



**РОСЭНЕРГОАТОМ**

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИВИЗИОН РОСАТОМА

Открытое акционерное общество  
«Российский концерн по производству электрической  
и тепловой энергии на атомных станциях»

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

**Филиал ОАО «Концерн Росэнергоатом»**

**«Балаковская атомная станция»**

**(Балаковская АЭС)**

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

На поставку стандартного промышленного оборудования для филиала

ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция»

Электродвигатель типа ВАЗ-215/109-6АМ05 привода ГЦН-195М

№\_ЭЦ-21-62/4274 от 19.09.2014

## Техническое задание

На поставку стандартного промышленного оборудования для филиала  
ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция»  
Электродвигатель типа ВА3-215/109-6АМ05 привода ГЦН-195М

## СОДЕРЖАНИЕ

### РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Подраздел 1.1. Наименование

Подраздел 1.2. Сведения о новизне

Подраздел 1.3. Код ОКП

### РАЗДЕЛ 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

### РАЗДЕЛ 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

### РАЗДЕЛ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Подраздел 4.1. Основные параметры и размеры

Подраздел 4.2. Основные технико-экономические эксплуатационные показатели

Подраздел 4.3. Требования по надежности

Подраздел 4.4. Требования к конструкции, монтажно-технические требования

Подраздел 4.5. Требования к материалам и комплектующим оборудования

Подраздел 4.6. Требования к стабильности параметров при воздействии факторов  
внешней среды

Подраздел 4.7. Требования к электропитанию

Подраздел 4.8. Требования к контрольно-измерительным приборам и автоматике

Подраздел 4.9. Требования к комплектности

Подраздел 4.10. Требования к маркировке

Подраздел 4.11. 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 стандартного промышленного оборудования

### РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ

### РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ

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

### РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ

### РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАНИЮ

### РАЗДЕЛ 11. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

### РАЗДЕЛ 12. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

### РАЗДЕЛ 13. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

### РАЗДЕЛ 14. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТАНДАРТНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

### РАЗДЕЛ 15. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ИНЫЕ) ТРЕБОВАНИЯ

### РАЗДЕЛ 16. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛИЧЕСТВУ И СРОКУ (ПЕРИОДИЧНОСТИ) ПОСТАВКИ

### РАЗДЕЛ 17. ТРЕБОВАНИЯ К ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

### РАЗДЕЛ 18. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБУЧЕНИЮ ПЕРСОНАЛА ЗАКАЗЧИКА

### РАЗДЕЛ 19. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

### РАЗДЕЛ 20. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖ

## РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

|   |
|---|
| Подраздел 1.1. Наименование   |
| <p>Электродвигатель типа ВА3-215/109-6АМ05 – двигатель (асинхронный вертикальный трёхфазного тока с короткозамкнутым ротором) или аналог (эквивалент).</p> <p>В случае предложения аналога, поставщик должен представить в составе конкурсной заявки на участие в конкурсной процедуре гарантийное письмо о предоставлении обоснования применения аналога не позднее срока поставки оборудования на АЭС.</p> <p>Обоснование применения аналога должно содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- документальное подтверждение соответствия предлагаемого оборудования требованиям ТЗ: ТУ изготовителя аналога;</li><li>- документы, (отзывы пользователей, протоколы испытаний), подтверждающие, что оборудование апробировано прежним опытом или испытаниями, исследованиями, опытом эксплуатации прототипов и соответствует требованиям нормативных документов (п. 1.2.5 ОПБ-88/97);</li><li>- согласование применения аналога с разработчиком проектно-конструкторской документации насоса ГЦН-195М (ОАО «ЦКБМ» г. Санкт-Петербург готовы рассмотреть документацию на аналоги электродвигателя в соответствии с письмом приложение 2) или согласие на предоставление такого заключения в процессе исполнения договора, но не позже осуществления поставки или согласие на согласование заказчиком за счет поставщика.</li></ul> <p>В случае предложения аналога поставщик должен предоставить КТД, ТУ на ТООР не позднее срока поставки оборудования на АЭС.</p> |
| Подраздел 1.2. Сведения о новизне   |
| <p>Поставляемый электродвигатель типа ВА3-215/109-6АМ05 должен быть новым (не бывшим в употреблении, не восстановленным), выпуска не ранее 2015 года, не являться выставочными образцами, свободным от прав третьих лиц.</p> <p>Новизна оборудования подтверждается паспортом на данное изделие.</p>  |
| Подраздел 1.3. Код ОКП  |
| Код ОКП – 33 0000.  |

## РАЗДЕЛ 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Электродвигатель типа ВА3-215/109-6АМ05 является штатным приводом в главном циркуляционном насосном агрегате ГЦН-195М энергетической установки ВВЭР-1000 АЭС и рассчитан на работу в закрытом помещении атомной электростанции. Применение электродвигателя предусмотрено конструкторской документацией насосного агрегата ГЦН-195М, применение которого предусмотрено п. 3.2.2.4 «Главные циркуляционные насосы» ТООБ АЭС блоков 1-4.



### РАЗДЕЛ 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Климатическое исполнение 0, категория размещения 5 по ГОСТ 15150-69.

Электродвигатель должен обеспечивать работу в нормальных и аварийных эксплуатационных режимах, а также пребывание в нерабочем состоянии в помещении с параметрами:

1) режим - длительная работа или пребывание в нерабочем состоянии

- температура окружающей среды, не более  $-60^{\circ}\text{C}$ ;
- давление абсолютное, не более  $-1,015 \div 0,98 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;
- относительная влажность, не более  $-90\%$ ;
- активность  $-7,4 \cdot 10^7 \text{ с}^{-1} \text{ м}^{-3}$ ;

2) режим – работа не более 60 ч один раз в год:

- температура окружающей среды, не более  $-60^{\circ}\text{C}$ ;
- давление абсолютное, не более  $-1,2 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;
- относительная влажность, не более  $-90\%$ ;
- активность  $-7,4 \cdot 10^7 \text{ с}^{-1} \text{ м}^{-3}$ ;

3) режим – работа в течении 5ч или пребывание в нерабочем состоянии один раз в два года:

- температура окружающей среды, не более  $-90^{\circ}\text{C}$ ;
- давление абсолютное, не более  $-1,7 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;
- относительная влажность, не более – парогазовая смесь;
- активность  $-1,85 \cdot 10^{10} \text{ с}^{-1} \text{ м}^{-3}$ ;
- интенсивное орошение дезактивирующим раствором с концентрацией компонентов  $\text{H}_3\text{BO}_3 - 1,6\%$ ,  $\text{KOH} - 0,6\%$ ,  $\text{N}_2\text{H}_4 - 0,02\%$ ;
- температура раствора, не более  $90^{\circ}\text{C}$ ;

4) режим – пребывание в нерабочем состоянии в течении 5 ч один раз за срок службы:

- температура окружающей среды, не более  $-150^{\circ}\text{C}$ ;
- давление абсолютное, не более  $-5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;
- относительная влажность, не более – парогазовая смесь;
- активность  $-4,6 \cdot 10^{13} \text{ с}^{-1} \text{ м}^{-3}$ ;
- интенсивное орошение дезактивирующим раствором с концентрацией компонентов  $\text{H}_3\text{BO}_3 - 1,6\%$ ,  $\text{KOH} - 0,6\%$ ,  $\text{N}_2\text{H}_4 - 0,02\%$ ;
- температура раствора, не более  $150^{\circ}\text{C}$ .

Электродвигатель должен допускать пребывание в нерабочем состоянии при испытании герметичной оболочки давлением до  $5,6 \cdot 10^5 \text{ Па}$  в течении 10 суток десять раз за срок службы при температуре не более  $40^{\circ}\text{C}$ .

Группа условий эксплуатации М6 по ГОСТ 17516-72.

### РАЗДЕЛ 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

| Подраздел 4.1. Основные параметры и размеры |                |
|---|----------------|
| Масса двигателя, кг не более                | 49800          |
| Мощность, кВт                               | 8000           |
| номинальное напряжение, В                   | $6000 \pm 5\%$ |
| номинальный ток статора, А                  | 880            |

|  |                 |
|--|-----------------|
| номинальная частота вращения, об/мин                           | 1000            |
| угловая частота вращения, об/мин                               | 1200            |
| номинальный коэффициент мощности                               | 0,91            |
| коэффициент полезного действия, % не менее                     | 96              |
| частота, Гц  | $50 \pm 0.1$ Гц |
| число фаз, шт  | 3               |
| соединение фаз обмотки   | Y (звезда)      |
| класс изоляции обмотки статора                                 | B               |
| направление вращения   | правое          |
| скольжение, %  | 0,6             |
| кратность максимального вращающего момента                     | 3,0             |
| кратность начального пускового момента                         | 1,6             |
| кратность пускового тока                                       | 8,0             |
| момент инерции агрегата, $\text{кг} \cdot \text{м}^2$ не более | 7250            |
| режим работы   | S1              |

#### Подраздел 4.2. Основные технико-экономические и эксплуатационные показатели

Энергетические показатели электродвигателя при частичных нагрузках.

| Наименование показателей       | Норма при мощности, кВт |      |       |       |       |
|--------------------------------|-------------------------|------|-------|-------|-------|
|                                | 2000                    | 4000 | 5300  | 6000  | 7000  |
| Ток статора, А                 | 312                     | 476  | 605   | 669   | 773   |
| Коэффициент мощности           | 0,69                    | 0,86 | 0,89  | 0,904 | 0,91  |
| Коэффициент полезного действия | 0,895                   | 0,94 | 0,947 | 0,955 | 0,957 |

Основные параметры воздухоохладителей:

- соединение воздухоохладителей по воде – 2 группы по два последовательно;
- общий расход воды в воздухоохладителях, не более –  $1,94 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{с}$ ;
- температура воды входящей в воздухоохладитель, не более –  $33^\circ\text{C}$ ;
- наибольшее давление воды в воздухоохладителях, не более –  $6 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;
- потери напора при указанном расходе воды, не более –  $0,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;

Основные параметры системы смазки:

- марка турбинного масла – Т<sub>22</sub> (ГОСТ 32-74) или Тп-22 (ГОСТ 9972-74);
- общий расход масла на двигатель, не более –  $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с}$ ;
- давление масла на входе, не более –  $6 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;
- колебание давления масла в напорной магистрали, не более –  $6 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ;
- температура масла на входе в двигатель –  $20 \div 41^\circ\text{C}$ ;
- температура масла на выходе из двигателя, не более  $65^\circ\text{C}$ .

Из нагретого до рабочих температур состояния двигатель допускает один пуск сразу после остановки. Повторный пуск из горячего состояния должен производиться через  $20 \div 30$  минут после останова агрегата.

Среднеквадратичное значение вибрационной скорости двигателя не должно превышать:

- на холостом ходу –  $2,4 \text{ мм/сек}$ ;
- под нагрузкой –  $4,5 \text{ мм/сек}$ .



### Подраздел 4.3. Требования по надежности

Срок службы электродвигателя – не менее 30 лет.

Межремонтный период работы электродвигателя – 18 месяцев, капитальный ремонт с выводом ротора – 1 раз в 6 лет.

Количество пусков между капитальными ремонтами – не менее 120, в год – не менее 30.

### Подраздел 4.4. Требования к конструкции, монтажно-технические требования

Двигатель выполнен с вертикальным валом, с двумя направляющими подшипниками и подпятником, рассчитанным на восприятие осевой нагрузки только от веса ротора и маховика. Смазка подшипников и подпятника циркуляционная, от маслосистемы насоса.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры электродвигателя должны быть в соответствии с приложением 1.

Соединение валов двигателя и насоса осуществляется с помощью торсионной муфты, не передающей осевые усилия от насоса.

Форма исполнения IM 8721 ПО гост 2479-79, степень защиты (без маховика) IP-55 по ГОСТ I4254-80.

Двигатель закрытого исполнения с четырьмя встроенными воздухоохладителями, с самовентиляцией по замкнутому циклу.

Воздухоохладители размещены в корпусе статора между сердечником и наружной обшивкой. Каждый воздухоохладитель разделен по высоте с помощью перегородок на три зоны. Нагретый воздух, прошедший через сердечник и обмотку статора, поступает в средние зоны воздухоохладителей, распределяется на две струи и через верхнюю и нижнюю зоны охладителей, пройдя через лобовые части обмотки статора, возвращаются к ротору. Циркуляция воздуха осуществляется за счет напора, развиваемого ротором.

Статор двигателя цилиндрической формы, неразъемный. Сердечник набран из штампованных изолированных лаком сегментов электротехнической стали толщиной 0,5 мм. По высоте сердечник разделен на пакеты радиальными вентиляционными каналами и опрессован стяжными шпильками стяжными шпильками. В пазы сердечника уложена обмотка. Корпус статора сварной из листовой стали. В корпусе установлены кольцевые рамы, связанные между собой ребрами и брусками с "ласточковыми хвостами" для крепления сердечника статора. Продольными ребрами корпуса статора разделен на четыре сектора, образующие зоны горячего воздуха, по которым нагретый воздух из сердечника статора поступает в воздухоохладители. Во фланцах корпуса в каждом секторе выполнены соосные отверстия, образующие вертикальные шахты для установки воздухоохладителей.

Обмотка статора стержневая петлевая с непрерывной термореактивной изоляцией класса В. Начала фаз выведены посредством изолированных шин в коробку выводов, расположенную в верхней части корпуса статора. Концы фаз выведены через три трансформатора тока внутри корпуса статора, и соединены в нуль. Доступ к трансформаторам тока обеспечен через окно в цилиндрической части корпуса статора, закрытое съемной заглушкой. По два конца от вторичных



обмоток каждого трансформатора выведены на штепсельный разъем, установленный на корпусе статора в соответствии с приложением 1.

Сердечник ротора набран из штампованных изолированных лаком сегментов электротехнической стали толщиной. По высоте сердечник разделен на пакеты радиальными вентиляционными каналами и насажен на ребристый вал.

Обмотка ротора выполнена из бронзовых стержней трапецеидальной формы, замкнутых по торцам медными кольцами, на которые насажены бандажные кольца из немагнитной стали. Стержни расклинены в пазы специальными клиньями. На нижнем конце вала ротора в центральное отверстие установлена втулка торсиона и предусмотрено посадочное место для маховика.

Воздухоохладители соединены по воде в две параллельные ветви по два охладителя. Воздухоохладители четырехрядные, с шахматным расположением трубок. Трубки биметаллические, с алюминиевым оребрением, развальцованы своими концами в трубных плитках. К трубным плитам присоединяются крышки. В нижней крышке имеются съемные фланцы для присоединения патрубков водопровода.

Воздухоохладители опускаются в статор сверху и крепятся к верхней раме корпуса статора. Патрубки подачи воды воздухоохладителя уплотнены относительно нижнего фланца статора.

Перегородки, разделяющие охладитель по высоте на три зоны, со стороны, обращенной к сердечнику статора, имеют резиновые прокладки для предотвращения паразитных перетечек воздуха между зонами охладителя. В каждом охладителе на нижней крышке имеется штуцер для удаления воздуха из верхней крышки при заполнении охладителя водой.

Верхняя крестовина грузонесущая, сварной конструкции, с четырьмя лапами. Корпус крестовины имеет цилиндрическую форму. Центральная часть крестовины образует масляную ванну, в которой расположены подпятник и направляющий подшипник. Гнездо направляющего подшипника, установленное внутри масляной ванны, делит ее объем на камеру смазки и камеру слива. Для организации циркуляции масла в камере смазки внутри гнезда направляющего подшипника установлено торцевое уплотнение, по поверхности трения которого скользит диск втулки подшипника. Торцевое уплотнение отделяет зону подпятника от зоны направляющего подшипника. В днище масляной ванны установлено радиальное уплотнение вала, ограничивающее утечку масла из камеры смазки. Крышка, установленная под днищем, образует камеру дренажа. В стенку камеры дренажа вварена трубка подачи масла, входящая в кольцевую маслораспределительную канавку, и труба, соединенная с коллектором слива масла. На боковой поверхности камеры дренажа имеются отверстия, закрытые съемными заглушками, предназначенные для очистки маслораспределительной канавки. Скопления масла в камерах слива и дренажа при нормальных режимах работы не происходит благодаря большому сечению отводящих труб. Для сигнализации аварийного скопления масла в камере дренажа установлен индуктивный указатель уровня жидкости УЖИ. Концы указателя УЖИ выведены на штепсельный разъем в соответствии с приложением 1. На цилиндрической поверхности корпуса крестовины имеется люк, закрытый съемной заглушкой,



через который обеспечивается визуальный контроль уровня по датчику УЖИ. На верхнем фланце крестовины имеются четыре люка, которые закрываются съемными заглушками. При снятии заглушек обеспечивается доступ к четырем отверстиям в ребрах крестовины для крепления траверсы при подъеме двигателя и к указателю уровня жидкости УЖИ.

Нижняя крестовина сварной конструкции. Корпус крестовины состоит из двух цилиндров, связанных системой ребер с верхним и нижним фланцами крестовины. Верхняя часть внутреннего цилиндра образует масляную ванну, в которой расположен нижний направляющий подшипник. Гнездо направляющего подшипника приварено к ребрам, установленным внутри масляной ванны. Гнездо разделяет масляную ванну на камеру, заполняемую маслом, где расположены сегменты направляющего подшипника, и камеру слива. Снизу камера подшипника ограничивается крышкой, в которой устанавливается плавающее радиальное уплотнение. Крышка служит одновременно опорой для сегментов направляющего подшипника. В днище камеры слива масла вварена труба, соединенная с коллектором. Нижняя часть внутреннего цилиндра и крышка, укрепленная на нижнем фланце крестовины, образуют камеру дренажа. В боковую стенку в нижней части камеры дренажа вварена трубка для сброса масла, соединенная со сливным коллектором. Для сигнализации аварийного скопления масла в камере дренажа в корпусе крестовины установлен указатель уровня УЖИ. На верхнем фланце крестовины предусмотрены площадки для установки винтовых домкратов, используемых во время монтажа двигателя. В днище крестовины четыре люка, закрытые устанавливаемыми изнутри крестовины съемными заглушками. Люки предназначены для облегчения работ по монтажу подшипника. В этой же зоне, в углубленном ниже уровня днища крестовины стакане, расположен указатель уровня УЖИ для сигнализации аварийного скопления жидкости в случае образования течи в воздухоохладителях. В нижней части крестовины вварен патрубок для отвода конденсата и аварийного слива жидкости, соединенный трубкой с углублением где установлен указатель УЖИ. Люки обеспечивают возможность замера воздушного зазора и осмотра лобовых частей обмоток. На ребрах крестовины, между наружным и внутренним цилиндрами, установлены электронагреватели. На боковой поверхности наружного цилиндра имеются четыре прямоугольных люка, закрытые съемными заглушками.

Направляющие подшипники - сегментные, самоустанавливающиеся, на сферической радиальной опоре. Поверхность трения сегментов облицована баббитом. Сегменты имеют изоляцию для защиты их от подшипниковых токов.

Подпятник состоит из восьми самоустанавливающихся сегментов, поверхность трения которых облицована баббитом. Каждый сегмент установлен на сферической головке опорного винта. Регулировка положения каждого сегмента по высоте производится поворотом опорного винта. Между сегментами и сферической головкой опорного винта установлена прокладка из меди, способствующая выравниванию нагрузки между сегментами. По баббитовой поверхности трения сегментов вращается шлифованный стальной диск, укрепленный болтами на втулке подпятника и зафиксированный штифтами.



Вращающийся диск изолирован от втулки подпятника.

В маслобак двигателя масло поступает по трубе напора от маслосистемы насоса. Трубопровод подачи масла должен быть снабжён обратным клапаном Ду50 (клапан обратный поворотный однодисковый стальной) или эквивалентом с фланцевыми соединениями. В днище маслобака вварен переливной патрубок и патрубки подачи масла в верхнюю и нижнюю крестовины.

На верхнем фланце маслобака имеются люки, закрытые съёмными заглушками. Люки предназначены для очистки внутренней полости маслобака. В центре верхней крышки имеется съёмная заглушка, обеспечивающая доступ датчику оборотов. На цилиндрической поверхности крышки имеется люк, закрытый съёмной заглушкой, предназначенный для замены дроссельных шайб при регулировке расхода масла. Дроссельные шайбы установлены в разъёмах фланцев патрубков.

Регулирование распределения масла по крестовинам производится путем подбора диаметра отверстия в шайбе. Шайба установлена на трубе перелива позволяет стабилизировать расход масла через двигатель при изменении температуры и давления масла в напорной магистрали насосного агрегата. Для облегчения подбора дроссельной шайбы в напорной ветви на трубопроводе до шайбы и в маслобаке имеются штуцера для присоединения манометров. Регулировка распределения масла между верхним и нижним подшипниковым узлами должна быть выполнена на заводе-изготовителе.

Схема управления двигателя предусматривает при аварийной остановке маслосистемы включение резервного, при этом, если в течение 15 секунд резервный масляный насос не включился, двигатель отключается автоматикой. После остановки масляного насоса конструкцией маслобака обеспечивается некоторое время полный расход масла через подшипники, а затем, на время последующего выбега (ориентировочно в течение 5 минут) обеспечивается уменьшенный расход масла, соответствующий протечке масла через радиальные уплотнения масляных ванн крестовин. При полном расходе масла подается к подшипникам через верхние торцы отводящих труб масляного бака, а при уменьшенном - через отверстия этих же труб, расположенные на уровне дна масляного бака.

Радиальные уплотнения вала, установленные в крестовинах, предназначены для ограничения утечки масла из камер смазки. Уплотнительное кольцо, поверхность трения которого залита баббитом, установлено между двумя резиновыми кольцами. Уплотнения, установленные в верхней и нижней крестовинах, имеют аналогичную конструкцию.

Электронагреватели предназначены для предотвращения увлажнения изоляции неработающего двигателя. Нагреватели соединены в две параллельные ветви, мощность каждой ветви 5 кВт, питание нагревателей от однофазной сети переменного тока напряжением 220В. Начала и концы параллельных ветвей выведены на штепсельные разъёмы, установленные на корпусе нижней крестовины в соответствии с приложением 1.

Указатели уровня УЖИ представляют собой индуктивные поплавковые сигнализаторы. В цепь катушки указателя жидкости включается токовое реле. Концы указателей УЖИ выведены на штепсельные разъёмы в соответствии с

приложением 1.

Контроль температуры нагрева сегментов верхнего (нижнего) направляющего подшипника должен осуществляться с помощью двух термометров сопротивления, установленных в сегментах в соответствии с приложением 1.

Контроль температуры нагрева сегментов подпятника должен осуществляться с помощью четырёх термометров сопротивления, установленных в сегментах в соответствии с приложением 1.

Контроль температуры обмотки, сердечника статора должен осуществляться с помощью термометров сопротивления заложенных в пазы сердечника при укладке обмотки. Количество термометров сопротивления обмотки – 9 шт., из которых 3 шт. – рабочие, 6 шт. – резервные. Количество термометров сопротивления сердечника статора (железа) – 9 шт., из которых 3 шт. – рабочие, 6 шт. – резервные. Неисправных термометров сопротивления (в том числе в резервных разъёмах) не допускается.

Температура горячего и охлажденного воздуха контролируется термометрами, установленными в корпусе статора.

Концы всех термометров сопротивления выведены на штепсельные разъёмы, установленные на корпусе двигателя в соответствии с приложением 1. Концы термометров сопротивления, заложенных в пазы сердечника статора, выведены на штепсельные разъёмы через промежуточную клеммовую панель. Конструкция этой панели обеспечивает защиту вторичных цепей измерения от высокого напряжения в случае пробоя на корпус обмотки статора.

Контроль частоты вращения ротора должен осуществляться с помощью датчика оборотов, установленный в верхней части электродвигателя, концы выведены на разъём в соответствии с приложением 1.

Штепсельные разъёмы электродвигателя (приложение 1) II–IX - должны быть выполнены соединителями типа СНЦЗМ, I - (частота вращения) - соединителем типа 2РМГ.

Маховик двигателя должен быть выполнен с проточками на верхнем и нижнем торце для возможности установки балансировочных грузиков.

Подъём электродвигателя осуществляется траверсой, закреплённой четырьмя тягами в отверстиях верхней крестовины.



|  |
|--|
| <p align="center">Подраздел 4.5. Требования к материалам и комплектующим<br/>оборудования</p>  |
| <p>Сырье, материалы и покупные изделия должны соответствовать требованиям нормативных и технических документов (в соответствии с разделом 13), прошедшие входной контроль на предприятии – изготовителе и имеющие сопроводительную документацию, удостоверяющую их качество.</p> <p>Воздухоохладители – четырёхрядные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материал трубных плит и крышек – латунь ЛЦ16К4 (ГОСТ 17711-93);</li> <li>- трубки – биметаллические, с алюминиевым оребрением;</li> <li>- не плотность прилегания трубок в местах их прохождения через перегородки (границы зон) не допускается;</li> <li>- испытаны гидравлическим давлением <math>12 \cdot 10^5</math> Па.</li> </ul> <p>Материал патрубков воздухоохладителей – сталь нерж. 12Х18Н10Т (ГОСТ 5632-72).</p> <p>Сварные швы приварки (крепления) втулок опорных винтов к опорному диску (днищу) верхней крестовины должны быть проконтролированы методом УЗД, цветной дефектоскопии и визуально-измерительного контроля.</p> <p>Ротор должен быть сбалансирован динамически, допустимая остаточная неуравновешенность в плоскостях исправления по 50000 гмм.</p> <p>Соединители СНЦЗМ – должны состоять из герметичной вилки и розетки с прямым корпусом и резьбой на хвостовой части, сочленение корпусов резьбовое, поляризация корпусов – одношпоночная.</p> <p>Соединители 2РМГ – четырёхконтактные, состоящие из герметичной вилки и розетки с прямым корпусом, сочленение корпусов резьбовое.</p> <p>Толщина баббитовой заливки сегментов подпятника – <math>4,0 \div 5,5</math> мм.</p> <p>Толщина баббитовой заливки сегментов направляющих подшипников – <math>4,0 \div 5,5</math> мм.</p> <p>Покрытие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- наружная поверхность двигателя – эмаль ЭП-140 ГОСТ 24709-81, жёлтая;</li> <li>- внутренняя поверхность статора обмотанного – эмаль ГФ-92-ХС красно – коричневая ГОСТ 9151-75.</li> </ul> |
| <p align="center">Подраздел 4.6. Требования к стабильности параметров при воздействии<br/>факторов внешней среды</p>   |
| <p>Электродвигатель типа ВА3-215/109-6АМ05 должен быть устойчивым к воздействию нормальных и предельных значений климатических факторов по ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 15150-69.</p>  |
| <p align="center">Подраздел 4.7. Требования к электропитанию</p>   |
| <p>Пуск двигателя должен быть прямой с напряжением сети <math>(1 \div 0,65)U_{ном}</math>.</p> <p>Двигатель должен обеспечивать самозапуск агрегата после перерыва питания до 3 сек. При напряжении сети <math>0,7U_{ном}</math> при работе насоса на горячей воде.</p>  |
| <p align="center">Подраздел 4.8. Требования к контрольно-измерительным приборам и<br/>автоматике</p>   |
| <p>Трансформаторы тока – ТПОЛ-10-10Р/10Р-1500/5 15ВА ТЗ с техническими характеристиками:</p> <p>номинальное напряжение – 10 кВ;</p>  |

наибольшее рабочее напряжение – 12 кВ;  
 номинальная частота переменного тока – 50 Гц;  
 Номинальный вторичный ток – 5 А;  
 Наибольший рабочий первичный ток – 1600 А;  
 Количество вторичных обмоток – 2 шт;  
 Номинальная нагрузка вторичной обмотки защит – 15 ВА;  
 Трехсекундный ток термической стойкости, кА, при номинальный первичный токе 1500 – 27 А;  
 Ток электродинамической стойкости, кА, при номинальный первичный токе 1500 – 66,7 А;  
 Номинальная предельная кратность для обмотки защит не менее 23 кА.  
 Габаритные размеры:

| Тип                   | Номинальный<br>первичный ток, А | Масса, кг | Размеры, мм |    |    |     |     |   |
|-----------------------|---------------------------------|-----------|-------------|----|----|-----|-----|---|
|                       |                                 |           | S           | d  | H  | B   | C   | h |
| ТПОЛ-10;<br>ТПОЛ-10-2 | 300, 400, 600                   | 20        |             |    |    |     |     |   |
|                       | 800                             |           |             |    |    |     |     |   |
|                       | 1000                            |           |             |    |    |     |     |   |
|                       | 1500, 2000                      |           | 5 или 6,5   | 9  |    |     |     |   |
|                       | 20-200                          |           | 9,5         | 11 | 32 | 250 | 413 | - |
|                       |                                 |           | 11,5        | 11 |    |     |     |   |
|                       |                                 |           | 18          | 13 |    |     |     |   |
|                       |                                 |           | 6           | 11 | 40 |     |     |   |

Указатели уровня жидкости УЖИ – питание переменным напряжением 36 В (50÷60 Гц), сопротивление катушки  $220 \pm 5\%$  Ом, ток срабатывания 120 мА.

Термометры сопротивления сегментов направляющего подшипника – номинальная статическая характеристика – 50М.

Термометры сопротивления сегментов подпятника – номинальная статическая характеристика (НСХ) – 50М.

Термометры сопротивления обмоток, сердечника статора – номинальная статическая характеристика (НСХ) – 50М.

Термометры сопротивления горячего и холодного воздуха – номинальная статическая характеристика (НСХ) – 50М.

Датчика перемещения – ДП-И ИЦФР.402248.001 – ПН8/ПВ72/L19/1500;1/5/20X13 или аналог соответствующий параметрам:

Выходной токовый сигнал 4÷20 мА;

Значение размаха виброперемещения 125-350 мкм;

Диапазон измеряемых зазоров (перемещений) – 1,2-2,5 мм;

Измеряемая частота следования зубьев зубчатого колеса – 1-4000 Гц;

Измерения частоты вращения 1500 об/мин, 1 зуб.



#### Подраздел 4.9. Требования к комплектности

Электродвигатель в соответствии с ведомостью комплектации.

Комплект запасных частей ЗИП (в соответствии с ведомостью ЗИП на один электродвигатель), в том числе:

|  |   |
|--|---|
| Воздухоохладитель, шт.   | 1 |
| Сегмент (верхний направляющей подшипника), шт.   | 4 |
| Сегмент (нижней направляющей подшипника), шт.  | 4 |
| Сегмент подшипника, шт.  | 8 |
| Кольцо торцевого уплотнения, шт.   | 1 |
| Кольцо радиального уплотнения верхней крестовины, шт.  | 1 |
| Кольцо радиального уплотнения нижней крестовины, шт.   | 1 |
| Стержень верхний, шт.  | 6 |
| Стержень нижний, шт.   | 3 |
| Прокладка (втулки подпятника, для устранения неперпендикулярности зеркала подпятника к оси вала), шт.            | 8 |
| Трансформатор тока, шт.  | 1 |
| Указатель уровня жидкости УЖИ, шт.   | 1 |
| Электронагреватель, шт.  | 6 |
| Соединители низкочастотные цилиндрические:   |   |
| вилка СНЦЗ-24/30В1, шт.  | 2 |
| розетка прямая СНЦЗ-24/30Р-8, шт.  | 2 |
| вилка СНЦЗ-7/52В1, шт.   | 1 |
| розетка прямая СНЦЗ-7/52 Р-8, шт.  | 1 |
| вилка СНЦЗ-4/30В1, шт.   | 1 |
| розетка прямая СНЦЗ-4/30 Р-8, шт.  | 1 |
| вилка 2РМГ, шт.  | 1 |
| розетка прямая 2РМГ, шт.   | 1 |
| Термометр сопротивления (сегментов), шт.   | 6 |
| Термометр сопротивления (горячего и холодного воздуха), шт.  | 2 |
| Датчик оборотов, шт.   | 1 |
| Клинья пазовые (верхние, средние, нижние) - 50% от общего количества;  |   |
| Клинья, колодки, шпильки с гайками, пружины (крепления стержня на выходе из паза) 50% от общего количества;      |   |
| Комплект колец уплотнительных.   |   |
| Также в комплект запасных частей ЗИП должны входить другие необходимые для ТООР электродвигателя запасные части. |   |
| Комплект запасных частей ЗИП – групповой:  |   |
| Комплект щупов для измерения воздушного зазора, шт   | 2 |
| Принадлежности   |   |
| Домкрат, шт  | 8 |
| Приспособление для снятия и напрессовки втулки подпятника, шт  | 2 |

|   |    |
|---|----|
| Приспособление для подъема и поворота ротора  | 1  |
| Приспособление для монтажа ротора, шт   | 1  |
| Приспособление для монтажа двигателя, шт  | 4  |
| Шайба, шт   | 12 |
| Комплект эксплуатационной документации в соответствии с ведомостью эксплуатационных документов, в том числе:  |    |
| - ведомость эксплуатационных документов;  |    |
| - ведомость ЗИП;  |    |
| - ведомость ЗИП (комплект ЗИП – групповой);   |    |
| - техническое описание и инструкция по эксплуатации электродвигателя;   |    |
| - инструкция по монтажу электродвигателя;   |    |
| - чертежи электродвигателя, чертежи сборочных единиц и деталей необходимых для выполнения ремонта электродвигателя;   |    |
| - чертежи приспособлений в соответствии с ведомость ЗИП (комплект ЗИП – групповой).   |    |
| Комплект эксплуатационных документов на комплектующие изделия:  |    |
| - инструкция по эксплуатации указателей уровня жидкости УЖИ.  |    |
| Подраздел 4.10. Требования к маркировке   |    |
| На корпусе установлена табличка номинальных данных по ГОСТ Р 52776-2007 и указатель направления вращения.   |    |
| Выводные шины обмотки статора электродвигателя должны иметь маркировку в соответствии с ГОСТ 26772-85.  |    |
| Составные части, комплектующие изделия и запасные части электродвигателя должны быть промаркированы обозначением чертежа. детали, на своих поверхностях не допускающие маркировки, должны быть снабжены маркировочными бирками. |    |
| Транспортная маркировка грузов должна быть выполнена по ГОСТ 14192-96.  |    |
| Снятые составные части должны быть маркированы: в числителе – номер чертежа, в знаменателе – заводским номером, через тире – номером по ведомости комплектации.   |    |
| Подраздел 4.11. Требования к упаковке   |    |
| Составные части электродвигателя, комплектующие изделия и запасные части должны быть упакованы в ящики в соответствии с товаросопроводительной документацией по ГОСТ 23216-78.  |    |
| Запасные части должны быть размещены в ящиках, предназначенных для их длительного хранения.   |    |
| Упаковка совместно с консервацией должна обеспечивать сохранность изделий при их транспортировании и хранении в течение установленных сроков и защиту от механических повреждений, прямого попадания атмосферных осадков, пыли. |    |
| Срок службы упаковки для хранения устанавливается равным сроку действия консервации.  |    |
| Эксплуатационные документы должны быть упакованы в герметичный пакет и находится в первом упаковочном месте.  |    |



В Плане качества обязательно должны быть удостоверены печатью подписи представителей Уполномоченной организации в освидетельствовании контрольной точки «Приемочная инспекция»; в листе идентификации отметок о выполнении контрольных, технологических операций и проведении контроля качества; на листе учета заводских номеров.

## РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ

Транспортирование электродвигателя типа ВАЗ-215/109-6АМ05 должно соответствовать требованиям ГОСТ 23216-78. Электродвигатель транспортируется в частично разобранном виде в упаковке предприятия-изготовителя.

## РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К ХРАНЕНИЮ

Хранение электродвигателя типа ВАЗ-215/109-6АМ05 должно соответствовать требованиям ГОСТ 23216-78.

Двигатель, запасные части и принадлежности должны быть подвергнуты консервации на предприятии-изготовителе.

Срок хранения без переконсервации:

- двигателя и снятых составных частей – 2 года;
- запасных частей и принадлежностей – 3 года.

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

Предприятие-изготовитель должно гарантировать нормальную работу электродвигателя в течение двух лет со дня эксплуатации при гарантийной наработке не менее 10000 часов и трёх лет со дня получения электродвигателя заказчиком.

Предприятие-изготовитель должно безвозмездно заменять или ремонтировать электродвигатель, вышедший из строя в течении гарантийного срока при условии соблюдения правил хранения, монтажа и эксплуатации, указанных в техническом описании и инструкции по эксплуатации.

Если участник не является изготовителем оборудования, в составе Предложения должно быть приложено подтверждение необходимых полномочий на предложение и поставку, распространения фирменных гарантийных обязательств от изготовителей оборудования, предлагаемого в рамках настоящего запроса предложений. В частности, участник должен гарантировать распространение всех фирменных гарантий на оборудование в течение гарантийного срока.

## РАЗДЕЛ 5. ТРЕБОВАНИЯ ПО ПРАВИЛАМ СДАЧИ И ПРИЕМКИ

### 5.1. Порядок сдачи и приемки

Приёмка качества сборки основных узлов (их испытаний), электродвигателя (его испытаний) должна быть выполнена заказчиком (грузополучателем) на заводе-изготовителе в соответствии с планом качества (НП-071-06).

Приёмка выполнения контрольных, технологических операций и проведение контроля за качеством должна быть оформлена планом качества.

Приемка продукции по количеству тарных мест осуществляется представителем Грузополучателя в момент ее получения от Поставщика, а внутритарная приёмка продукции по количеству, комплектности и качеству при отсутствии повреждений тары (упаковки) осуществляется на складе Грузополучателя в момент вскрытия тары для выдачи в эксплуатацию, но не позднее установленного гарантийного срока. Поставщик обязан указать в накладной количество тарных мест.

При обнаружении во время приемки несоответствия качества, комплектности (согласно паспорта на продукцию) или количества поступившей продукции сопроводительным документам или договору, Грузополучатель вызывает представителя Поставщика для составления акта.

Электродвигатель типа ВАЗ-215/109-6АМ05 должен выдержать испытания в полном объёме в соответствии с ГОСТ Р 52776-2007.

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

Поставщик обеспечивает предоставление Грузополучателю и направление не позднее дня отгрузки следующих документов:

- накладная на отпуск продукции;
- счёт-фактура;
- лицензия на конструирование и изготовление, согласно «Положения о лицензировании деятельности в области использования атомной энергии» от 29.03.2013г. №280;
- сертификат соответствия системы сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения (сертификат ОИТ);
- сертификат качества завода-изготовителя электродвигателя;
- паспорт завода-изготовителя электродвигателя;
- ведомость комплектации;
- план качества (в соответствии с НП-071-06);
- технические условия на изготовление;
- паспортов трансформаторов тока;
- паспортов указателей уровня жидкости УЖИ;
- паспортов соответствия термометров сопротивления с отметкой о поверке (калибровке);
- паспорт соответствия датчика оборотов с отметкой о поверке (калибровке).

Документы, удостоверяющие качество продукции должны быть представлены в подлиннике, либо в копии заверенной нотариусом или органом, выдавшим документ о качестве.



## РАЗДЕЛ 9. ТРЕБОВАНИЯ ПО РЕМОНТОПРИГОДНОСТИ

Электродвигатель должен быть ремонтируемым и восстанавливаемым изделием.

## РАЗДЕЛ 10. ТРЕБОВАНИЯ К ОБСЛУЖИВАНИЮ

Срок эксплуатации до первого ремонта или ревизии не менее 18 месяцев.

## РАЗДЕЛ 11. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Должны быть соблюдены нормативы предельно допустимых воздействий на окружающую природную среду в процессе хранения, транспортировки и использования продукции.

## РАЗДЕЛ 12. ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Класс безопасности электродвигателей по НП-001-97(ОПБ-88/97) – 2Н.  
(раздел 3.1.2 п. 1.7.1.ТОБ АС блоков 1-4).

Электродвигатель должен удовлетворять требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ Р 52776-2007.

## РАЗДЕЛ 13. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

13.1. Качество изготовленной продукции, класса безопасности 2Н должно соответствовать требованиям:

- Федерального закона №170 от 01.07.2011 «Об использовании атомной энергии»
- «Правил оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии» (НП-071-06);
- «Решения о порядке и объеме проведения оценок соответствия оборудования, изделий, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на атомные станции» №06-4421 от 25.06.2007 (изм.3 от 27.12.2011г.);
- «Положения об оценке соответствия в форме приёмки и испытаний продукции для атомных станций» (РД ЭО 1.1.2.01.0713-2013);
- «Положения о взаимодействии Уполномоченной организации и АЭС при проведении входного контроля оборудования»;
- «Условий поставки импортного оборудования, изделий, материалов и комплектующих для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения Российской Федерации» (РД-03-36-2002г);
- «Руководство по проведению приёмочных инспекций на предприятиях-изготовителях и входного контроля на АЭС оборудования 1, 2 и 3 классов безопасности» (РД ЭО 1.1.2.05.0929-2013);
- «Положение по управлению несоответствиям при изготовлении и входном контроле продукции для АЭС» (РД ЭО 1.1.2.01.0930-2013);
- «Основные положения о входном контроле продукции на АЭС» (РД ЭО 1.1.2.01.0931-2013).

#### 14. ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТАНДАРТНОГО ПРОМЫШЛЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Не требуется.

#### 15. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ (ИНЫЕ) ТРЕБОВАНИЯ

Не требуется.

#### РАЗДЕЛ 16. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛИЧЕСТВУ И СРОКУ (ПЕРИОДИЧНОСТИ) ПОСТАВКИ

Количество единиц оборудования и срок поставки согласно заявкам, прилагаемым к договору.

#### РАЗДЕЛ 17. ТРЕБОВАНИЯ К ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

Техническая документация на поставляемый электродвигатель типа ВАЗ-215/109-6АМ05 должна быть на русском языке, на бумажном носителе, а так же в электронном виде.

#### 18. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБУЧЕНИЮ ПЕРСОНАЛА ЗАКАЗЧИКА

Не требуется.

#### РАЗДЕЛ 19. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

| №<br>п/п | Сокращение | Расшифровка сокращения                |
|----------|------------|---------------------------------------|
| 1        | АЭС        | Атомная электростанция.               |
| 2.       | ЗИП        | Запасные части и приспособления.      |
| 3.       | КТД        | Комплект технической документации.    |
| 4.       | ОИТ        | Оборудования, изделия и технологии.   |
| 5.       | ТЗ         | Техническое задание.                  |
| 6.       | ТОиР       | Техническое обследование и ремонт.    |
| 7.       | ТОБ        | Техническое обоснование безопасности. |
| 8.       | ТУ         | Технические условия.                  |
| 9.       | УЖИ        | Уровень жидкости индукционный.        |
| 10.      | УЗД        | Ультразвуковая диагностика.           |



## РАЗДЕЛ 20. ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛОЖЕНИЙ

| №<br>п/п | Наименование приложения  | Номер<br>страницы |
|----------|--|-------------------|
| 1.       | Чертеж ЭЦ.004.00.00.00 "Электродвигатель асинхронный ВАЗ 215/109-6АМО5. Габаритные и присоединительные размеры". | —                 |
| 2.       | Письмо АО "ЦКБМ" № 37-12-307/912 от 12.03.2015.  | —                 |

Зам. главного инженера по  
электротехническому оборудованию



А.В. Болкунов

Начальник ЭЦ

В.Н. Пустынников

ЗНЭЦр

А.Н. Сайков

ЗНЭЦпп

О.В. Гриценко

НУ УРГВВЭД

П.А. Гусев



СОГЛАСОВАНО

Начальник ЦТАИ

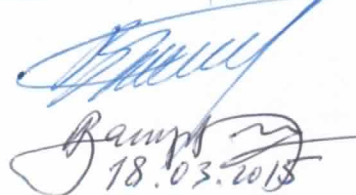


А.Н. Морев

Начальник ЦЦР

В.И. Тимохин

Главный специалист УКС



А.Г. Зализский

Паницков Р.А. 97984

Черныховский Д.В. 98537

Электрический цех