

УТВЕРЖДАЮ
Главный энергетик
ОАО «Славнефть-ЯНОС»

С.Л. Егоров
« 26 » 12 2017 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ к электродвигателям для нужд ОАО «Славнефть-ЯНОС»

1. НАЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТА

Настоящие технические требования определяют минимальные требования к проектированию, изготовлению, монтажу и испытаниям электродвигателей, предназначенных для установки во взрывоопасных и взрывобезопасных зонах объектов ОАО «Славнефть-ЯНОС».

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1 Электродвигатели должны соответствовать заказной документации, настоящим техническим требованиям и актуальной редакции Российских нормативных документов и стандартов (ГОСТ, СНИП, ПУЭ и т.д.). На оборудование, не производимое в России, должны также распространяться требования стандартов страны-изготовителя и требования стандартов Международной Электротехнической Комиссии (МЭК).

2.2 В случае выявления несоответствия (разночтений) между требованиями заказной документации, настоящих технических требований и/или требований соответствующих российских и международных нормативных документов и стандартов необходимо обратиться к Заказчику для получения уточнений.

2.3 В случае недостатка информации в настоящих технических требованиях, Поставщик должен получить всю необходимую информацию от Заказчика и/или Проектной организации.

2.4 Соответствие настоящим техническим требованиям не освобождает Поставщика от ответственности за поставку надлежащим образом спроектированного оборудования, механические и электрические характеристики которого рассчитаны на заданные условия эксплуатации и обслуживания на площадке строительства.

2.5 Электродвигатели относятся к вращающимся электрическим машинам переменного тока, соответствующим ГОСТ Р 52776-2007 (МЭК 60034-1).

3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И СТАНДАРТЫ

Приведенные ниже ссылки на документы и стандарты являются составной частью настоящих Технических требований:

Обозначение	Наименование
ПУЭ, 7-изд.	Правила устройства электроустановок, 7-е издание в составе: раздел 1 (гл. 1.1, 1.2, 1.7, 1.9), раздел 2 (гл. 2.4, 2.5), раздел 4 (гл. 4.1, 4.2), раздел 7 (гл. 7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.10), раздел 6
ПУЭ, 6-изд.	Правила устройства электроустановок, 6-е издание за исключением раздела 1 (гл. 1.1, 1.2, 1.7, 1.9), раздела 2 (гл. 2.4, 2.5), раздела 4 (гл. 4.1, 4.2), раздела 7 (гл. 7.1, 7.2, 7.5, 7.6, 7.10) и раздела 6
ГОСТ ИЕС 60034-1-2014	Машины электрические вращающиеся. Часть 1. Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики

Обозначение	Наименование
ГОСТ Р МЭК 60034-2-1-2009	Машины электрические вращающиеся. Часть 2-1. Стандартные методы определения потерь и коэффициента полезного действия вращающихся электрических машин
ГОСТ IEC 60034-5-2011	Машины электрические вращающиеся. Часть 5. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин (Код IP)
ГОСТ Р МЭК 60034-6-2012	Машины электрические вращающиеся. Часть 6. Методы охлаждения (Код IC)
ГОСТ Р МЭК 60034-7-2012	Машины электрические вращающиеся. Часть 7. Классификация типов конструкций, монтажных устройств и расположения коробок выводов (Код IM)
ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011)	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования
ГОСТ IEC 60079-1-2013	Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки "d"»
ГОСТ IEC 60079-2-2013	Взрывоопасные среды. Часть 2. Оборудование с видом взрывозащиты «оболочки под избыточным давлением «р»
ГОСТ 18855-2013	Подшипники качения. Динамическая грузоподъемность и номинальный ресурс
ГОСТ Р МЭК/ТС 60034-17-2009	Машины электрические вращающиеся. Часть 17. Руководство по применению асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором при питании от преобразователей
ГОСТ Р 53472-2009	Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные. Методы испытаний
ГОСТ IEC 60034-14-2014	Машины электрические вращающиеся. Часть 14. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотами вала 56 мм и более. Измерения, оценка и пределы жесткости вибраций
ГОСТ IEC 60034-18-31-2014	Машины электрические вращающиеся. Часть 18-31. Оценка функциональных показателей систем изоляции. Методы испытаний для шаблонных обмоток. Оценка и классификация систем изоляции, используемых во вращающихся машинах, по тепловым характеристикам
ГОСТ IEC 60034-18-34-2014	Машины электрические вращающиеся. Часть 18-34. Оценка функциональных показателей систем изоляции. Методы испытаний для шаблонных обмоток. Оценка термомеханической стойкости систем изоляции
ТР ТС 012/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»

4. ТРЕБОВАНИЯ К СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

4.1 В комплект документации «С предложением» в составе ТКП на поставку электродвигателя должны входить следующие заверенные производителем (подписанные уполномоченным лицом и парафированные печатью организации) документы на русском языке:

4.1.1 «Технические требования к электродвигателям для нужд ОАО «Славнефть-ЯНОС».

4.1.2 Заказная документация, заполненная производителем электродвигателя.

4.1.3 Лист основных технических характеристик электродвигателя, содержащий, как минимум, следующие данные:

- Изготовитель;
- Тип электродвигателя;
- Номинальное напряжение;
- Номинальная мощность;

- Маркировка по взрывозащите;
- Климатическое исполнение;
- Степень защиты оболочки – IP;
- Минимальная и максимальная допустимая температура окружающей среды для эксплуатации электродвигателя;
- Класс энергоэффективности – IE;
- Возможность работы через преобразователь частоты;
- Комплектация взрывозащищёнными сальниковыми вводами для силовых и контрольных кабелей и диапазон диаметров кабелей (min-max) в мм, которые могут уплотнить предлагаемые кабельные вводы;
- Комплектация отверстиями M8×1 глубиной 15мм., для монтажа датчиков измерения вибрации;
- Тип и количество датчиков температуры обмоток и подшипников.

4.1.4 Габаритно-установочный чертёж электродвигателя с указанием его весовых характеристик.

4.2 В комплект документации «Для утверждения», разрабатываемой Поставщиком в течении 30-ти календарных дней с даты акцепта его ТКП, должны входить следующие заверенные производителем (подписанные уполномоченным лицом и парафированные печатью организации) документы на русском языке:

4.2.1 Лист основных технических характеристик необходимо дополнить значениями КПД и $\cos \varphi$ в зависимости от нагрузки (50%, 75%, 100%). Должны быть приведены кривые $M=f(n/n_c)$ и $I=f(n/n_c)$, где n_c – синхронная частота вращения, при номинальном напряжении и минимальном напряжении, а также кривая нагрузки механизма $M_{нагр}=f(n/n_c)$.

4.2.2 При работе электродвигателя через преобразователь частоты, производитель должен предоставить графическую характеристику момента на валу электродвигателя в зависимости от частоты вращения и подтвердить возможность его длительной работы на малых оборотах в условиях ухудшенного охлаждения.

4.2.3 Технические характеристики взрывозащищённых сальниковых вводов для силовых и контрольных кабелей с указанием, как минимум, следующих данных:

- Изготовитель;
- Тип вводов;
- Диапазон диаметров кабелей (min-max) мм, которые могут уплотнить предлагаемые кабельные вводы.

4.2.4 Технические характеристики антиконденсатного подогревателя обмоток статора (в случае необходимости его применения):

- Номинальное напряжение;
- Номинальная мощность.

4.2.5 Перечень запасных частей к электродвигателю в объеме:

- Подшипники качения или вкладыши для подшипников скольжения - комплект;
- Датчики температуры подшипников (если применяются) - комплект;
- Изолятор соединительной коробки выводов -1шт.;
- Сальниковые уплотнения (если применяются) - комплект.

4.3 В комплект документации «С поставкой оборудования» должны входить оригиналы следующих документов:

- Паспорт электродвигателя (или руководство по эксплуатации), которые должны содержать информацию (чертежи и диаграммы, в соответствии с ТР ТС 012/2011), необходимую для ввода в эксплуатацию, технического обслуживания, осмотра, проверки правильности работы и ремонта электрооборудования, а также рекомендации по обеспечению безопасности при его эксплуатации;
- Отчёт о контрольных испытаниях, проведённых на заводе-изготовителе;
- Сертификаты соответствия требованиям технического регламента таможенного союза (или их заверенные копии).

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОИЗВОДИТЕЛЮ, КАЧЕСТВУ И НАДЁЖНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ

5.1 Электродвигатели должны быть произведены в полном соответствии с технологической картой завода изготовителя с использованием высококачественных материалов. В случае использования комплектующих сторонних производителей должен быть осуществлён входной контроль качества данных комплектующих.

5.2 Каждый электродвигатель должен проходить контрольные испытания на заводе-изготовителе.

5.3 Срок службы электродвигателя должен составлять не менее 20 лет.

5.4 Срок гарантии электродвигателя должен составлять не менее 36 месяцев с даты ввода электродвигателя в эксплуатацию, но не более 42 месяцев с даты поставки.

6. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Для работы во взрывоопасных зонах объектов ОАО «Славнефть-ЯНОС» допускается применение электродвигателей с видами взрывозащиты: d, de, p.

6.2 Электродвигатели должны быть пригодны для эксплуатации в климатических условиях и условиях окружающей среды, определенных проектной документацией, а также для места своего размещения и условий эксплуатации (внутри или снаружи помещения).

6.3 При эксплуатации электродвигателей вне зданий, конструкция электродвигателей должна обеспечить работу при максимальной температуре $+40^{\circ}\text{C}$, минимальной -46°C и относительной влажности $80\div 100\%$. Степень защиты двигателей должна быть, если не указано иное, не менее IP55.

6.4 При эксплуатации электродвигателей внутри производственных помещений конструкция электродвигателей должна обеспечить работу при максимальной температуре $+45^{\circ}\text{C}$, минимальной $+5^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности до 98%. Степень защиты двигателей должна быть, если не указано иное, не менее IP44.

6.5 Система окраски электродвигателей при размещении в помещении должна быть коррозионной категории (ISO 12944-2007) C3. При размещении вне помещений применить категорию C5-I.

6.6 Подключение к сети $U=6000$ В должны предусматривать электродвигатели номинальной мощностью 200 кВт и более, если иное не указано в проектной документации.

6.7 Электродвигатели должны допускать длительные отклонения параметров сети, не превышая при этом допустимый нагрев:

- напряжения сети	$\pm 10\%$,
- частоты сети	$\pm 0,4$ Гц.

7. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

7.1. Общие требования

7.1.1 Для двигателей с пуском непосредственно от сети допустимое число последовательных пусков должно быть не менее: из холодного состояния – 3, из горячего состояния – 2.

7.1.2 Обмотки статора электродвигателей $U_{\text{ном}}=6$ кВ должны соединяться звездой (при пуске напрямую от сети) и иметь три конца обмотки статора, выведенных в коробку выводов. Если иное не оговорено и указание на дифференциальную защиту отсутствует, то нулевую точку звезды можно скрыть. В противном случае, трансформаторы тока должны устанавливаться в коробку соединения нулевой точки звезды.

7.1.3 Электродвигатели $U_{\text{ном}} < 1000$ В должны иметь две точки заземления - в клеммной коробке и на корпусе электродвигателя.

7.1.4 Если иное не указано в проектной документации, в качестве типового принять продолжительный режим работы двигателя – S1.

7.1.5 Температурный класс электродвигателей должен быть проверен производителем с учетом минимальной температуры эксплуатации.

7.1.6 Класс нагревостойкости изоляции обмоток статора должен быть не ниже – F.

7.1.7 Электродвигатели, эксплуатирующиеся вертикально валом вверх (например, на аппаратах воздушного охлаждения) должны иметь уплотнение подшипника с приводной стороны, для предотвращения попадания влаги в подшипниковые узлы.

7.1.8 Электродвигатели, эксплуатирующиеся вертикально валом вниз должны быть оснащены защитным кожухом для предотвращения попадания твёрдых и жидких веществ в вентилятор охлаждения электродвигателя.

7.1.9 Если нагрузка электродвигателей имеет колебательный характер, то приводная система должна обладать достаточной инерцией, чтобы ограничить колебания тока электродвигателя в пределах 40% от номинального тока. Производитель электродвигателей должен предоставить значения пульсаций тока, момента и частоты вращения в рамках рассматриваемой нагрузки.

7.1.10 Уровни вибрации не должны превышать значений, приведенных в таблице 1 (ГОСТ ИЕК 60034-14-2014). Балансировка ротора должна выполняться с полушпонкой, установленной в шпоночном пазу.

7.1.11 Электродвигатели должны быть рассчитаны на непрерывную эксплуатацию в течение 10 000 часов.

7.2. Подшипники

7.2.1 Электродвигатели должны быть укомплектованы подшипниками качения производства SKF, FAG, NSK или аналогичными по характеристикам и качеству.

7.2.2 Конструкция подшипниковых узлов с пополняемой смазкой, должна обеспечивать возможность пополнения свежей и удаление отработанной смазки на работающем электродвигателе без его останова. Вместо приспособления для удаления отработанной смазки, электродвигатель может иметь внутренний резервуар с объемом не менее 10-кратного разового пополнения смазкой в соответствии с рекомендациями изготовителя. Количество, тип и интервалы смазки должны быть указаны на паспортной табличке или в паспорте электродвигателя.

7.2.3 Электродвигатели с подшипниками скольжения должны иметь метку магнитного центра ротора.

7.2.4 Подшипники скольжения для двигателей Ex d/Ex de с принудительной смазкой под давлением должны иметь фланцевое соединение к трубопроводу маслосистемы, регулировочный вентиль, манометр и расходомерную диафрагму.

7.2.5 Система принудительной смазки подшипников скольжения электродвигателя должна быть независима от системы смазки подшипников приводимого механизма.

7.3. Коробки выводов, обмотки статора, клеммные коробки.

7.3.1 Кабельный ввод должен иметь возможность ориентации в одном из четырех положений через 90°.

7.3.2 Все электродвигатели Ex исполнения должны быть укомплектованы взрывозащищенными сальниковыми вводами для уплотнения силовых и контрольных кабелей.

8. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

Все электродвигатели $U_{ном} < 1000$ В (общепромышленного назначения и с видом взрывозащиты Ex d) должны иметь класс энергоэффективности не ниже IE2 в соответствии с ГОСТ Р 54413-2011 (МЭК 60034-30). Класс энергоэффективности должен быть указан на паспортной табличке электродвигателя.

9. ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ, РАБОТАЮЩИЕ ОТ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ЧАСТОТЫ

9.1 Электродвигатели, рассчитываемые для работы от преобразователей частоты, должны иметь возможность работы как напрямую от сети, так и от преобразователя частоты. Производитель несёт ответственность за применение дополнительных мер (изолированный подшипник(-и), усиленная изоляция, принудительное охлаждение и т.д.) при подборе электродвигателей, руководствуясь характером нагрузки, диапазоном регулирования, типом питающего преобразователя частоты и его выходными характеристиками, а также внутренними правилами и инструкциями.

9.2 Электродвигатели должны оснащаться дополнительной паспортной табличкой с указанием характеристик электродвигателя при работе его от преобразователя частоты.

10. АНИКОНДЕНСАТНЫЙ ПОДОГРЕВ ОБМОТОК СТАТОРА

10.1 Конструкция электродвигателя должна обеспечивать его надёжную работу без использования нагревательных элементов.

10.2 Необходимость применения антиконденсатного подогревателя обмотки определяется производителем электродвигателя, исходя из условия эксплуатации, указанных в заказной документации и разделу 6 настоящих требований.

11. СРЕДСТВА КИП

11.1 Электродвигатели с высотой оси вала 160 мм и более, должны быть укомплектованы датчиками температуры подшипников типа РТ100 в 3-х проводном исполнении – один датчик на каждый подшипниковый узел.

11.2 Двигатели должны быть укомплектованы датчиками температуры обмотки статора:

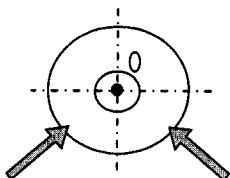
- Электродвигателей $U_{ном} = 6$ кВ датчиками типа РТ100 в 3-х проводном исполнении – два датчика на каждую фазу;
- Электродвигатели $U_{ном} < 1000$ В с высотой оси вала 160 мм и более, датчиками типа РТ100 в 3-х проводном исполнении – один датчик на каждую фазу.

11.3 Датчики температуры (РТ100) должны быть выведены в отдельную взрывозащищённую коробку, укомплектованную взрывозащищёнными кабельными сальниковыми вводами.

12. СРЕДСТВА ВИБРОДИАГНОСТИКИ

12.1 Двигатели с высотой оси вала 160 мм и более, должны быть укомплектованы отверстиями под датчики вибрации М8×1 глубиной 15мм.

Для двигателей горизонтального исполнения место расположения отверстия - между болтами крепления переднего и заднего подшипниковых щитов. Отверстия выполняются с обеих сторон на обоих щитах электродвигателя (4 шт.) под углом 225° и 315° согласно схеме.



В кожухе наружного вентилятора предусмотреть отверстие $\varnothing 40-50$ мм (с заглушками) для установки и снятия датчика вибрации без демонтажа кожуха.

За 0° градусов принято направление оси X, направленное горизонтально вправо

12.2 Двигатели с подшипниками скольжения должны быть укомплектованы тремя отверстиями на каждой подшипниковой стойке в трёх взаимно перпендикулярных направлениях: вертикальном, горизонтально-поперечном и осевом диаметром М6х1.

Заместитель директора по ремонту
ООО «ЯНОС-Энерго»

И.Н. Овчинников

Ведущий инженер участка
по обслуживанию и ремонту
электродвигателей и систем электрообогрева

Д.Г. Кузнецов