение нагрузки от 0 до *ХХ* МВт с шагом *ХХ* МВт (*ХХ – в зависимости от мощности ГА)*	ДМ ГА СТСУ
6.4.2	Гидроагрегат включить в сеть методом точной синхронизации в автоматическом режиме с панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер,* нажав кнопку "Пуск Генераторный режим"	ДМ ГА
6.4.3	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* - гидроагрегат нагрузить до величины *ХХ* МВт, оставить на автоматическом регулировании. Контролировать: – работу регулятора частоты вращения агрегата; – работу агрегата по шуму. Замерить: – бой турбинного подшипника; – горизонтальную вибрацию крестовины генератора. Записать показания приборов: – открытие направляющего аппарата; – давление в котле МНУ; – давление в спиральной камере; – давление в отсасывающей камере; – число оборотов *(ХХ – в зависимости от мощности ГА)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.4.4	Выполнить набор нагрузки *ХХ* МВт Ключом "Выключатель ГА ст. № *Номер*" с панели МПУ произвести сброс нагрузки с отключением выключателя. Контролировать: – отключение выключателя; – устойчивое напряжение на статоре ГА; – закрытие НА; – возвращение НА на линию Холостого Хода. Замерить: – время закрытия направляющего аппарата; – максимальные обороты; – давление масла МНУ; – величину заброса оборотов; – давление в спиральной и отсасывающей трубе. После сброса замерить: – установившиеся величины оборотов агрегата; – установившиеся величины давления в котле МНУ; – давление в спиральной камере; – давление в отсасывающей трубе. Проверяется устойчивость регулятора на Холостом Ходу *(ХХ – в зависимости от мощности ГА)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
	6.5 Сброс нагрузки 100 %	
6.5.1	Запросить у диспетчера разрешение на набор и снижение нагрузки от 0 до *XX* МВт с шагом *XX* МВт (*XX – в зависимости от мощности ГА)*	ДМ ГА СТСУ
6.5.2	Гидроагрегат включить в сеть методом точной синхронизации в автоматическом режиме с панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер,* нажав кнопку "Пуск Генераторный режим"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.5.3	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* - гидроагрегат нагрузить до величины *XX* МВт, оставить на автоматическом регулировании. Контролировать: – работу регулятора частоты вращения агрегата; – работу агрегата по шуму. Замерить: – бой турбинного подшипника; – горизонтальную вибрацию крестовины генератора. Записать показания приборов: – открытие направляющего аппарата; – давление в котле МНУ; – давление в спиральной камере; – давление в отсасывающей камере; – число оборотов *(XX – в зависимости от мощности ГА)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.5.4	Выполнить набор нагрузки *XX* МВт Ключом "Выключатель ГА ст. № *Номер*" с панели МПУ произвести сброс нагрузки с отключением выключателя. Контролировать: – отключение выключателя; – устойчивое напряжение на статоре ГА; – закрытие НА; – возвращение НА на линию Холостого Хода. Замерить: – время закрытия направляющего аппарата; – максимальные обороты; – давление масла МНУ; – величину заброса оборотов; – давление в спиральной и отсасывающей трубе. После сброса замерить: – установившиеся величины оборотов агрегата; – установившиеся величины давления в котле МНУ; – давление в спиральной камере; – давление в отсасывающей трубе. Проверяется устойчивость регулятора на Холостом Ходу *(XX – в зависимости от мощности ГА)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
	6.6 Снятие мощностных характеристик гидроагрегата	
6.6.1	Гидроагрегат включить в сеть методом точной синхронизации в автоматическом режиме с панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер,* нажав кнопку "Пуск Генераторный режим"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.6.2	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: На мнемосхеме "Параметры" отключить обратную связь по мощности	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.6.3	Запросить у диспетчера разрешение на набор и снижение нагрузки от 0 до *ХХ* МВт с шагом *ХХ* МВт (*ХХ – в зависимости от мощности ГА)*	ДМ ГА СТСУ
6.6.4	Контролировать изменение активной мощности ГА ст. № *Номер* от 0 до номинального значения	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.6.5	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: – включить "Обратную связь по мощности"; – проверить стабильность управления мощностью, после переключения не должно быть изменений мощности; – настроить с ОП уставку мощности на ХХ МВт; – проверить поведение и стабильность управления мощности; – необходимо протестировать работу управления мощностью и стабильность в диапазоне с наибольшими колебаниями нагрузки. "Мертвая зона" сигнала мощности перенастраивается, если она недостаточна	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.6.6	Запросить у диспетчера разрешение на ступенчатое изменение нагрузки в диапазоне от 0 до *ХХ* МВт с шагом *ХХ* МВт (*ХХ – в зависимости от мощности ГА)*	НСС
6.6.7	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* изменять мощность агрегата ступенями от 0 до 25 % и от 75 % до 100 % и обратно. Регистрировать процесс изменения открытия НА и изменения мощности. Производится оценка качества и времени переходного процесса	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
	6.7 Тест управления мощностью с включенным статизмом	
6.7.1	Агрегат работает в режиме управления нагрузкой при 80 %	
6.7.2	Запросить у диспетчера разрешение на изменение нагрузки	НСС

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
6.7.3	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: Смоделировать постоянную скорость (включить замещающее значение сигнала скорости), равной 100 %, настроить моделирование скорости шагами по 2 % (100..98..100 %) и проверить изменение нагрузки и стабильность управления нагрузкой. Во избежание автоматического переключения в режим управления скоростью при превышении смоделированной скоростью величины мертвой зоны 1 %, для этого теста временно эта мертвая зона должна быть перенастроена на 3 %, а мертвая зона частоты – на 2 % при помощи изменения настроек на панели ОП АРЧВ	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.8 Тест управления скоростью при работе в сети		
6.8.1	Запросить у диспетчера разрешение на изменение нагрузки	НСС
6.8.2	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: Переключить на мнемосхеме ОП АРЧВ "Регулятор" режим на "Частота". Контролировать отсутствие изменений нагрузки. Ключом "Управление НА" увеличить уставку открытия, направляющий аппарат должен открыться соответственно и оставаться стабильным	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.9 Тест статизма в режиме управления скоростью и динамической функции		
6.9.1	Запросить у диспетчера разрешение на изменение нагрузки. Условие: агрегат в работе в режиме управления скоростью при ~ 80 % нагрузки	НСС
6.9.2	Смоделировать постоянную скорость на 100 %, изменить эту смоделированную скорость шагами по 2 % (100..102..100 %), проверить изменение нагрузки и стабильность управления скоростью	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.10 Проверка действия автоматического ограничения мощности по напору		
6.10.1	Запросить у диспетчера разрешение на изменение нагрузки	НСС
6.10.2	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: На ОП установить вручную значение напора в диапазоне *ХХ* м. Изменять задание уставки мощности "больше" до срабатывания ограничителя мощности по напору. Сравнить полученный результат с характеристикой – при установленном напоре мощность ограничена *ХХ* МВт *(ХХ – в зависимости от мощности и напорных характеристик ГА)*	ДМ ГА СТСУ
6.11 Переход в режим СК		
6.11.1	Запросить у диспетчера разрешение на перевод ГА ст. № *Номер* в режим Синхронного Компенсатора СК	
6.11.2	ГА находится в сети с мощностью 25 %. (*ХХ – в зависимости от мощности ГА)*	
6.11.3	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Режим СК", перевести ГА в режим СК. Проверить правильность выполнение разгрузки по реактивной мощности и вход в режим СК	

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
6.11.4	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* ключом управления возбуждением ГА- изменить уставку U генератора. Проверить изменение реактивной мощности генератора во всем эксплуатационном диапазоне. Проверить правильность выполнения команд системой СТС	
6.11.5	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*, нажав кнопку "Генераторный режим", перевести ГА в генераторный режим. Проверить правильность перехода	
	6.12 Тест группового регулирования	
6.12.1	ГЩУ ЦР ГРАМ: – в ГРАМ достоверно приходят активная мощность и открытие НА для ГА ст. № *Номер*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.12.2	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: – обратная связь по мощности включена; – режим управления "Мощность"; – на мнемосхеме "Сигнализация" отсутствует сигнализация "Нет готовности к вкл. в ГРАМ"; – агрегат работает в достаточном диапазоне регулирования	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.12.3	ГЩУ (ЦПУ): Включить ГА ст. № *Номер* в ГРАМ. Контролировать включение ГА ст. № *Номер* в ГРАМ. Агрегат безударно переключается на групповое регулирование через дистанционный цифровой входной сигнал. Изменение нагрузки не происходит	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.12.4	Запросить у диспетчера разрешение на изменение нагрузки +2 МВт	НСС
6.12.5	ГЩУ ГРАМ (код изделия): – изменить задание от ГРАМ с ключа или с ОП, или АРМ оператора. Контролировать: – регулятор отрабатывает задание от ГРАМ	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.12.6	Запросить у диспетчера разрешение на изменение нагрузки - 2 МВт	НСС
6.12.7	ГЩУ ГРАМ (код изделия): – изменить задание от ГРАМ с ключа или с ОП. Контролировать: – регулятор отрабатывает задание от ГРАМ	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.12.8	ГЩУ ГРАМ (код изделия): Проверить поведение и стабильность регулятора во время подачи сигналов от ГРАМ	
6.12.9	ГЩУ ГРАМ (код изделия): Отключить ГА ст. № *Номер* от ГРАМ. Контролировать отключение ГА ст. № *Номер* от ГРАМ. Контролировать: – гидроагрегат остается без изменений нагрузки (в режиме, предшествующем переключению на групповое регулирование)	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*

№ п/п	Содержание работ	Кто выполняет
6.12.10	Запросить у диспетчера разрешение на изменение нагрузки и проведения ее сброса	НСС
6.12.11	ГЩУ ЦПУ: ГА подключить к ГРАМ, нагрузку настроить на *XX* (номинал) МВт *(по согласованию со станцией)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
	6.13 Тест Разгрузка с помощью реле останова (при наличии на станции)	
6.13.1	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: Агрегат в сети, активировать управление мощностью и установить ее на *XX* (номинал) МВт	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.13.2	ТАиУВО (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: Активировать входной сигнал "разгрузка до ХХ турбины" (от ЭКРА) воздействием на реле *KLX- XX*. (*при наличии данного сигнала, зависит от проектных решений)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.13.3	На панели АРЧВ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: Контролировать: – АРЧВ отключает ГА от ГРАМ и активирует управление скоростью; – направляющий аппарат закрывается до настроенной уставки для холостого положения. Сигнал "Нет готовности к вкл. в ГРАМ" должен быть подан с регулятора	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.13.4	ТАиУВО (*код изделия*) ГА ст. № *Номер*: Снять сигнал "разгрузка до ХХ турбины" (от ЭКРА) воздействием на реле *KLX- XX* (*при наличии данного сигнала, зависит от проектных решений)*	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.13.5	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* – загрузить агрегат до *(XX)* (Номинала) МВт; – включить в ГРАМ	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
	6.14 Аварийный останов по СТОП 3	
6.14.1	С панели МПУ (*код изделия*) ГА ст. № *Номер* остановить гидроагрегат автоматической системой для проверки алгоритма останова (групповое регулирование активно). Нажать кнопку "СТОП 3"	ДМ ГА СТСУ *Наладочная организация*
6.14.2	Проверить разгрузку ГА, отключение ВГ, останов ГА	ДМ ГА СТСУ Наладочная организация

Приведены основные этапы программы, которые могут быть дополнены, при наличии иного неучтенного оборудования или режимов работы.

При отсутствии режимов работы, представленных в данной программе, данные пункты должны быть исключены.

Подписи:

От филиала ПАО "РусГидро" - "*Название филиал*":

Заместитель главного инженера по технической части	*И.О. Фамилия*
Заместитель главного инженера по эксплуатации	*И.О. Фамилия*
Начальник СТСУ	*И.О. Фамилия*
Начальник оперативной службы	*И.О. Фамилия*
От Наладочной организации 1"	*И.О. Фамилия*
От Наладочной организации 2"	*И.О. Фамилия*

7 ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ, ТЕРМИНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЙ

АГП	автомат гашения поля
АРЗ	аварийно-ремонтный затвор
АРМ	автоматизированное рабочее место
АРЧВ	автоматический регулятор частоты вращения
ВГ	выключатель генератора
ГА	гидроагрегат
ГРАМ	групповой регулятор активной мощности
ГЩУ	главный щит управления
ГЭС	гидроэлектростанция
ДЗ	дисковый затвор
ДМ	дежурный монтер
ДН	дренажный насос
ЗН	заземляющий нож
КАЗ	клапан аварийного закрытия
КРУ	комплектное распределительное устройство
ЛА	лекажный агрегат
ЛН	лекажный насос
МН	маслонасос
МНУ	маслонапорная установка
МПО	механизм пуска-останова
МПУ	местный пульт управления
НА	направляющий аппарат
НСС	начальник смены станции
ОП	операторская панель
ПСХ	переключатель режима синхронизации
ПТК	программно–технический комплекс
РДУ	региональное диспетчерское управление
РЗА	релейная защита и автоматика
САУ ГА	система автоматического управления гидроагрегатами
СВ	система возбуждения
СК	синхронный компенсатор
СТС	система тиристорная самовозбуждения
СТСУ	служба технологических систем управления

ТАиУВО	технологическая автоматика и управление вспомогательным оборудованием
ТВС	техводоснабжение
ТПР	типовые проектные решения
ТТ	трансформатор тока
УСО	устройство связи с объектом
ХХ	холостой ход
ХХГ	холостой ход генератора
ХХТ	холостой ход турбины
ЦПУ	центральная пульт управления
ЦР	центральный регулятор
ШЗ	шаровый затвор
ШО	шкаф распределения питания освещения
ШР	шинный разъединитель
ШРОТ	шкаф распределения питания
ШСН	шкаф собственных нужд
ЩСН	щит собственных нужд

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

Подп. и дата | Инв.N дубл. | Взам.инв.N | Подп. и дата | Инв.N подл.

Изм.	Лист	N докум.	Подп.	Дата	10996791425290.024.ПМ.02	Лист 38

Копировал Формат А4