

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

РЕГУЛЯТОРЫ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ТУРБИН

Технические условия

Electrohydraulic governors for hydraulic turbines. Specifications

ОКП 31 1375 1000

Срок действия с 01.01.1983
до 01.01.1988*

* Ограничение срока действия снято
постановлением Госстандарта России
от 02.03.92 N 188 (ИУС N 6, 1992 г.). -

РАЗРАБОТАН Министерством энергетического машиностроения

ИСПОЛНИТЕЛИ

Л.А.Клявин; В.С.Лычак; Б.Н.Ананьин; Л.Ф.Абдурахманов, канд. техн. наук; Л.А.Верховский; С.П.Семячкин;
Л.Д.Ирлина; Ф.И.Канашин, канд. техн. наук; Ю.С.Щербаков

ВНЕСЕН Министерством энергетического машиностроения

Зам. министра Ю.В.Котов

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от
15 декабря 1981 г. N 5413

ВНЕСЕНА поправка, опубликованная в ИУС N 2, 1983 год

ВНЕСЕНО Изменение N 1, утвержденное и введенное в действие постановлением Госстандарта СССР от
22.06.87 N 2205 с 01.01.88 и опубликованное в ИУС N 10, 1987 год, Изменение N 2, утвержденное и введенное в
действие постановлением Госстандарта СССР от 21.02.90 N 254 с 01.09.90 и опубликованное в ИУС N 5, 1990
год

Изменения N 1, 2 внесены по тексту ИУС N 10, 1987 год, ИУС N 5, 1990 год

СОДЕРЖАНИЕ

[1 Типы и основные параметры](#)

[2 Технические требования](#)

[3 Требования безопасности](#)

[4 Комплектность](#)

[5 Приемка](#)

[6 Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение](#)

[7 Указания по эксплуатации](#)

[8 Гарантии изготовителя](#)

Настоящий стандарт распространяется на электрогидравлические регуляторы (далее - регуляторы), являющиеся составной частью системы регулирования и предназначенные для автоматического регулирования частоты вращения и управления гидротурбинами и насос-турбинами, а также для индивидуального и группового регулирования активной мощности гидроагрегатов.

Для регуляторов, предназначенных на экспорт, допускаются обусловленные договором между предприятием-изготовителем и внешнеэкономической организацией отклонения от требований настоящего стандарта.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

1. ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Регуляторы следует изготавливать двух типов:

для управления гидротурбинами и насос-турбинами с одним регулирующим органом;

для управления гидротурбинами и насос-турбинами с двумя регулируемыми органами.

1.2. Регуляторы следует изготавливать на номинальные давления масла в системе регулирования 2,5; 4,0; 6,3 МПа с номинальными диаметрами главных золотников 10; 60; 100; 150; 200 и 250 мм.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Регуляторы должны изготавливаться в соответствии с требованиями настоящего стандарта по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Регуляторы совместно с системой автоматического управления гидроагрегатом должны обеспечивать:

автоматический и ручной пуск и останов гидроагрегата:

работу в турбинном режиме (индивидуального или группового регулирования), насосном режиме, режиме синхронного компенсатора с турбинным или насосным вращением;

местный или дистанционный автоматический перевод из одного режима в другой;

заданное значение скольжения частоты генератора относительно сети;

автоматический пуск или останов гидроагрегата при отсутствии напряжения переменного тока в системе собственных нужд ГЭС;

устойчивое автоматическое регулирование гидроагрегата при работе на холостом ходу, на изолированную нагрузку и на энергосистему, при сбросах и набросах нагрузки;

защиту агрегата, действующую на аварийные устройства системы регулирования при неисправности регулятора и повышении частоты вращения до 115% номинальной.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

2.3. Регуляторы должны обеспечивать:

автоматическое закрытие направляющего аппарата при обрыве механической обратной связи от направляющего аппарата;

автоматическое открытие лопастей рабочего колеса при обрыве механической обратной связи от рабочего колеса;

индикацию обрыва механической обратной связи от направляющего аппарата и от лопастей рабочего колеса;

автоматический перевод из режима группового регулирования в режим индивидуального регулирования при останове гидроагрегата и при действии защиты.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

2.4. Регуляторы должны иметь:

устройство, автоматически ограничивающее открытие направляющего аппарата в зависимости от изменения

напора;

устройство, контролирующее смещение главного золотника направляющего аппарата для обеспечения действия противоразгонной защиты агрегата;

устройство, изменяющее настройку скорости движения регулирующих органов турбин;

вход для сигнала управления на постоянном токе - по ГОСТ 26.011-80;

устройство автоматической подгонки частоты напряжения генератора к частоте напряжения в сети.

(Измененная редакция, Изм. N 1, 2).

2.5. Регуляторы для поворотно-лопастных гидротурбин должны иметь:

комбинаторное устройство;

устройство для автоматического и ручного изменения комбинаторной зависимости в соответствии с действующим напором;

устройство ручного управления лопастями рабочего колеса независимо от комбинаторной связи;

устройство, ограничивающее закрытие направляющего аппарата при сбросе нагрузки;

устройство для автоматической установки лопастей рабочего колеса на пусковой угол при останове агрегата и восстановления комбинаторной зависимости при пуске агрегата.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

2.6. Регуляторы должны работать:

на турбинном масле марки Тп-30 по ГОСТ 9972-74*;

при температуре масла от 10 до 50 °С при номинальном давлении 4,0 МПа и от 10 до 40 °С при номинальном давлении 6,3 МПа;

при снижении давления масла до 84% номинального;

при изменении напряжения питания регулятора на $\begin{matrix} +10 \\ -15 \end{matrix}$ % номинального;

при переходе с основного источника питания на резервный.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

2.7. При переводе агрегата из режима группового регулирования в режим индивидуального регулирования изменение открытия регулирующего органа не должно быть более 1% полного хода.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

2.8. Устройство изменения частоты вращения должно иметь местное и дистанционное управление и должно обеспечивать изменение частоты вращения гидротурбины в диапазоне $\pm 10\%$ номинальной при ее работе на холостом ходу.

2.9. Устройство изменения мощности должно иметь дистанционное управление и обеспечивать изменение мощности гидроагрегата от нуля до максимальной при работе агрегата под нагрузкой с отработкой сигнала задания по открытию направляющего аппарата с коррекцией по его фактической мощности или его фактической мощности.

2.10. Время полного изменения сигнала устройства задания частоты должно быть (50 ± 5) с.

Время полного изменения сигнала устройства задания мощности (открытия) должно быть $(25 \pm 2,5)$ с.

2.8-2.10. (Измененная редакция, Изм. N 1).

2.11. Мертвая зона регулятора не должна быть более 0,025% номинальной частоты сети.

2.12. Устройство статизма должно иметь пределы изменения значения статизма от 0 до 10%.

2.13. Уставки стабилизирующих устройств должны регулироваться в следующих пределах:

от 0 до 20 с постоянная времени изодрома;

" 0 " 100% временная неравномерность;

" 0 " 1,5 с постоянная времени ускорения.

* Допускается применение масел других марок по согласованию с предприятием-изготовителем.

Настройка параметров изодромного устройства должна быть отдельной для работы агрегата на холостом ходу и под нагрузкой с автоматическим переключением уставок при изменении режима работы.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

2.14. Стабилизирующие устройства не должны снижать быстродействие системы регулирования при реализации управляющих воздействий на изменение мощности гидроагрегата при работе в энергосистему.

2.15. Уставка частоты не должна изменяться более чем на 0,025% номинальной частоты сети при изменении напряжения питания на $\pm 5\%$ или уменьшении давления масла в системе регулирования на 10% номинального.

2.16. Время запаздывания сервомотора направляющего аппарата не должно быть более 0,25 с при управляющем сигнале, обеспечивающем смещение главного золотника до упора.

2.17. Регулятор должен обеспечивать возможность изменения пускового открытия направляющего аппарата от 15 до 45% полного открытия.

2.18. Механизм ограничения открытия должен обеспечивать управление регулирующим органом гидротурбины или насос-турбины в диапазоне от нуля до полного открытия и иметь два независимых привода с местным ручным и дистанционным управлением. Время действия механизма должно быть от 10 до 20 с.

2.17, 2.18. (Измененная редакция, Изм. N 1).

2.19. Наружные поверхности колонки управления регулятора, механизма контроля положения направляющего аппарата (командоаппарата) и механизма обратной связи должны быть окрашены атмосферостойкой краской по IV классу, а внутренние поверхности маслостойкой краской по VI классу по ГОСТ 9.032-74.

Корпус панели электрооборудования должен иметь лакокрасочное покрытие, соответствующее III классу по ГОСТ 9.032-74.

2.20. Регуляторы должны иметь следующие показатели надежности:

полный срок службы - 30 лет;

срок службы между капитальными ремонтами - не менее 5 лет при наработке не более 30000 ч;

средняя наработка на отказ - не менее 7500 ч;

установленная безотказная наработка - не менее 2800 ч;

коэффициент готовности - не менее 0,98;

коэффициент технического использования - не менее 0,93.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

2.21. Расчетная масса регуляторов не должна превышать значений, указанных в таблице.

Тип регулятора	Диаметр	
----------------	---------	--

	главного золотника, мм	Масса, кг
Для управления гидротурбинами и насос-турбинами с одним регулирующим органом	10	1100
	60	1300
	100	1500
	150	1950
	200	2500
Для управления гидротурбинами и насос-турбинами с двумя регулирующими органами	100	2300
	150	2800
	200	3700
	250	4200

(Введен дополнительно, Изм. N 1).

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Требования безопасности к конструкции регулятора - по ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.003-74.

3.2. Конструкция регулятора должна исключать возможность случайного прикасания к токоведущим частям.

3.3. Сопротивление электрической изоляции токоведущих частей относительно корпуса и между собой должно быть не менее 10 МОм.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

3.4. (Исключен, Изм. N 1).

3.5. Панель электрооборудования, колонка управления, командоаппарат и механизм обратной связи должны иметь специальные болты для подключения корпуса устройства к системе заземления.

Заземляющий болт должен иметь маркировочный знак по ГОСТ 2.721-74.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

3.6. Клеммные ряды колонки управления должны располагаться в местах, не подверженных воздействию минерального масла.

Электропроводка внутри колонки должна быть выполнена маслостойким проводом и защищена от механических повреждений.

3.7. Конструкция механизмов с дистанционным управлением при одновременном воздействии на механизмы вручную и дистанционно должна исключать возможность травмирования обслуживающего персонала.

3.8. Конструктивное исполнение и компоновка регулятора должны обеспечивать свободный доступ к его механизмам, требующим регулирования и контроля.

3.9. Ручки управления регулятором и соответствующие сигнальные устройства должны быть расположены так, чтобы операции при ручном пуске или останове гидроагрегата выполнялись с одного места.

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. В комплект регулятора должны входить:

панель электрооборудования;

колонка управления с блоком главных золотников;

механизм обратных связей;

механизм контроля положения направляющего аппарата (командоаппарата);

запасные части по ведомости ЗИП.

4.2. Число комплектов запасных частей должно быть следующим:

один комплект для 1 - 6 регуляторов;

два комплекта для 7 - 12 регуляторов;

три комплекта для 13 - 18 регуляторов;

четыре комплекта для 19 - 24 регуляторов.

Один комплект прилагают к первому регулятору, остальные соответственно к 7, 13 и 19-му регуляторам.

4.3. К комплекту регулятора прилагают следующие документы:

формуляр (паспорт);

техническое описание и инструкцию по эксплуатации и ремонту;

сборочные чертежи и схемы;

чертежи быстроизнашивающихся деталей;

программу и методику натурных испытаний.

Формуляр (паспорт) прилагают в двух экземплярах к каждому регулятору, остальные документы - в 5 экземплярах к первому регулятору, к каждому последующему - по одному экземпляру.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

5. ПРИЕМКА И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ*

* Наименование раздела. Измененная редакция, Изм. N 2.

5.1. Устанавливают следующие виды испытаний:

приемо-сдаточные;

периодические.

Приемо-сдаточным испытаниям следует подвергать все выпускаемые регуляторы. При приемо-сдаточных испытаниях следует проверять соответствие требованиям пп.2.1, 2.2, 2.8, 2.9, 2.10, 2.12, 2.18, 6.2, 6.3, 6.4 настоящего стандарта.

Периодические испытания следует проводить один раз в год на одном регуляторе.

При периодических испытаниях следует проверять соответствие требованиям пп.2.1-2.19, 6.2-6.4.

Испытания проводят по программе и методике, утвержденной в установленном порядке.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

5.2. При сдаче в эксплуатацию проводят натурные испытания регулятора в системе регулирования гидротурбин при работе гидроагрегата на холостом ходу, под нагрузкой и при сбросах нагрузки.

Натурные испытания следует проводить по программе и методике, утвержденной в установленном порядке.

(Измененная редакция, Изм. N 1).

5.3. Работоспособность регуляторов на соответствие требованиям п.2.6 подтверждают натурными испытаниями.

5.4. Соответствие требованиям пп.2.11, 2.15, 2.16 следует проверять на головном регуляторе.

5.3, 5.4. (Введены дополнительно, Изм. N 1).

6. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. На колонке управления регулятора должна быть укреплена табличка, выполненная в соответствии с ГОСТ 12791-67,

содержащая:

товарный знак предприятия-изготовителя;

порядковый номер регулятора по системе нумерации предприятия-изготовителя;

условное обозначение регулятора;

год выпуска;

обозначение настоящего стандарта;

государственный Знак качества, присвоенный в установленном порядке (для регуляторов, аттестованных по высшей категории качества).

(Измененная редакция, Изм. N 1).

6.2. Временная и противокоррозионная защита регуляторов должна соответствовать варианту В3-4 ГОСТ 9.014-78.

Временная противокоррозионная защита панели оборудования должна соответствовать варианту В3-10 ГОСТ 9.014-78.

Срок действия консервации - не менее 12 мес.

Болт заземления панели консервации не подлежит.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

6.3. При упаковывании отверстия фланцевых соединений регулятора, предназначенные для внешних трубопроводов, должны быть заглушены.

6.4. Регулятор и запасные части к нему должны быть упакованы в ящики в соответствии с требованиями чертежей.

На ящиках должна быть нанесена транспортная маркировка по ГОСТ 14192-77 с указанием манипуляционного знака N 11.

6.5. Условия транспортирования регуляторов и запасных частей в части воздействия климатических факторов внешней среды - 5 по ГОСТ 15150-69.

Регуляторы следует транспортировать закрытыми транспортными средствами (железнодорожные вагоны, контейнеры, закрытые автомашины, трюмы).

Транспортирование в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы в соответствии с требованиями ГОСТ 15846-79 для группы 65.

6.4, 6.5. (Измененная редакция, Изм. N 2).

6.6. Хранить регуляторы следует в упаковке в закрытом помещении при температуре воздуха от 5 до 40 °С.

7. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

7.1. Электропитание регуляторов должно осуществляться от следующих источников:

1) от сети переменного тока 50 Гц:

напряжение, В	220;
допустимые колебания напряжения, %... от минус 15 до плюс 5; потребляемая мощность, В·А, не более	100;

2) от сети постоянного тока:

напряжение, В	125 или 220;
допустимые колебания напряжения, % ... от минус 15 до плюс 5; потребляемая мощность, Вт, не более	100;

3) от измерительных трансформаторов при возбужденном генераторе:

напряжение, В	100 или 120;
потребляемая мощность, В·А, не более	10;

4) от измерительных трансформаторов при невозбужденном генераторе:

напряжение, В, не менее	0,3
-------------------------	-----

(Измененная редакция, Изм. N 1).

7.2. Панель электрооборудования и колонка управления должны устанавливаться в закрытом помещении.

7.3. Монтаж внешних электрических соединений должен быть выполнен кабелем с маслостойкой изоляцией.

7.4. Болты заземления панели и колонки должны быть присоединены к шине заземления.

8. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие регулятора требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

(Измененная редакция, Изм. N 2).

8.2. Гарантийный срок эксплуатации - 3 года. Гарантийный срок исчисляется со дня ввода в эксплуатацию, но не позднее, чем через 1,5 года со дня получения потребителем.