

**УТВЕРЖДАЮ**

Научный руководитель

ОАО «НИИПТ»

Д.А. Кощеев



## **ПРОТОКОЛ**

*технического совещания*

*по обсуждению результатов испытаний регуляторов возбуждения  
UNITROL генераторов Богучанской ГЭС на цифро-аналого-физическом  
комплексе ОАО «НИИПТ»*

*(Договор №286-03-3-10, Заказчик – ООО «Интек»).*

23 июля 2010 года

г. Санкт-Петербург

### **Присутствовали:**

*от филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири:*

Федоренко Ю.П. – заместитель директора по развитию технологий диспетчерского управления;

*от филиала ОАО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ:*

Мойко А.Б. – Главный специалист службы РЗА;

*от ОАО «Богучанская ГЭС»:*

Губайдуллин Р.Н. – и.о. начальника ССТУ;

*от ЗАО «Организатор строительства Богучанской ГЭС»:*

Кузьменко А.А. – менеджер отдела оборудования;

*от ООО «Интек»:*

Самсонов Д.В. – коммерческий директор;

*от АББ Швейцария:*

Князькин Валерийс - ведущий научный сотрудник;

*от ООО «АББ»:*

Поздняков Андрей – менеджер по продажам систем возбуждения для синхронных машин;

*от экспериментально-исследовательского центра*

*«Электродинамика» ОАО «НИИПТ»:*

Герасимов А.С. – руководитель центра;

Есипович А.Х. – заведующий лабораторией (руководитель испытаний);

Кирьенко Г.В. – старший научный сотрудник (ответственный исполнитель);

Кузьминова А.А. – инженер-исследователь;

Зеленин А.С. – инженер;

Мичурин Н.А. – заведующий сектором;

Дегтярев В.В. – инженер 1 категории

Рассмотрев вопрос об итогах испытаний автоматических регуляторов возбуждения UNITROL генераторов Богучанской ГЭС на цифро-аналого-

физическом комплексе ОАО «НИИПТ», проводившихся в рамках договора №286-03-3-10 (Заказчик – ООО «Интек»), представители указанных выше организаций отмечают следующее:

1. Испытания проведены в схеме физической модели энергосистемы, адекватно отображающей планируемые схемно-режимные и расчетные аварийные условия работы Богучанской ГЭС в ОЭС Сибири на уровень 2010-13 г.г. ее развития с учетом поэтапного ввода генераторов Богучанской ГЭС.

2. Программа испытаний согласована с ОАО «Богучанская ГЭС» и ОАО «СО ЕЭС» (Приложение 1).

3. Компания АББ Швейцария представила на испытания четыре цифровых регулятора возбуждения UNITROL в составе регулятора напряжения типа ST5B и системного стабилизатора типа PSS4B.

4. Цифровые регуляторы UNITROL в составе регулятора напряжения типа ST5B и системного стабилизатора типа PSS4B прошли комплексные испытания на соответствие требованиям по устойчивости параллельной работы и надежности электроснабжения в объеме «Программы комплексных системных испытаний микропроцессорных автоматических регуляторов возбуждения синхронных генераторов» на цифро-аналого-физическом комплексе ОАО «НИИПТ» в тестовой схеме энергосистемы, признаны соответствующими вышеуказанным требованиям и рекомендованы для использования на электростанциях Российской Федерации (Приложение 2).

5. При испытаниях:

- выполнен выбор настройки регуляторов возбуждения UNITROL для генераторов Богучанской ГЭС<sup>1</sup>;
- выполнена проверка правильности и эффективности выбранной настройки регуляторов возбуждения UNITROL генераторов Богучанской ГЭС с учетом поэтапного ввода генераторов (на уровень 2010-2013 годов) в различных схемно-режимных условиях и при нормативных (расчетных) возмущениях в схеме выдачи мощности Богучанской ГЭС;
- установлена необходимость коррекции времени ввода и блокировки системных стабилизаторов UNITROL для обеспечения их эффективной работы при тяжелых аварийных возмущениях;
- специалистами компании АББ выполнена коррекция времени ввода и блокировки системных стабилизаторов UNITROL. Проверка показала, что эта коррекция выполнена правильно. Она позволяет обеспечить полное использование расчетных возможностей силовой части системы возбуждения;
- установлено, что выполненная коррекция при некоторых аварийных возмущениях, сопровождающихся работой противоаварийной автоматики (отключение части генераторов Богучанской ГЭС) оказывается

---

<sup>1</sup> настройка выполнена специалистами компании АББ Швейцария на физической модели энергосистемы Сибири перед началом испытаний

неэффективной и вызывает нарушение устойчивости параллельной работы ГЭС с энергосистемой из-за развивающихся синхронных колебаний, возникающих после успешного прохождения первой фазы переходного процесса. Неэффективность коррекции заключается в блокировании системного стабилизатора при возникновении незатухающих синхронных колебаний после ликвидации аварии.

- установлено, что из-за значительно большей, чем у натуральных гидрогенераторов, амплитуды оборотных частот модельных генераторов, проверка правильности и эффективности введения в технологический алгоритм регуляторов возбуждения UNITROL блокировки системного стабилизатора при снижении или увеличении частоты в энергосистеме не может быть выполнена в условиях физической модели. Специалисты компании АББ выполняют эту проверку в цифровой модели после замеров уровня оборотных частот генератора Богучанской ГЭС и сообщают о результатах проверки в ОАО «Богучанская ГЭС», ОАО «НИИПТ» и ОАО «СО ЕЭС»

6. Подробное изложение результатов испытаний будет выполнено ОАО «НИИПТ» и представлено в техническом отчете по упомянутому договору.

### **Заключение.**

1. Испытания цифровых регуляторов возбуждения UNITROL генераторов Богучанской ГЭС на цифро-аналого-физическом комплексе ОАО «НИИПТ» в схеме ОЭС Сибири проведены в полном объеме по согласованной программе.
2. При проведении пуско-наладочных работ в качестве исходных настроек рекомендовать компании АББ Швейцария принять настройки регуляторов возбуждения UNITROL, выбранные в процессе испытаний на физической модели (Приложение 3).
3. При эксплуатации регуляторов возбуждения UNITROL в нормальном режиме работы не допускать вывода из работы системных стабилизаторов.
4. Компании АББ выполнить коррекцию технологического алгоритма, обеспечивающую своевременное снятие блокировки системного стабилизатора при возникновении больших послеаварийных колебаний в срок до начала пуско-наладочных работ.
5. Компании АББ организовать проверку эффективности скорректированного алгоритма и представить результаты этой проверки ОАО «Богучанская ГЭС» и ЗАО «Организатор строительства Богучанской ГЭС» в срок до начала пуско-наладочных работ.
6. Рекомендовать передать технический отчет ОАО «НИИПТ» об испытаниях разработчикам проектов релейных защит, противоаварийной

автоматики, технологической автоматики Богучанской ГЭС и соответствующим филиалам ОАО «СО ЕЭС».

**От ОАО «НИИПТ»:**

Руководитель ЭИЦЭ



Герасимов А.С.

Заведующий лабораторией  
(руководитель испытаний)



Есипович А.Х.

Старший научный сотрудник ЭИЦЭ

Кирьенко Г.В.

**От ООО «Интек»:**

Коммерческий директор



Самсонов Д.В.

**от ОАО «Богучанская ГЭС»:**

И.о. начальника ССТУ



Губайдуллин Р.Н

**от ЗАО «Организатор строительства Богучанской ГЭС»:**

Менеджер отдела оборудования



Кузьменко А.А.

**от филиала ОАО «СО ЕЭС» ОДУ Сибири:**

Заместитель директора по развитию  
технологий диспетчерского управления



Федоренко Ю.П.

**от филиала ОАО «СО ЕЭС» Красноярское РДУ:**

Главный специалист службы РЗА



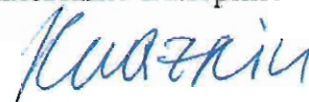
Мойко А.Б.

**от АББ Швейцария:**

Ведущий научный сотрудник

Князькинс Валерийс

**от ООО «АББ»:**



Менеджер по продажам систем возбуждения  
для синхронных машин

Поздняков Андрей

