МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

РЕГУЛЯТОРЫ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ТУРБИН

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Издание официальное

БЗ 6—2003

ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.224—523.3:006.354 Группа Г46

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

РЕГУЛЯТОРЫ ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ТУРБИН

Технические условия

ГОСТ 12405—81

Electrohydraulic governors for hydraulic turbines.
Specifications

МКС 27.140
ОКП 31 1375 1000

Дата введения 01.01.83

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. № 2).

1. ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Регуляторы следует изготовлять двух типов:

- для управления гидротурбинами и насос-турбинами с одним регулирующим органом;
- для управления гидротурбинами и насос-турбинами с двумя регулирующими органами.

1.2. Регуляторы следует изготовлять 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 изготовляться 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.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

© Издательство стандартов, 1982
© ИПК Издательство стандартов, 2004

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.

2.2, 2.3. **(Измененная редакция, Изм. № 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;
- устройство автоматической подгонки частоты напряжения генератора к частоте напряжения в сети.

(Измененная редакция, Изм. № 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. № 1).

2.6. Регуляторы должны работать:

- на турбинном масле марки Тп-30 по ГОСТ 9972*;
- при температуре масла от 10 °С до 50 °С при номинальном давлении 4 МПа и от 10 °С до 40 °С при номинальном давлении 6,3 МПа;
- при снижении давления масла до 84 % номинального;
- при изменении напряжения питания регулятора на $^{+10}_{-15}$ % номинального;
- при переходе с основного источника питания на резервный.

(Измененная редакция, Изм. № 1; Поправка).

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

2.8. Устройство изменения частоты вращения должно иметь местное и дистанционное управление и должно обеспечивать изменение частоты вращения гидротурбины в диапазоне ±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 (25,0±2,5) с.

2.7—2.10. **(Измененная редакция, Изм. № 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 %.

---

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

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.

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

(Измененная редакция, Изм. № 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 ±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 открывания.

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. № 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 согласно ГОСТ 9.032.

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

(Поправка).

2.20. Регуляторы должны иметь следующие показатели надежности:

- полный срок службы — 30 лет;
- срок службы между капитальными ремонтами — не менее пяти лет при наработке не более 30000 ч;
- средняя наработка на отказ — не менее 7500 ч;
- установленная безотказная наработка — не менее 2300 ч;
- коэффициент готовности — не менее 0,98;
- коэффициент технического использования — не менее 0,93.

(Измененная редакция, Изм. № 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. № 1).

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Требования безопасности к конструкции регулятора — по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.003.

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. № 1).

3.4. **(Исключен, Изм. № 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.

(Измененная редакция, Изм. № 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.

(Поправка).

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 пяти экземплярах к первому регулятору, к каждому последующему — по одному экземпляру.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5. ПРИЕМКА И МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

(Измененная редакция, Изм. № 2).

5.1. Устанавливают следующие виды испытаний:

- приемосдаточные;
- периодические.

Приемосдаточным испытаниям следует подвергать все выпускаемые регуляторы. При приемосдаточных испытаниях следует проверять соответствие регуляторов требованиям пп. 2.1, 2.2, 2.8—2.10, 2.12, 2.18, 6.2—6.4.

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

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

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

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, утвержденным в установленном порядке.

5.1, 5.2. **(Измененная редакция, Изм. № 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. № 1).**

6. МАРКИРОВКА, УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1. На колонке управления регулятора должна быть укреплена табличка, содержащая:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- порядковый номер регулятора по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- условное обозначение регулятора;
- год выпуска;
- обозначение настоящего стандарта.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6.2. Временная и противокоррозионная защита регуляторов должна соответствовать варианту ВЗ-4 по ГОСТ 9.014.

Временная противокоррозионная защита панели оборудования должна соответствовать варианту ВЗ-10 по ГОСТ 9.014.

Срок действия консервации — не менее 12 мес.

Болт заземления панели консервации не подлежит.

(Измененная редакция, Изм. № 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 с указанием манипуляционного знака «Верх».

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

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

Транспортирование в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности — в соответствии с требованиями ГОСТ 15846 для группы 65.

6.4, 6.5. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

6.6. Хранить регуляторы следует в упаковке в закрытом помещении при температуре воздуха от 5 °С 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. № 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. № 2).

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

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством энергетического машиностроения СССР**

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15.12.81 № 5413**

3. **ВЗАМЕН ГОСТ 12405—75**

4. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2.721—74	3.5
ГОСТ 9.014—78	6.2
ГОСТ 9.032—74	2.19
ГОСТ 12.2.003—91	3.1
ГОСТ 12.2.007.0—75	3.1
ГОСТ 26.011—80	2.4
ГОСТ 9972—74	2.6
ГОСТ 14192—96	6.4
ГОСТ 15150—69	6.5
ГОСТ 15846—2002	6.5

5. **Ограничение срока действия снято Постановлением Госстандарта СССР от 02.03.92 № 188**

6. **ИЗДАНИЕ (декабрь 2003 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в июне 1987 г., феврале 1990 г. (ИУС 10—87, 5—90) и Поправкой (ИУС 2—83)**

Редактор *В.П. Огурцов*
Технический редактор *О.Н. Власова*
Корректор *В.С. Черная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 22.12.2003. Подписано в печать 09.01.2004. Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд.л. 0,70.
Тираж 138 экз. С 109. Зак. 70.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru