

Согласовано					
Инв.№ подл.		Подпись и дата	Взамен инв. №	ЭТ-05-ТУ-003	

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ			
ООО «Афипский НПЗ»							
<div>ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ</div>							
3		7			24.12.21		
2		6			06.12.21		
1		Зам.			01.08.21		
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.		Шалин			01.08.21		
Проверил		Козлов			01.08.21		
Нач. отдела		Першикова			01.08.21		
Н. контр.		Березовская			01.08.21		
ГИП		Трофимов			01.08.21		
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ					ЭТ-05-ТУ-003		
					Стадия	Лист	Листов
					Р	1	15
					НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия

[illegible]

Инв.№ подл.										
Подпись и дата										
Взамен инв. №										

1		Зам.			01.08.21	ЭТ-05-ТУ-003	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		2

стр.

1.	ОБЩИЕ ПРАВИЛА	4
2.	НОРМЫ И ПРАВИЛА	4
3.	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	7
4.	РАБОЧИЕ И ПУСКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
5.	КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	8
6.	ОБМОТКИ	9
7.	КОРОБКА ЗАЖИМОВ	9
8.	РОТОРЫ И ВЕНТИЛЯТОРЫ	10
9.	ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА	10
10.	ПОДШИПНИКИ	11
11.	ПОДОГРЕВ	12
12.	ЗАЗЕМЛЕНИЕ	12
13.	ФИРМЕННЫЕ ТАБЛИЧКИ	12
14.	ОКРАСКА	13
15.	ШУМ И ВИБРАЦИЯ	13
16.	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	13
17.	ИСПЫТАНИЯ НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ	14
18.	ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	14

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА

1.1. Область применения

- 1.1.1. Настоящие технические условия (ТУ) содержат минимальные технические требования Покупателя при проектировании, изготовлении и выборе асинхронных и синхронных электродвигателей, предназначенных для привода технологических механизмов.
- 1.1.2. Настоящие ТУ распространяются на все асинхронные и синхронные двигатели независимо от их электрических характеристик (мощность, напряжение и др.).

1.2. Общие положения

- 1.2.1. Все поставляемое электрооборудование должно быть изготовлено в соответствии с техническими требованиями на оборудование, стандартами, действующими в стране-изготовителе, действующими нормативными документами РФ, а также отвечать требованиям Федеральных законов, ТР ТС, ГОСТ, отраслевых стандартов и ПУЭ.
- 1.2.2. Электродвигатели поставляются в комплекте с приводимым механизмом (насосом, компрессором, задвижкой и т.п.).
- 1.3. Исключения из технических условий.
- 1.3.1. Отступления от данных ТУ возможны, если Поставщик их перечислил в своем предложении и получил от ЗАО Нефтехимпроект письменное согласование.
- 1.3.2. При отсутствии отступлений Покупатель предполагает, что оборудование Поставщика полностью соответствует настоящим ТУ.
- 1.3.3. В случае выявления несоответствия (разночтений) между требованиями настоящих технических условий и требованиями соответствующих российских и международных стандартов, выбирается самый жёсткий вариант.

2. НОРМЫ И ПРАВИЛА

Электродвигатели по своим проектным решениям, материалам, характеристикам должны соответствовать действующим нормативным документам РФ*:

Ф.3. №116	Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями от 08.12.2020г).
Ф.3. №123	Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями от 27.12.2018г).
ТР ТС 012/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», утв. решением комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 г, № 825 (с изменениями от 01.12.2020г). Редакция, действующая с 01.01.2021г.

* Данный перечень не претендует на полноту, а содержит лишь основные нормативные документы, инструкции и стандарты.

Изн.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

1		Зам.			01.08.21
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭТ-05-ТУ-003

Лист

4

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ			ТУ	
ТР ТС 004/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования», утв. решением комиссии Таможенного союза от 16.08.2011 г, № 768 (с изменениями от 25.10.2016г).					
ТР ТС 010/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования», утв. решением комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 г, № 823 (с изменениями от 16.05.2016г).					
ТР ТС 020/2011	Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств», утв. решением комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 г, № 879 (с изменениями от 03.02.2015г).					
ФНП	«Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 г № 533, зарег. Минюстом РФ 25.12.2020г №61808. Введены в действие 01.01.2021г.					
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).					
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с изменениями 1, 2, 3, 4, 5).					
ГОСТ 26772-85	Машины электрические вращающиеся. Обозначения выводов и направление вращения (с изменением 1).					
ГОСТ 2479-79	Машины электрические вращающиеся. Условные обозначения конструктивных исполнений по способу монтажа.					
ГОСТ 7217-87	Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные. Методы испытаний.					
ГОСТ 8865-93	Системы электрической изоляции – оценка нагревостойкости и классификация.					
ГОСТ 9630-2018	Двигатели трехфазные асинхронные напряжением свыше 1000 В. Общие технические условия.					
ГОСТ 12126-86	Машины электрические малой мощности. Установочные и присоединительные размеры.					
ГОСТ 12139-84	Машины электрические вращающиеся. Ряды номинальных мощностей, напряжений и частот.					
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с изменениями 1, 2, 3, 4, 5).					
ГОСТ 16264.0-2018	Машины электрические малой мощности. Двигатели.					
ГОСТ 16264.1-2016	Двигатели асинхронные.					
ГОСТ 16264.2-2018	Двигатели синхронные.					
ГОСТ 18709-73	Машины электрические вращающиеся. Установочно-присоединительные размеры (с изменениями 1, 2, 3, 4, 5, 6).					
ГОСТ 18855-2013	Подшипники качения. Динамическая грузоподъемность и номинальный ресурс.					
						Лист
1		Зам.			01.08.21	ЭТ-05-ТУ-003
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
						5

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия


2

2

2

- ГОСТ 24915-81 Двигатели трехфазные асинхронные напряжением 6000 В, мощностью от 200 до 1000 кВт. Ряды мощностей и установочных размеров.
- ГОСТ 27905.1-88 Системы электрической изоляции электрооборудования. Оценка и классификация.
- ГОСТ 31606-2012 Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные мощностью от 0,12 до 400 кВт включительно. Общие технические требования.
- ГОСТ IEC 60034-5-2011 Машины электрические вращающиеся. Классификация степеней защиты, обеспечиваемых оболочками вращающихся электрических машин.
- ГОСТ Р МЭК 60034-12-2009 Машины электрические вращающиеся. Пусковые характеристики односкоростных трехфазных двигателей с короткозамкнутым ротором.
- ГОСТ Р 30852.1-2002÷30852.18-2002 Комплекс стандартов «Электрооборудование взрывозащищенное». (действующие части)
- ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования
- ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017) Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные
- ГОСТ Р 50034-92 Совместимость технических средств электромагнитная. Двигатели асинхронные напряжением до 1000 В. Нормы и методы испытаний на устойчивость к электромагнитным помехам.
- ГОСТ IEC 60034-1-2014 Машины электрические вращающиеся. Номинальные значения параметров и эксплуатационные характеристики.
- ГОСТ IEC 60034-9-2014 Машины электрические вращающиеся. Предельные уровни шума.
- ГОСТ IEC 60034-14-2014 Машины электрические вращающиеся. Механическая вибрация некоторых видов машин с высотой оси вращения 56 мм и более.
- ПУЭ Правила устройства электроустановок 6-е, 7-е издание.

- Настоящим техническим условиям.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №										
2	3					6.12.21	ЭТ-05-ТУ-003				Лист	
1		Зам.				01.08.21					6	
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1. Электродвигатели устанавливаются:

- a) Вне зданий;
- b) Внутри производственных зданий;
- c) Во взрывоопасных зонах (как вне, так и внутри зданий).

3.2. Конструкция двигателей должна обеспечивать работу в следующих условиях температуры, влажности и сейсмичности:

- a) Двигатели, устанавливаемые вне зданий:
 - температура, °C минус 36 ÷ плюс 42
 - средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного/теплого месяца, % 81/64

- b) Двигатели, устанавливаемые внутри производственных зданий:
 - температура, °C плюс 5 ÷ плюс 42
 - относительная влажность (верхнее значение) при температуре плюс 25°C, % 98

- c) Сейсмическая интенсивность землетрясений в баллах шкалы MSK-64 не более 8 баллов

3.3. Условия электроснабжения:

- a) Для двигателей мощностью ≥ 200 кВт питание должно быть от трехфазной трехпроводной сети с изолированной нейтралью, напряжением 11 кВ, 50 Гц.
- b) Для двигателей мощностью < 200 кВт питание должно быть от трехфазной пятипроводной сети, с глухозаземленной нейтралью, напряжением 400 В, 50 Гц.
- c) Для двигателей мощностью ≥ 132 кВт, напряжением 400 В применять устройства плавного пуска.
- d) Двигатели должны допускать следующие длительные отклонения питающего напряжения:
 - отклонения напряжения: $\pm 5\%$
 - отклонения частоты $\pm 0,4$ Гц

4. РАБОЧИЕ И ПУСКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1. За исключением уточненных особых случаев, двигатели должны быть предусмотрены на работу в продолжительном режиме S1 при номинальной мощности.

4.2. Скольжение двигателей.

Максимальное скольжение при полной нагрузке должно быть (% от синхронной скорости):

- Двигатели мощностью до 11 кВт - 5%
- Двигатели мощностью от 12 до 200 кВт - 3%
- Двигатели мощностью более 200 кВт - 2%

4.3. Номинальная мощность должна выдаваться при номинальном напряжении, изменяющемся в пределах $\pm 10\%$, и при номинальной частоте, изменяющейся в пределах $\pm 0,4$ Гц, не превышая уточненный в спецификациях допустимый нагрев.

Изм.	Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	3	2				24.12.21	ЭТ-05-ТУ-003	Лист 7
				1		Зам.			01.08.21		
				Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4.4. Двигатели должны допускать два последовательных пуска (с остановкой между пусками) из холодного состояния или один пуск из нагретого состояния после работы при номинальных условиях. Момент сопротивления нагрузки должен приниматься постоянным, равным номинальному моменту. Повторный пуск должен допускаться только при температуре двигателя перед пуском, не превышающей установившуюся температуру при номинальной нагрузке.

4.5. Соотношение пусковой мощности с заторможенным ротором (кВА) к мощности на валу не должно превышать нижеприведенные значения ($\pm 20\%$), сохраняя одновременно кратность пускового тока $\leq 7,5$ (ГОСТ Р МЭК 60034-12-2009).

Эти величины являются максимальными при номинальных напряжениях без допусков, они не зависят от количества полюсов. При этом температура наружных частей электродвигателей во взрывонепроницаемой оболочке ("d"), а также наружных и внутренних частей электродвигателей в исполнении повышенной надежности против взрыва (исполнение "e"), не должна превышать значений температур, указанных в ТР ТС 012/2011. Электродвигатели, продуваемые под избыточным давлением, должны быть выполнены так, чтобы все токоведущие части, магнитопроводы и части, нагретые выше температур, указанных в ТР ТС 012/2011, продувались чистым (без пыли, масла и механических примесей) воздухом под избыточным давлением. Нормируемая температура на входе в машину – плюс 40°C (ГОСТ IEC 60034-1-2014). Забор воздуха системы продувки должен осуществляться в местах, где исключено образование взрывоопасных смесей.

Если при взрывозащите оборудования путем продувки защитным газом после отключения электропитания предусмотрено продолжение продувки защитным газом до разрядки встроенных конденсаторов или снижения температуры нагретых элементов до указанных выше значений, изготовитель должен нанести на открывающиеся части оборудования предупредительную надпись.

4.6. Отношение (кратность) момента с заблокированным ротором (пускового момента) к номинальному моменту в зависимости от количества полюсов не должно быть ниже значений, указанных в ГОСТ Р МЭК 60034-12-2009.

4.7. Максимальный (критический) момент не должен быть ниже 175% номинального момента.

4.8. Двигатели должны повторно запускаться при остаточном напряжении, равном не менее 80% номинального, и в противофазном режиме.

4.9. После получения характеристик приводимых механизмов, Поставщик дополняет спецификацию следующими данными:

- Время пуска при полной нагрузке и при 80% и 100% номинального напряжения.
- Допустимое время прямого пуска при рабочей температуре под полной нагрузкой и при номинальном напряжении.
- Время блокировки ротора.

5. КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

5.1. Все электрооборудование, устанавливаемое во взрывоопасных зонах, должно быть во взрывозащищенном исполнении, соответствующем классу взрывоопасной зоны и категории и группе взрывоопасной смеси.

Степень защиты оболочки и коробки зажимов должна быть по ГОСТ IEC 60034-5-2011:

- класса IP54 с защитой от непогоды для двигателей, устанавливаемых вне зданий.
- класса IP44 для двигателей внутри производственных зданий.

Тип оболочки двигателей, устанавливаемых во взрывоопасных зонах, должен соответствовать классу зоны применения.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

1	Зам.	01.08.21
Изм.	Коп. уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

ЭТ-05-ТУ-003

Лист
8

Двигатели, устанавливаемые во взрывоопасных зонах должны иметь сертификат соответствия этой зоне в соответствии с ТР ТС 012/2011.

- 5.2. Двигатели могут изготавливаться как горизонтального исполнения, так и вертикального.
- 5.3. Элементы станины должны выполняться из черного металла: из сварной стали или из литейного чугуна - в последнем случае необходимо следить за качеством отливки.
Для электродвигателей небольшой мощности может быть использован литейный алюминий.
- 5.4. Станина электродвигателя должна оснащаться сливной пробкой.
- 5.5. Должно быть учтено гальваническое воздействие, происходящее от контакта разных металлов при сборке станины.
- 5.6. Если используются неметаллические материалы, то они должны быть негорючими или слабогорючими, трудновоспламеняемыми, не распространяющими пламя, с малой дымообразующей способностью, малоопасными, антистатическими и стойкими к углеводородам.
- 5.7. Электродвигатели должны быть оборудованы подъемными проушинами.

6. ОБМОТКИ

- 6.1. По нагреву машины классифицируют по ГОСТ 8865-93 в соответствии с нагревостойкостью используемых в них изоляционных систем (материалов).
Обмотки двигателей должны быть медными, с изоляцией класса "F".
Предельно допустимые превышения температур обмоток для двигателей - плюс 100°C (ГОСТ 8865-93).
- 6.2. Высоковольтные двигатели должны быть оснащены термодатчиками, встроенными в обмотки статора. Должны быть установлены, по крайней мере, шесть датчиков, по два на каждую фазу статора. Это должны быть платиновые резистивные элементы типа РТ-100.
- 6.3. Подключения элементов должны быть выведены на отдельную клеммную коробку, установленную на корпусе двигателя. Клеммы должны быть пригодны для трех- и четырехпроводных систем.
- 6.4. Электродвигатели 0,4 кВ с частотно-регулируемыми приводами должны быть с датчиками температуры обмоток статора.
- 6.5. Сопротивление изоляции обмоток статора двигателя относительно корпуса и между обмотками при рабочей температуре должно быть не менее 1 МОм на 1 кВт номинального напряжения обмоток двигателя, но не менее 0,5 МОм.
- 6.6. Обмотки трехфазных двигателей низкого напряжения должны соединяться в звезду или треугольник, высокого напряжения - в звезду.
Концы каждой обмотки должны выводиться в коробку зажимов.

7. КОРОБКА ЗАЖИМОВ

- 7.1. Подключение кабелей к двигателям должно выполняться через коробки зажимов, соответствующие кабелям, указанным в опросном листе.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
									9
1		Зам.			01.08.21	ЭТ-05-ТУ-003			
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

- 7.2. Коробки зажимов электродвигателей с сальниками для ввода кабелей должны поставляться комплектно. Маркировка взрывозащиты указывается в заказной документации на оборудование.
- Если нет других указаний, то коробки зажимов должны устанавливаться на верхней части двигателей и на боку справа (если смотреть на торец с валом для подключения механизма) двигателей.
- Кабельный ввод должен ориентироваться в одном из четырех положений через 90°.
- 7.3. Главная коробка зажимов должна быть прочной конструкции и обеспечивать свободное подключение кабеля питания. Главная коробка зажимов не должна заполняться компаундом.
- 7.4. Кабельные вводы должны оснащаться герметизирующим корпусом и устройством сжатия брони во избежание передачи на зажимы силы тяги кабеля. Заземление брони кабеля должно обеспечиваться через устройство зажатия брони.
- 7.5. Зажимы фаз должны быть неразвинчивающимися. Они должны быть четко замаркированы согласно направлению вращения фаз.
- 7.6. Коробки должны быть герметичны и оснащены герметичными, повторно используемыми прокладками без клея.
- 7.7. Если двигатель оснащен подогревателем, трансформаторами тока или температурными датчиками, то каждый из них должен подключаться через отдельную коробку. Каждая из этих коробок должна иметь внутренний зажим заземления.

8. РОТОРЫ И ВЕНТИЛЯТОРЫ

- 8.1. Вал ротора должен быть из углеродистой стали.
- 8.2. Концы валов должны иметь резьбу, чтобы облегчить сборку или съем подшипников и т. д.
- 8.3. Наружные вентиляторы должны быть из нержавеющей стали или из обработанного антикоррозионным составом материала и не должны производить искр.
- 8.4. Ротор и внутренний вентилятор (при наличии такового) должны быть динамически сбалансированы, и соответствующие шпонки должны быть установлены на каждом конце вала.
- Если для балансировки необходимо установить грузы, то используемый для этого материал не должен быть свинцом или мягким материалом.
- 8.5. Двигатели должны быть рассчитаны для вращения как по часовой стрелке, так и против часовой стрелки. Направление вращения двигателя должно быть указано на чертежах и выгравировано или отлито на станине двигателя.

Для машин, предназначенных для работы только в одном направлении вращения, направление вращения указывают стрелкой. Эта стрелка не обязательно должна быть на табличке номинальных данных, однако она должна быть хорошо видна (ГОСТ IEC 60034-1-2014)

9. ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА

- 9.1. Двигатели мощностью 5000 кВт и более должны иметь трансформаторы тока для дифференциальной защиты.
- 9.2. Двигатели мощностью 2000 ÷ 5000 кВт должны иметь возможность установки трансформаторов тока для дифференциальной защиты по дополнительному требованию заказчика.

Взамен инв. №		Для машин, предназначенных для работы только в одном направлении вращения, направление вращения указывают стрелкой. Эта стрелка не обязательно должна быть на табличке номинальных данных, однако она должна быть хорошо видна (ГОСТ IEC 60034-1-2014)												
Подпись и дата		9. ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА												
		9.1. Двигатели мощностью 5000 кВт и более должны иметь трансформаторы тока для дифференциальной защиты.												
		9.2. Двигатели мощностью 2000 ÷ 5000 кВт должны иметь возможность установки трансформаторов тока для дифференциальной защиты по дополнительному требованию заказчика.												
Инв. № подл.								ЭТ-05-ТУ-003				Лист		
														10
		1		Зам.								01.08.21		
		Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							

10. ПОДШИПНИКИ

10.1. Вертикальные двигатели должны иметь упоры, предусмотренные для приема максимального осевого усилия (вверх и вниз) от приводимой машины. Верхний подшипник должен быть герметизирован. Для горизонтальных двигателей выбираются типы подшипников со своей системой смазки.

Применяются два типа подшипников:

- подшипники скольжения,
- подшипники качения

Изготовитель двигателя выбирает тип подшипника в зависимости от соотношения мощность/скорость двигателя для обеспечения безопасной эксплуатации.

10.1.1. Подшипники скольжения.

Подшипники скольжения должны быть запитаны маслом от системы маслосмазки приводимой машины.

Для двигателей, смазываемых маслом приводимой машины, Поставщик должен включить в поставку все необходимые приборы контроля и защиты смазочной системы двигателя, для обеспечения гарантии работы двигателя в климатических условиях, указанных в настоящих технических условиях.

10.1.2. Подшипники качения.

Подшипники качения должны быть шариковые или роликовые.

Смазочная система не должна позволять утечки и недопустимого нагрева смазки. Поставщик двигателя должен указать периодичность проверки или замены смазки.

В случае необходимости установки масленок, следует убедиться, что отработанная смазка удаляется наружу. Заправка смазкой и проверка удаления отработанной смазки должны выполняться при работающем двигателе.

Двигатели должны работать 25.000 часов без особых проверок, помимо смазки. Минимальная периодичность смазки следующая:

- 2000 час. для вертикальных и горизонтальных двигателей с двумя полюсами, мощностью ≥ 150 кВт.
- 4000 час. для остальных двигателей.

Поставщик должен указать свободный конец вала двигателя и замаркировать магнитную установку подшипника на валу.

10.2. Температура подшипников:

-температура подшипников при длительной работе электродвигателей не должна превышать следующие предельно допустимые значения:

плюс 80 °С – для подшипников скольжения (температура масла на сливе при этом не должна превышать плюс 65 °С);

плюс 100 °С – для подшипников качения.

При применении специальных подшипников качения или специальных масел и вкладышей для подшипников скольжения, допускаются более высокие температуры, что должно быть отмечено в паспорте завода – изготовителя.

10.3. Контроль температуры подшипников:

В двигателях, имеющих подшипники скольжения, должен быть предусмотрен контроль температуры подшипников на всех двигателях мощностью 630 кВт и более. Для измерения температуры подшипников скольжения должны быть установлены как минимум два элемента РТ-100.

Изм.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

1		Зам.			01.08.21
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭТ-05-ТУ-003

Лист

11

10.4. Изоляция подшипников:

Изоляция подшипников должна предусматриваться для подшипника, расположенного на неприводном конце, включая крепящие болты, трубы для смазки и другое вспомогательное оборудование, которое также должно быть изолировано от опоры подшипника. Изоляция должна быть защищена от повреждений при сборке и разборке подшипника.

11. ПОДОГРЕВ

Двигатели, установленные внутри зданий, не должны оснащаться нагревательными элементами. Желательно, чтобы двигатели, установленные снаружи зданий и имеющие достаточный класс изоляции обмоток, поставлялись без нагревательных элементов. При этом их нормальная работа в условиях, указанных в п.2 и 3, должна быть гарантирована Поставщиком.

Необходимость установки антиконденсатного обогрева для двигателей, установленных снаружи зданий, определяет Поставщик.

12. ЗАЗЕМЛЕНИЕ

12.1. Корпус двигателя должен иметь наружный болт заземления с шайбами и гайками.

Все части корпуса должны быть эквипотенциально соединены не отвинчивающимися соединениями.

12.2. Коробки зажимов электродвигателей должны оснащаться внутренним зажимом заземления.

13. ФИРМЕННЫЕ ТАБЛИЧКИ

Все двигатели должны иметь табличку с техническими данными, в которой должна содержаться информация, в соответствии с ТР ТС 012/2011, ГОСТ IEC 60034-1-2014, а именно:

- наименование изготовителя или его зарегистрированный товарный знак;
- обозначение типа оборудования;
- заводской номер;
- номер сертификата соответствия;
- маркировку взрывозащиты единым знаком обращения продукции в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011.
- род тока;
- частота и число фаз;
- соединение фаз;
- способ возбуждения;
- номинальный режим работы;
- номинальная мощность, напряжение, ток, частота вращения;
- коэффициент полезного действия;
- коэффициент мощности;
- класс изоляции и допустимое превышение температуры;
- год выпуска;
- масса двигателя.

Маркировка должна выполняться на русском языке.

Данные на табличке допускается объединять и располагать в целесообразной последовательности.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

1		Зам.			01.08.21
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭТ-05-ТУ-003

Лист

12

Таблички должны закрепляться на несъемном элементе рамы и в хорошо видимом и легко доступном месте.

14. ОКРАСКА

Все поверхности, подлежащие окраске, полностью очищаются, после чего должны быть нанесены два слоя антикоррозионной грунтовки и один слой окончательной краски. Цвет соответствует стандарту изготовителя, если иное не указано в опросном листе.

15. ШУМ И ВИБРАЦИЯ

15.1. Пределы амплитуды вибраций

Допустимые уровни вибраций двигателей должны соответствовать ГОСТ IEC 60034-14-2014.

15.2. Допустимые пределы шума

Если в заявке на оборудование не оговорено иное, максимальный уровень акустического давления, измеренный на расстоянии 1 м от поверхности оборудования, не должен превышать 77 дБ (акуст.), основываясь на 80 дБ (акуст.) для всей системы. В общем случае электродвигатели должны соответствовать шумовым пределам, изложенным в ГОСТ IEC 60034-9-2014.

15.3. Двигатели мощностью 630 кВт и выше, подверженные вибрации, должны оснащаться датчиками вибрации. Как минимум два датчика вибрации должны быть установлены на всех двигателях мощностью 630 кВт и более.

16. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

16.1. Вертикальные двигатели должны отвечать всем требованиям настоящих ТУ и данным специальным требованиям, изложенным ниже.

16.2. Вертикальные двигатели должны изготавливаться со сплошным валом во всех случаях, исключая те, в которых соединяющим звеном с приводимым оборудованием является секционный вал, который может развинчиваться и удлиняться в случае изменения направления вращения. В этом случае должны использоваться двигатели с полым валом, при этом:

- вертикальные двигатели нормального исполнения должны быть оборудованы специальными самоснимающимися соединительными муфтами, которые позволяют удлинять приводной вал и отключать двигатель от приводимого оборудования при изменении направления вращения.
- взрывозащищенные вертикальные двигатели должны быть оборудованы прикрепленной болтами муфтой и нереверсивным храповиком в не искрящем исполнении для предотвращения обратного вращения.

16.3. Когда вертикальные двигатели устанавливаются с вентилятором в верхней части, воздухозаборник должен быть защищен чехлом для предупреждения попадания в него воды.

16.4. Корпуса двигателей должны быть приспособлены для дренажа воды.

16.5. Фланцы вертикальных двигателей должны соответствовать размерам, указанным в ГОСТ 18709-73.

16.6. Вертикальные двигатели должны быть рассчитаны на соответствующие осевые нагрузки.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

1	Зам.	01.08.21
Изм.	Коп. уч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

ЭТ-05-ТУ-003

Лист

13

17. ИСПЫТАНИЯ НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ

Электрические двигатели должны подвергаться приемочным, приемосдаточным и периодическим испытаниям, в соответствии с планом контроля качества, согласованным с разработчиком технических условий и заказчиком. В случае необходимости проведения дополнительных испытаний таковые должны устанавливаться в стандартах или технических условиях на конкретные виды машин. Приемочные испытания должны проводиться на опытном образце электродвигателя. Число электродвигателей, подвергаемых приемочным испытаниям, устанавливается в стандартах или технических условиях на отдельные виды двигателей.

Нижеуказанные испытания рассматриваются как минимум, который должен быть выполнен на заводе - изготовителе.

- замер сопротивления обмоток;
- замер потерь на холостом ходу;
- замер, позволяющий определить ток и момент при заблокированном двигателе;
- испытания изоляции в нагретом состоянии после работы и замер сопротивления изоляции в холодном и горячем состоянии;
- проверка подшипников при полной нагрузке;
- функционирование при полной нагрузке;
- замер, позволяющий определить максимальный момент;
- замер, позволяющий определить КПД при 50%, 75%, 100% нагрузки;
- замер, позволяющий определить пусковой момент;
- замер, позволяющий определить cosφ при 50%, 75%, 100% нагрузки;
- вибрация;
- уровень шума;

В случае превышения допусков ГОСТ IEC 60034-1-2014, при испытаниях, изготовитель должен будет внести изменения, которые он считает нужными. Если после внесения изменений, оборудование все же не будет отвечать требованиям технических условий, оно будет забраковано.

18. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

18.1. Окончательная техническая документация, передаваемая Поставщиком, должна включать:

- наименование и (или) обозначение оборудования (тип, марка, модель), его параметры и характеристики, влияющие на безопасность, наименование и (или) товарный знак изготовителя;
- информацию о его назначении;
- монтажный чертеж с указанием габаритных размеров и веса оборудования;
- сборочный чертеж подшипниковых узлов с детализировочной спецификацией;
- паспорт электродвигателя;
- указания по использованию оборудования и мерам по обеспечению безопасности, которые необходимо соблюдать при эксплуатации (включая ввод в эксплуатацию, использование по прямому назначению, техническое обслуживание, все виды ремонта и технических освидетельствований, средства защиты, направленные на уменьшение интенсивности и локализацию вредных производственных факторов, транспортировку и условия хранения);
- перечень критических отказов, возможных ошибок персонала (пользователя), приводящих к аварийным режимам оборудования, и действий, предотвращающих указанные ошибки;
- параметры предельных состояний;
- инструкцию по монтажу, сборке, наладке, пуску, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации электродвигателя, включающую:
 - а) общий вид и техническое описание электродвигателя;

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №	<div>- паспорт электродвигателя;</div> <div>- указания по использованию оборудования и мерам по обеспечению безопасности, которые необходимо соблюдать при эксплуатации (включая ввод в эксплуатацию, использование по прямому назначению, техническое обслуживание, все виды ремонта и технических освидетельствований, средства защиты, направленные на уменьшение интенсивности и локализацию вредных производственных факторов, транспортировку и условия хранения);</div> <div>- перечень критических отказов, возможных ошибок персонала (пользователя), приводящих к аварийным режимам оборудования, и действий, предотвращающих указанные ошибки;</div> <div>- параметры предельных состояний;</div> <div>- инструкцию по монтажу, сборке, наладке, пуску, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации электродвигателя, включающую:<div>а) общий вид и техническое описание электродвигателя;</div></div>					
1		Зам.			01.08.21	ЭТ-05-ТУ-003		Лист
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			14

- б) данные по монтажу, демонтажу, установке, регулировке, настройке электродвигателя;
в) данные по функционированию оборудования, возможными неисправностями и способам их устранения;
- принципиальные и монтажные электрические схемы;
 - протокол приемо-сдаточных испытаний;
 - схемы соединения обмоток (если они не типовые);
 - информацию о необходимости доукомплектования дополнительными элементами (кабельными вводами и т.д.);
 - требования к обеспечению сохранения технических характеристик оборудования, обуславливающих его взрывобезопасность;
 - требования к упаковке, консервации, условиям транспортирования и хранения, назначенные сроки хранения, указания по регламентным срокам переосвидетельствования состояния, замены отдельных элементов, деталей, узлов с истекшим сроком хранения;
 - требования к утилизации оборудования;
 - требования к персоналу.

18.2. Техническая документация изготовителя выполняется на русском языке и на государственном(ых) языке(ах) государства - члена Таможенного союза, при наличии соответствующих требований в законодательстве(ах) государства - члена Таможенного союза.

Состав технической документации, передаваемой Поставщиком, должен соответствовать требованиям ТР ТС 012/2011

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист	
1		Зам.			01.08.21	ЭТ-05-ТУ-003				15
Изм.	Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					