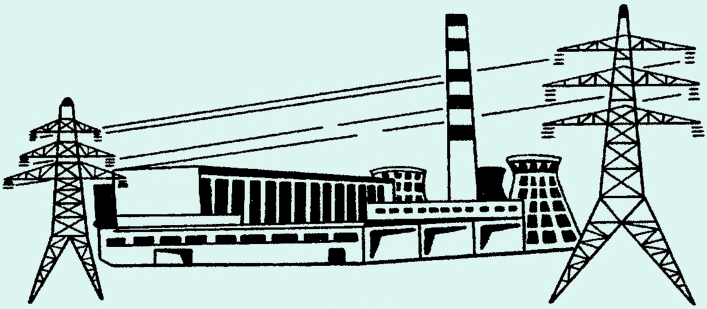
РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К АРМАТУРЕ ТЭС (ОТТ ТЭС – 2000)

РД 153-34.1-39.504-00



СПО

ОРГРЭС
Москва 2000

gost.e-ecolog.ru

РОССИЙСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭНЕРГЕТИКИ
И ЭЛЕКТРИФИКАЦИИ "ЕЭС РОССИИ"

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К АРМАТУРЕ ТЭС (ОТТ ТЭС – 2000)

РД 153-34.1-39.504-00

СЛУЖБА ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА ОРГРЭС

Москва 2000

Разработано Открытым акционерным обществом "Фирма по наладке, совершенствованию технологии и эксплуатации электростанций и сетей ОРГРЭС"

Исполнители *В.Б. КАКУЗИН, И.Д. ЛИСАНСКИЙ, В.С. НЕВЗГОДИН*

Утверждено Департаментом стратегии развития и научно-технической политики РАО "ЕЭС России" 09.02.2000

Первый заместитель начальника *А.П. БЕРСЕНЕВ*

Согласно Приказу РАО "ЕЭС России" № 229 от 16.11.98 все приобретаемое в отрасли энергетическое оборудование, в том числе сертифицированное в "Системе сертификации ГОСТ Р" или других системах сертификации, должно отвечать условиям его эксплуатации на электростанциях и действующим отраслевым требованиям.

Настоящий документ содержит комплекс требований, которыми следует руководствоваться при оценке соответствия приобретаемых предприятиями отрасли исполнительных устройств (арматуры и электроприводов) условиям их эксплуатации на тепловых электростанциях.

Общие технические требования (ОТТ ТЭС – 2000) должны быть использованы при согласовании технических условий на исполнительные устройства, разрабатываемые для нужд отрасли, проектными организациями при комплектовании проектируемых электростанций исполнительными устройствами, а также энергопредприятиями при приобретении новых исполнительных устройств.

© СПО ОРГРЭС, 2000

УДК 621.311

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К АРМАТУРЕ ТЭС (ОТТ ТЭС – 2000)

РД 153-34.1-39.504-00
Введено впервые

Вводится в действие с 20.04.2000

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие Общие технические требования (ОТТ) относятся к арматуре, устанавливаемой на оборудовании ТЭС и предназначенной для управления потоками сред и распределения их по технологическим узлам. Арматура с автоматическим управлением выполняет роль исполнительного устройства (ИУ), с помощью которого реализуются командные сигналы и назначается заданный режим работы системы.

1.2. Поставляемая на ТЭС арматура должна быть сертифицирована на соответствие требованиям Правил Госгортехнадзора России [16], [17] и [18] по котлам, сосудам и трубопроводам и отвечать требованиям настоящих ОТТ и другой действующей в отрасли нормативно-технической документации (НТД).

1.3. Арматура должна оснащаться электроприводами, отвечающими требованиям ГОСТ 14691-69 [9], ГОСТ 7192-89 [2] и ГОСТ 12997-84 [7].

1.4. Технические условия (ТУ) на выпускаемые заводами конкретные изделия должны отвечать всем требованиям, предъявляемым к изделиям настоящими ОТТ, что должно быть подтверждено записью в ТУ. При этом допускается вместо повторения указанных требований ограничиваться ссылками на соответствующие пункты настоящих ОТТ; ТУ могут содержать дополнительные положения, согласованные с заказчиком.

1.5. В ТУ на изделия должны быть включены основные технические характеристики изделий, а в руководствах (инструкциях) по эксплуатации должны быть приведены технические характеристики, содержащиеся в табл. 1-3 приложения 1 настоящих ОТТ. При этом в ТУ и руководствах по эксплуатации должны быть приведены технические характеристики не только основного изделия, но и возможных его исполнений.

1.6. Арматура на p_y 6,3 МПа и выше должна присоединяться к трубопроводу посредством сварки. Разделка концов присоединительных патрубков должна быть произведена по ГОСТ 16037-80 [10] и ОСТ 108.940.02-82. Арматура на $p_y < 6{,}3$ МПа может присоединяться к трубопроводу как посредством сварки, так и на фланцах.

1.7. Арматура со встроенным приводом должна допускать возможность поворота электропривода на угол, кратный 45°.

1.8. При вращении маховика (рукоятки) арматуры или привода по часовой стрелке запорный (регулирующий) орган должен перемещаться в направлении закрытия.

1.9. Арматура должна быть ремонтопригодной. Конструкция арматуры должна допускать возможность устранения возникающих дефектов в период между капитальными ремонтами без вырезки ее из трубопровода.

1.10. В ТУ должны быть включены чертежи общего вида (эскизы) изделий, дающие представление об их конструкции и принципе действия. В чертежах (эскизах) должны быть приведены габаритные и присоединительные размеры.

1.11. По особому требованию заказчика арматура должна поставляться в вибро- и сейсмостойком исполнении. Требования вибро- и сейсмостойкости указываются в техническом задании [ТЗ].

1.12. Арматура, предназначенная для установки на трубопроводах топливного тракта, должна иметь электроприводы во взрывозащищенном исполнении.

1.13. Арматура должна рассчитываться на прочность с учетом максимально допустимых нагрузок от трубопроводов, которые должны быть указаны в ТЗ на проектирование арматуры. Запрещается использовать арматуру в качестве опоры для трубопровода.

1.14. Арматура должна быть спроектирована так, чтобы при потере напряжения на электроприводе положение рабочего органа не изменялось и она не теряла герметичности по отношению к внешней среде.

1.15. Арматура, управляемая электроприводом, должна быть спроектирована для эксплуатации в закрытых помещениях с температурой в пределах −30 ÷ +50°С и относительной влажностью не более 95%. Арматура без электропривода должна допускать работу при температуре до 70°С.

1.16. В настоящих ОТТ применяются следующие сокращения:

АСУ ТП — автоматическая система управления технологическим процессом
БЩУ — блочный щит управления
ЗИП — запасные части, инструмент, принадлежности
ИК — импульсный клапан
ИМ — исполнительный механизм
ИПУ — импульсно-предохранительное устройство
ИУ — исполнительное устройство
МЩУ — местный щит управления
НТД — нормативно-техническая документация
ОТК — отдел технического контроля
ОТТ — общие технические требования
ПВ — продолжительность включения
ПК — предохранительный клапан
ПМ — программа и методика испытаний
ПТК — программно-технический комплекс
РО — регулирующий орган
ТЗ — техническое задание
ТУ — технические условия
ТЭС — тепловая электростанция

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К АРМАТУРЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

2.1. Запорная арматура

2.1.1. Запорная арматура должна проектироваться с учетом возможности ее установки:

на горизонтальных трубопроводах — с расположением шпинделя в любом положении в пределах верхней полуокружности;

на вертикальных трубопроводах — с горизонтальным положением шпинделя.

Крупногабаритную арматуру для снижения трудозатрат при ремонте и создания условий для обеспечения качественного ремонта рекомендуется устанавливать вертикально с отклонением вертикальной оси в пределах конуса с 5° раскрытия образующих.

Для арматуры с встроенным электроприводом при положении шпинделя, отличном от вертикального, в руководстве (инструкции) по эксплуатации или на чертеже общего вида должно быть предписано положение электропривода, при котором обеспечивается смазка деталей редуктора электропривода.

2.1.2. Вся запорная арматура должна быть рассчитана на полный перепад давлений на запорном органе. Допустимый перепад давлений, при котором обеспечивается перемещение запорного органа без повреждения уплотнительных поверхностей, согласовывается при разработке исходя из реальных условий, при которых ожидается эксплуатация арматуры. Он должен быть указан на чертеже общего вида и в руководстве (инструкции) по эксплуатации.

2.1.3. Запорная арматура должна иметь коэффициенты гидравлического сопротивления ξ не более:

1,0 — для задвижек $D_y > 200$ мм;

1,5 — для задвижек $D_y \leq 200$ мм;

7,0 — для запорных прямоточных клапанов (вентилей);

15,0 — для запорных z-образных клапанов со штампосварными корпусами.

2.1.4. Задвижки, предназначенные для работы под вакуумом, должны иметь конструктивное решение, обеспечивающее их плотность относительно внешней среды и в затворе при давлении до 0,004 МПа.

2.1.5. Требования к герметичности в затворе указываются в ТУ. Значения допустимых протечек определяются по ГОСТ 9544-93 [4].

Для арматуры ТЭС значения допустимых протечек зависят от значения условного прохода арматуры и ее функционального назначения. Для арматуры с условным проходом менее 100 мм значения допустимых протечек должны быть не выше класса

"В", для арматуры питательных трубопроводов, трубопроводов свежего пара и пара промперегрева с $D_y \geq 100$ мм — не выше класса "С".

2.1.6. Запорная арматура с электроприводом должна иметь местный указатель крайних положений запорного органа и датчики сигнализации крайних положений на щите управления. Для запорной арматуры с ручным управлением (маховиком, шарнирной муфтой, цилиндрическим или коническим редуктором) должны быть предусмотрены модификации с датчиками (концевыми выключателями) для сигнализации крайних положений запорного органа на щитах управления. Необходимость установки датчиков оговаривается при выдаче заявки на разработку новой арматуры и указывается в заказе.

2.1.7. Для арматуры с ручным управлением значение усилия на маховике не должно превышать:

300 Н — для перемещения запорного органа;

500 Н — для отрыва запорного органа и дожатия его.

2.1.8. В арматуре с электромоторным приводом при достижении запорными органами крайних положений и при заедании подвижных частей в процессе перемещения затвора должно производиться автоматическое отключение электродвигателей муфтой ограничения крутящего момента или токовым реле. В арматуре, предназначенной для АСУ ТП, в качестве ограничителя крутящего момента должна применяться двусторонняя муфта ограничения крутящего момента.

2.1.9. Данные о требуемых значениях настройки муфты ограничения крутящего момента или уставках токового реле, обеспечивающих герметичность затвора, должны быть указаны в руководстве (инструкции) по эксплуатации или на чертеже общего вида изделия.

2.1.10. При исчезновении электропитания запорный орган электроприводной арматуры не должен менять своего положения.

2.1.11. Время открытия (закрытия) запорной арматуры определяется функциональным назначением и требованиями АСУ ТП и должно быть указано в ТЗ.

2.1.12. В задвижках, предназначенных для работы на трубопроводах, на которых возможен нагрев находящегося в замкну-

том объеме корпуса конденсата, должно быть предусмотрено устройство, исключающее повышение в них давления свыше допустимого значения. В первую очередь это касается задвижек, встроенных в тракт прямоточных котлов.

2.2. Обратная арматура

2.2.1. Обратная арматура должна закрываться при прекращении движения среды и открываться при перепаде давлений на затворе $p < 0{,}03$ МПа (окончательный перепад давлений уточняется при испытаниях опытных образцов и согласовывается с заказчиком до начала поставки).

2.2.2. Проточная часть обратной арматуры должна иметь коэффициент гидравлического сопротивления ξ не более:

3 — для поворотных клапанов;

6 — для подъемных клапанов;

13 — для подъемных клапанов со штампосварными корпусами.

2.2.3. Протечки обратной арматуры ($см^3$/мин) при испытаниях водой не должны превышать:

3 — для $D_y \leq 100$ мм;

7 — для $100 < D_y \leq 200$ мм;

12 — для $200 < D_y \leq 300$ мм;

15 — для $300 < D_y \leq 800$ мм.

2.3. Регулирующая арматура

2.3.1. Поставляемая на ТЭС регулирующая арматура должна быть рассчитана для работы при перепадах давлений, указанных в ТЗ.

2.3.2. Регулирующие клапаны должны быть оснащены встроенным электроприводом. В отдельных случаях по согласованию с заказчиком возможна поставка клапанов с выносными электроприводами, связанными с клапанами посредством тяг и рычагов.

2.3.3. Поставляемые с регулирующей арматурой электроприводы должны быть рассчитаны для работы в повторно-кратковременном режиме с числом включений до 320 в час и продолжительностью включения не менее 25% при нагрузке на выходном органе от номинальной противодействующей до 0,5 номиналь-

ного значения сопутствующей. При этом электроприводы должны допускать работу в течение 1 ч в повторно-кратковременном реверсивном режиме с числом включений до 630 в час и продолжительностью включения не менее 25% со следующим возникновением такого режима не менее чем через 3 ч. Интервал времени между включением и выключением электропривода на обратное направление должен быть не менее 50 мс.

2.3.4. Выбег рабочего органа в сочленениях от электродвигателя до рабочего органа не должен превышать 0,25% полного его хода.

2.3.5. Регулирующие органы совместно с ИМ должны в пределах всего регулировочного диапазона иметь расходные характеристики, близкие к оптимальным: отличие крутизны характеристики от оптимальной во всех точках должно быть не более чем в 1,5 раза.

2.3.6. В целях сокращения количества специальных РО, используемых только при пусках, и упрощения системы управления конструктивные решения и характеристики основных РО должны быть рассчитаны на использование во всем диапазоне режимов, в том числе и при пусках.

2.3.7. Перестановочные усилия, требуемые для перемещения РО, должны быть минимально возможными и примерно одинаковыми при перемещениях в обоих направлениях.

2.3.8. Люфты в сочленениях ИУ от электродвигателя до рабочего органа не должны превышать 2% номинального хода.

2.4. Предохранительная, быстродействующая и отсекающая арматура

2.4.1. Электроприводы быстродействующих клапанов должны обеспечивать их открытие при максимально возможном в процессе эксплуатации перепаде давлений в заданное время. Максимальный перепад и требуемое время открытия указываются в ТЗ.

2.4.2. Быстродействующие отсекающие клапаны, предназначенные для быстрого отключения подачи топлива, должны приводиться в действие электроприводами, которые могут работать от аккумуляторных батарей или других систем аварийного пита-

ния. Для открытия клапана могут использоваться приводы с электродвигателями переменного тока.

2.4.3. Время закрытия быстродействующих отсекающих топливных клапанов должно составлять:

для клапанов на газе — 1 с;

для клапанов на жидком топливе — 10 с.

2.4.4. Поставляемые на электростанции предохранительные клапаны должны отвечать требованиям Правил Госгортехнадзора России, ГОСТ 24570-81 [12] и ГОСТ 12.2.085-82 [6].

2.4.5. Предохранительную арматуру допускается присоединять к оборудованию и трубопроводам на фланцах.

2.4.6. Главные клапаны ИПУ свежего пара должны включать в себя шумоглушительные устройства, обеспечивающие уровень шума на выходе в атмосферу, не превышающий 85 дБ.

2.4.7. Вновь разрабатываемые ИК ИПУ должны иметь пружинную нагрузку запорного органа; ИК ИПУ, предназначенные для защиты пароперегревателей котлов, должны обеспечивать возможность дистанционного управления ИПУ со щита управления.

2.4.8. В технической документации (на чертеже общего вида и в паспорте) должны быть обязательно указаны значения расчетного проходного сечения клапана и коэффициент расхода, на основании которых рассчитывается его пропускная способность.

3. ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ

3.1. Арматура ТЭС относится к классу ремонтируемых восстанавливаемых изделий с регламентированной дисциплиной и назначенной продолжительностью эксплуатации. При эксплуатации допускаются профилактические осмотры и в случае необходимости текущий ремонт арматуры (набивка сальников, смазка и т.п.), но не ранее чем через 10000 ч работы энергоустановки.

3.2. Назначенный срок службы до первого ремонта выемных деталей арматуры — 4 года (30000 ч).

3.3. Назначенный срок службы до списания:

корпусных деталей — 200000 ч;

выемных частей и комплектующих изделий — не менее 10 лет (75000 ч).

3.4. Назначенный срок службы до первого капитального ремонта — не менее 5 лет.

3.5. Назначенная наработка (ресурс) за период — 4 года (30000 ч) для:

запорных клапанов (вентилей) — 1000 циклов;

задвижек — 1000 циклов;

обратных клапанов и затворов — 1000 циклов;

регулирующих клапанов:

с $D_y \leq 100$ мм — 1500 циклов;

с $D_y > 100$ мм — 1000 циклов;

предохранительной арматуры — 400 циклов;

быстродействующей отсекающей арматуры — 500 циклов.

3.6. Наработка до отказа — не менее:

500 циклов — для напорной и обратной арматуры;

для регулирующих клапанов:

- 12000 ч (400 циклов) — для $D_y < 100$ мм;
- 250 циклов — для запорно-дроссельной арматуры $D_y \geq 100$ мм;
- 15000 ч (300 циклов) — для остальной регулирующей арматуры;

200 циклов — для предохранительной арматуры.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КОМПЛЕКТНОСТИ

4.1. При комплектовании изделия необходимо соблюдать следующие требования:

4.1.1. Комплектование арматуры встроенными электроприводами должно осуществляться заводами — изготовителями арматуры в соответствии с заказными спецификациями.

Арматура $D_y \leq 200$ мм должна поставляться на ТЭС с электроприводами, смонтированными на ней. Арматуру $D_y > 200$ мм допускается поставлять со снятым электроприводом, но в комплекте с ней.

По просьбе заказчика электроприводная запорная арматура может поставляться без электропривода. При этом при заказе

указывается требуемый способ крепления электропривода на арматуре.

4.1.2. Электрические датчики сигнализации крайних положений запорного органа или РО поставляются установленными непосредственно на электроприводе арматуры или упакованными в полиэтилен в таре вместе с ним.

4.1.3. В ТУ на арматуру должна быть оговорена возможность поставки за особую плату комплекта запасных частей в соответствии с ведомостями ЗИП, конкретный перечень и объем которых определяются при согласовании ТУ.

4.1.4. Необходимость поставки ответных фланцев и крепежа к фланцевой арматуре определяется при согласовании ТУ.

4.2. Сопроводительная техническая документация должна поставляться в следующем объеме:

4.2.1. Паспорт по форме, установленной при согласовании ТУ. В паспорте должны быть указаны:

4.2.1.1. Технические характеристики:

условный проход $D_у$, мм;

вид рабочей среды (пар, вода, газ, мазут и т.д.);

условное давление $P_у$, МПа;

максимальные рабочие параметры: $p_{макс}$ МПа; $T_{макс}$ °С;

вид электропривода, его маркировка и заводской номер;

номинальный крутящий момент на выходном валу (тяговое усилие), Н · м (Н).

4.2.1.2. Сведения о материалах основных деталей и крепежа.

4.2.1.3. Сведения о наплавочных материалах.

4.2.1.4. Сведения о химическом составе и механической прочности материалов, примененных при изготовлении корпусных деталей.

4.2.1.5. Сведения о сварных швах и методах контроля.

4.2.1.6. Места исправления дефектов и объем заварок дефектов на отливках.

4.2.1.7. Результаты гидравлических испытаний (дата и номер акта испытаний; давление, при котором производились испытания на прочность и герметичность).

4.2.1.8. Свидетельство о приемке.

4.2.1.9. Свидетельство о консервации.

4.2.1.10. Гарантии изготовителя.

4.2.1.11. Для предохранительной арматуры дополнительно указываются:

– значение эффективного проходного сечения;

– значение коэффициента расхода.

4.2.1.12. Для регулирующей арматуры дополнительно указываются:

– значение пропускной способности K_v, м^3/ч;

– рабочий диапазон перепадов давлений на клапане, МПа.

4.2.2. Руководство (инструкция) по эксплуатации.

4.2.3. По просьбе заказчика за дополнительную плату ему должны быть поставлены чертежи общих видов и быстроизнашивающихся деталей.

4.2.4. Паспорт и руководство (инструкция) по эксплуатации на комплектующие изделия (электропривод, сигнализаторы крайних положений и т.п.).

4.3. На арматуру $D_y \geq 50$ мм паспорт должен поставляться на каждое изделие, на остальную арматуру допускается поставлять один паспорт на партию изделий до 10 шт., единовременно отправляемых в один адрес.

4.4. Руководство по эксплуатации отправляется в двух экземплярах на партию однотипных изделий с первым местом или по почте.

Примечание. Под партией понимается группа изделий одного типа в количестве до 200 шт. одинакового условного прохода и одинаковых рабочих параметров.

5. ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ И КОНСЕРВАЦИИ

5.1. Поставляемая на электростанции арматура должна иметь на корпусе хорошо различимую маркировку, которая должна включать в себя:

заводской номер изделия;

принятое сокращенное название завода-изготовителя или его торговую марку (товарный знак);

максимально допустимые рабочие параметры (давление, температуру) или условное давление;

каталожное обозначение арматуры (шифр или номер чертежа изделия);

сокращенную характеристику материала корпуса (СЧ, КЧ, У, ХМФ и т.д.).

Если изделие выпускается заводом с несколькими исполнениями рабочего органа, то на корпусе должен быть указан номер исполнения изделия.

У изделий с односторонним подводом рабочей среды на корпусе должна быть стрелка, показывающая направление потока.

5.2. После гидроиспытания на плотность на поверхность арматуры должно быть нанесено покрытие, защищающее металл от коррозии при транспортировке и хранении. При этом наружные кромки патрубков арматуры, обработанные под сварку на ширине 20 мм, не окрашиваются и консервируются. Способ консервации и применяемые при консервации материалы должны гарантировать сохранность консервируемых поверхностей от коррозии в течение 2 лет со дня консервации.

5.3. Упаковка арматуры, комплектующих изделий и деталей должна обеспечивать сохранность изделий при транспортировке и хранении. Способ упаковки оговаривается в ТУ.

5.4. В целях исключения коррозии поверхностей, контактирующих с сальниковой набивкой, арматура с сальниковым уплотнением (кроме клапанов КИП) должна поставляться с транспортной сальниковой набивкой марки "АС" по ГОСТ 5152-84 [1], пропитанной ингибитором "Г-2" по ТУ 6-02-880-73 (или другим консервирующим составом), или вообще без набивки. Штатная сальниковая набивка во влагонепроницаемой упаковке крепится к изделию. Если материал набивки исключает возможность возникновения в процессе транспортировки и хранения электрохимической коррозии штока и камеры, допускается поставка арматуры со штатной набивкой.

5.5. Патрубки арматуры должны быть заглушены заглушками, предохраняющими полости арматуры от загрязнения, попадания влаги.

5.6. В сопроводительной документации на законсервированные изделия должна быть указана дата консервации, материал консерванта, условия хранения и срок хранения без переконсервации.

6. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

6.1. Приемка и контроль качества технологических операций изготовления деталей, сборочных единиц и изделий в целом должны производиться органами технического контроля предприятия-изготовителя согласно требованиям технической (конструкторской) документации. Наряду с ОТК в контрольных операциях и оформлении отчетной документации должны участвовать специализированные контрольные службы предприятия-изготовителя.

6.2. Материалы корпусных деталей, сварочные и наплавочные материалы, заготовки, полуфабрикаты и комплектующие изделия, применяемые при изготовлении изделия, должны подвергаться входному контролю на соответствие требованиям технической документации на изделие. Качество и свойства материалов должны быть подтверждены документами качества (сертификатами, паспортами).

6.3. Методы и объем контроля сварных соединений, разделяющих внешнюю и рабочую среды и выполненных на корпусных деталях, должны соответствовать [15] и [18]. Контроль качества наплавки уплотнительных поверхностей должен выполняться в соответствии с [14].

6.4. Изделия должны подвергаться следующим видам испытаний:

приемо-сдаточным;

периодическим.

6.4.1. При приемо-сдаточных испытаниях каждое изделие должно быть подвергнуто предприятием-изготовителем внешнему осмотру и следующим испытаниям:

гидравлическим на прочность и плотность корпусных деталей арматуры и сварных швов, находящихся под давлением среды;

гидравлическим на герметичность затвора, уплотнения по штоку (если оно после испытаний не заменяется) и разъема корпус — крышка;

ходовым на работоспособность и плавность хода;

на вакуумную плотность по отношению к внешней среде (для арматуры, работающей при давлении ниже 0,1 МПа).

Порядок и объем испытаний определяются ТУ и ПМ.

Результаты приемо-сдаточных испытаний должны отражаться в журнале ОТК и паспорте изделия.

6.4.2. Периодические испытания проводятся в целях подтверждения стабильности показателей качества и возможности дальнейшего выпуска изделия.

6.4.2.1. Периодические испытания арматуры, изготавливаемой по одним и тем же ТУ, должны проводиться предприятием-изготовителем или специализированной организацией с приглашением представителей разработчика или заказчика.

6.4.2.2. Продолжительность и условия проведения, а также объем продукции, подвергаемой испытаниям, устанавливаются ТУ на изделия и ПМ. Периодические испытания арматуры $D_y < 100$ мм должны проводиться не реже 1 раза в 4 года, а арматуры $D_y \geq 100$ мм — после выпуска 1000 изделий, но не реже 1 раза в 4 года.

6.4.2.3. Допускается замена периодических испытаний подконтрольной эксплуатацией или сбором информации с мест эксплуатации.

6.4.2.4. Результаты периодических испытаний должны быть оформлены протоколом.

6.5. Контрольно-измерительная аппаратура и стенды, используемые при испытаниях, должны быть проверены на соответствие паспорту или другим техническим документам, содержащим основные параметры этого оборудования. Класс точности приборов должен обеспечить достоверность результатов испытаний.

6.6. Арматура, предназначенная для работы на газе, подлежит дополнительным испытаниям на плотность деталей затвора и сварных швов воздухом или другим газом с рабочим давлением, при котором эксплуатируется эта арматура.

Продолжительность выдержки изделий под давлением — не менее:

— 2 мин — для арматуры до D_y 100 мм;

— 3 мин — для арматуры $D_y \leq 300$ мм;

— 5 мин — для арматуры $D_y > 300$ мм.

При испытаниях соединения корпус — крышка арматура должна быть закрыта расчетным усилием.

6.7. При испытаниях воздухом контроль герметичности должен производиться обмыливанием или погружением изделия в

воду. Изделие считается выдержавшим испытания, если появление пузырей не обнаружено.

Наличие неотрывающихся пузырьков при контроле в ванне с водой или нелопающихся пузырьков при контроле обмыливанием мыльной пеной не считается браковочным признаком.

6.8. Испытания задвижек на герметичность должны проводиться водой с давлением, указанным в сборочном чертеже, но не ниже 1,1 $p_{раб}$; обратная арматура — водой либо воздухом с давлением 0,5 — 0,6 МПа.

Испытательная среда подается под давлением в обратной арматуре на затвор, в задвижках — поочередно с каждой стороны или в камеру между тарелками.

Продолжительность выдержки под давлением зависит от условного прохода и должна быть указана в ТУ на конкретное изделие в соответствии с ГОСТ 9544-93 [4]. Испытания повторяются после двукратного подъема и опускания затвора. Перемещение затвора должно производиться при отсутствии перепада давлений на запорном органе.

Допустимый пропуск определяется согласно п. 2.1.5 настоящих ОТТ. Испытания арматуры на герметичность проводятся со штатными приводными устройствами.

6.9. Предохранительная арматура подвергается испытаниям на проверку герметичности в затворе и проверку давлений открытия и закрытия; клапаны с электромагнитами проверяются на работоспособность и герметичность в затворе при закрытии электромагнитами.

6.10. На опытных образцах предохранительной арматуры должны быть проведены испытания по определению коэффициента расхода по методике, указываемой в программе испытания опытного образца. Полученное при испытаниях ПК значение коэффициента расхода умножается на 0,9, результат заносится в паспорт в качестве расчетного значения коэффициента расхода клапана.

6.11. Опытные образцы регулирующей арматуры должны быть подвергнуты испытаниям по определению пропускной способности K_V и снятию расходной характеристике по методике, указанной в программе испытаний опытных образцов.

6.12. Должны быть проведены испытания арматуры на работоспособность при рабочем давлении среды внутри изделия в

статике наработкой 5 циклов "открыто — закрыто". Три раза арматура открывается частично, два раза - полностью. Для задвижек $D_y > 400$ мм — 1 раз. Каждое закрытие арматуры должно производиться с применением расчетного крутящего момента.

В арматуре с приводом следует провести дополнительную наработку двух циклов "открыто — закрыто". Для арматуры $D_y > 400$ мм — 1 раз.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОПРИВОДАМ

7.1. Основные требования к электроприводам исходя из условий эксплуатации

7.1.1. Применяемые для управления энергетической арматурой электроприводы должны отвечать требованиям ГОСТ 14691-69 [9]; ГОСТ 7192-89 [2] и ГОСТ 12997-84 [7].

7.1.2. По степени защищенности от воздействий окружающей среды все электроприводы и их комплектующие должны изготавливаться со степенью защиты не хуже *JP* 65 по ГОСТ 14254-96 [8]. По требованию заказчика электроприводы могут изготавливаться с повышенной степенью защиты, при этом особые условия их работы уточняются при размещении заказа.

7.1.3. По требованиям взрывобезопасности электроприводы должны изготавливаться в обычном и взрывозащищенном исполнениях в соответствии с ГОСТ 12.2.020-76 [5]. Условия их работы уточняются при размещении заказа.

7.1.4. Конструктивное исполнение электроприводов должно соответствовать по ГОСТ 17516.1-90 [11] группе М6.

7.1.5. Электропривод должен быть стойким к разрушающему воздействию различных видов вибрационных и ударных нагрузок (ГОСТ 17516.1-90) и выполнять заданные функции с сохранением текущих значений параметров.

Значения ускорений на электропривод от возможных сейсмических воздействий на арматуру не должны превышать 8 g в произвольном направлении в спектре частот от 2 до 33 Гц.

7.1.6. Электроприводы должны сохранять работоспособность и все текущие параметры и характеристики при воздействии

постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

7.2. Требования к видам и функциям управления

7.2.1. Электроприводы должны обеспечивать следующие виды управления:

ручное по месту с помощью ручного дублера;

дистанционное с постоянных пультов управления (БЩУ, МЩУ) с помощью отдельных технических средств контроля и управления;

автоматическое по типовым или специальным алгоритмам с помощью отдельных технических средств контроля и управления или ПТК.

7.2.2. Электроприводы должны обеспечивать следующие функции:

7.2.2.1. Закрытие арматуры.

Электропривод должен обеспечить плотное закрытие запорной и запорно-регулирующей арматуры с учетом технологических параметров отсекаемой среды. При закрытии арматуры электроприводом должны предусматриваться возможности:

отключения электродвигателя при полном закрытии арматуры после срабатывания устройства ограничения крутящего момента;

отключения электродвигателя концевым выключателем при полном закрытии арматуры без уплотнения, если по технологическим условиям работы объекта управления применение такого уплотнения нецелесообразно;

отключения электродвигателя при неполном закрытии арматуры, если сработало устройство ограничения крутящего момента при заклинивании рабочего органа и других подвижных частей арматуры;

выдачи исходных данных (или уже обработанных данных) для формирования дискретной информации о крайнем и одном промежуточном положении арматуры для запорной арматуры;

выдачи исходных (или уже обработанных) данных для формирования дискретной информации о крайнем и одном промежуточном положении регулирующего клапана и выдачи аналоговой информации о динамике его перемещения.

7.2.2.2. Открытие арматуры.

Электропривод должен обеспечить открытие арматуры на указанное в технической документации значение хода. При этом число оборотов выходного вала электропривода для арматуры с поступательным или поворотным перемещением рабочего органа должно обеспечить перемещение или поворот штока РО на заданное значение, а для однооборотных регулирующих ИМ - на рабочий угол поворота.

При открытии арматуры электроприводом должны предусматриваться возможности:

отключения электродвигателя при полном открытии арматуры концевым выключателем и (или) устройством ограничения крутящего момента;

отключения электродвигателя при неполном открытии арматуры, если сработало устройство ограничения крутящего момента при заклинивании рабочего органа и других подвижных частей арматуры;

выдачи исходных (или уже обработанных данных) для формирования дискретной информации о крайнем и одном промежуточном положении арматуры для запорной арматуры;

выдачи исходных (или уже обработанных данных) для формирования дискретной информации о крайнем и одном промежуточном положении регулирующего клапана и выдачи аналоговой информации о динамике его перемещения.

7.2.2.3. Останов арматуры.

Останов арматуры должен осуществляться:

в любом промежуточном положении по желанию оператора, если арматура управляется дистанционно;

по условиям работы алгоритма управления;

по условиям закона регулирования (только для регулирующих клапанов).

7.2.2.4. Запрет на произвольное перемещение рабочего органа арматуры под влиянием рабочей среды при исчезновении напряжения питания в цепях электропривода.

7.2.2.5. Механическая блокировка, препятствующая дистанционному и автоматическому управлению арматурой, если она предусмотрена конструкцией электропривода. Для этого должно быть предусмотрено специальное устройство формирования дискретного сигнала для организации информации о положении ручного дублера в системы контроля и управления.

7.3. Требования к конструкции

7.3.1. Электроприводы должны разрабатываться и изготавливаться под конкретные типы энергетической арматуры как инструмент управления ею.

Механизмы должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 7192-89 [2], настоящими ОТТ и техническими условиями на конкретное изделие по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

7.3.2. По виду перемещения выходного органа различаются три основные группы электроприводов: однооборотные, прямоходные и многооборотные.

7.3.3. В зависимости от выполняемых функций и конструкции энергетической арматуры, для которой они предназначены, электроприводы разделяются на два основных вида: для запорной и для регулирующей арматуры.

7.3.4. В зависимости от способа сочленения с арматурой имеются две основные группы электроприводов:

встроенные, устанавливаемые непосредственно на арматуру;

выносные, устанавливаемые на специальных площадках вблизи арматуры и связанные с ней посредством системы тяг и рычагов.

7.3.5. Электропривод должен работать в повторно-кратковременном режиме с ПВ, определяемой максимальной частотой включений электродвигателя за час.

Для запорной арматуры ПВ должна составлять 20 – 25% с полным торможением и противовключением при максимальной частоте 100 включений в час.

Для регулирующей арматуры частота включений составляет 1 – 12 включений за 1 мин при пусконаладочных работах или в

режиме дистанционного управления в условиях реверсивного включения. Поэтому для запорно-регулирующей арматуры ПВ должно составлять не менее 25% при максимальной частоте включений 630 в час.

7.3.6. В состав электропривода для обеспечения выполнения требуемых функций должны входить следующие конструктивные элементы:

электродвигатель, обеспечивающий перемещение рабочего органа арматуры;

редуктор, обеспечивающий заданную скорость перемещения выходного вала электропривода;

устройство ограничения крутящего момента (с коммутационными элементами — муфтовыми микровыключателями), обеспечивающее необходимую степень уплотнения и останов электродвигателя при полном закрытии (открытии) запорной (запорно-регулирующей и регулирующей) арматуры или в случае заклинивания подвижных ее частей с возможностью установки заданного крутящего момента;

приспособление или устройство для отключения электропривода в крайних положениях запорного органа и выдача данных о положении запорного органа (см. п. 7.5.3 настоящих ОТТ) или РО (см. п. 7.5.5 настоящих ОТТ).

7.3.7. Посадочные места встроенных электроприводов должны точно соответствовать посадочным местам арматуры.

7.3.8. Электроприводы должны обеспечивать перемещение выходного органа на значение, определяемое полным ходом рабочего органа арматуры.

7.3.9. При применении для управления отсекающими клапанами соленоидных приводов в конструкции клапана должно быть предусмотрено устройство, прерывающее цепь обтекания электромагнита после срабатывания клапана. Возможно использование электромагнитов с постоянным обтеканием электромагнита током.

7.3.10. Время перемещения выходного вала электропривода должно обеспечивать требуемое быстродействие рабочего органа.

Для регулирующей арматуры номинальное значение продолжительности полного хода выходного органа следует выбирать

из ряда от 10 до 80 с (для однооборотных механизмов — до 400 с на полный оборот) по ГОСТ 7192-89 [2].

7.3.11. В целях предохранения арматуры от механического повреждения при отказе концевого или муфтового микровыключателя, действующего на отключение электродвигателя, допускается установка на электроприводе механических ограничителей хода выходного органа. При этом конструкцией электропривода должно быть предусмотрено внешнее или внутреннее устройство, обеспечивающее защиту арматуры от выхода из строя.

7.3.12. Электроприводы должны быть ремонтопригодны. Отдельные типовые элементы и узлы конструкции, вышедшие из строя в процессе эксплуатации, должны быть доступны и легко заменяться. Замена отдельных типовых элементов должна осуществляться без снятия исправных узлов электропривода.

7.3.13. Конструкция электропривода должна позволять производить настройку его элементов на постоянном, определенном проектом рабочем месте установки арматуры. Доступ к настроечному узлу (узлам) должен быть свободен.

7.3.14. Конфигурация корпуса электропривода должна иметь форму, препятствующую возможности образования на его поверхности скоплений влаги. В местах крепления коробки концевых выключателей конструкцией корпуса должны быть предусмотрены приливы, обеспечивающие стекание воды от места крепления коробки. Все крышки электродвигателя и места кабельных вводов должны оснащаться специальными уплотнениями, препятствующими попаданию влаги внутрь корпуса.

7.3.15. Требования к динамическим свойствам электрических ограничителей перемещения, выключателей и сигнализации следующие:

дифференциальный ход электропривода не должен превышать 4% действительного его хода;

значения действительной продолжительности полного хода выходного органа электропривода в прямом и обратном направлениях при одинаковой нагрузке должны быть равны;

разность относительных скоростей при противодействующей и сопутствующей нагрузках не должна превышать 0,2 мм/с (при длительности командного импульса 0,2 с);

выбег — величина постоянная, его значение не должно превышать при разрыве цепи электродвигателя и отсутствии нагрузки 2% значения полного хода;

люфт — в соответствии с п. 2.8 ГОСТ 7192-89 [2].

При разработке новых конструкций электроприводов следует стремиться к достижению минимальных значений выбега и суммарного люфта.

7.4. Требования к электропитанию

7.4.1. Питание электроприводов запорной и регулирующей арматуры должно осуществляться переменным током частотой 50 (60) Гц ±2% и напряжением:

однофазной сети 220 (240) В;

трехфазной сети 380/220 (415/240) В.

Диапазон отклонения напряжения питания от +10 до −15% при однозначных (односторонних) отклонениях частоты и напряжения электрического тока.

7.4.2. Электроприводы арматуры наиболее ответственных технологических узлов должны обеспечивать их пуск, останов и нормальную работу в течение времени, достаточного для выполнения одного цикла, в более жестких условиях:

падение напряжения до 80% номинального при одновременном снижении частоты на 6% номинального значения;

повышение напряжения до 110% номинального при одновременном повышении частоты на 6% номинального значения.

7.4.3. Питание электромагнитных приводов быстродействующей отсекающей запорной арматуры должно осуществляться постоянным током с напряжением 220 В. Диапазон отклонения напряжения питания от +10 до −15% номинального. Для перемещения выходного органа электромагнитных приводов в сторону открытия отсекающего клапана допускается использование напряжения 220 В переменного тока. Работоспособность электромагнитов должна сохраняться при снижении напряжения до 80% номинального.

7.5. Особые требования к отдельным элементам и узлам электроприводов

7.5.1. Электродвигатели и электромагниты

7.5.1.1. Электроприводы должны оснащаться асинхронными или синхронными электродвигателями переменного тока с частотой 50 Гц и напряжением:

однофазной сети 220 В;

трехфазной сети 380/220 В.

Электроприводы могут оснащаться вентильными электродвигателями постоянного тока с входящим в состав привода выпрямителем. Требования о поставке на экспорт электроприводов с электродвигателями на напряжение 240 и 415 В и частоту 60 Гц оговариваются при заказе особо. Электромагнит (соленоид) электромагнитного привода подключается к системе питания напряжением 220 В. Электромагнит должен быть оснащен искрогасящим устройством.

7.5.1.2. Класс изоляции обмотки электродвигателей и электромагнитов должен быть не ниже *F* по ГОСТ 8865-93 [3].

7.5.1.3. Электродвигатель должен обеспечивать торможение при противовключении.

7.5.1.4. Номинальная кратность пускового момента электродвигателя должна быть не ниже 1,7.

7.5.1.5. Электродвигатели и обмотки электромагнитов должны иметь отдельные разъемы и доски выводов (клеммники) для необходимых подключений.

7.5.1.6. В целях обеспечения температурного контроля электродвигателей регулирующих клапанов, работающих в повторно-кратковременном режиме с повышенной продолжительностью включения или в условиях повышенной температуры окружающей среды, внутри обмоток электродвигателей должны быть установлены три термосопротивления, выводы которых должны быть подключены последовательно к доске выводов или штепсельному разъему. Требование для установки термосопротивлений для таких электродвигателей должно указываться особо в заказных спецификациях.

7.5.1.7. Электродвигатели приводов, предназначенных для работы на топливном тракте, должны поставляться во взрывобезопасном исполнении согласно ГОСТ 12.2.020-76 [5].

7.5.2. Устройство ограничения крутящего момента

7.5.2.1. Двусторонняя муфта ограничения крутящего момента должна обеспечивать защиту электродвигателя от перегрузки в момент уплотнения арматуры (положение полного закрытия с дожатием) или в случае заклинивания ее подвижных частей во время хода. Эта муфта должна также обеспечить начало движения рабочего органа арматуры из заторможенного положения.

7.5.2.2. Регулировка срабатывания микровыключателей муфты ограничения в сторону открытия и сторону закрытия должна выполняться раздельно.

7.5.2.3. Шкала уставок срабатывания должна быть отрегулирована в Н · м. Установка заданного значения уставки срабатывания должна производиться плавно с точностью не менее 10% номинальной.

7.5.3. Блоки микровыключателей

7.5.3.1. Концевые, путевые микровыключатели и микровыключатели моментной муфты должны обеспечивать отключение электродвигателя и сигнализацию положения "Закрыто", "Открыто" и "Сработала моментная муфта".

7.5.3.2. Микровыключатель рабочего дублера должен разрывать цепь управления электродвигателем при переходе на управление от ручного дублера.

7.5.3.3. Микровыключатели моментной муфты должны иметь блокировку, исключающую самопроизвольный повторный запуск электродвигателя, а также блокировку отключения электродвигателя при повышении момента во время пуска привода из крайних положений, которая должна быть регулируемой в диапазоне от 0,25 до 5 оборотов выходного вала электропривода.

7.5.3.4. Каждый микровыключатель должен быть самовозвратным и иметь один размыкающий и один замыкающий контакты с раздельными выводами. Контакты микровыключателей должны выдерживать не менее 105 переключений и иметь следующую коммутационную способность:

в цепях постоянного или переменного тока напряжением 220 В — от 0,02 до 0,5 А;

в цепях постоянного тока напряжением 24 и 48 В — от 0,005 до 3 А.

Степень защиты микровыключателей должна быть не ниже *JP* 65.

7.5.3.5. Механизмы настройки концевых, путевых и моментных микровыключатлей должны обеспечивать легкую, простую и независимую настройку в сторону открытия и сторону закрытия с надежной фиксацией любых значений уставок срабатывания микровыключателей. При ручном открытии или закрытии арматуры при перемещении рабочего органа за пределы уставок настройки концевых выключателей их настройка не должна нарушаться. Погрешность уставки должна быть не более +2,5% полного хода рабочего органа (для концевых и путевых микровыключателей) или номинального крутящего момента (для моментных микровыключателей).

7.5.3.6. Механизмы воздействия на концевые, путевые, моментные микровыключатели и микровыключатель ручного дублера должны иметь релейную характеристику ("скачком" воздействовать на микровыключатель). Зона возврата путевых выключателей не должна превышать 3% полного хода выходного органа.

7.5.4. Ручной дублер

7.5.4.1. Ручной дублер электропривода должен обеспечить перемещение рабочего органа арматуры с усилием не более 200 Н, а при отрыве и дожатии запорного органа — не более 300 Н.

При вращении маховика ручного дублера по часовой стрелке должно происходить закрытие арматуры.

7.5.4.2. Ручное управление должно иметь приоритет по отношению к управлению от электродвигателя. Переход с ручного управления на электрическое должен осуществляться автоматически после прекращения ручного воздействия.

7.5.5. Датчик положения

7.5.5.1. Электроприводы регулирующей арматуры должны оснащаться электронными датчиками положения со следующими характеристиками:

выходной сигнал 0—5 мА, или 0—20 мА, или 4—20 мА;

нелинейность выходного сигнала в диапазоне от 5 до 95% не более 1%;

погрешность выходного сигнала по отклонению напряжения питания не более 0,2% на каждые 10% отклонения от номинального напряжения, а по отклонению температуры - не более 0,6% на каждые 10°С.

7.5.5.2. Для выносных электроприводов, работающих с поворотно-золотниковыми клапанами, настройка датчика положения на полный диапазон выходного сигнала должна осуществляться при минимальном угле поворота РО от 0 до 35° и при максимальном угле поворота от 0 до 98°. При этом 0 должен устанавливаться в любом месте, независимо от положения электропривода в пространстве.

7.5.6. Штепсельные разъемы

7.5.6.1. Все подключения к внешней схеме должны производиться через штепсельный разъем. Соединения штепсельных разъемов должны исключать возможность саморазъединения в процессе эксплуатации электропривода.

7.5.6.2. Силовые и измерительные цепи должны быть отделены друг от друга. Конструкцией электропривода должны быть предусмотрены отдельные штепсельные разъемы для силовых цепей электродвигателя и слаботочных цепей управления (сигнализации), датчика положения. Конструкция и типоразмеры штепсельных разъемов должны исключать возможность неверного присоединения.

7.5.6.3. Контакты штепсельных разъемов должны быть рассчитаны на ток до 16 А при напряжении 380 В, частоте 50 Гц и температуре +60°С. Степень защиты штепсельного разъема должна быть не ниже *JP* 65.

7.5.6.4. Для электроприводов запорной арматуры с электродвигателем мощностью до 7,5 кВт включительно должна быть предусмотрена возможность подключения двух кабелей потребителя к отдельным штепсельным разъемам:

для цепей управления — кабели с медными жилами сечением 0,5 — 1,5 мм^2;

для силовых цепей электродвигателя — кабели с медными жилами сечением 2,5 мм^2.

7.5.6.5. Для электроприводов запорной арматуры с электродвигателем мощностью свыше 7,5 и до 15 кВт включительно должна быть предусмотрена возможность подключения двух

кабелей потребителя к отдельным штепсельным разъемам:

для цепей управления — кабели с медными жилами сечением 0,5 — 1,5 мм^2;

для силовых цепей электродвигателя — кабели с круглыми алюминиевыми жилами сечением 10 — 50 мм^2.

7.5.6.6. Для электроприводов регулирующей арматуры должна быть предусмотрена возможность подключения двух (или трех) кабелей потребителя к штепсельным разъемам:

для цепей микровыключателей — кабели с медными жилами сечением 0,5 — 1,5 мм^2;

для цепей датчика положения — кабели с экранированными медными жилами сечением 1,5 мм^2;

для силовых цепей электродвигателя мощностью до 7,5 кВт включительно — кабели с медными жилами сечением 2,5 мм^2;

для силовых цепей электродвигателя мощностью свыше 7,5 до 15 кВт включительно — кабели с круглыми алюминиевыми жилами сечением 10 — 50 мм^2.

7.5.6.7. Для электромагнитных приводов быстродействующей запорной арматуры должна быть предусмотрена возможность подключения двух кабелей потребителя к отдельным штепсельным разъемам:

объединяющему цепи управления и питания электромагнита защелки и питания электропривода;

объединяющему цепи управления и сигнализации встроенного электропривода.

7.5.6.8. На штепсельном разъеме или рядом с ним должна быть закреплена схема внутренних соединений всех элементов электрической части привода.

7.5.7. Уплотнение кабельных вводов и уплотнение крышек электроприводов

7.5.7.1. Крышки электроприводов должны уплотняться специальными прокладками, которые изготавливаются из материала, способного длительно сохранять в условиях эксплуатации свои механические свойства.

7.5.7.2. Если коробка микровыключателей устанавливается непосредственно на корпус электропривода, то на месте ее уста-

новки должны быть выполнены приливы, не позволяющие скапливаться на поверхности влаге. Отверстие, соединяющее корпус электропривода с корпусом коробки микровыключателей, должно быть уплотнено прокладкой.

7.5.7.3. Все кабельные вводы также уплотняются прокладками. Конфигурация прокладок должна подходить под штуцер и не требовать дополнительных переделок при монтаже, т.е. прокладка должна легко вставляться и обеспечивать достаточную герметичность в соответствии с ГОСТ 14254-96 [8].

7.5.8. Внутренний монтаж электрических цепей электропривода

7.5.8.1. Сопротивление изоляции силовых цепей относительно корпуса и между собой при температуре 20^{+5}°С и влажности до 80% должно быть не менее 20 МОм. Изоляция электродвигателей должна быть рассчитана на работу при температуре 155°С.

7.5.8.2. Силовые цепи электродвигателя не должны давать наводок на цепи пониженного напряжения.

7.6. Требования к безопасности и удобству обслуживания

7.6.1. Специфические конкретные требования безопасности должны быть отражены в инструкции по эксплуатации (см. п. 3 ГОСТ 12997-84 [7]).

7.6.2. Уровень шума (звукового давления), создаваемого электроприводом, не должен превышать 85 дБ на расстоянии 0,5 м от изделия.

7.6.3. Маховик ручного дублера должен быть неподвижен при управлении от электродвигателя или вращаться с незначительной скоростью, исключающей травмирование персонала при переходе на ручное управление.

7.6.4. Электропривод должен быть надежно заземлен. Изоляция между электрическими цепями, токоведущими частями и корпусом привода и электродвигателя должна исключать поражение обслуживающего персонала электротоком при профилактическом штатном техническом обслуживании во время работы без снятия напряжения питания.

7.7. Требования к надежности

Номенклатура показателей надежности для электроприводов должна соответствовать ГОСТ 27883-88 [13] и включать следующие показатели:

7.7.1. Средняя наработка на отказ должна составлять не менее 80000 ч.

7.7.2. Средний срок службы должен составлять не менее 15 лет.

7.7.3. Средний срок службы до первого капитального ремонта (ремонт и замена деталей и узлов) — не менее 8 лет.

7.7.4. Полный назначенный ресурс — 10000 циклов.

7.8. Требования к технической документации

7.8.1. Вместе с электроприводом завод-изготовитель должен поставлять следующую сопроводительную техническую документацию:

паспорт по форме, установленной техническими условиями;

чертежи общего вида;

техническое описание и инструкцию по эксплуатации;

упаковочный лист.

7.8.2. В паспорте электропривода должны быть указаны:

наименование;

серийный номер;

основные технические данные;

комплектность;

содержание драгметаллов;

дата изготовления и штамп ОТК.

7.8.3. В техническом описании электропривода должны быть отражены:

назначение;

технические данные и характеристика согласно табл. 4-6 приложения 1 настоящих ОТТ;

стойкость к внешним воздействующим факторам;

состав;

устройство;

принцип работы;

гарантии надежности;

размещение и монтаж;

маркировка;
тара и упаковка.

7.8.4. В инструкции по эксплуатации электропривода должны быть отражены:
общие указания;
указания мер безопасности;
подготовка к работе;
методика проверки в лаборатории;
порядок работы;
возможные неисправности и методы их устранения;
правила хранения;
транспортирование;
электрическая принципиальная схема.

Примечания: 1. Требования разд. 7.1 настоящих ОТТ не распространяются на электромагниты, управляющие ИПУ. 2. Требования к видам управления следует учитывать отдельно к запорной, запорно-регулирующей и регулирующей арматуре в соответствии с особенностями арматуры. 3. Коммутационные элементы могут быть контактными (механическими) и бесконтактными (программируемыми на микропроцессорной технике).

7.9. Требования к маркировке электроприводов

7.9.1. Каждый электропривод должен быть снабжен фирменной табличкой, содержащей следующие данные:
наименование или товарный знак завода-изготовителя;
условное обозначение электропривода;
максимальный крутящий момент, Н · м;
частоту вращения выходного вала, об/мин;
предельные числа оборотов выходного вала;
номинальную мощность электродвигателя*, кВт;
напряжение питания*, В;
ток электродвигателя при номинальном крутящем моменте*, А;
пусковой ток*, А;
степень защиты по ГОСТ 14254-96 [8];
класс изоляции*;
массу, кг;

заводской номер;

год выпуска.

П р и м е ч а н и е. Сведения, обозначенные индексом*, могут содержаться в табличке электродвигателя.

7.9.2. В условном обозначении электропривода должно быть указано:

исполнение концевых выключателей;

наличие указателя положения или датчика положения;

наличие МЩУ.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ АРМАТУРЫ ОТРАЖЕНЫ В ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ

Основные технические данные

Обозначение изделия (заводское, каталожное)	Условный проход D_y, мм	Рабочая среда	Расчетные параметры		Коэффициент гидравлического сопротивления	Рабочий ход		Максимальный крутящий момент на втулке шпинделя $M_{кр}$, Н · м
			Давление p, МПа	Температура T, °С		при поступательном перемещении затвора h, мм	при повороте затвора α, град.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Основные технические данные

Обозначение изделия (заводское, каталожное)	Условный проход D_y, мм	Рабочая среда	Расчетные параметры		Максимальная пропускная способность, K_v, м³/ч	Максимальная площадь проходного сечения F, см²	Вид пропускной характеристики	Максимально допустимый перепад давлений $\Delta p_{макс}$, МПа
			Давление p, МПа	Температура T, °С				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Приложение 1

Справочное

И ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ДОКУМЕНТАЦИИ НА АРМАТУРУ

Таблица 1

и характеристики запорной арматуры

Число оборотов шпинделя (втулки шпинделя) для осуществления полного хода	Масса (без электропривода), кг	При поставке с встроенным электроприводом				При поставке с цилиндрическим или коническим редуктором		
		Тип электропривода	Мощность электродвигателя N, кВт	Продолжительность хода τ, с	Масса с электроприводом, кг	Передаточное число редуктора	Усилие на маховике, H	Масса с редуктором, кг
10	11	12	13	14	15	16	17	18

Таблица 2

и характеристики регулирующей арматуры

Допустимая протечка при закрытом клапане и максимальном $\Delta p_{макс}$, т/ч	Пропускная способность клапана при расчетных параметрах и максимальном $\Delta p_{макс}$ $G_{макс}$, т/ч	Рабочий ход		Максимальный крутящий момент на выходном валу арматуры $M_{кр}$, Н · м	Тип электропривода	Мощность электродвигателя N, кВт	Продолжительность хода τ, с	Масса, кг
		при поступательном перемещении золотника h, мм	при поворотном золотнике α, град.					
10	11	12	13	14	15	16	17	18

Основные технические данные и

Обозначение изделия (заводское, каталожное)	Условный проход D_y, мм	Диаметр входа/выхода, мм	Тип корпуса (проходной, угловой)	Предельные параметры		Рабочая среда
				Давление $P_{расч}$, МПа	Температура рабочей среды, $T_{макс}$, °С	
1	2	3	4	5	6	7

Основные технические данные и характеристики

Обозначение (заводское, каталожное)	Исполнение (по взрывозащите)	Номинальный крутящий момент $M_{кр}$, Н · м	Пределы регулирования муфты ограничения крутящего момента, Н · м	Предельное число оборотов выходного вала	Частота вращения выходного вала, об/мин	Число оборотов выходного вала, необходимое для выполнения рабочего хода
1	2	3	4	5	6	7

Таблица 3

характеристики предохранительной арматуры

Расчетная площадь проходного сечения F, мм^2	Расчетный коэффициент расхода		Диапазон регулировки, МПа	Давление обратной посадки, МПа		Максимальное противодавление на выходе, МПа	Масса, кг
	на паре, α_1	на воде, α_2		клапана непосредственного действия	клапанов с принудительной посадкой		
8	9	10	11	12	13	14	15

Таблица 4

многооборотных электроприводов для запорной арматуры

Максимальное усилие на маховике, Н	Способ подключения кабеля (сальниковый ввод, штепсельный разъем и т.п.)	Тип электродвигателя	Номинальная мощность электродвигателя N, кВт	Номинальное напряжение V, В	Номинальный ток I, А	Отношение пускового тока к номинальному	Пусковой момент, Н · м	Масса, кг
8	9	10	11	12	13	14	15	16

Таблица 5

Основные данные и технические характеристики прямоходных электроприводов для регулирующей арматуры

Обозначение (механизм + блок управления)	Исполнение (нормальное, взрывозащищенное)	Номинальное усилие по выходному валу, кН	Пусковое усилие, кН	Ход штока h, мм	Скорость перемещения штока, мм/с	Продолжительность хода рабочего органа τ, с	Потребляемая мощность, Вт	Масса, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Таблица 6

Основные данные и технические характеристики однооборотных электроприводов для регулирующей арматуры

Обозначение (заводское, каталожное)	Исполнение (нормальное, взрывозащищенное)	Номинальный крутящий момент $M_{кр}$, Н · м	Номинальная продолжительность полного хода выходного вала τ, с	Номинальный полный ход выходного вала, об.	Потребляемая мощность в номинальном режиме, Вт	Тип двигателя и управляющего устройства	Способ соединения с арматурой (встроенный, выносной)	Масса, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Приложение 2

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. **Выходной элемент** — элемент ИМ, передающий перестановочное усилие или крутящий момент регулирующему органу.

2. **Действительный ход затвора** S — ход, обеспечивающий данным ИУ при заданном значении командного сигнала.

3. **Диапазон изменения пропускной способности** — отношение условной пропускной способности K_{Vy} к минимальному ее значению.

4. **Диапазон регулирования** — зона сохранения требуемой расходной характеристики, которая определяется диапазоном изменения пропускной способности.

5. **Дополнительный блок** — блок, предназначенный для расширения области применения ИУ в различных схемах управления. К дополнительным блокам относятся позиционеры, дублеры, датчики положения, фиксаторы и т.п.

6. **Запорно-регулирующий орган** — регулирующий орган, который обеспечивает герметичное закрытие прохода.

7. **Затвор** — подвижная часть регулирующего органа, перемещением которой достигается изменение проходного сечения и соответственно пропускной способности.

8. **Исполнительный механизм** — механизм, являющийся функ-циональным блоком, предназначенным для перемещения затвора РО.

9. **Исполнительное устройство** — устройство системы автоматического управления и регулирования, воздействующее на процесс в соответствии с получаемой командной информацией. Состоит из двух блоков: арматуры (регулирующего блока) и ИМ. Может оснащаться дополнительными блоками.

10. **Максимальная действительная пропускная способность** K_{V100} — максимальная действительная пропускная способность РО ($м^3/ч$) при максимальном действительном ходе затвора.

11. **Минимальная пропускная способность** $K_{Vмин}$ — минимальная пропускная способность при сохранении пропускной характеристики РО в пределах установленного допуска, $м^3/ч$. Значение $K_{Vмин}$ не должно превышать значения пропускной характеристики РО при перемещении затвора, равном 10% хода.

12. **Многооборотный исполнительный механизм** — ИМ, выходной элемент которого вращается на угол больше 360°.

13. **Начальная пропускная способность K_{V0m}** — номинальное значение пропускной способности в момент открытия затвора.

14. **Негерметичность исполнительного устройства** — расход среды через закрытое ИУ, выраженное в процентах от условной пропускной способности.

15. **Перестановочное усилие** — усилие, передаваемое выходным элементом ИМ регулирующему органу.

16. **Поворотный исполнительный механизм** — ИМ, выходной элемент которого перемещается по дуге (до 90°).

17. **Полный ход затвора** — значение перемещения затвора РО от положения, соответствующего его полному закрытию, до положения, соответствующего его полному открытию.

18. **Пробное давление** — избыточное давление, при котором арматура должна подвергаться гидравлическим испытаниям на прочность и плотность материала при температуре не выше 100°С.

19. **Пропускная способность K_V** — объемный расход жидкости ($м^3/ч$) с плотностью 1000 $кг/м^3$, пропускаемой РО при перепаде давлений на нем 0,098 МПа (1 $кгс/см^2$). Текущее значение пропускной способности при заданном значении хода в процентах указывается соответствующим индексом, например K_{V10}, K_{V50}.

20. **Пропускная характеристика** — зависимость пропускной способности от перемещения затвора $K_V = f(l)$.

21. **Прямоходный исполнительный механизм** — ИМ, выходной элемент которого перемещается поступательно.

22. **Рабочая расходная характеристика** — зависимость расхода в рабочих условиях от перемещения затвора $G = f(l)$.

23. **Рабочее давление** — наибольшее избыточное давление рабочей среды, при котором обеспечивается длительная безопасная эксплуатация арматуры при рабочей температуре текущей через нее среды.

24. **Регулирующий орган** — исполнительный орган, воздействующий на процесс путем изменения пропускной способности.

25. **Седло** — неподвижная часть РО, образующая вместе с подвижным элементом затвора проходное сечение.

26. **Условная пропускная способность** K_{Vy} — номинальная пропускная способность при условном (номинальном) ходе затвора, $м^3/ч$.

27. **Условное давление** — наибольшее избыточное давление при температуре 20°С, при котором обеспечивается длительная безопасная эксплуатация арматуры.

28. **Условный проход** — номинальный диаметр отверстия в присоединительном патрубке арматуры, предназначенного для прохода рабочей среды. Установлен нормальный ряд условных проходов. Заводы маркируют условный проход выпускаемой арматуры исходя из нормального ряда. Действительный диаметр прохода может отличаться от указанного заводом-изготовителем. Условный диаметр прохода D_y (мм) является расчетным геометрическим параметром арматуры.

29. **Условный ход** S_y — номинальное значение полного хода выходного элемента затвора ИУ или ИМ.

30. **Электрический исполнительный механизм** — ИМ, использующий электрическую энергию.

Список использованной литературы

1. ГОСТ 5152-84. Набивки сальниковые. Технические условия.
2. ГОСТ 7192-89. Механизмы исполнительные электрические постоянной скорости ГСП. Общие технические условия.
3. ГОСТ 8865-93. Системы электрической изоляции. Оценка нагревостойкости и классификации.
4. ГОСТ 9544-93. Арматура трубопроводная запорная. Нормы герметичности затворов.
5. ГОСТ 12.2.020-76. ССБТ. Электрооборудование взрывозащищенное. Термины и определения. Классификация. Маркировка.
6. ГОСТ 12.2.085-82. ССБТ. Сосуды, работающие под давлением. Клапаны предохранительные. Требования безопасности.
7. ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.
8. ГОСТ 14254-96. Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код *IP*).
9. ГОСТ 14691-69. Устройства исполнительные для систем автоматического регулирования.
10. ГОСТ 16037-80. Соединения сварных стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
11. ГОСТ 17516.1-90. Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механи-

ческим внешним воздействующим факторам.
12. ГОСТ 24570-81. Клапаны предохранительные паровых и водогрейных котлов. Технические требования.
13. ГОСТ 27883-88. Средства измерения и управления технологическими процессами. Надежность. Общие требования и методы испытаний.
14. РД 2730.300.06-98. Арматура тепловых и атомных электростанций. Наплавка уплотнительных поверхностей. Технические требования.
15. РД 2730.940.103-92. Котлы паровые и водогрейные, трубопроводы пара и горячей воды. Сварные соединения. Контроль качества.
16. Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов.— М.: НПО ОБТ, 1993.
17. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением: ПБ 10-115-96.— М.: ПИО ОБТ, 1996.
18. Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды : РД 03-94.— М.: НПО ОБТ, 1996.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения 3
2. Специальные требования к арматуре различных типов 5
2.1. Запорная арматура 5
2.2. Обратная арматура 8
2.3. Регулирующая арматура 8
2.4. Предохранительная, быстродействующая и отсекающая арматура . 9
3. Требования к надежности 10
4. Требования к комплектности 11
5. Требования к маркировке и консервации 13
6. Правила приемки и методы контроля 15
7. Требования к электроприводам 18
7.1. Основные требования к электроприводам исходя из условий эксплуатации 18
7.2. Требования к видам и функциям управления 19
7.3. Требования к конструкции 21
7.4. Требования к электропитанию 24
7.5. Особые требования к отдельным элементам и узлам электроприводов 25
7.6. Требования к безопасности и удобству обслуживания 30
7.7. Требования к надежности 30
7.8. Требования к технической документации 31
7.9. Требования к маркировке электроприводов 32
Приложение 1. Основные технические данные и характеристики арматуры и электроприводов, которые должны быть отражены в эксплуатационной документации на арматуру 34
Приложение 2. Термины и определения 39
Список использованной литературы 42

Подписано к печати 22.05.2000 Формат 60 × 84 1/16
Печать ризография Усл.печ.л. 2,6 Уч.-изд. л 2,7 Тираж 250 экз.
Заказ № 102 Издат. № 00-147

Лицензия № 040998 от 27.08 99 г.
Производственная служба передового опыта эксплуатации энергопредприятий ОРГРЭС
105023, Москва, Семеновский пер., д. 15

УДК 621.311

ИЗМЕНЕНИЕ № 1 "ОБЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ К АРМАТУРЕ ТЭС (ОТТ ТЭС): РД 153-34.1-39.504-00" (М.: СПО ОРГРЭС, 2000)

У т в е р ж д е н о Департаментом научно-технической политики и развития РАО "ЕЭС России" 19.02.01

Первый заместитель начальника *А.П. ЛИВИНСКИЙ*

1. **Пункт 1.9** дополнить фразой "При сервисном обслуживании арматуры предприятием-изготовителем объем и сроки работ определяются техническими условиями на изготовление".

2. **Пункт 1.12** изложить в следующей редакции:

"1.12. Арматура, устанавливаемая во взрывоопасных зонах и помещениях с производствами категории А, должна быть во взрывозащищенном исполнении. Степень взрывозащищенности определяется в соответствии с действующими ПУЭ".

3. **Пункт 1.14** изложить в следующей редакции:

"1.14. Рабочие органы запорной, запорно-регулирующей и регулирующей электроприводной арматуры, предназначенной для работы на воде и паре, при исчезновении электропитания не должны менять своего положения".

4. **Пункт 2.1.10** исключить как повтор пункта 1.14.

5. **В пункте 2.4.3** последнюю строчку записать в редакции: "для клапанов на жидком топливе — 3 с".

6. **Пункт 7.4.3** изложить в следующей редакции:

"7.4.3. Питание электромагнитных приводов быстродействующей отсекающей (запорно-предохранительной) арматуры должно осуществляться постоянным или переменным током напряжением 220 В. Диапазон отклонения напряжения питания от +10 до −15%. Для перемещения запорного органа отсекающих клапанов в сторону открытия допускается применение электромоторного привода, работающего на переменном токе напряжением 220 В. Работоспособность электромагнитов должна сохраняться при снижении напряжения до 80% номинального".

6. **Пункт 7.5.1.7** исключить.

169 Зак. № 01-08(03). Тир. 250 экз. Р. СПО ОРГРЭС

gost.e-ecolog.ru