

«Утверждаю»
Технический директор
АО «АЭМ-технологии»
«Петрозаводскмаш»

 Фролов Н.В.

"28" 12 2020 год

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ №ПЗМ-3381
от 16.12.2020 г.**

на поставку Электроприводов
производства «ТУЛАЭЛЕКТРОПРИВОД»
по ТУ 3791-006-05749406-2000
для комплектации задвижек клиновых
поставляемых на АЭС «Руппур»

Предмет закупки: электроприводы производства «ТУЛАЭЛЕКТРОПРИВОД»
в соответствии с ТУ 3791-006-05749406-2000
для АЭС «Руппур»

Петрозаводск
2020

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Подраздел 1.1 Наименование

Подраздел 1.2 Сведения о новизне

Подраздел 1.3 Этапы разработки / изготовления

Подраздел 1.4 Документы для разработки / изготовления

Подраздел 1.5 Код ОКП

РАЗДЕЛ 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

РАЗДЕЛ 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Подраздел 4.1 Технические, функциональные и качественные характеристики (потребительские свойства) товаров

Подраздел 4.2. Требования к надежности

Подраздел 4.3. Требования к составным частям, исходным и эксплуатационным материалам

Подраздел 4.4 Требования к маркировке

Подраздел 4.5 Требования к упаковке

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРАВИЛАМ СДАЧИ И ПРИЕМКИ

Подраздел 5.1 Порядок сдачи и приемки

Подраздел 5.2 Требования по передаче заказчику технических и иных документов при поставке товаров

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ

РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ

РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ И/ИЛИ СРОКУ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГАРАНТИЙ

РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАНИЮ

РАЗДЕЛ 10. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

РАЗДЕЛ 11. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

РАЗДЕЛ 12. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ

РАЗДЕЛ 13. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ИНЫЕ) ТРЕБОВАНИЯ

РАЗДЕЛ 14. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛИЧЕСТВУ И СРОКУ (ПЕРИОДИЧНОСТИ) ПОСТАВКИ

РАЗДЕЛ 15. ТРЕБОВАНИЕ К ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

РАЗДЕЛ 16. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

РАЗДЕЛ 17. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

| |
|---|
| Подраздел 1.1 Наименование |
| <i>Поставка электроприводов производства «ТУЛАЭЛЕКТРОПРИВОД» для АЭС «Руппур» блок №1 и блок №2:</i> 1. Электропривод 2-ПБ F14-16 48DC-14.1/22.5 ТЗ ТУ 3791-006-05749406-2000 для задвижек клиновых АНЕМ.492654.101 и АНЕМ.492654.126-01. на АЭС Руппур блок 1 и блок 2 = 12 шт.; Класс безопасности 2, категория обеспечения качества Q42. 2. Электропривод 2-ОБ F14-16 48DC-14.1/22.5 ТЗ ТУ 3791-006-05749406-2000 для задвижек клиновых АНЕМ.492654.101-02 на АЭС Руппур блок 1 и блок 2 = 16 шт.; Класс безопасности 2, категория обеспечения качества Q42. 3. Электропривод 2-ОБ F16-15 48DC-14.1/22.5 ТЗ для задвижек клиновых АНЕМ.492654.201-14 на АЭС Руппур блок 1 и блок 2 = 16 шт. Класс безопасности 2, категория обеспечения качества Q42. |
| Подраздел 1.2 Сведения о новизне |
| <i>Поставляемый товар должен быть новым товаром (товаром, который не был в употреблении, в ремонте, в том числе, который не был восстановлен, у которого не была осуществлена замена составных частей, не были восстановлены потребительские свойства).</i> |
| Подраздел 1.3 Этапы разработки / изготовления |
| <i>В соответствии с ПОКАС</i> |
| Подраздел 1.4 Документы для разработки / изготовления |
| <i>- ТУ 3791-006-05749406-2000 Технические условия предоставляются участнику процедуры закупки по запросу, с гарантией соблюдения прав правообладателя или исполнителя после заключения договора</i> |
| Подраздел 1.5 Код ОКП |
| <i>-379116</i> |

РАЗДЕЛ 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

*Используется в составе задвижек клиновых
Электроприводы производства «Тулаэлектропривод» предназначены для комплектации запорной арматуры, устанавливаемой на АЭС «РУППУР»,
класс безопасности 2 и 3, категория обеспечения качества Q42*

РАЗДЕЛ 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

См. п. 6 ТУ 3791-006-05749406-2000 (Приложение 1)

РАЗДЕЛ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

| |
|--|
| Подраздел 4.1 Технические, функциональные и качественные характеристики (потребительские свойства) товаров |
| <i>См. п. 1 ТУ 3791-006-05749406-2000 (Приложение 2)</i> |
| Подраздел 4.2. Требования к надежности |
| <i>См. п. 1.5 ТУ 3791-006-05749406-2000 (Приложение 2)</i> |

| |
|--|
| Подраздел 4.3. Требования к составным частям, исходным и эксплуатационным материалам |
| См. пп 1.7, 1.8 ТУ 3791-006-05749406-2000 (Приложение 2) |
| Подраздел 4.4 Требования к маркировке |
| См. п. 1.10 ТУ 3791-006-05749406-2000 (Приложение 2). |
| Подраздел 4.5 Требования к упаковке |
| См. п. 1.11 ТУ 3791-006-05749406-2000 (Приложение 2) |

РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРАВИЛАМ СДАЧИ И ПРИЕМКИ

| |
|--|
| Подраздел 5.1 Порядок сдачи и приемки |
| <p>В соответствии с требованиями Менеджмента качества (МК) к Договору поставки приемка изделий осуществляется представителями Покупателя, Уполномоченной организации, Генподрядчика и Инозаказчика. Процедура предъявления на контроль, порядок сдачи и приемки в соответствии с МК.</p> <p>Окончательная приемка изделий по результатам входного контроля, проводимого Покупателем, по его процедуре в соответствии с положениями НП-071-06 и требованиями Раздела 13 данного ТЗ, а также ТУ 3791-006-05749406-2000 (Приложение №3).</p> |
| Подраздел 5.2 Требования по передаче заказчику технических и иных документов при поставке товаров |
| <p>Каждая партия должна сопровождаться следующим комплектом документов качества в двуязычном исполнении (с переводом на английский язык, подписью и расшифровкой подписи переводчика):</p> <ul style="list-style-type: none"> - сертификат качества (паспорт) - 1 экз. оригинал; оформленный в соответствии с НД, с учетом требований Раздела 13 данного ТЗ. <p>Копии документов должны быть заверены держателем оригинала.</p> <ul style="list-style-type: none"> - план качества - 1 экз. копия - для изделий, используемых в задвижках 2 класса безопасности (категория обеспечения качества QA2); - удостоверение о приемочной инспекции - 1 экз. оригинал - для изделий, используемых в задвижках 2 класса безопасности (категория обеспечения качества QA2); - отчеты о несоответствии (при наличии) – 1 экз. копия; - перечень отчетов о несоответствии (при наличии) – 1 экз. оригинал; - CD-диск с записанной информацией в формате pdf - 1 шт. <p>На импортную продукцию должно быть оформлено Решение о применении в соответствии с документом «Порядок поставки поставщиком импортного оборудования, изделий, материалов, полуфабрикатов и комплектующих» для конкретной АЭС.</p> <p>Изготовитель должен обеспечить выполнение п. 1.9 ТУ 3791-006-05749406-2000 (Приложение № 2);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ремонтная документация в соответствии с СТО 1.1.1.01.0069-2013: <ul style="list-style-type: none"> • ТУ на ремонт оборудования классов безопасности 1-4 по НП-001-15, оформленные по СТО 1.1.1.01.003.1075-2015; • Технологическая документация на проведение регламентного технического обслуживания и ремонта оборудования классов безопасности 1-4 по НП-001-15, оформленная по СТО 1.1.1.01.003.1074-2015; • Регламент технического обслуживания и ремонта оборудования классов безопасности 1-4 по НП-001-15, оформленный по СТО 1.1.1.01.003.1073-2015. - Документация, поставляемая вместе с Оборудованием должна быть переведена на |

английский язык, либо составлена в двуязычном исполнении. Чертежи (схемы, спецификации, ведомости) должны быть выполнены в двуязычном исполнении – с надписями на русском и английском языках с подстрочным переводом текстов;

Такие документы как: планы качества, таблицы контроля качества, программы и результаты испытаний (протоколы, акты), сертификаты, отчёты о несоответствиях и принятых корректирующих мерах и т.п. представляются на бумажном носителе и в электронном виде, не позволяющем их редактирование. Вместе с тем, такие документы как: инструкции, руководство по эксплуатации, техническое описание и т.п. представляются в электронном виде, позволяющем их редактирование по извещениям направленным от Продавца/Изготовителя оборудования. Кроме того, паспорта на оборудование или иные документы, предусмотренные НТД, предоставляются также и в электронном виде, позволяющем редактирование для возможности внесения в них информации о монтаже и результатах испытаний оборудования в ходе проведения пуско-наладочных работ, а также внесения других сведений в процессе эксплуатации оборудования.

Электроприводы должны соответствовать ТУ 3791-006-05749406-2000, что должно подтверждаться сертификатами соответствия.

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ

См. п. 5 ТУ 3791-006-05749406-2000 (Приложение № 4)

РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ

См. п. 5 ТУ 3791-006-05749406-2000 (Приложение № 4)

РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЪЕМУ И/ИЛИ СРОКУ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ГАРАНТИЙ

Поставщик гарантирует, что поставленные изделия будут соответствовать требованиям договора, а также обеспечивать надёжную и безопасную работу изделий при соблюдении условий транспортировки, хранения, монтажа, наладки и эксплуатации этих изделий согласно технической документации Поставщика.

Поставщик гарантирует, что документация, передаваемая Поставщиком по договору, будет соответствовать требованиям договора.

Поставщик за свой счёт устранит все несоответствия в изделиях и технической документации к ним, выявленные при изготовлении, испытаниях, приёмочных инспекциях, в ходе транспортировки изделий от площадки завода-изготовителя до адреса разгрузки, возникшие по его вине.

Гарантийный срок на поставляемые изделия по договору составляет 36 (тридцать шесть) месяцев от даты поставки изделий

Если в течение гарантийного срока будут обнаружены дефекты или неисправности изделий, вызванные ненадлежащим исполнением Поставщиком своих обязательств по договору, Поставщик обязан за свой счёт устранить обнаруженные дефекты или неисправности изделий. Порядок рассмотрения и устранения претензий по установленным дефектам/ несоответствиям изложен в договоре.

Если дефект или несоответствие вызваны недостатками разработанной Поставщиком технической документации на изготовление изделий, то Поставщик обязан за свой счёт устранить несоответствия технической документации таким образом, чтобы исключить повторное появление подобных дефектов или несоответствий в этом или других аналогичных изделиях. Исправленная документация подлежит повторному согласованию Покупателем.

Если в течение гарантийного срока Поставщик проводит замену поставленных им дефектных изделий, то он должен за свой счёт вывезти с адреса разгрузки заменённые изделия или согласовать с Покупателем процедуры по утилизации этих изделий. Если в результате дефектов или несоответствий, происшедших по вине Поставщика, эти изделия стали радиоактивными, то он должен также оплатить Покупателю расходы по их дезактивации на адресе разгрузки.

РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАНИЮ

В соответствии с руководством по эксплуатации, входящим в комплект поставки

РАЗДЕЛ 10. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

См. п. 2 ТУ 3791-006-05749406-2000 (Приложение № 6)

РАЗДЕЛ 11. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

См. п. 2 ТУ 3791-006-05749406-2000 (Приложение № 6)

РАЗДЕЛ 12. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ

Продукция должны соответствовать требованиям:

- НД на поставку,
- РКД(эскизам),
- Менеджменту качества к договору поставки.
- требованиям Договора поставки.

Качество изделий подтверждается документом о качестве (паспорт, сертификат и т.д.) по форме завода-изготовителя в соответствии с НД на поставку, а так же Планом качества с утвержденными результатами оценки соответствия (для изделий, используемых в задвижках 2 класса безопасности).

Поставляемые Изделия должны быть новыми, не допускается поставка выставочных образцов. Изделия должны быть поставлены комплектно и обеспечивать конструктивную и функциональную совместимость.

РАЗДЕЛ 13. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ИНЫЕ) ТРЕБОВАНИЯ

1. Поставка аналогов не допускается (пункт а, части 5, статьи 5.2.1, главы 5 ЕОСЗ).
2. Посадочное место электроприводов в соответствии с приложением №7;
3. В комплект поставки включить сертификат соответствия изделия в области использования атомной энергии.
4. При применении импортных комплектующих (электродвигатель и т.д.) необходимо предоставить Решение о применении.
5. Электроприводы не должны иметь в своем составе электронных и интеллектуальных блоков управления.

РАЗДЕЛ 14. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛИЧЕСТВУ И СРОКУ (ПЕРИОДИЧНОСТИ) ПОСТАВКИ

1. Электропривод 2-ПБ F14-16 48DC-14.1/22.5 ТЗ ТУ 3791-006-05749406-2000 для задвижек клиновых АНЕМ.492654.101 и АНЕМ.492654.126-01.
на АЭС Руппур блок 1 и блок 2 = 12 шт.;
2. Электропривод 2-ОБ F14-16 48DC-14.1/22.5 ТЗ ТУ 3791-006-05749406-2000 для задвижек клиновых АНЕМ.492654.101-02 на АЭС Руппур блок 1 и блок 2 = 16 шт.; .

Э. Электропривод 2-ОВ- F14-15 48DC-14.1/22.5 ТЗ для задвижек клиновых АНЕМ.492654.201-14 на АЭС Руппур блок 1 и блок 2 = 16 шт.

Срок поставки: 100 дней с момента подписания договора на поставку и согласования планов качества

РАЗДЕЛ 15. ТРЕБОВАНИЕ К ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

Паспорта, Руководства, Сертификаты и т.д. в бумажном и электронном виде
Язык документации русский и английский

РАЗДЕЛ 16. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

| № п/п | Сокращение | Расшифровка сокращения |
|-------|------------|------------------------|
| | - | - |

РАЗДЕЛ 17. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

| № п/п | Наименование приложения | Номер страницы |
|-------|--|----------------|
| | Приложения №1-7 (по ТУ 3791-006-05749406-2000) | |

СОГЛАСОВАНО

Согласовано:

И.О. Главный конструктор



В.А. Рукаев
Р.М. Ушаков

7 Указания по эксплуатации

7.1 Размещение, монтаж, подготовка к работе, регламентное обслуживание, переконсервация и эксплуатация электроприводов должны проводиться в соответствии с эксплуатационной документацией на электропривод, входящей в комплект поставки с учетом назначенных сроков службы и ресурсов, установленных пунктами 1.5.2 и 1.5.3 настоящих ТУ.

7.2 Рабочее положение электропривода – любое.

1 Технические требования

1.1 Электроприводы многооборотные повышенной безопасности для АС соответствуют требованиям настоящих технических условий и комплекта документации согласно основным конструкторским документам, обозначения которых приведены в таблице 1.

Кроме того, электроприводы соответствуют требованиям НП-068, НП-071, «Специальным условиям поставки оборудования, приборов, материалов и изделий для объектов атомной энергетики» и «Техническому решению по вопросу применения требований «Специальных условий поставки оборудования, приборов, материалов и изделий для объектов атомной энергетики», сооружаемых за пределами Российской Федерации при участии ЗАО «Атомстройэкспорт» от 18.06.01, утвержденному ЗАО «Атомстройэкспорт» и ВО «Безопасность» Госатомнадзора.

1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Основные параметры и характеристики электроприводов приведены в таблице 2.

Габаритные размеры электроприводов приведены на рисунках 9, 10, 11, 11а, 12.

1.2.2 Электроприводы должны предусматривать возможность присоединения к арматуре с присоединительными размерами по ГОСТ 34287. Для присоединений типов F07-F40 электроприводы могут комплектоваться переходниками (рисунок 14, 15).

Тип присоединения и группа выходных органов по ГОСТ 34287 оговариваются при заказе.

1.2.3 Степень защиты по ГОСТ 14254 оболочки электрической части электроприводов, устанавливаемых под оболочкой и на арматуре систем безопасности - IP55, устанавливаемых вне оболочки - IP54.

1.2.3а Частота включений – рабочий цикл.

Цикл состоит из хода «закрытие-открытие» с перерывами, соответствующими продолжительности включения (ПВ=25 %).

Максимальное количество циклов в час равно шести (12 включений и выключений) при соблюдении соотношения времени работы под нагрузкой к времени перерыва между нагрузками 1:3.

Диаграмма нагружения электропривода представлена на рисунке 1а.

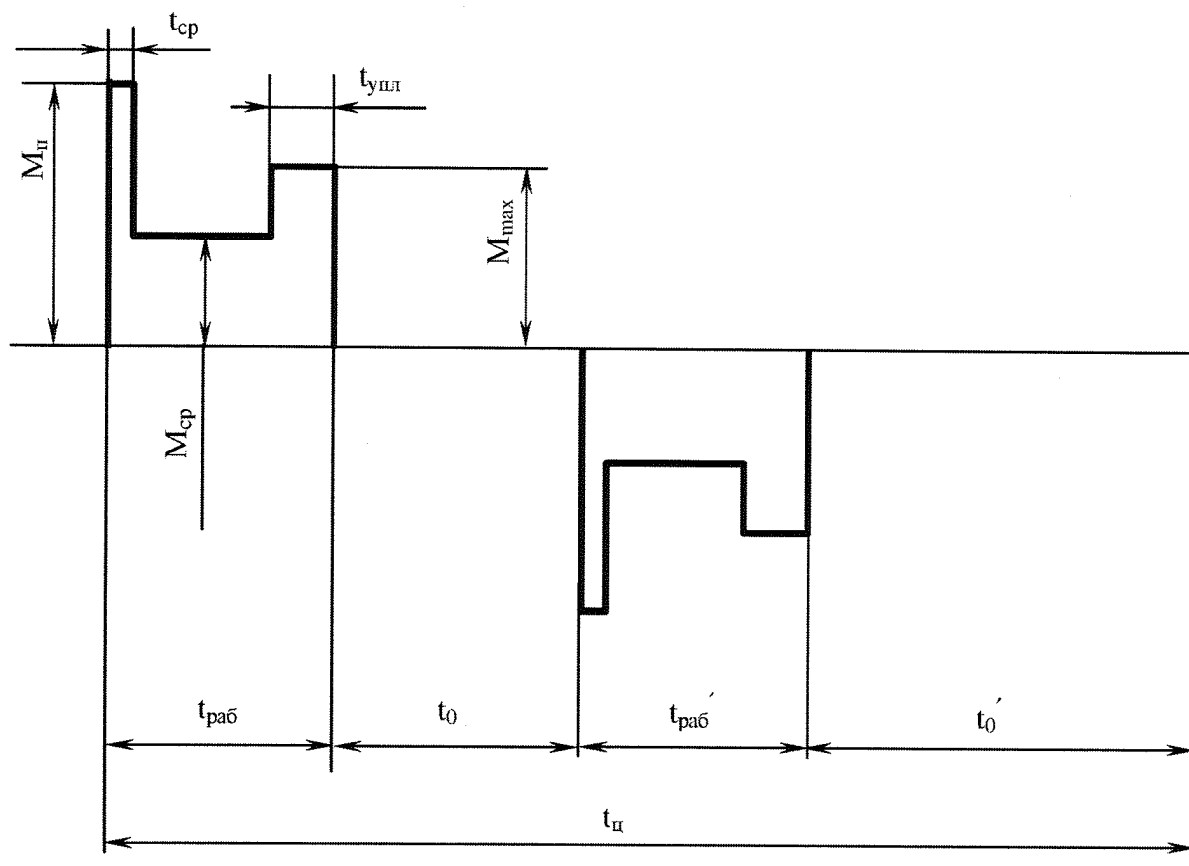


Рисунок 1а

$M_{\text{п}}$ — пусковой момент

$M_{\text{мах}}$ — максимальный момент выключения

$M_{\text{сп}}$ — средняя нагрузка электропривода во время работы под нагрузкой

$t_{\text{раб}}, t_{\text{раб'}}$ — продолжительность работы под нагрузкой

t_0, t_0' — продолжительность перерыва между нагрузками

$t_{\text{ц}}$ — продолжительность одного цикла

$t_{\text{сп}}$ — время срыва

$t_{\text{упл}}$ — время уплотнения

Время уплотнения в крайних точках ($t_{\text{упл}}$), а также в момент «срыва» ($t_{\text{сп}}$) арматуры из уплотненного положения составляет 3...5 секунд.

При перемещении арматуры в «среднем» положении момент ($M_{\text{сп}}$) на выходном валу составляет 30...50 % от максимального, допускается увеличение $M_{\text{сп}}$ в течение 60 с до 70% для сильфонных клапанов и до 80% для электроприводов, отмеченных знаком ** в таблице 2.

При развитии электроприводом момента более 70 % от максимального двигатель работает в режиме перегрузки (коэффициент перегрузки зависит от типа электропривода, двигателя, КПД конкретного электропривода, внешних условий и т.д.). При этом ток двигателя может превышать номинальный примерно в 2,5 раза.

1.2.4 Номинальный режим работы двигателей электроприводов — повторно-кратковременный S3 с продолжительностью включения (ПВ) 25%.

При проведении пуско-наладочных работ электродвигатели должны быть рассчитаны для работы в повторно-кратковременном режиме S4 с продолжительностью включения (ПВ) 10 % при нагрузках, не превышающих 33 % от максимально настроенных значений и числом включений в час:

- 12 – для электроприводов, устанавливаемых под оболочкой и на арматуре систем безопасности;

- 30 – для электроприводов, устанавливаемых вне оболочки.

Максимальное время хода выходного вала электропривода – в зависимости от максимального предельного числа оборотов выходного вала.

Таблица 1

| Обозначение электропривода | Обозначение основного конструкторского документа | Климатическое исполнение и категория размещения | Дополнительный номер обозначения основного конструкторского документа |
|----------------------------|--|---|---|
| 2-ОМ-01...2-ОМ-30 | ТЭ099.190М1-01...ТЭ099.190М1-30 | УХЛ3 М3 Т3 | 14 15 16 |
| 2-ПМ-01...2-ПМ-30 | ТЭ099.190М1-31...ТЭ099.190М1-60 | | |
| 2-ОА-01...2-ОА-64 | ТЭ099.191М1-01...ТЭ099.191М1-64 | | |
| 2-ПА-01...2-ПА-64 | ТЭ099.191М1-65...ТЭ099.191М1-128 | | |
| 2-ОБ-01...2-ОБ-19 | ТЭ099.192М1-01...ТЭ099.192М1-19 | | |
| 2-ПБ-01...2-ПБ-19 | ТЭ099.192М1-20...ТЭ099.192М1-38 | | |
| 2-ОВ-01...2-ОВ-36 | ТЭ099.193М1-01...ТЭ099.193М1-36 | | |
| 2-ПВ-01...2-ПВ-36 | ТЭ099.193М1-37...ТЭ099.193М1-72 | | |
| 2-ОГ-01...2-ОГ-30 | ТЭ099.194М1-01...ТЭ099.194М1-30 | | |
| 2-ПГ-01...2-ПГ-30 | ТЭ099.194М1-31...ТЭ099.194М1-60 | | |
| 2-ОД-01...2-ОД-18 | ТЭ099.195М1-01...ТЭ099.195М1-18 | | |
| 2-ПД-01...2-ПД-18 | ТЭ099.195М1-19...ТЭ099.195М1-36 | | |

1.2.5 Электропитание электроприводов осуществляется переменным током частотой 50 (60) Гц и напряжением трехфазной сети 380/220 (415/240) В.

ПМУ должен работать при рабочем напряжении 220 В переменного тока или 24/48 В постоянного тока.

Необходимость поставки электропривода с электропитанием напряжением 415 В и частотой 60 Гц оговаривается при заказе.

Допустимое отклонение частоты $\pm 2,5\%$, допустимое отклонение напряжения электропитания $\begin{smallmatrix} +10 \\ -15 \end{smallmatrix}\%$, при этом отклонения напряжения и частоты не должны быть противоположными.

Электроприводы арматуры систем безопасности работоспособны также при следующих условиях:

- падение напряжения до 80 % от номинального при одновременном падении частоты на 6 % от номинального значения в течение 15 с;

- повышение напряжения до 110 % от номинального при одновременном повышении частоты на 3 % от номинального значения в течение 15 с.

При этом не должно происходить остановки электропривода и должно обеспечиваться настроенное значение крутящего момента.

1.2.5а Электроприводы арматуры, поставляемой на АЭС «Куданкулам», работоспособны при отклонениях частоты:

- 1) в диапазоне от 49,0 до 50,5 Гц – длительно;

- 2) в диапазонах от 47,5 до 49,0 Гц и от 50,5 до 52,5 Гц – до 5 минут однократно, но не более 750 минут в течение срока эксплуатации;

- 3) в диапазоне от 46,0 до 47,5 Гц – до 30 секунд однократно, но не более 300 минут в течение срока эксплуатации.

1.2.6 Концевые, путевые и моментные микровыключатели (реле) коммутируют следующие величины токов:

- в цепях переменного тока с напряжением 220 В ток через замкнутые контакты - от 20 до 500 мА;

- в цепях постоянного тока с напряжением 24/48 В ток через замкнутые контакты от 1,0 до 400,0 мА, при этом падение напряжения на замкнутых контактах микровыключателей не превышает 0,25 В. Собственное время срабатывания не более 0,04 с при прямом и обратном ходе.

Допускается комплектовать электропривод микровыключателями для цепей постоянного или переменного тока в зависимости от заказа.

1.2.7 Сигнализатор положения запорного органа (СПЗО) арматуры имеет выходной сигнал от 4 до 20 мА, с линейностью $\pm 2,5\%$ (с учетом погрешности электропривода), при полном сопротивлении нагрузки от 0 до 500 Ом и обеспечивает удобную настройку при монтаже электропривода.

В качестве СПЗО используется универсальный преобразователь аналогового сигнала (УПАС) ТУ 4227-001-34418644.

Питание СПЗО осуществляется от внешнего источника напряжением 24/48 В $\pm 10\%$ постоянного тока, при этом потребляемая электрическая мощность должна быть не более 0,7 Вт при питании от 24 В или 1,5 Вт при питании от 48 В.

СПЗО может быть двух типов:

—тип 1—для установки на клеммник электропривода (только для электроприводов, предназначенных для эксплуатации в обслуживаемых помещениях АЭС);

—тип 2—для установки вне электропривода на монтажный DIN рельс (DIN15 и DIN35).

Тип СПЗО должен оговариваться при заказе.

Датчиком положения (ДП) является двухсекционный полнооборотный резистор с номинальным сопротивлением 15 кОм и линейностью $\pm 1\%$. Запас рабочего хода ДП при максимальном числе оборотов выходного вала для всех исполнений электроприводов составляет 10 % от этого числа.

Пример присоединения СПЗО к цепям системы контроля и управления (СКУ) или контрольно-измерительным приборам приведен на схеме в приложении Е.

На внутренней стороне крышки клеммной коробки изображена схема соединений элементов, выведенных на ряд клеммных зажимов.

1.2.8 Электроприводы типов А, Б, В, Г, Д (группы «П») могут поставляться с электронным блоком концевых выключателей (ЭБКВ), который позволяет осуществлять следующие функции:

– выдачу команд на останов электропривода в конечных положениях «О» (Открыто) и «З» (Закрыто) арматуры, или в любых других, в зависимости от настройки ЭБКВ;

– выдачу команд на останов электропривода в случае достижения требуемого крутящего момента на выходном валу привода;

– выдачу сигналов индикации «О», «З», «М» (Муфта) на щит управления электропривода;

– начальную настройку ЭБКВ (занесение конечных и промежуточных положений арматуры при движении в сторону открытия/закрытия, занесение требуемого крутящего момента на валу привода при необходимости уплотнения в положении «О»/«З», установку пароля для изменения настроек ЭБКВ и др.) дистанционно, без вскрытия электропривода, с помощью пульта настройки (ПН);

– автоматический учет числа полуциклов работы электропривода (один полуцикл соответствует последовательному изменению состояний электропривода из «З» в «О» или наоборот из «О» в «З», т.е. при последовательном изменении состояния электропривода «З»-«О»-«З» или «О»-«З»-«О» счетчик полуциклов увеличивается на 2, т.е. на один полный цикл). ЭБКВ поддерживает два независимых счетчика, первый учитывает полное число полуциклов с момента производства прибора, а второй – имеет возможность оперативного обнуления, и может использоваться для учета наработки самого электропривода, или запорной арматуры, на которую он установлен, например, за период между ППР, и т.п.;

– возможность остановки электропривода с помощью ПН (не используя щит управления);

– энергонезависимое отслеживание перемещений путевого и моментного датчиков при отсутствии питания (например, при работе с ручным дублером);

– выдачу унифицированного токового сигнала 4-20мА или 0-5мА (20/5мА – «О», 4/0мА – «З», 24/7мА – «Ошибка»). Сигнал «Ошибка» выдается при превышении конечного положения арматуры «О» или «З» более чем на 12.5% рабочего хода.

– отключение двигателя электропривода при заклинивании арматуры (в том числе и при заблокированном моментном реле) или при остановке двигателя вследствие обрыва одной из фаз.

– визуализацию непосредственно на ЭБКВ следующих состояний электропривода и арматуры:

а) вращение вала электропривода в сторону открытия (мигает красный светодиод) или в сторону закрытия (мигает зеленый светодиод);

б) нахождение арматуры в положениях «О» (горит или, в случае продолжения движения в направлении открытия, мигает красный светодиод, индицируется «≡ ≡»), «З» (горит или, в случае продолжения движения в направлении закрытия, мигает зеленый светодиод, индицируется «] [» или «Ошибка» (горит или мигает зеленый или красный светодиод и индицируется «- -»);

в) превышение требуемого крутящего момента на валу электропривода в промежуточном (т.е. между положениями «О» и «З») или конечном положении арматуры, (горит синий светодиод);

г) нахождение арматуры в промежуточном положении (индицируется степень открытия арматуры в процентах от полностью открытого состояния в диапазоне 0-99, при этом значение 0 соответствует состоянию арматуры, когда конечное положение «З» еще не достигнуто при движении в сторону закрытия, или уже пройдено при движении в сторону открытия, и степень открытия менее 1%);

д) режим установки конечных положений (попеременно индицируется «≡ ≡» и «] [»);

е) установлен режим «Модификация», т.е. пароль, введенный с ПН, совпал с хранящимся в ЭБКВ (светится левая десятичная точка на цифровом индикаторе ЭБКВ):

ж) установлен режим «Тарировка» (мигает левая десятичная точка на цифровом индикаторе ЭБКВ):

и) установлен режим удаленного управления через канал RS-485 (светится правая десятичная точка на цифровом индикаторе ЭБКВ):

к) отказ датчика пути или момента (индицируется мигающий транспарант «Er»). При этом «проблемный» датчик легко идентифицируется по светодиодной индикации (независимо от включенной цветовой кодировки): красный светодиод – основной датчик пути (быстрый) (ОДП), желтый светодиод – вспомогательный датчик пути (медленный) (ВДП), зеленый светодиод – датчик момента (ДМ).

Отказ диагностируется в случае полного отсутствия магнитного поля в зоне микросхемы датчика, либо несоответствия его параметров (напряженность, направление магнитных линий) заданным. В случае ВДП, его отказ индицируется также, если датчик не подключен к соответствующему разъему.

л) для обеспечения возможности считывания текущего положения арматуры с расстояния, на котором человеческий глаз не в состоянии отличить зеленый светодиод от желтого, последний может быть программно заменен на легко различимый – синий.

На случай аварийного отключения силового питания ЭБКВ (220 В) предусмотрена возможность питания от независимого резервного источника 20...26 В постоянного тока, например, аккумулятора.

ЭБКВ работает при номинальном напряжении питающей сети 220 В, номинальной частоте тока питающей сети 50 Гц.

Допустимое отклонение электропитания, при которых ЭБКВ выполняет свои функции, в соответствии с п.1.2.5 настоящих ТУ.

Для настройки электропривода по инфракрасному каналу на необходимый диапазон «Открыто» – «Закрыто» или по моментному усилию и т.д. используется пульт настройки (ПН).

ПН используется при вводе электропривода с ЭБКВ в эксплуатацию и при регламентных работах.

1.2.9 Максимальное расстояние, на которое может быть отнесен СПЗО типа 2 от электропривода — 180 м.

1.2.10 Схемы соединений цепей управления и сигнализации электроприводов приведены в приложениях Б, В, Ж, И и М настоящих ТУ.

1.2.11 Сопротивление изоляции электрических цепей электроприводов и ПМУ по отношению к корпусу и между собой при температуре плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и влажности от 30 до 80 % должно быть не менее 20 МОм.

Сопротивление изоляции электрических цепей в наиболее тяжелых условиях работы должно быть не менее 0,3 МОм (непосредственно после десятичасового испытания в режиме «большая течь»).

1.2.12 Изоляция электроприводов и ПМУ должна соответствовать требованиям пожарной безопасности для АЭС, т.е. не распространяющей горение.

Обмотка электродвигателя должна иметь класс нагревостойкости изоляции по ГОСТ 8865 (МЭК 85-84) не менее F.

1.2.13 Изоляция электрических цепей относительно корпуса и между собой при температуре плюс $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и влажности от 30 до 80 % должна в течение 1 мин выдерживать испытательное напряжение синусоидального переменного тока частотой 50 Гц.

Эффективные значения испытательных напряжений выбираются в зависимости от номинального напряжения цепи в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

| Напряжение, В | |
|----------------------|---------------|
| номинальное | испытательное |
| До 60 | 500 |
| Св. 60 до 130 включ. | 1000 |
| Св. 130 “ 250 ” | 1500 |
| ” 250 “ 660 ” | 1800 |

1.2.14 Конструкция электропривода позволяет проведение его ремонта с минимальными трудозатратами. После ремонта должна обеспечиваться установленная степень защиты.

1.2.15 Конструктивное исполнение наружных поверхностей электропривода и ПМУ позволяет полное удаление осадков, продуктов коррозии, пыли и других загрязнений при дезактивации и (или) промывке.

1.2.16 Электроприводы имеют по два концевых, путевых и моментных микровыключателя (*реле* — для электроприводов с ЭБКВ). Каждый микровыключатель (*реле*) имеет один размыкающий и один замыкающий контакты. Все цепи микровыключателей (*реле*) выведены отдельно от выводов электродвигателя на свой клеммник или в свою клеммную коробку, позволяющие производить монтаж необходимой схемы снаружи. На этот же клеммник или в коробку выведены цепи СПЗО типа 1 или ДП для СПЗО типа 2, а также цепи основного, резервного питания ЭБКВ, интерфейса RS-485 и токового датчика 4...20 мА.

Клеммы, к которым подсоединяются концевые, путевые, моментные микровыключатели и ДП должны обеспечивать надёжное подсоединение кабеля сечением от 0,5 до 2,5 мм².

1.2.17 Электропривод должен иметь двустороннюю муфту ограничения крутящего момента, позволяющую производить отключение электродвигателя моментными микровыключателями (реле) в крайних и любом промежуточном положениях при достижении настроенных значений крутящих моментов на выходном валу, исключая зону, в которой моментные микровыключатели (реле) муфты заблокированы.

Регулировка муфты должна производиться отдельно как в сторону закрытия, так и в сторону открытия.

Моментные микровыключатели (реле) муфты должны иметь блокировку, исключающую самопроизвольный повторный запуск электродвигателя. Муфта должна обеспечивать начало движения запорного органа из крайних положений с максимальным крутящим моментом электропривода. Микровыключатели (реле) должны иметь бесступенчатое регулирование.

1.2.18 Конструкция электропривода должна обеспечивать следующие максимально допустимые отклонения отдельных параметров:

- по крутящему моменту выключения ± 10 % настроенного значения;
- стабильность срабатывания концевых микровыключателей (реле) $\pm 2,5$ %. Гистерезис при переключении концевых микровыключателей (реле) при изменении направления вращения выходного вала — не более 5 % от максимального числа оборотов в диапазоне конкретного исполнения электропривода;
- разблокирование моментных микровыключателей (реле) при изменении направления вращения не более 10 % от максимального числа оборотов в диапазоне конкретного исполнения электропривода (для ЭБKV возможна регулировка от 0 до 99%).

1.2.19 Электроприводы должны быть снабжены ручным дублером, который подключается вручную, а при включении двигателя автоматически отключается или имеет независимую дифференциальную связь.

Вращение маховика или рукоятки дублера по часовой стрелке должно соответствовать закрыванию арматуры. Усилие на ручном дублере (на ободе маховика) не должно превышать 735 Н при максимальном моменте открывания, и 295 Н при перемещении запорного органа.

1.2.20 Электроприводы, размещаемые вне оболочки, должны иметь местные указатели положения со шкалой и стилизованным изображением запорного органа арматуры.

1.2.21 Все детали силовой кинематической цепи должны быть металлическими.

1.2.22 Компоновка электропривода должна позволять замену функциональных узлов и деталей сроком службы менее 20 лет, перечень которых приводится в руководстве по эксплуатации электропривода (РЭ).

1.2.23 По заказу потребителя электроприводы, предназначенные для установки вне оболочки, могут поставляться с ПМУ, который должен крепиться к корпусу электропривода.

1.2.24 Все кабели и провода, предназначенные для присоединения электроприводов должны быть не распространяющими горение и не должны содержать галогенов.

1.3 Требования к пульту местного управления

1.3.1 Пульт местного управления электропривода должен иметь степень защиты по ГОСТ 14254 не ниже IP54.

1.3.2 ПМУ оборудован:

- а) лампами (индикаторами):
 - 1) «Открыто» - зелёного цвета (с правой стороны);
 - 2) «Неисправность» (моментная муфта) - красного цвета;
 - 3) «Закрыто» - жёлтого цвета (с левой стороны);
- б) кнопками:
 - 1) «Открыть» - черного цвета (с правой стороны);
 - 2) «Стоп» - красного цвета;
 - 3) «Закрыть» - черного цвета (с левой стороны);
 - 4) «Разрешение» – черного цвета;
- в) кабельным вводом под кабель диаметром от 7 до 9,5 мм; от 9,6 до 13 мм; от 13,1 до 16,5 мм; от 16,6 до 18 мм; от 18,1 до 20 мм; от 20,1 до 23 мм; от 23,1 до 26 мм;
- г) клеммником для подсоединения жил кабеля сечением от 0,5 до 2,5 мм².

1.3.3 Кнопки имеют нормально-разомкнутые и нормально-замкнутые контакты и обеспечивают коммутацию цепей постоянного тока от 1 до 60 мА с напряжением 24/48 В, а также в исполнении для переменного тока с напряжением 220 В - от 50 до 1000 мА. При этом падение напряжения на замкнутых контактах выключателей не превышает 0,25 В.

1.3.4 ПМУ осуществляет:

- подачу команд на включение электропривода для закрытия и открытия прохода арматуры;
- подачу команды для остановки запорного устройства арматуры в любом промежуточном положении;
- сигнализацию о готовности ПМУ к управлению электроприводом, а также о нахождении запорного устройства арматуры в одном из крайних положений («Открыто» или «Закрыто»).

1.3.5 Индикаторы выполнены с применением светодиодов. Потребляемая мощность на канал должна быть не более 1 Вт для напряжения 24DC; 2 Вт для напряжения 48DC; 10 Вт для напряжения 220AC.

1.3.6 При заказе ПМУ должно быть указано напряжение цепей сигнализации (220 В переменного тока или 24/48 В постоянного тока) и диаметр проходного сечения кабельного ввода. Схема соединений ПМУ представлена в приложении Г.

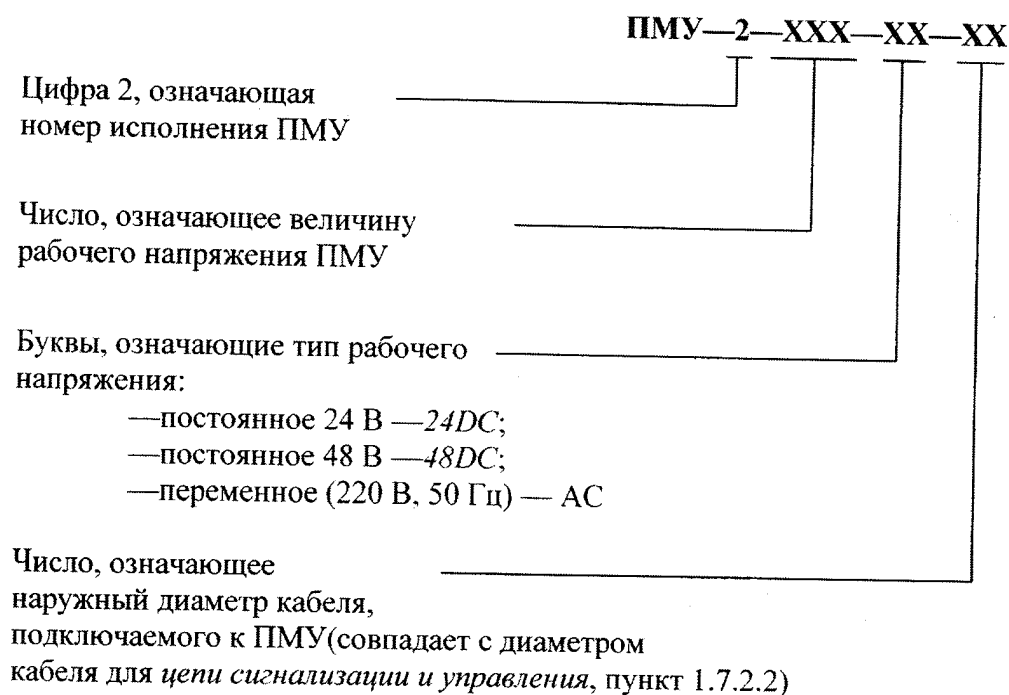
1.3.7 Кабельные вводы в ПМУ осуществляются с помощью сальниковых устройств, обеспечивающих герметичность ввода.

1.3.8 Для подсоединения к ПМУ потребитель должен использовать кабель с медными жилами сечением от 0,5 до 2,5 мм², с наружным диаметром, совпадающим с диаметром кабеля для цепи сигнализации и управления.

1.3.9 Габаритные и присоединительные размеры ПМУ приведены на рисунке 13.

1.3.10 Структура условного обозначения ПМУ приведена на схеме.

Схема условного обозначения ПМУ



Пример записи условного обозначения при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

ПМУ исполнения 2 с рабочим напряжением 220 В переменного тока и диаметром кабеля 9,5мм:

«ПМУ—2—220AC—9,5».

1.4 Требования назначения

1.4.1 Электроприводы осуществляют:

а) закрытие и открытие прохода арматуры, остановку запорного устройства арматуры в любом промежуточном положении:

- 1) дистанционно с любого щита управления;
- 2) непосредственно с электропривода;

б) предоставление информации о крайних и промежуточных положениях запорного устройства арматуры и срабатывании моментных и концевых микровыключателей (приложение К):

- 1) для реализации алгоритма управления электроприводом;
- 2) для сигнализации о состоянии электропривода на щитах управления и по месту;

в) указание положения запорного органа арматуры на пульте управления в помещениях блочного щита управления (БЩУ) и резервного щита управления (РЩУ) для исполнений электроприводов с СПЗО;

г) ручное управление электроприводом, автоматически отключаемое при включении электрического управления или дифференциально-независимое от него;

д) указание крайних и промежуточных положений запорного устройства арматуры на шкале местного указателя электропривода (для исполнений, устанавливаемых вне оболочки);

е) исключение самоперемещения запорного устройства арматуры под влиянием среды в трубопроводе в случае исчезновения электропитания не менее чем на 24 часа.

1.4.2 Электроприводы предназначены для комплектации специальной запорной арматуры, относящейся к классу безопасности 2 по НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97).

Классификационное обозначение электроприводов по классу безопасности и назначению — 2НЗЛО.

1.4.3 Электроприводы должны удовлетворять требованиям устойчивости к электромагнитным помехам, установленных для IV группы исполнения, с критерием качества функционирования электроприводов при испытаниях на помехоустойчивость А, а также нормам помехоэмиссии по ГОСТ Р 50746.

1.5 Требования надежности

1.5.1 Электроприводы относятся к классу восстанавливаемых ремонтируемых изделий с регламентированной дисциплиной восстановления.

1.5.2 Полный назначенный срок службы электропривода - 20 лет (175200 часов).

Через 8—10 лет производится ревизия и, при необходимости, ремонт и замена деталей, узлов. Узлы и детали поставляются по заказу потребителя. Перечень деталей и узлов, подлежащих замене, и сроки замены должны быть приведены в руководстве по эксплуатации.

1.5.3 Полная назначенная наработка (ресурс):

- для электроприводов, размещаемых вне оболочки - 10 000 циклов (7000 часов);
- для электроприводов, размещаемых под оболочкой - 3 000 циклов (2000 часов).

1.5.4 Вероятность безотказной работы в течение 4 лет:

- для электроприводов арматуры систем безопасности при наработке 25 циклов (16 часов) - не менее 0,998;
- для остальных электроприводов, при наработке 3000 циклов (2000 часов) - не менее 0,98.

1.5.5 Доверительная вероятность для расчета нижней доверительной границы вероятности безотказной работы - 0,95.

1.5.6 Требования к расчету и подтверждению показателей надежности в соответствии с 8.4 ОТТ-87, 2.6.9 НП-068-05.

1.5.7 Критерии отказов и предельных состояний

1.5.7.1 Критерии отказов:

- отсутствие вращения выходного вала при подаче напряжения на электродвигатель;
- несоответствие крутящего момента на выходном валу моменту, установленному по графику настройки;
- несрабатывание моментного или путевого выключателя.
- отсутствие свечения индикаторов при наличии напряжения на соответствующих контактах ПМУ;
- отсутствие замыкания нормально разомкнутых контактов и размыкания нормально замкнутых контактов при нажатии на соответствующие кнопки ПМУ;
- отсутствие сигнализации на блоке индикации или ее несоответствие положению арматуры.

1.5.7.2 Критерии отказов ПН:

- отсутствие инфракрасного сигнала с ПН при нажатии его кнопок управления;
- отсутствие визуальной сигнализации на ПН.

1.5.7.3 Критерии предельных состояний:

- нарушение целостности корпусных деталей;
- нарушение деталей вследствие износа или старения материала;
- необратимые изменения формы и размеров деталей вследствие деформации;
- достижение полного назначенного срока службы.

1.6 Требования стойкости к внешним воздействиям

1.6.1 Электроприводы и их составные части (в т.ч. и ПМУ) должны быть работоспособны, обеспечивать надежность и выполнять свои функции в следующих условиях:

- в нормальных условиях эксплуатации;
- в нормальных условиях эксплуатации в сочетании с сейсмическими воздействиями до максимального расчетного землетрясения (МРЗ);
- при нарушениях нормальных условий эксплуатации и аварийных ситуациях;
- при параметрах окружающей среды, соответствующих аварийным условиям.

1.6.2 Параметры окружающей среды в нормальных условиях эксплуатации вне оболочки:

- температура - от плюс 5 до плюс 45 °С;
- давление абсолютное, МПа (кг/см²) - 0,1(1,0);
- относительная влажность, % - 95±3;
- интегральная поглощённая доза за срок службы - не более 10⁴ Гр (кроме электроприводов с ЭБКВ).

1.6.3 Параметры окружающей среды под оболочкой АС в нормальном режиме и аварийных режимах «малой» и «большой» течи приведены в таблицах 4, 4а, 4б.

1.6.3а Требования к электроприводам при запроектной и тяжелой запроектной аварии указаны в приложении Н.

1.6.4 В аварийных режимах «большой» течи электроприводы должны обеспечивать не менее 10 циклов срабатывания:

- 5 - во время собственно аварийного режима;
- 5 - в период существования послеаварийных параметров.

Примечание - После режима «большой течи» электроприводы для дальнейшей эксплуатации на АС непригодны и подлежат замене.

1.6.5 Приводы должны быть выполнены по I категории сейсмостойкости согласно НП-031, т.е. должны сохранять работоспособность во время и после прохождения следующих внешних динамических воздействий: сейсмозодействия интенсивностью до максимального расчетного землетрясения (МРЗ) включительно, сейсмозодействия, превышающего МРЗ на 40% (1,4 МРЗ), воздействия от падения самолёта (ПС) и воздействия воздушной ударной волны (ВУВ) на ограждающие строительные конструкции в соответствии с п.2.1.3 НП-064, при этом величина ускорений на привод от возможных сейсмических воздействий на арматуру может быть до 8,25 g в произвольном направлении, в спектре частот от 1 до 33 Гц.

После МРЗ дальнейшая эксплуатация допускается только по результатам ревизии.

1.6.6 Группа механического исполнения электроприводов - М6 по ГОСТ 30631.

1.6.7 Наружные поверхности электроприводов и ПМУ должны быть стойкими к дезактивирующему раствору композиции 7 по НП-068:

50 г/л Н₃РО₄ + 10 г/л С₁₀Н₁₄О₈Н₂Na₂ + 0,2 г/л С₇Н₅NS₂ +
+ 1 г/л ОП-7 (50 г/л ортофосфорной кислоты + 10 г/л динатриевой соли
этилендиаминтетрауксусной кислоты + 0,2 г/л каптакса + 1 г/л сульфанола).

После дезактивации осуществляется промывка конденсатом.

Время обработки – до 10 часов в год.

Периодичность – один раз в год.

Температура – до 95 °С.

В композиции указана максимальная концентрация реагентов чистоты не ниже «Ч». Дезактивация проводится протиркой тампонами, смоченными в дезактивирующем и промывочном растворах. Погружение электроприводов в ванну с дезактивирующим раствором не допускается.

Таблица 4а — Параметры окружающей среды в герметичной оболочке блока №1 АЭС «Бушер» с реактором ВВЭР-1000

| Наименование | Размерность | Величина | Примечание |
|---|-------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1 Нормальный режим работы | | | |
| Температура | °С | +15...33 | В зоне ограниченного доступа |
| | | До 60 | В необслуживаемой зоне |
| Давление | МПа (абс) | 0,098...0,103 | |
| Относительная влажность | % | До 90 | |
| Удельная активность | Бк/м ³ | До $7,4 \times 10^7$ | |
| Мощность поглощенной дозы излучения | Гр/с | До $2,78 \times 10^{-4}$ | |
| 2 Режим работы при нарушении теплоотвода | | | |
| Температура | °С | +30...75 | В зоне ограниченного доступа |
| | | До 90 | В необслуживаемой зоне |
| Давление | МПа (абс) | 0,097...0,12 | |
| Относительная влажность | % | До 100 | |
| Удельная активность | Бк/м ³ | До $7,4 \times 10^7$ | |
| Мощность поглощенной дозы излучения | Гр/с | До $2,78 \times 10^{-4}$ | |
| Время существования режима | Час | 15 | |
| Частота возникновения режима | Раз в год | 1 | |
| 3 Аварийный режим «малой» течи | | | |
| Температура | °С | До +115 | |
| Давление | МПа (абс) | 0,095...0,17 | |
| Относительная влажность | % | Парогазовая смесь | |
| Удельная активность | Бк/м ³ | До $5,5 \times 10^9$ | |
| Мощность поглощенной дозы излучения | Гр/с | До $2,78 \times 10^{-4}$ | |
| Послеаварийное давление | МПа (абс) | 0,095...0,12 | |
| Послеаварийная температура | °С | +15...60 | |
| Время существования аварийного режима | Час | До 5 | |
| Время существования послеаварийных параметров | Сутки | 30 | |
| Частота возникновения режима | | 1 раз в 2 года | |

Продолжение таблицы 4а

| Наименование | Размерность | Величина | Примечание |
|---|-------------------|--------------------------|---|
| 4 Аварийный режим «большой» течи | | | |
| Длительная температура среды в гермообъеме | °С | 150 | Линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений |
| Максимальное давление среды в гермообъеме | МПа (абс) | 0,46 | Расчетное (с учетом погрешности) Линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений |
| Относительная влажность | % | Парогазовая смесь | |
| Удельная активность | Бк/м ³ | До $9,25 \times 10^{13}$ | |
| Мощность поглощенной дозы излучения | Гр/с | До $2,78 \times 10^{-1}$ | |
| Послеаварийное давление | МПа (абс) | 0,095...0,12 | |
| Послеаварийная температура | °С | +20...60 | |
| Время существования аварийного режима | Час | До 24 | |
| Время существования послеаварийных параметров | Сутки | 30 | |
| Частота возникновения режима | | 1 раз за срок службы | |
| 5 Режим испытания герметичной оболочки (предварительный) | | | |
| Температура | С | 30 | |
| Подъем давления ступенчатый | | | |
| 1 ступень | МПа (абс) | 0,28 | |
| 2 ступень | МПа (абс) | 0,46 | Испытание на плотность |
| 3 ступень | МПа (абс) | 0,51 | Испытание на прочность |
| Время выдержки давления | | | |
| 1 – 2 ступень | Сутки | Min 1 | |
| 3 ступень | Часы | Min 0,5 | |
| Температура | °С | До +60 | |
| Испытание давлением разряжения | | | |
| 4 ступень | кПа | 5,0 | |
| Количество циклов за счет службы | | | |
| 1 ступень | | 50 | |
| 2 ступень | | 5 | |
| 3 ступень | | 1 | |
| 4 ступень | | 1 | |

Таблица 4б — Параметры окружающей среды в герметичной оболочке блока №1 АЭС «Куданкулам» с реактором ВВЭР-1000

| Наименование | Размерность | Величина | Примечание |
|---|-------------------|-----------------------|--|
| 1 Нормальный режим работы | | | |
| Температура | °C | +15...33 +40...60 | В зоне ограниченного доступа В необслуживаемой зоне |
| Давление | МПа (абс) | 0,098...0,103 | |
| Относительная влажность | % | До 90 | |
| Мощность поглощенной дозы | Гр/с | $2,78 \times 10^{-4}$ | |
| Объемная активность | Бк/м ³ | $7,4 \times 10^7$ | |
| 2 Режим работы при нарушении теплоотвода | | | |
| Температура | °C | До 75 До 90 | В зоне ограниченного доступа В необслуживаемой зоне |
| Давление | МПа (абс) | 0,097...0,12 | |
| Относительная влажность | % | До 100 | |
| Мощность поглощенной дозы | Гр/с | $2,78 \times 10^{-4}$ | |
| Объемная активность | Бк/м ³ | $7,4 \times 10^7$ | |
| Время существования режима | ч | 15 | |
| Частота возникновения режима | | Один раз в год | |
| 3 Аварийный режим «малой» течи | | | |
| Температура | °C | До +115 | |
| Давление | МПа (абс) | До 0,17 | |
| Относительная влажность | % | Парогазовая смесь | |
| Послеаварийное давление | МПа (абс) | 0,08...0,12 | |
| Мощность поглощенной дозы | Гр/с | $2,78 \times 10^{-4}$ | |
| Объемная активность | Бк/м ³ | $5,5 \times 10^9$ | |
| Послеаварийная температура | °C | +20...60 | |
| Время существования аварийного режима | ч | До 5 | |
| Время существования послеаварийных параметров | сут | 30 | |
| Частота возникновения режима | | Один раз в два года | |

Продолжение таблицы 4б

| 4 Аварийный режим «большой» течи | | | |
|---|--------------------|-------------------------|---|
| Наименование | Размерность | Величина | Примечание |
| Температура | °С | 150 | Линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений |
| Давление | МПа (абс) | 0,5 | Линейно спадающая в течение 24 часов до послеаварийных значений |
| Относительная влажность | % | Парогазовая смесь | |
| Мощность поглощенной дозы | Гр/с | $2,78 \times 10^{-1}$ | |
| Объемная активность | Бк/м ³ | $9,2 \times 10^{13}$ | |
| Послеаварийное давление | МПа (абс) | 0,08...0,12 | |
| Послеаварийная температура | °С | +20...60 | |
| Время существования аварийного режима | ч | До 24 | |
| Время существования послеаварийных параметров | сут | 30 | |
| Частота возникновения режима | | один раз за срок службы | |
| 5 Запроектная авария | | | |
| Температура | °С | До +150 | длительно |
| Максимальное давление среды в гермообъеме | МПа (абс) | До 0,5 | длительно |
| Относительная влажность | % | Парогазовая смесь | |
| Время существования параметров | ч | До 24 | |

Таблица 4—Параметры окружающей среды в защитной оболочке АС

| Параметры окружающей среды | Режимы работы | | | |
|---|-------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| | Режим нормальной эксплуатации | Режим «малой» течи (<Ду100) I контура | Режим «большой» течи I контура | Режим запроектной аварии* |
| Температура | 5 – 70 °С | 90 °С | 150 °С, 190 °С кратковременно (100 с) | до 165 °С, до 250 °С кратковременно (1 час), до 207 °С длительно (до 5 час) |
| Давление абсолютное, МПа | 0,085 - 0,103 | 0,079-0,17 | 0,079 - 0,5 | до 0,7 |
| Относительная влажность | до 90 % | парогазовая смесь | парогазовая смесь | до 100 % |
| Объемная активность, Бк/м ³ | до 7,4·10 ⁷ | 3,7·10 ¹⁰ | 4·10 ¹² | до 5,0·10 ¹⁴ |
| Мощность поглощенной дозы, Гр/ч | до 1,0 | до 1,0 | до 100 | до 2·10 ⁴ |
| Время существования режима, ч | | до 10 | до 24 | до 24 |
| Расчетная частота возникновения режима | | 1 раз в год | 1 раз за срок службы | 1 раз за срок службы |
| Количество циклов за срок службы | | 20 | 1 | 1 |
| Величина интегральной поглощенной дозы за срок службы (20 лет) без учета запроектной аварии (с учетом запроектной аварии) — не более 2·10 ⁵ Гр (5·10 ⁵ Гр) | | | | |
| <p>Примечания.</p> <p>1 Оборудование, расположенное в герметичной зоне, должно допускать режимы испытания на прочность, герметичность.</p> <p>1.1 Испытания на прочность</p> <p>1.1.1 Ступенчатый подъем давления до 0,56 МПа (абс) в течение четырех суток при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 70 °С и выдержка при указанном давлении в течение одних суток. Частота режима—один раз перед пуском блока, а также после реконструкции элементов оболочки.</p> <p>1.2 Испытания на герметичность</p> <p>1.2.1 Подъем давления в оболочке каждый раз после ее уплотнения до абсолютного давления 0,17 МПа (абс.). Время выдержки при указанном давлении до двух суток.</p> | | | | |

Температура воздуха при испытании от плюс 5 до плюс 70 °С.

2 В режимах проектных аварий с течами из I и II контура оборудование подвергается орошению раствором борной кислоты с концентрацией до 16 г/кг и содержанием гидразингидрата от 100 до 150 мг/кг и ионов калия от 1 до 2 г/кг. Химсостав и параметры раствора могут быть уточнены в процессе дальнейшего проектирования.

3 По окончании режимов «малой» и «большой» течи проводятся послеаварийные мероприятия, в результате которых достигаются следующие параметры среды под защитной оболочкой:

- температура до плюс 5—70 °С;
- давление абсолютное 0,09—0,12 МПа;
- относительная влажность до 100 %.

Время существования указанных параметров 30 суток.

3.1 Для режима «малой» течи после 5 часов существования режима начинается снижение параметров внутри защитной оболочки до:

- температура до плюс 80°С;
- давление абсолютное до 0,12 МПа;
- относительная влажность до 100%.

3.2 Для режима «большой» течи через 10 часов существования режима устанавливаются параметры внутри защитной оболочки:

- температура до плюс 90°С;
- давление абсолютное до 0,12 МПа;
- относительная влажность до 100%.

4 Для режима запроектной аварии параметры среды могут быть уточнены на дальнейших стадиях расчетного обоснования.

Действие режима запроектной аварии распространяется на оборудование и арматуру систем локализации и на оборудование и арматуру, участвующие в управлении «запроектными» авариями и послеаварийных мероприятиях.

4.1 По окончании режима запроектной аварии при управлении аварией активными системами за сутки достигаются параметры среды под защитной оболочкой:

- температура до плюс 111°С;
- давление абсолютное до 0,15 МПа;
- относительная влажность до 100%.

4.2 За вторые сутки достигаются установившиеся параметры среды под защитной оболочкой:

- температура до плюс 5—70 °С;
- давление абсолютное 0,09—0,12 МПа;
- относительная влажность до 100 %.

Время существования указанных параметров до 300 суток.

5 Интегральная поглощенная доза приведена с учетом изменения радиационных параметров в течение аварии и послеаварийного периода.

6 В таблице приведены максимально возможные уровни радиационного воздействия, формируемые источниками внутри защитной оболочки. Нагрузки могут быть уточнены (снижены) в каждом конкретном случае с учетом компоновки размещения оборудования.

7 Параметры режима нормальной эксплуатации могут быть уточнены после получения в полном объеме исходных данных по условиям площадки от Заказчика.

8* Поставка электроприводов, рассчитанных на режим запроектной аварии, может осуществляться по особому заказу (в заказе должно быть указано: «Для режимов запроектной аварии»).

1.6.8 Транспортирование, хранение и монтаж электроприводов и ПМУ могут осуществляться в условиях климатов Т, УХЛ и М (уточняется при заказе), категории размещения 3 ГОСТ 15150. Тип атмосферы:

- II - для электроприводов, расположенных в гермооболочке;
- IV- для электроприводов - вне гермоболочки;
- IV – для ПМУ;
- III – для электроприводов, поставляемых на АЭС «Куданкулам»;
- IV – для электроприводов, поставляемых на АЭС «Бушер».

1.6.9 Корпусные детали электроприводов группы О, обеспечивающие защиту токоведущих частей от воздействия внешней среды, должны выдерживать в течение 1 минуты давление не менее 0.61 МПа.

Полости электроприводов группы О, содержащие элементы электрической части, должны обеспечивать герметичность.

- II - для электроприводов, расположенных в гермооболочке;
- IV- для электроприводов - вне гермооболочки;
- IV – для ПМУ;
- III – для электроприводов, поставляемых на АЭС «Куданкулам»;
- IV – для электроприводов, поставляемых на АЭС «Бушер».

1.7 Конструктивные требования

1.7.1 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

1.7.1.1 Применяемые конструкционные материалы и комплектующие изделия должны соответствовать требованиям НП-071; для поставок на экспорт – требованиям «Специальных условий поставки оборудования, приборов, материалов и изделий для объектов атомной энергетики», «Технического решения по вопросу применения требований «Специальных условий поставки оборудования, приборов, материалов и изделий для объектов атомной энергетики», сооружаемых за пределами Российской Федерации при участии ЗАО «Атомстройэкспорт» от 18.06.01, утвержденном ЗАО «Атомстройэкспорт» и ВО «Безопасность» Госатомнадзора.

1.7.1.2 Применяемые материалы или их защитные покрытия, соприкасающиеся с внешней средой, устойчивы к внешним воздействиям: температуре, влажности, дезактивирующим растворам, радиоактивному излучению и т.д. — в течение всего срока службы электроприводов.

Перечень основных применяемых материалов приведен в приложении Д.

1.7.1.3 Покупные изделия и изделия, поставляемые по кооперации, должны соответствовать действующей нормативно-технической документации на эти изделия и специальным условиям поставки и сопровождаться соответствующей документацией с указанием характеристик, полученных при испытаниях, гарантийных сроков и заключением о годности.

1.7.1.4 Покупные изделия, а также изделия, поставляемые по кооперации, подвергаются входному контролю. Проверяемые изделия, объем контроля и характер проверок должны соответствовать НП-068, НП-071, ГОСТ Р 50.06.01, РД ЭО 1.1.2.01.0713 и «Перечню комплектующих изделий, подлежащих входному контролю».

1.7.1.5 Входной контроль изделий, поставляемых по кооперации, проводит отдел технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя электроприводов. Запуск изделий в производство без входного контроля не разрешается.

1.7.1.6 Комплектующие изделия и элементы хранятся на предприятии-изготовителе электроприводов в закрытых помещениях в условиях, указанных в технических условиях на эти изделия.

1.7.1.7 Электроприводы имеют элементы для заземления по ГОСТ 12.2.007.0, выполненные в соответствии с ГОСТ 21130. Заземляющие зажимы снабжены устройством против самоотвинчивания.

1.7.2 Требования к кабельным вводам электроприводов

1.7.2.1 Во всех исполнениях электроприводов типов М, А, Б, В, Г, Д предусмотрены кабельные вводы.

1.7.2.2 Кабельные вводы в электроприводах осуществляются с помощью сальниковых устройств.

1.7.2.3 Для электроприводов присоединение кабелей потребителя осуществляется с помощью двух отдельных герметичных вводов (для электроприводов с ЭБKV – с помощью трех вводов):

- а) для цепей двигателя;
- б) для цепей управления и сигнализации;
- в) для цепей питания ЭБKV.

Используется кабель с медными жилами. Величины наружных диаметров подключаемых кабелей указаны в приложении Л.

Кабели должны быть разделены на всем протяжении от сальниковых вводов до клеммников.

1.7.2.4 Требования к кабельным вводам ПМУ приведены в 1.3 настоящих ТУ.

1.8 Требования к изготовлению

1.8.1 Неуказанные на чертежах допуски формы должны находиться в пределах полей допусков на размеры рассматриваемых элементов.

Неуказанные допуски параллельности должны находиться в пределах полей допусков размеров между рассматриваемыми элементами.

Неуказанные допуски перпендикулярности, симметричности, соосности, пересечения осей, радиального и торцевого биения – по ГОСТ 30893.2.

1.8.2 Позиционный допуск расположения обрабатываемых поверхностей относительно необрабатываемых не должен превышать сумму допусков на соответствующие размеры обрабатываемых и необрабатываемых элементов деталей.

1.8.3 Перед сборкой все обработанные поверхности деталей должны быть обезжирены в соответствии с принятым технологическим процессом и смазаны консистентной смазкой «ПолиTERM—многоцелевая с графитом» (ТУ 0254-046-00151742).

Зубчатые и червячные передачи необходимо смазывать до заполнения впадин, подшипники качения заполнять смазкой на величину от 0,5 до 0,7 свободного объема между кольцами.

Подвижные соединения металл-резина должны быть смазаны смазкой ВНИИ НП-282 ТУ 38-1011261 с добавлением 10% графита ГЛ-1 ГОСТ 5279.

1.8.4 Перед пайкой места соединения должны быть тщательно очищены от ржавчины, краски, окисной пленки и других загрязнений.

1.8.5 При пайке в местах соединений не должно быть местных непропаев, свищей, следов флюса, потеков припоя.

1.8.6 Применять кислотные флюсы при лужении горячим способом не допускается. Места, подвергшиеся лужению горячим способом, не должны иметь особо выпуклых или острых наплывов.

1.8.7 Толщина покрытия при горячем лужении от 0,05 до 0,1 мм.

1.8.8 При наличии дефектов литья, параметры которых превышают следующие значения: число пор на 1 см² поверхности – не более 20, при этом 30% пор диаметром до 1 мм, которые не влияют на прочность и герметичность конструкции привода, допускается их исправление по технологии завода-изготовителя.

Внешний вид поверхности литых деталей должен соответствовать требованиям настоящих ТУ, чертежей и эталонам предприятия-изготовителя.

Лакокрасочные, металлические и химические покрытия должны соответствовать требованиям настоящих ТУ, чертежей, эталонам предприятия-изготовителя.

1.8.9 Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием производится по ГОСТ 9.402.

1.8.10 Покрытие необработанных внутренних поверхностей литых деталей электроприводов:

Шпатлевка ЭП-0010 красно-коричневая – один слой, эмаль ЭП-51 красная – 2 слоя. VII.6/1.

1.8.11 Покрытие наружных поверхностей электроприводов, подлежащих окрашиванию:

Органосиликатная композиция ОС-51-03 зеленая.

Общая толщина покрытия не менее 200 мкм.

Количество слоев покрытия электроприводов в сборе определяется техпроцессом.

1.8.12 Пресс—масленки должны быть окрашены эмалью ЭП-51 ГОСТ 9640 красного цвета. Окраска головок пресс—масленок не допускается.

1.8.13 Отклонения на обрабатываемые угловые размеры, не ограниченные допусками, должны соответствовать 9 степени точности по ГОСТ 8908

1.8.14 Предельные отклонения на радиусы обрабатываемых поверхностей, не ограниченных допусками, должны соответствовать IT17.

1.8.15 При отсутствии на чертежах указаний о радиусах сопряжений одной поверхности с другой, они должны быть выполнены радиусами, равными естественному радиусу притупления инструмента.

1.8.16 Вмятины и заусенцы на поверхности резьбы, препятствующие навинчиванию проходного калибра, не допускаются.

1.8.17 В собранном изделии шпильки должны быть завернуты до упора. Концы болтов или шпилек должны выступать из гаек не менее, чем на один шаг резьбы.

1.8.18 Загнутые концы шплинтов не должны иметь острых углов. Неполное погружение шплинтов в прорези гаек не допускается.

1.8.19 Все гайки, болты и винты должны быть затянуты равномерно, затяжка их не должна вызывать перекоса соединенных деталей.

Применение удлинителей к гаечным ключам не допускается.

1.8.20 В соединениях деталей (корпус—крышка и т.п.) смещение контуров одних наружных поверхностей по отношению к другим допускается в пределах не более величины поля допуска на размер сопрягаемых деталей.

При несовпадениях вышеуказанных контуров, превышающих указанное смещение, допускается подгонка путем снятия соответствующих фасок, не нарушающих внешнего вида соединения.

1.8.21 Детали из чугуна гальваническому покрытию не подвергаются.

1.9 Комплектность

1.9.1 В комплект поставки должны входить:

- электропривод в собранном виде;
- комплект запасных частей, (по требованию заказчика);
- СПЗО типа 2 (по требованию заказчика);
- паспорт на электропривод;
- руководство по эксплуатации электропривода (допускается поставлять на партию электроприводов, поставляемых в один адрес, но не менее одного экземпляра на 10 изделий);
- *сборочные чертежи со спецификацией – 1 экз. (допускается поставлять на партию до 10 электроприводов в один адрес – по требованию заказчика);*
- пульт настройки (для электроприводов с ЭБKV) — 1 шт., (допускается применение одного пульта настройки на партию до 10 электроприводов в один адрес– по требованию заказчика);
- инструкция по настройке ЭБKV (для электроприводов с ЭБKV) — 1 экз. (допускается применение по количеству пультов настройки в один адрес);
- паспорт на двигатель;
- руководство по эксплуатации двигателя (один экземпляр на партию электроприводов, поставляемых в один адрес).

1.9.2 При поставке на экспорт количество экземпляров эксплуатационной документации, прилагаемой к партии электроприводов, должно соответствовать требованиям контракта (заказ-наряда).

1.10 Маркировка

1.10.1 Каждый электропривод снабжается фирменной табличкой, на которой должны быть нанесены на русском языке и (или) языке, указанном в контракте:

- а) наименование или товарный знак предприятия-изготовителя (для электроприводов, поставляемых внутри страны);
- б) обозначение электропривода (согласно заказу по схеме условного обозначения);
- в) маркировка «АЭС»;
- г) *диапазон крутящего момента, Н.м;*
- д) частота вращения выходного вала, об/мин;
- е) предельные числа оборотов выходного вала;
- ж) номинальная мощность двигателя, кВт (указывается на табличке двигателя);
- з) напряжение питания, В (указывается на табличке двигателя);
- и) ток двигателя при номинальной мощности, А; (указывается на табличке двигателя);
- л) степень защиты по ГОСТ 14254:

1) для электроприводов, устанавливаемых под оболочкой—IP55, вне оболочки—IP54;

2) для ПМУ—IP54 (на ПМУ);

- м) класс изоляции (указывается на табличке двигателя);
- н) масса, кг;
- п) заводской номер электропривода;
- р) год выпуска.

1.10.2 На табличках электроприводов, предназначенных для экспорта, взамен наименования и (или) товарного знака предприятия-изготовителя следует маркировать надпись «Сделано в России».

1.10.3 На каждое изделие должен быть нанесен «Знак соответствия при обязательной сертификации» (при наличии «Сертификата соответствия»).

Способ нанесения, форма, размеры и технические требования к знаку соответствия приводятся в чертежах на конкретный электропривод.

1.10.4 На таре электроприводов, изготавливаемых для поставок внутри страны, должна быть нанесена надпись «АЭС» и маркировка грузов в соответствии с требованиями ГОСТ 14192.

На таре следует наносить следующие манипуляционные знаки:

«Верх»;

«Хрупкое Осторожно».

1.10.5 Транспортная маркировка электроприводов, предназначенных для экспорта, должна, кроме того, соответствовать требованиям заказа-наряда.

1.10.6 Способ нанесения надписей на фирменной табличке и таре указывается в технических требованиях чертежей таблички и тары.

1.11 Упаковка

1.11.1 Перед упаковыванием наружные неокрашенные поверхности электроприводов, принятых ОТК, должны быть подвергнуты консервации.

Консервацию электроприводов следует производить в соответствии с требованиями раздела 10 ГОСТ 9.014, РД 24.207.09 и СТ ЦКБА 021-2004.

В качестве консервантов для поставок на экспорт допускается использовать:

— ЛИТОЛ-24 ГОСТ 21150, вариант защиты ВЗ-4, гарантийный срок защиты — 1 год;

— ЛСП (легко снимаемое покрытие), вариант защиты ВЗ-7, гарантийный срок защиты -2 года;

— НГ-222 марки АФ ТУ 38.401-58-215-98, вариант защиты ВЗ-8, гарантийный срок защиты -3 года.

Для поставок на внутренний рынок — использовать НГ-222 марки АФ ТУ 38.401-58-215-98, вариант защиты ВЗ-8, гарантийный срок защиты -3 года.

Качество консервационных смазок должно быть подтверждено сертификатами предприятия-изготовителя.

Вариант внутренней упаковки электроприводов — ВУ-0 по ГОСТ 9.014.

1.11.2 Слой смазки на поверхности деталей не должен иметь разрывов, трещин, пропусков, должен быть однородным по толщине, не должен содержать пузырьков, комков и инородных включений, видимых при внешнем осмотре.

1.11.3 Консервация электроприводов должна быть принята техническим контролем предприятия-изготовителя.

1.11.4 В паспорте на электропривод должны быть указаны:

- дата проведения консервации;

- метод консервации;

- срок действия консервации.

1.11.5 Перед упаковыванием электроприводов отверстия корпусов, штуцеров и другие отверстия должны быть закрыты заглушками.

1.11.6 Категория упаковки — КУ-2 по ГОСТ 23170.

Электроприводы должны быть упакованы в сплошную тару, изготовленную по чертежам предприятия-изготовителя электроприводов.

Перемещение упакованных электроприводов и отдельных элементов внутри транспортной тары не допускается.

1.11.7 С электроприводов, подлежащих упаковке, могут быть сняты рукоятки, маховики, ПМУ и другие детали и узлы, затрудняющие упаковку. Все снятые детали должны быть обернуты парафинированной бумагой и упакованы в один ящик с

электроприводом. ПМУ, СПЗО типа 2 и ПН в непромокаемой упаковке укладываются в ящик с электроприводом.

1.11.8 При упаковывании в один ящик нескольких изделий следует закрепить распорками все перемещающиеся узлы и детали.

1.11.9 Каждое грузовое место должно быть снабжено товаросопроводительной документацией:

при поставке на внутренний рынок – по форме предприятия-изготовителя электроприводов в соответствии с *ГОСТ Р 55511*;

при поставке на экспорт – в соответствии с «Инструкцией о порядке составления, оформления и рассылки технической и товаросопроводительной документации на товары, поставляемые для экспорта» (документация должна быть заполнена машинописным способом и подписана лицами, ответственными за комплектность и правильность упаковки изделия).

1.11.10 Комплектность поставки и качество упаковки должны быть проверены представителем ОТК предприятия-изготовителя.

1.11.11 Техническая документация на электропривод должна быть упакована во влагонепроницаемый пакет, который укладывается в ящик.

3 Правила приемки

3.1 Общие требования

3.1.1 Электроприводы подвергаются испытаниям, приведенным ниже:

а) для опытных образцов:

- 1) приемочным;
- 2) на соответствие требованиям безопасности;

б) для установочной серии:

- 1) квалификационным;

в) для серийной продукции:

- 1) приемо-сдаточным;
- 2) периодическим;
- 3) типовым;
- 4) сертификационным.

Оценка соответствия электроприводов в форме приёмки и оформление результатов оценки проводятся в соответствии с НП-071, ГОСТ Р 50.06.01.

3.1.2 Испытания проводятся силами и средствами предприятия-изготовителя или других предприятий и организаций в объёме требований настоящих ТУ.

Испытания опытных образцов на соответствие требованиям безопасности являются обязательными и проводятся независимыми испытательными лабораториями (центрами), аккредитованными ГК Росатом.

3.1.3 Состав приемочных, приемо-сдаточных и периодических испытаний должен соответствовать указанному в таблице 5 и МУ 1.2.3.07.0057-2018.

Таблица 5

| Наименование проверки | Пункт требований ТУ | Вид испытаний | | |
|---|-------------------------------------|---------------|------------------|---------------|
| | | Приемочные | Приемо-сдаточные | Периодические |
| 1. Проверка фактической массы | Таблица 2 | + | + | + |
| 2. Внешний осмотр, проверка габаритных и присоединительных размеров, маркировки, комплектности | 1.2.1, 1.2.2, рис. 1-12, 1.9, 1.10 | + | + | + |
| 3. Проверка электрической прочности изоляции | 1.2.13 | + | - | + |
| 4. Проверка сопротивления изоляции электрических цепей | 1.2.11 | + | + | + |
| 5. Проверка электрического сопротивления заземляющего зажима | 1.7.1.7 | + | + | + |
| 6. Проверка работоспособности ручного дублера, включая проверку автоматического отключения дублера при включении электродвигателя | 1.2.19 | + | + | + |
| 7. Проверка усилия на маховике ручного дублера | 1.2.19 | + | - | + |
| 8. Проверка работы выключателей концевых, путевых | 1.2.18, Приложение Б, В, Ж, И, К, М | + | + | + |

Продолжение таблицы 5

| Наименование проверки | Пункт требований ТУ | Вид испытаний | | |
|--|--------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| | | Приемочные | Приемо-сопоставочные | Периодические |
| 9. Проверка диапазона настройки устройств ограничения крутящего момента (усилия) и точности регулирования при срабатывании моментных выключателей как в сторону закрытия, так и в сторону открытия, а также блокировки этих устройств. | 1.2.17, таблица 2 | + | + | + |
| 10. Проверка работы индикаторов положения | 1.2.20 | + | + | + |
| 11. Проверка частоты вращения выходного органа при холостом ходе и под нагрузкой | 1.2.1, Таблица 2 | - | + | + |
| 12. Измерение тока потребляемого электроприводом под нагрузкой | 1.2.1, Таблица 2 | + | - | + |
| 13. Проверка величины максимального момента, развиваемого электроприводом | 1.2.1, Таблица 2 | + | + | + |
| 14. Испытание электрооборудования на соответствие установленной степени IP | 1.2.3 | + | - | + |
| 15. Проверка работоспособности при изменении напряжения и частоты питающей сети | 1.2.5 | + | + | + |
| 16. Проверка уровня звукового давления | 2.19 | + | - | - |
| 17. Проверка на электромагнитную совместимость | 1.4.3 | + | - | - |
| 18. Испытание на ресурс в объеме 100% гарантийной наработки | 1.5.3 | + | - | + |
| 19. Испытание на долговечность (термостарение - 100% времени эксплуатации) | 1.5 | + | - | - |
| 20. Испытание на работоспособность при воздействии окружающей среды в аварийных режимах | 1.6.4, Таблица 4, 4а, 4б | + | - | - |
| 21. Испытание на воздействие дезактивирующих растворов | 1.6.7 | + | - | - |
| 22. Испытание на радиационное воздействие | 1.6.4 | + | - | - |
| 23. Испытание на воздействие вибраций | 1.6 | + | - | - |
| 24. Испытание на сейсмостойкость | 1.6.5 | + | - | - |
| 25. Испытание на пожароопасность и нераспространение горения | 1.2.12, 2.18 | + | - | - |
| 26. Проверка нагрева привода на рабочих режимах | | + | | + |

Продолжение таблицы 5

| Наименование проверки | Пункт требований ТУ | Вид испытаний | | |
|--|---------------------|---------------|------------------|---------------|
| | | Приёмочные | Приемо-сдаточные | Периодические |
| 27. Проверка на функционирование во произвольном пространственном положении | 6.2 | + | - | - |
| 28. Проверка соответствия цвета индикаторов и кнопок ПМУ | 1.3.2 | + | + | + |
| а) Проверка правильности срабатывания контактов ПМУ | 1.3.3 | + | + | + |
| б). Проверка настройки ПМУ | 1.3.4 | + | + | + |
| в). Проверка наличия свечения индикаторов ПМУ | 1.3.5 | + | + | - |
| 29. Проверка инерционного выбега при номинальном моменте (погрешность остановки в заданном положении) | | + | | + |
| 30 Проверка фиксации положения выходного вала, контроль самоторможения | | + | | + |
| "+" - проверка проводится "-" - проверка не проводится Допускается отклонение от объема испытаний и их последовательности по согласованию с заказчиком Испытания, связанные с проверкой ПМУ проводятся в случае поставки на испытания электроприводов совместно с ПМУ | | | | |

3.1.4 Приёмочные, периодические, квалификационные, приёмо-сдаточные и типовые испытания проводятся по программам, согласованным с заказчиком.

3.2 Приемочные испытания

3.2.1 Приемочные испытания проводят по программе приемочных испытаний в соответствии с ГОСТ Р 15.301, п.3.5.2 НП-068.

3.2.2 Состав приемочных испытаний согласно таблице 5.

3.3 Приемо-сдаточные испытания

3.3.1 Приемо-сдаточные испытания проводит ОТК предприятия-изготовителя с целью проверки соответствия параметров электроприводов требованиям НП-068-05, настоящих ТУ и технической документации, проверки настройки электроприводов и определения массы.

Приемо-сдаточным испытаниям подвергаются 100 % электроприводов.

Испытания проводятся по программе приемо-сдаточных испытаний ТЭ099.190М1 ПМ1.

Контроль массы электроприводов при приемо-сдаточных испытаниях должен проводиться один раз в год при испытаниях первой партии изделий данного года выпуска. По требованию заказчика контроль массы при приемо-сдаточных испытаниях может проводиться у 100% электроприводов. В этом случае в паспорт и на фирменную табличку вносится фактическая масса.

3.3.2 Перед проведением тарировки электропривода необходимо провести предварительную проверку на работоспособность (обкатку) пятикратным пуском вхолостую в сторону закрывания и открывания попеременно, то же - под нагрузкой от 40 до 60 % от максимальной на выходном валу.

3.3.3 Независимо от оценки результатов испытаний всей партии, электроприводы без дефектов считаются принятыми, а дефектные - возвращаются предъявителю продукции.

3.3.4 Электроприводы, предъявляемые вторично, должны подвергаться приемо-сдаточным испытаниям в полном объеме.

3.3.5 На основании удовлетворительных результатов приемо-сдаточных испытаний в паспорте строится график регулирования крутящих моментов для каждого электропривода по двум точкам, соответствующим максимальному и минимальному крутящим моментам.

3.3.6 На принятые электроприводы ОТК ставит своё клеймо.

3.4 Периодические испытания

3.4.1 Периодическим испытаниям подвергаются электроприводы, выдержавшие приемо-сдаточные испытания и принятые ОТК предприятия-изготовителя, с целью контроля стабильности качества изготовления электроприводов и возможности продолжения их выпуска.

3.4.2 Периодические испытания электроприводов проводятся по программе периодических испытаний ТЭ099.190М1 ПМ2, разработанной в соответствии с настоящими ТУ и МУ 1.2.3.07.0057.

3.4.3 Периодические испытания электроприводов проводят не реже одного раза в три года.

При повторном возникновении отказов отгрузка электроприводов прекращается до установления причин неисправностей и их устранения.

После устранения неисправностей электроприводы должны вновь подвергаться периодическим испытаниям в полном объёме.

В технически обоснованных случаях допускается проведение повторных испытаний только по тем видам испытаний, которые могли способствовать возникновению дефектов (отказов).

3.5 Типовые испытания

3.5.1 Типовые испытания электроприводов следует проводить при изменении материалов, конструкции или технологии изготовления, влияющих на характеристики, установленные настоящими ТУ.

Состав, объём и методика типовых испытаний определяются характером изменений.

3.5.2 Типовым испытаниям должны подвергаться не менее двух электроприводов.

3.5.3 Допускается проводить типовые испытания на макетах (отдельно взятых узлах электропривода), если при этом обеспечивается подтверждение работоспособности электропривода в целом.

3.5.4 Если эффективность и целесообразность предлагаемых изменений подтверждена результатами типовых испытаний, то эти изменения вносят в соответствующую техническую документацию.

3.5.5 При неудовлетворительных результатах *(после доработки)* проводят повторные испытания на удвоенном количестве электроприводов.

Результаты повторных испытаний являются окончательными.

3.6 Квалификационные испытания

3.6.1 Квалификационные испытания образцов установочной серии (первой промышленной партии) (ГОСТ Р 15.301) проводятся по программе квалификационных испытаний.

3.6.2 *Объём квалификационных испытаний согласно программе квалификационных испытаний.*

Результаты квалификационных испытаний оформляют протоколом (актом).

При отрицательных результатах квалификационных испытаний приёмку электроприводов прекращают до устранения выявленных недостатков и получения положительных результатов повторных испытаний.

При положительных результатах освоение производства считается законченным, а изготовленная продукция может поставляться потребителю по утверждённой документации.

3.7 Сертификационные испытания

3.7.1 Сертификационные испытания проводят с целью установления соответствия электроприводов требованиям безопасности, охраны окружающей среды, электромагнитной совместимости, а также с целью установления соответствия электроприводов требованиям настоящих ТУ и других нормативных документов.

3.7 Сертификационные испытания

3.7.1 Сертификационные испытания проводят с целью установления соответствия электроприводов требованиям безопасности, охраны окружающей среды, электромагнитной совместимости, а также с целью установления соответствия электроприводов требованиям настоящих ТУ и других нормативных документов.

3.7.2 Сертификационные испытания проводятся в соответствии с процедурами, установленными органом по сертификации в соответствии с разделом 8 НП-071.

3.8 Результаты всех видов испытаний оформляются протоколами, формы которых устанавливаются организацией, проводящей испытания и ГОСТ 15.309.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Транспортирование электроприводов допускается любым видом транспорта и на любое расстояние в условиях, исключающих повреждение электропривода и его тары.

5.2 Условия транспортирования электроприводов в части воздействия климатических факторов по ГОСТ 15150:

- 8 - для исполнения МЗ;
- 9 - для исполнений УХЛЗ, ТЗ.

5.3 Условия транспортирования в части воздействия механических факторов по ГОСТ 23170:

- С — для поставок внутри страны;
- Ж — для поставок на экспорт.

5.4 Все работы по размещению и креплению электроприводов при перевозке должны производиться в соответствии с действующими правилами для конкретного вида транспорта.

5.5 Условия хранения электроприводов –5(ОЖ4) по ГОСТ 15150, для исполнений МЗ и УХЛЗ, 3(ЖЗ) — для исполнения ТЗ, 9(ОЖ1) — для исполнения ТЗ при поставке на АЭС «Куданкулам».

5.6 Электроприводы должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя или в упаковке совместно с арматурой.

5.7 Средний срок сохраняемости электроприводов в неповрежденной упаковке при использовании консервантов: ЛИТОЛ-24 — не более 1 года; ЛСП — не более 2 лет; НГ-222 — не более 3 лет со дня отгрузки. При более длительном хранении при необходимости производится переконсервация в соответствии с эксплуатационной документацией.

8 Гарантии изготовителя (поставщика)

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие электроприводов требованиям настоящих ТУ при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящими ТУ.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев:

- а) с момента пересечения границы – при поставке на экспорт;
- б) с момента выдачи подтверждения о поставке – внутри страны.

Гарантия предприятия-изготовителя аннулируется:

- 1) при нарушении заказчиком условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, оговоренных в руководстве по эксплуатации;
- 2) при хранении электропривода у заказчика более трех лет;
- 3) утере паспорта;
- 4) повреждение в результате природных и техногенных катаклизмов.

2 Требования безопасности

2.1 Электроприводы должны соответствовать требованиям безопасности по НП-068 и ГОСТ 12.2.063.

2.2 Эксплуатация электроприводов должна производиться с соблюдением требований «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил устройства электроустановок».

2.3 При эксплуатации электроприводов должны соблюдаться требования безопасности и радиационная безопасность в соответствии с «Правилами технической эксплуатации атомных электростанций», «Правилами устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок», НП-089, «Общими положениями обеспечения безопасности атомных станций» НП-001 и «Санитарными правилами проектирования и эксплуатации атомных электростанций» (СПАС).

2.4 К монтажу и управлению электроприводами допускается только специально подготовленный персонал, изучивший руководство по эксплуатации электроприводов, инструкцию по настройке ЭБKV и получивший соответствующий инструктаж по технике безопасности.

2.5 Запрещается использовать электроприводы под максимальной нагрузкой при ПВ, превышающей ПВ электродвигателей.

2.6 По способу защиты человека от поражения электрическим током электроприводы относятся к изделиям класса 1 по ГОСТ 12.2.007.0.

2.7 Организация погрузочно-разгрузочных работ по ГОСТ 12.3.009.

2.8 Электропривод должен быть надежно занулен.

2.9 Броня и оболочка кабеля должны быть заземлены при установке на объекте.

2.10 Приступая к разборке электропривода, следует убедиться, что электропривод отключен от сети и на пульте управления вывешена табличка с надписью «Не включать, работают люди».

2.11 Разборку и сборку электроприводов производить только исправным инструментом.

2.12 Работы по консервации и расконсервации электроприводов производить в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

2.13 Материалы, гальванические и лакокрасочные покрытия электроприводов не должны оказывать вредных воздействий на окружающую среду.

2.14 На контакты одного микровыключателя нельзя подавать два напряжения с различными величинами или фазами.

2.15 Обмотка электродвигателя должна соответствовать требованиям 1.2.12 настоящих ТУ.

2.16 Изоляция электрических цепей по физико-химическим свойствам должна соответствовать требованиям пожарной безопасности для АС в соответствии 1.2.12 настоящих ТУ.

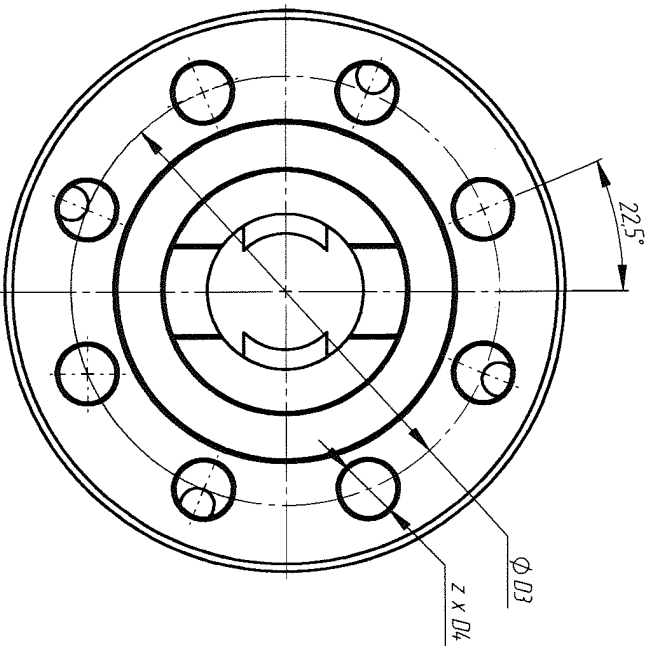
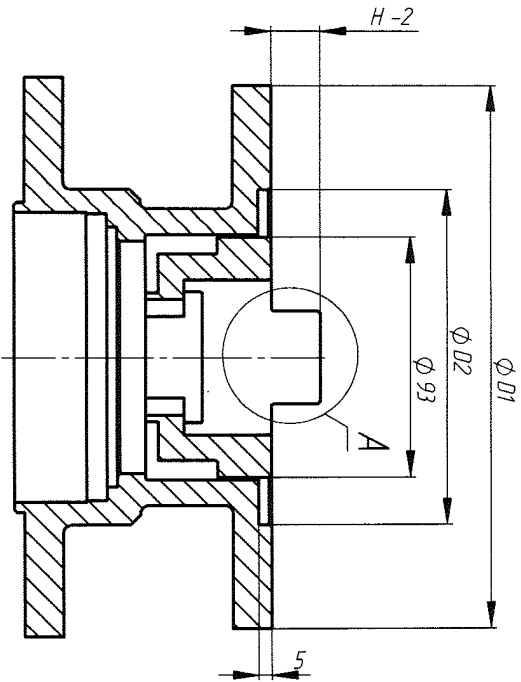
2.17 Для смазки в электроприводах должны применяться только огнестойкие смазочные материалы.

2.18 Электроприводы должны быть пожаробезопасными в соответствии с ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0.

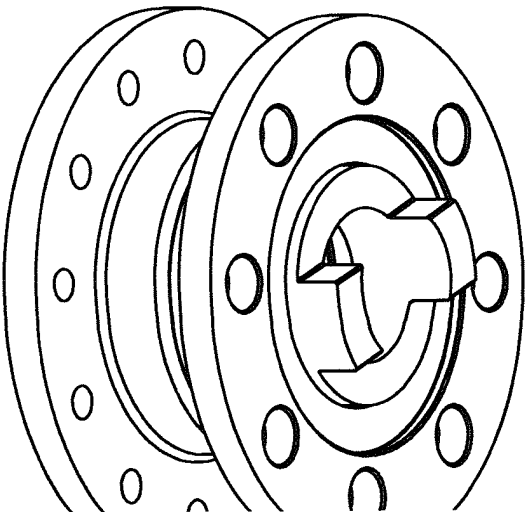
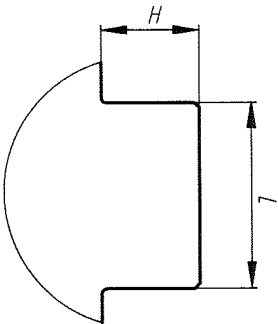
2.19 Уровень звука при работе электроприводов вхолостую не должен превышать 80 дБА на расстоянии два метра от его наружного контура.

2.20 Между электроприводами и строительными конструкциями должны быть предусмотрены проходы, обеспечивающие безопасное обслуживание в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок», раздел 5.

| | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|---------------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Спроб. № | Перв. примен. |
| | | | | | | |



A (1 : 1)



| № | Наименование | Д1 | Д2 | Д3 | z | Д4 | Д5 |
|---|-------------------------------|-----|--------|-----|----|----|----|
| 1 | 2-ПБ F14-16 480С-14.1/22.5 Т3 | 175 | 100 Н9 | 140 | 4 | 17 | 79 |
| 2 | 2-ПБ F14-16 480С-11.8/17.1 Т3 | 210 | 130 Н9 | 165 | 22 | 93 | |

1. Расположение отверстий на фланцах крепления п, соответствию с ГОСТ Р 55510-2013.

| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | Экз. в | Лист |
|-----------|------|----------|-------|------|-----------|------|
| Разраб. | | | | | посредств | Лист |
| Проб. | | | | | | |
| Л. контр. | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | |

Приложение