

## ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ





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

**Согласовано:**

Взам. инв. №

**пись и дата**


**ИМВ. № Подп.**

Изм.	Копуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
					12.12
ГИП		Михайлов			12.12
Н.контроль		Давыдова			12.12
Проверил		Гудыма			12.12
Разработал		Комаров			11.12

ЭТ-05-ТУ-001

## ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

Стадия	Лист	Листов
Р	1	14

**ПРОМХИМ**  
  
**ПРОФЕНТ**

[illegible]

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

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

ПРОМХИМПРОЕКТ ПРОМХИМПРОЕКТ		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
ОГЛАВЛЕНИЕ				
				стр.
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ				4
2. НОРМЫ И ПРАВИЛА				4
3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ				5
4. ШКАЛА НОМИНАЛЬНЫХ МОЩНОСТЕЙ				6
5. РАБОЧИЕ И ПУСКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				6
6. КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ				8
7. ОБМОТКИ				8
8. КОРОБКА ЗАЖИМОВ				9
9. РОТОРЫ И ВЕНТИЛЯТОРЫ				9
10. ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА				10
11. ПОДШИПНИКИ				10
12. ПОДОГРЕВ				12
13. ЗАЗЕМЛЕНИЕ				12
14. ФИРМЕННЫЕ ТАБЛИЧКИ				12
15. ОКРАСКА				12
16. ШУМ И ВИБРАЦИЯ				12
17. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ				13
18. ИСПЫТАНИЯ НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ				13
19. ПРИЛОЖЕНИЕ I				14
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ		ЭТ-05-ТУ-001		Лист 3
				Изм

ПРОМХИМПРОЕКТ ПРОМХИМПРОЕКТ		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ				
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.).				
1.1.3. Электродвигатели поставляются в комплекте с приводимым механизмом (насосом, компрессором, задвижкой и т.п.).				
1.2. Исключения из технических условий.				
1.2.1. Отступления от этих ТУ возможны, если Поставщик их перечислил в своем предложении и получил от ООО "ПРОМХИМПРОЕКТ" письменное согласование.				
1.2.2. При отсутствии отступлений Покупатель предполагает, что оборудование Поставщика полностью соответствует настоящим ТУ.				
2. НОРМЫ И ПРАВИЛА				
2.1. Электродвигатели по своим техническим проектным решениям, материалам, характеристикам должны соответствовать последним изданиям следующих норм и рекомендаций:				
- Международной электротехнической комиссии - МЭК (IEC):				
МЭК 34 -Вращающиеся электрические машины.				
МЭК 72 - Размеры и мощность вращающихся электрических машин.				
МЭК 79 - Электрооборудование для взрывоопасной среды.				
МЭК 85 -Рекомендации для классификации материалов по изоляции электрических машин и аппаратов в зависимости от их нагревостойкости при работе.				
- Европейского комитета по стандартизации в области электротехники- (CENELEC):				
EN 50014 - Общие правила.				
EN 50016 - Аппараты с наддувом "р".				
EN 50018 Взрывонепроницаемые оболочки "d".				
EN 50019 - Повышенная надежность "е".				
- Другим Европейским стандартам, в т.ч. немецким промышленным нормам (DIN), действующим в стране - изготовителе оборудования.				
- Настоящим техническим условиям, в которых учтены требования Правил устройства электроустановок - ПУЭ , издание 7.				
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ		ЭТ-05-ТУ-001		Лист 4
				Изм

ПРОМХИМПРОЕКТ ПРОМХИМПРОЕКТ		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
2.2. Материалы и отделка должны быть самого высокого качества, окончательными во всех аспектах и должны отвечать типичным условиям работы на нефтеперерабатывающих заводах.				
3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ				
3.1. Электродвигатели устанавливаются:				
а) Вне зданий;				
б) Внутри производственных зданий;				
с) Во взрывоопасных зонах (как вне, так и внутри зданий).				
3.2. Конструкция двигателей должна обеспечивать работу в следующих условиях температуры и влажности:				
а) Двигатели, устанавливаемые вне зданий:				
температура		максимум	+37°С	
		минимум	-46°С	
относительная влажность (верхнее значение):				
97-100%		при t=+25°С		
б) Двигатели, устанавливаемые внутри производственных зданий:				
температура:		+5°С ÷ + 37°С		
относительная влажность (верхнее значение):				
до 98%		при t = + 25°С		
3.3. Условия питания.				
3.3.1. Для двигателей мощностью ≥ 200 кВт питание должно быть от трехфазной трехпроводной сети с изолированной нейтралью, напряжением 6000 В, 50 Гц.				
3.3.2. Для двигателей мощностью < 200 кВт питание должно быть от трёхфазной пятипроводной сети, с глухозаземленной нейтралью , напряжением 380 В, 50 Гц. При применении частотных вариаторов скорости (с плавным пуском электродвигателей) допускается питание от сети 380 В двигателей мощностью ≥ 200 кВт.				
3.3.3. Двигатели должны допускать следующие длительные отклонения питающего напряжения:				
- отклонения напряжения:		± 10%		
- отклонения частоты		± 0,4 Гц		
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ		ЭТ-05-ТУ-001		Лист 5
				Изм

ПРОМХИМПРОЕКТ ПРОМННМПРОЕКТ		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
<p>4. ШКАЛА НОМИНАЛЬНЫХ МОЩНОСТЕЙ</p> <p>Номинальная мощность от 0,75 кВт до 200 кВт должна быть следующая: 0,75; 1,1; 1,5; 2,2; 3; 3,7; 4; 5,5; 7,5; 11; 15; 18,5; 22; 30; 37; 45; 55; 75; 90; 110; 132; 150; 160; 200.</p>				
<p>5. РАБОЧИЕ И ПУСКОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</p>				
<p>5.1. За исключением уточненных особых случаев, двигатели предусмотрены на непрерывную работу при номинальной мощности.</p>				
<p>5.2. Скольжение двигателей. Максимальное скольжение при полной нагрузке (% от синхронной скорости): Двигатели мощностью до 11 кВт -5% Двигатели мощностью от 12 до 200 кВт -3% Двигатели мощностью более 200 кВт -2%</p>				
<p>5.3. Номинальная мощность должна выдаваться при номинальном напряжении, изменяющемся в пределах <math>\pm 10\%</math>, и при номинальной частоте, изменяющейся в пределах <math>\pm 0,4</math> Гц, не превышая уточненный в спецификациях допустимый нагрев.</p>				
<p>5.4. При отсутствии других указаний двигатели предусматриваются для прямого пуска. Двигатели должны выдерживать 2 последовательных запуска при рабочей температуре и под полной нагрузкой или 3 последовательных запуска при температуре окружающей среды, и могут повторно ускоряться от 0 до полной нагрузки под напряжением в пределах 80 - 120% номинала. Чтобы в любом случае обеспечить правильное ускорение, кривая момент/скорость двигателя без допусков, по минимуму, должна превышать на 10% кривую момент/скорость приводимого механизма при напряжении питания равном 80% номинала.</p>				
<p>5.5. Двигатели должны выдерживать, как минимум, 300 запусков в год .</p>				
<p>5.6. Соотношение пусковой мощности с заторможенным ротором (кВА) к мощности на валу (не должно превышать нижеприведенные значения (<math>\pm 20\%</math>), сохраняя одновременно кратность пускового тока <math>\leq 7,5</math> (см. приложение 1, табл.1) Эти величины являются максимальными при номинальных напряжениях без допусков; они не зависят от количества полюсов. При этом температура наружных частей электродвигателей во взрывонепроницаемой оболочке (Exd), а также наружных и внутренних частей электродвигателей в исполнении повышенной надежности против взрыва (исполнение "е"), не должна превышать значений, указанных в таблице 2 приложения 1. Электродвигатели, продуваемые под избыточным давлением, должны быть выполнены так, чтобы все токоведущие части, магнитопроводы и части, нагретые выше температур, указанных в таблице 2, продувались чистым воздухом под избыточным давлением.</p>				
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ		ЭТ-05-ТУ-001		Лист 6 Изм

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMHIMPPOEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ	
<p>Для электродвигателей в исполнении "е" время "t<sub>e</sub>" и кратность пускового тока должны быть указаны на табличке двигателя. Время "t<sub>e</sub>" может быть меньше 5 сек, если температура обмотки контролируется специальным защитным прибором.</p>					
<p>5.7. Отношение (кратность) момента с заблокированным ротором (пускового момента) к номинальному моменту в зависимости от количества полюсов не должно быть ниже значений, указанных в таблице 3 приложения 1.</p>					
<p>5.8. Максимальный (критический) момент не должен быть ниже 175% номинального момента.</p>					
<p>5.9. Двигатели должны повторно запускаться при остаточном напряжении, равном не менее 80% номинального, и в противофазном режиме.</p>					
<p>5.10. После получения характеристик приводимых механизмов, Поставщик дополняет спецификацию следующими данными:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Время запуска при полной нагрузке и при 80% и 100% номинального напряжения.</li><li>-Допустимое время пуска для прямого пуска при рабочей температуре под полной нагрузкой и при номинальном напряжении.</li><li>-Время блокировки ротора.</li></ul>					
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ			ЭТ-05-ТУ-001		Лист 7 Изм

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMHIMPPOEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ	
6. КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ					
6.1. Исполнение двигателей должно соответствовать классам помещений, группам и категориям сред по взрывоопасности в зависимости от зоны, где они эксплуатируются. Степень защиты оболочки и коробки зажимов должна быть, как минимум, по МЭК: - 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 классификации зоны применения. Двигатели, устанавливаемые во взрывоопасных зонах В-Ia и В-Iг - зона2 (классификация зон приведена в ТУ на взрывозащищенное электрооборудование ЭТ-05-ТУ-005), должны иметь сертификат соответствия этим зонам. Сертификат должен быть выдан лабораторией, признанной CENELEC или любой другой организацией, согласованной Покупателем.					
6.2. Двигатели должны изготавливаться как горизонтального исполнения, так и вертикального.					
6.3. Элементы станины должны выполняться из черного металла: из сварной стали или из литейного чугуна - в этом последнем случае необходимо следить за качеством отливки. Для электродвигателей небольшой мощности может быть использован литейный алюминий.					
6.4. При необходимости станина электродвигателя оснащается сливной пробкой.					
6.5. Необходимо учитывать гальваническое воздействие, происходящее от контакта разных металлов при сборке станины.					
6.6. Если используются неметаллические материалы, то они должны быть антистатическими, огнестойкими (т.е. не распространяющими горение) и стойкими к углеводородам.					
6.7. Электродвигатели должны быть оборудованы несъемными подъемными ушками.					
7. ОБМОТКИ					
7.1. Обмотки двигателей должны быть медными, тщательно изолированными, класса "F" (предельно допустимые превышения температур обмоток - 100°C) для двигателей высокого напряжения (6кВ) и класса "B" (предельно допустимые превышения температур обмоток - 80°C), как минимум, для двигателей низкого напряжения.					
7.2. Обмотки трехфазных двигателей низкого напряжения соединяются в звезду или треугольник, высокого напряжения - в звезду. Концы каждой обмотки выводятся в коробку зажимов.					
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ		ЭТ-05-ТУ-001		Лист 8	Изм



ПРОМХИМПРОЕКТ PROMNIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ	
8. КОРОБКА ЗАЖИМОВ					
8.1. Подключение кабелей к двигателям выполняется через коробки зажимов, соответствующие кабелям, указанным в документации.					
8.2. Если нет других указаний, то коробки зажимов устанавливаются на верхней части двигателей с высотой вала $\leq 355$ мм и на боку справа (если смотреть на торец с валом для подключения механизма) двигателей с высотой вала, превышающей эту величину. Кабельный ввод ориентируется в одном из четырех положений через $90^\circ$ .					
8.3. Типоразмер коробок двигателей должен позволять свободное подключение кабеля питания. Объем коробки должен обеспечивать длину пути утечки для каждой жилы питающего кабеля.					
8.4. Кабельные вводы оснащаются герметизирующим корпусом или кольцом и устройством сжатия брони во избежание передачи на зажимы силы тяги кабеля. Заземление брони кабеля должно обеспечиваться через устройство зажатия брони.					
8.5. Зажимы фаз должны быть неразвинчивающимися. Они должны быть четко замаркированы согласно направлению вращения фаз.					
8.6. За исключением типа Ex d коробки должны быть герметичны и оснащены герметичными, повторно используемыми прокладками без клея.					
8.7. 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.					
9. РОТОРЫ И ВЕНТИЛЯТОРЫ					
9.1. Вал ротора должен быть из углеродистой стали.					
9.2. Концы валов должны иметь резьбу, чтобы облегчить сборку или съем подшипников и т. д.					
9.3. Наружные вентиляторы должны быть из нержавеющей стали или из обработанного антикоррозионным составом материала и не должны производить искр.					
9.4. Ротор и внутренний вентилятор (при наличии такового) должны быть динамически отбалансированы, 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.					
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ		ЭТ-05-ТУ-001		Лист 9	Изм

ПРОМХИМПРОЕКТ FROMHIMPPOEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ	
<p>9.5. Направление вращения двигателя должно быть указано на чертежах и выгравировано или отлито на станине двигателя.</p>					
<p>10. ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА</p>					
<p>10.1. При дополнительном требовании Покупателя, двигатели мощностью свыше 1000 кВт должны иметь дифференциальную защиту. В этом случае на стороне, противоположной основной вводной коробке, должна быть предусмотрена отдельная коробка для установки 3-х трансформаторов тока (вне поставки завода - изготовителя).</p>					
<p>11. ПОДШИПНИКИ</p>					
<p>11.1. Вертикальные двигатели должны иметь упоры, предусмотренные для приема максимального осевого усилия (вверх и вниз) от приводимой машины верхний подшипник должен быть герметизирован.</p>					
<p>11.2. Горизонтальные машины.</p>					
<p>Далее для горизонтальных двигателей описываются типы подшипников со своей системой смазки.</p>					
<p>Должны быть два типа подшипников:</p>					
<p>- подшипники скольжения,</p>					
<p>- подшипники качения</p>					
<p>Изготовитель двигателя выбирает тип подшипника в зависимости от соотношения мощность/скорость двигателя для обеспечения безопасной эксплуатации.</p>					
<p>11.2.1. Подшипники скольжения</p>					
<p>Должны быть запитаны:</p>					
<p>- или отдельной смазочной станцией,</p>					
<p>- или маслом приводимой машины.</p>					
<p>а) Смазочная станция . .</p>					
<p>Поставляется Поставщиком двигателя. Предусмотрен одновременный запуск основного двигателя и двигателя станции.</p>					
<p>Смазочная система должна включать:</p>					
<p>Резервуар, емкость которого определит изготовитель двигателя, а также качество и количество масла (с указателем уровня).</p>					
<p>Один электрический насосный агрегат с регулируемым при работе клапаном, выполняющим функцию байпаса.</p>					
<p>Один охладитель с фильтром и краном для слива в рабочем состоянии без разборки.</p>					
<p>Принадлежности:</p>					
<p>- подогреватель масла;</p>					
<p>-термостат с переключающим контактом для нагревателя;</p>					
<p>-термостат с переключающим контактом (сигнализация);</p>					
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ		ЭТ-05-ТУ-001		Лист	Изм
				10	

ПРОМХИМПРОЕКТ ПРОМНУПРОЕКТ		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ	
<p>-указатель уровня с переключающим контактом - указывает низкий уровень в резервуаре;</p> <p>- дифманометр с тройником (смонтированными на входе и выходе из фильтра);</p> <p>-термометр на входе масла в охладитель;</p> <p>-термометр на выходе масла из охладителя;</p> <p>- манометрический выключатель;</p> <p>-обратный клапан;</p> <p>-индикатор потока масла на каждом подшипнике;</p> <p>- обвязка между маслостанцией и двигателем.</p> <p>Следует отметить, что при необходимости кольцо будет обеспечивать смазку в течение выбега двигателя после отключения основного и смазочного двигателей.</p> <p>б) Смазка подшипников скольжения приводимой машиной.</p> <p>Для каждого типа двигателя приводимой машины Поставщик должен предложить все необходимые приборы контроля и защиты, которые следует включить смазочную систему двигателя, чтобы обеспечить полную гарантию работы двигателя в климатических условиях, указанных в настоящих правилах.</p> <p>11.2.2.Подшипники качения.</p> <p>Они должны быть шариковые или роликовые и должны быть эффективно защищены.</p> <p>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.</p> <p>В случае обязательного направления вращения оно будет отмечено несмываемым способом на каждом подшипнике машины.</p> <p>Двигатели должны работать 25.000 часов без особых проверок, помимо смазки. Минимальная периодичность смазки следующая:</p> <p>- 2000 час. для вертикальных и горизонтальных двигателей с двумя полюсами, мощностью <math>\geq 150</math> кВт.</p> <p>- 4000 час. для двигателей, не входящих в предыдущий абзац.</p> <p>Поставщик должен указать свободный конец вала двигателя и замаркировать магнитную установку подшипника на валу.</p>					
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ		ЭТ-05-ТУ-001		Лист	Изм
				11	

ПРОМХИМПРОЕКТ ПРОМХИМПРОЕКТ		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ	
12. 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 п.3, должна быть гарантирована Поставщиком.					
13. ЗАЗЕМЛЕНИЕ					
13.1. Станины двигателей должны иметь наружный болт заземления с шайбами и гайками. Повсюду, где это возможно рекомендовать, все части станины эквипотенциально соединяются не отвинчивающимися соединениями.					
13.2. Коробка зажимов двигателей низкого напряжения оснащается внутренним зажимом заземления, позволяющим подключение 4-ого провода питающего кабеля.					
14. ФИРМЕННЫЕ ТАБЛИЧКИ					
Все двигатели должны иметь табличку с техническими данными, предусмотренными нормой МЭК 34.1. При этом для взрывозащищенных двигателей в табличке на русском языке должны быть также выгравированы следующие технические данные:					
<ul style="list-style-type: none"><li>- маркировка взрывозащиты;</li><li>- максимальная температура оболочки;</li><li>- кратность пускового тока;</li><li>- время <math>t_e</math> - для двигателей исполнения Ex e.</li></ul>					
15. ОКРАСКА					
Все поверхности, подлежащие окраске, полностью очищаются, после чего должны быть нанесены два слоя антикоррозионной грунтовки и один слой окончательной краски алюминиевого цвета.					
16. ШУМ И ВИБРАЦИЯ					
Общий уровень шума и вибрации должен быть минимальным в области, близкой к максимальному КПД.					
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ		ЭТ-05-ТУ-001		Лист 12	Изм

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
17. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ				
17.1. Вертикальные двигатели должны отвечать всем требованиям настоящих ТУ и данным специальным требованиям, изложенным ниже.				
17.2. 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 последнем случае должны использоваться двигатели с полым валом, при этом:				
а) 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.				
б) взрывозащищенные вертикальные двигатели должны быть оборудованы прикрепленной болтами муфтой и нереверсивным храповиком в неискрящем исполнении для предотвращения обратного вращения.				
17.3. Когда вертикальные двигатели устанавливаются с вентилятором в верхней части, воздухозаборник должен быть защищен чехлом для предупреждения попадания в него воды.				
17.4. Корпуса двигателей должны быть приспособлены для дренажа воды.				
17.5. Фланцы вертикальных двигателей должны соответствовать размерам, указанным в нормах МЭК - 72.				
17.6. Вертикальные двигатели должны быть рассчитаны на соответствующие осевые нагрузки.				
18. ИСПЫТАНИЯ НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ				
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% нагрузке;				
- замер, позволяющий определить пусковой момент;				
- замер, позволяющий определить cosφ при 50%, 75%, 100% нагрузки;				
- вибрация;				
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ		ЭТ-05-ТУ-001		Лист 13
				Изм

- уровень шума;
- контрольное время  $t_e$  - для двигателей исполнения Ex e.

В случае превышения допусков МЭК (раздел 34-1) при испытаниях, изготовитель должен будет внести изменения, которые он считает нужными. Если после изменений оборудование все же не будет отвечать требованиям, оно будет забраковано.

## 19. ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Таблица 1.

Номинальная мощность (кВт)	<u>S с заблокированным ротором(кВА)</u> Мощность механическая ( кВт )
$P < 15$	12
$15 < P < 37$	11
$37 < P < 400$	10
$400 < P < 1600$	9
$P > 1600$	после согласования

Таблица 2.

Группа взрывоопасной смеси	Температура частей электрооборудования, °C
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Таблица 3.

Номинальная мощность, (кВт)	<u>Момент заторможенного ротора</u> Номинальный момент					
	2	4	6	8	10	12
$P < 15$	2	2	1.7	1.5	1.3	1.15
$15 < P < 37$	1.5	1.5	1.5	1.5	1.15	1.1
$37 < P < 110$	1.25	1.4	1.3	1.25	1.15	1.1
$110 < P < 250$	1.0	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1
$250 < P < 630$	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
$630 < P < 1600$	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
$P > 1600$	после согласования					

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ

ЭТ-05-ТУ-001

Лист

14

Изм

Этот документ является собственностью ООО "ПРОМХИМПРОЕКТ"  
и не подлежит копированию и распространению без его согласия.

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ							
ОАО «Славнефть-ЯНОС»											
<p style="text-align: center;"><b>ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ</b></p>											
ЭТ-05-ТУ-002											
Изм.	Копуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата						
ГИП		Михайлов		<i>[Подпись]</i>	12.12						
Н.контроль		Давыдова		<i>[Подпись]</i>							
Проверил		Гудыма		<i>[Подпись]</i>	12.12						
Разработал		Комаров		<i>[Подпись]</i>	12.12						
<b>ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ</b>			<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Р</td> <td>1</td> <td>11</td> </tr> </table>			Стадия	Лист	Листов	Р	1	11
Стадия	Лист	Листов									
Р	1	11									

Согласовано:

Взам. инв. №

Подпись и дата

Ина. № Подп.

**ПРОМХИМ  
ПРОЕКТ**

[illegible]

Лист	Изм
2	

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------



Этот документ является собственностью ООО "ПРОМХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия.

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMHIMPPOEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
ОГЛАВЛЕНИЕ				
				стр.
1.	ОБЩИЕ ПРАВИЛА			4
2.	НОРМЫ И ПРАВИЛА			4
3.	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ			4
4.	УСЛОВИЯ ПИТАНИЯ			5
5.	ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ			6
6.	СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ			7
7.	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФАМ УПРАВЛЕНИЯ, РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ШКАФАМ, СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ КОРОБКАМ			8
8.	ГРАНИЦЫ ПОСТАВКИ			10
9.	ПРИЕМКА И ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ			11

ПРОМХИМПРОЕКТ FROMHIMPPOEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p><b>1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА</b></p> <p><b>1.1. Область применения.</b></p> <p>Настоящие технические условия (ТУ) содержат минимальные технические требования при проектировании, изготовлении и выборе электрического оборудования, поставляемого комплектно с технологическим оборудованием (компрессорами, насосами и т. д.) в виде заготовленных на заводах Поставщика блоков.</p> <p><b>1.2. Исключения из технических условий.</b></p> <p><b>1.2.1.</b> Отступления от этих ТУ возможны, если Поставщик их перечислил в своем предложении и получил от ООО "ПРОМХИМПРОЕКТ" письменное согласование.</p> <p><b>1.2.2.</b> При отсутствии отступлений Покупатель предполагает, что оборудование Поставщика полностью соответствует настоящим ТУ.</p> <p><b>2. НОРМЫ И ПРАВИЛА</b></p> <p><b>2.1.</b> Электрооборудование, поставляемое комплектно с технологическим оборудованием, по своим техническим проектным решениям, материалам, характеристикам должно соответствовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Рекомендации Международной электротехнической комиссии-МЭК (IEC);</li> <li>-Нормам Европейского комитета по стандартизации в области электротехники - CENELEC, в т. ч. для оборудования, используемого во взрывоопасной среде EN 50014 - EN 50020;</li> <li>-Национальным нормам, действующим в стране изготовления оборудования, если они в основном соответствуют нормам МЭК.</li> <li>-Настоящим техническим условиям.</li> </ul> <p><b>3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ</b></p> <p>Конструкция электрооборудования должна обеспечивать работу в следующих условиях температуры и влажности:</p> <p><b>3.1.</b> Электрооборудование, установленное вне зданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура <math>-46^{\circ}\text{C} \div +37^{\circ}\text{C}</math></li> <li>- относительная влажность (верхнее значение) при температуре <math>+25^{\circ}\text{C}</math> 97-100%</li> </ul> <p>* -В настоящих технических условиях учтены требования Правил устройства электроустановок - ПУЭ, издание 7, в т.ч. раздела 7.3 (электроустановки во взрывоопасных зонах).</p>	
			<p><b>ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ</b></p>	
			<p><b>ЭТ-05-ТУ-002</b></p>	
			Лист	Изм
			4	

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
<p>3.2. Электрооборудование, установленное внутри производственных зданий: -температура +5°C ÷ +37°C -относительная влажность (верхнее значение) при температуре +25°C 98%</p> <p>3.3. Электрооборудование, устанавливаемое в электропомещениях: - температура +5°C ÷ +37°C - относительная влажность (верхнее значение) при температуре +25°C 98%</p> <p>Поставщик должен проинформировать Заказчика до заказа об учете этих условий и должен выдать необходимые ограничения и примечания.</p> <p>4. УСЛОВИЯ ПИТАНИЯ</p> <p>4.1. Используемые напряжения питания для электрооборудования должны быть следующими: Силовое электрооборудование. а) Двигатели мощностью ≥ 200 кВт - 6000 В, сеть трехфазная трехпроводная с изолированной нейтралью. б) Двигатели и трехфазные потребители (подогрев, отопление, силовые розетки) мощностью &lt; 200 кВт - 380 В, 50 Гц, сеть трехфазная пятипроводная с глухозаземленной нейтралью. с) Однофазные потребители (розетки и различное оборудование) -220В, 50Гц, сеть однофазная трехпроводная с глухозаземленной нейтралью.</p> <p>4.2. Управление и сигнализация.</p> <p>4.2.1. Цепи управления катушек пускателей двигателей- 220 В, 50 Гц.</p> <p>4.2.2. Вывод информации из блока (см. пункт 1.1) в операторную на систему центрального управления (СЦУ) должен выполняться через контакты без полярности . Как правило, поляризацию будет обеспечивать СЦУ напряжением 24 В постоянного тока.</p> <p>4.2.3. Команды, поступающие из операторной, от СЦУ или программируемого аппарата (ПА), будут проходить через релейный шкаф, находящийся в операторной. Контакты, выдаваемые реле в релейном шкафу, должны быть без полярности. Их использование предусматривается для разрыва электрической цепи напряжением 380 В и 220 В. Их мощность должна соответствовать мощности оборудования и будет уточнена в дальнейшем.</p> <p>4.3. Электрическое питание приборов КИП, системы управления, логических функций и сигнализации . См. технические условия на проектирование и изготовление КИП и А.</p>				
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ		ЭТ-05-ТУ-002		Лист 5 Изм

Этот документ является собственностью ООО "ПРОМХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия.

ПРОМХИМПРОЕКТ FROMHIMPPOEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ	
<p>4.4. Запуск двигателей может привести к переходным пониженным напряжениям, равным 80% от номинального напряжения. Такое изменение напряжения не должно влиять на исправную работу оборудования.</p> <p>5. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ</p> <p>5.1. По мере возможности использовать стандартное оборудование.</p> <p>5.2. Все оборудование должно быть новым и хорошего качества.</p> <p>5.3. Все органы управления должны иметь возможность блокировки в открытом положении.</p> <p>5.4. Разрывная способность под нагрузкой выключателей силовых цепей должна быть соответствующей.</p> <p>5.5. Силовые распределительные коробки или шкафы, коробки и шкафы управления должны обеспечить безопасную работу персонала при нормальном режиме работы, проверках и техобслуживании.</p> <p>5.6. Наружная и внутренняя оснастка оболочек должна соответствовать условиям применения.</p> <p>5.7. Технологическое оборудование, трубопроводы, и пр. не должны препятствовать доступу к электрооборудованию.</p> <p>5.8. Трубопроводы не должны использоваться в качестве опор для электрооборудования.</p> <p>5.9. Оборудование весом <math>\geq 20\text{кг}</math> должно быть оснащено средствами, облегчающими подъем.</p>					
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ		ЭТ-05-ТУ-002		Лист 6	Изм

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	<p>6. СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ</p> <p>6.1. В отсутствие иных указаний электрооборудование, установленное снаружи или под навесом, должно обладать степенью защиты IP55, быть защищено от непогоды, иметь слив и/или защиту от конденсации.</p> <p>6.2. В отсутствие иных указаний оболочка электрооборудования, установленного внутри зданий, должна обладать степенью защиты, как минимум, IP 44 в производственных помещениях и IP 30 в электрощитовых помещениях.</p> <p>6.3. При этом электрооборудование, установленное во взрывоопасных зонах, должно соответствовать комплексу государственных стандартов России на взрывозащищенное электрооборудование ГОСТ Р 51330.0-99+ГОСТ Р 51330.19-99, норме МЭК 79 "Электрооборудование для зон с взрывоопасной средой" и требованиям главы 7.3 ПУЭ, издание 7.</p> <p>6.3.1. Электродвигатели выбираются в соответствии с указаниями, приведенными ниже:  Зона В-Ia, В-Iг * Для электродвигателей низкого напряжения:  - взрывонепроницаемые (Ex d)  - повышенной надежности (Ex e)  Для электродвигателей 6 кВ:  - взрывонепроницаемые (Ex d)  - в продуваемом исполнении (Ex p)</p> <p>6.3.2. Оборудование, образующее искры:  Зона В-Ia, В-Iг * - взрывонепроницаемое (Ex d)  - продуваемое (Ex p)  - маслонеполненное (Ex o)  - искробезопасное (Ex i)  - специальное (Ex s)</p> <p>6.3.3. Осветительное оборудование.  Зона В-Ia, В-Iг * - взрывонепроницаемая оболочка (Ex d)</p> <p>6.3.4. Документы, удостоверяющие возможность использования электрооборудования во взрывоопасных зонах, должны быть аттестованы для соответствующих зон. Аттестация должна быть выдана национальной лабораторией, признанной CENELEC. Копии этих аттестаций будут приложены к предложениям.</p>	
			<p>* Классификация взрывоопасных зон см. ТУ №ЭТ-05-ТУ-005.</p>	
			<p>ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ</p>	
			ЭТ-05-ТУ-002	<p>Лист</p> <p>7</p> <p>Изм</p>

ПРОМХИМПРОЕКТ ПРОМХИМПРОЕКТ		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФАМ УПРАВЛЕНИЯ, РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ШКАФАМ, СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ КОРОБКАМ				
7.1. Общие положения. Эти шкафы являются составной частью блока (см. п. 1.1), и они должны быть оснащены всеми средствами управления, контроля и защиты, необходимыми для запуска, нормального режима работы и должны обеспечить безопасную работу узлов.				
7.2. Конструктивные характеристики.				
7.2.1. Оболочка. Оболочка должна быть из стали или, при необходимости, чугуна. Конструкция оболочки шкафов, коробок должна быть жесткой, с принадлежностями для подъема.				
7.2.2. Дверцы. Дверцы должны оснащаться запирающей системой закрытия.				
7.2.3. Заземление. Должна быть предусмотрена одна шина заземления. Дверца присоединяется к оболочке гибким медным соединением.				
7.2.4. Силовое распределение. Распределение должно выполняться через изолированные медные шины, размеры, жесткость, крепление которых рассчитано на механические нагрузки и нагрев максимальным током короткого замыкания.				
7.2.5. Электрические цепи. Силовые цепи, вторичные цепи управления и сигнализации должны распределяться и защищаться отдельно.				
7.2.6. Вводной аппарат. Каждый щит или шкаф должен поставляться с отсекающим аппаратом, обеспечивающим обесточивание щита. Должна быть предусмотрена возможность наружной блокировки этого отсекающего аппарата в разомкнутом положении.				
7.2.7. Нагревательные элементы. При необходимости применения нагревательных элементов они оснащаются аппаратом защиты, регулирующим термостатом с автоматическим управлением.				
7.2.8. Соединительный клеммник. Зажимы клеммника должны быть под винт 6 или 8 мм.				
7.2.9. Измерения и учет. Каждый щит или шкаф должен поставляться с вольтметром.				
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ			ЭТ-05-ТУ-002	Лист 8 Изм

## 7.2.10. Сигнализация.

Должна быть сигнализация рабочего состояния и неисправностей с нажимными кнопками для опробования, снятия сигнала неисправности, возврата в исходное положение.

При необходимости выполняется звуковая сигнализация.

## 7.2.11. Управление.

Каждый потребитель должен иметь, как минимум, одну нажимную кнопку для запуска, одну нажимную кнопку для останова с фиксацией в положении останова, один амперметр для двигателей  $\geq 37$  кВт. Амперметр устанавливается вблизи двигателя.

## 7.3. Электромонтаж и провода.

7.3.1. Внутренний монтаж шкафов или коробок должен выполняться гибким медным проводом с изоляцией ПВХ на соответствующее напряжение.

7.3.2. Наружные кабельные связи шкафов или коробок должны поставляться в соответствии с контрактными особыми правилами по кабелям. Электрооборудование должно поставляться со всеми кабелями и проводами, необходимыми для его подключения.

7.3.3. Концы кабельных связей поставки Поставщика должны быть оснащены сальниками поставки Поставщика. Сальники должны поставляться в сборе с уплотняющим кольцом или конусом, крепежными и заземляющими устройствами.

7.3.4. Кабели внутри поставляемого блока должны быть проложены на лотках или полках из оцинкованной стали таким образом, чтобы не подвергаться механическим повреждениям. В противном случае они должны иметь механическую защиту за счет крышек на лотках, стальных коробов или проложены в трубах.

## 7.4. Розетки.

Если розетки необходимы, то они должны иметь следующие характеристики:

- номинальное напряжение 220 В, 50 Гц;
- номинальный ток 16 А;
- однофазные, трехполюсные для трех проводов.

## 7.5. Заземление.

7.5.1. Электрооборудование, смонтированное на блоках, должно быть присоединено к металлической опорной конструкции (раме) этого блока.

7.5.2. Все металлические механические части должны обеспечивать электрическую непрерывность с опорной рамой. Эта непрерывность достигается сварным, болтовым или специальными гибкими соединениями.

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

ПРОМХИМПРОЕКТ ПРОМХИМПРОЕКТ		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
<p>7.5.3. Два болта М10 с шайбами, по одному на каждом конце опорной конструкции оборудования, должны быть предусмотрены для присоединения к основному кабелю заземления.</p> <p>7.6. Маркировка электрооборудования, проводов. Электрооборудование должно поставляться с негниющими и не подверженными коррозии этикетками, которые прикрепляются винтами к оборудованию. Текст этикетки должен указывать позицию (маркировку), функцию оборудования и другую информацию в зависимости от спецификации оборудования. Маркировка проводов должна выполняться на двух концах провода.</p> <p>7.7. Соединительные коробки. На всех соединительных коробках должны быть указаны их функция и обозначение соответствующих целей. Ввод кабелей через верх не допускается, а кабельные вводы через бок должны образовать петлю во избежание попадания воды.</p> <p>8. ГРАНИЦЫ ПОСТАВКИ</p> <p>8.1. Кабели силового питания от подстанции не входят в поставку.</p> <p>8.2. Кабельные связи от щита (см. п. 7) до электроприемников поставляемого блока и до постов управления этими электроприемниками должны прокладываться и поставляться Поставщиком блока.</p> <p>8.3. Поставляемые Поставщиком кабели должны соответствовать условиям температуры окружающей среды и быть рассчитаны с учетом условий прокладки. Поставщик предоставляет расчетные записки кабелей на согласование.</p> <p>8.4. Поставщик должен поставить:</p> <p>а) Инструкцию, описывающую характеристики оборудования и его частей, в частности, для:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- электрических шкафов и коробок со всеми компонентами (выключателями, автоматами, пускателями, трансформаторами, соединительными клеммниками, электромонтажом и т.д.);</li><li>- кабельных проводов с опорами;</li><li>- кабелей;</li><li>- местных коробок управления;</li><li>- измерительных приборов;</li><li>- двигателей;</li><li>- заземления и т.д.</li></ul> <p>б) Все соответствующие документы и чертежи согласно списку заказной спецификации.</p> <p>в) Как правило, все необходимое оборудование для обеспечения техники безопасности, исправной работы согласно настоящим ТУ, нормам и правилам, указанным в главе 2.</p>				
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ		ЭТ-05-ТУ-002		Лист 10 Изм



Этот документ является собственностью ООО "ПРОМХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия.

9. ПРИЕМКА И ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ

Следующие документы приемки и испытаний прикладываются к поставляемому оборудованию:

- 9.1. Сертификаты на материалы и сертификаты на испытания.
- 9.2. Сертификаты на согласование применения электрооборудования, устанавливаемого в опасной зоне.
- 9.3. Протокол испытания или снятия характеристик оборудования.
- 9.4. Протокол приемки на заводе-изготовителе.

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

Этот документ является собственностью ООО "ПРОМХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия.

ПРОМХИМПРОЕКТ ПРОМНМПРОЕКТ		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ						
ОАО «Славнефть-ЯНОС»										
<p><b>ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ</b></p>										
ЭТ-05-ТУ-003										
Изм. № Подп.	Изм.	Копуч	Лист	Надок	Подпись					
	ГИП		Михайлов		<i>Михайлов</i> 12.12					
	Н.контроль		Давыдова		<i>Давыдова</i> 12.12					
	Проверил		Гудыма		<i>Гудыма</i> 12.12					
	Разработал		Комаров		<i>Комаров</i> 12.12					
Изм. № Подп.		Взам. инв. №		Подпись и дата		<p>ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ.</p>		Стадия	Лист	Листов
								Р	1	7
								<p><b>ПРОМХИМПРОЕКТ</b></p>		

Согласовано:	

Этот документ является собственностью ООО "ПРОМХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия.

[illegible]

Этот документ является собственностью ООО "ПРОМХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия.

ПРОМХИМПРОЕКТ ПРОМНМПРОЕКТ		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ	
ОГЛАВЛЕНИЕ					
					стр.
1.	ОБЩИЕ ПРАВИЛА				4
2.	НОРМЫ И ПРАВИЛА				4
3.	КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН				4
4.	ТИП ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ				5
5.	ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ				6
6.	ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ				6
7.	ПРИЛОЖЕНИЕ 1				7

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

Этот документ является собственностью ООО "ПРОМХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия.

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
<p>1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА</p> <p>Область применения.</p> <p>Настоящие технические условия (ТУ) содержат минимальные технические требования при проектировании, изготовлении и выборе комплекта электрооборудования, предназначенного для работы во взрывоопасных зонах.</p>				
<p>2. НОРМЫ И ПРАВИЛА</p> <p>Электрооборудование и приборы, в дальнейшем именуемое "Электрооборудование", предназначенное для взрывоопасных зон, по своим техническим проектным решениям, материалам, характеристикам должно соответствовать последним изданиям следующих норм и рекомендаций:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Комплекса государственных стандартов России на взрывозащищенное электрооборудование ГОСТ Р 51330.0-99+ГОСТ Р 51330.19-99.</li><li>- Рекомендаций (публикаций) МЭК (Международная электротехническая комиссия), МЭК с 79-0 по 79-15.</li><li>- Европейского комитета по стандартизации в области электротехники (CENELEC):<ul style="list-style-type: none"><li>-EN 50014 Общие правила</li><li>-EN 50015 Маслонаполненное "0"</li><li>-EN 50016 Продуваемое под избыточным давлением "р"</li><li>-EN 50017 Кварцезаполненное "q"</li><li>-EN 50018 Взрывонепроницаемые оболочки "d"</li><li>-EN 50019 Повышенная надежность "е"</li><li>-EN 50020 Искробезопасное "i"</li></ul></li><li>- Другим европейским стандартам, действующим в стране Поставщика оборудования.</li><li>- Настоящим техническим условиям, в которых учтены требования Правил устройства электроустановок - ПУЭ, издание 7, в т.ч. раздел 7.3 (электроустановки во взрывоопасных зонах).</li></ul>				
<p>3. КЛАССИФИКАЦИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОН</p> <p>3.1. Помещение или ограниченное пространство в помещении или наружной установке, в котором имеются или могут образоваться взрывоопасные смеси, называется взрывоопасной зоной. Взрывоопасные зоны в зависимости от агрегатного состояния и взрывопожароопасных свойств горючих веществ, образующих взрывоопасную среду, условий и частоты ее возникновения и длительности существования подразделяются на классы. Назначение классификации - устройство безопасной (с точки зрения воспламенения среды) электроустановки для эксплуатации в этих зонах.</p> <p>3.2. Согласно нормам ПУЭ (издание 7) определяются следующие классы взрывоопасных зон для горючих газов или паров легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ), имеющиеся на нефтеперерабатывающих заводах:</p>				
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ		ЭТ-05-ТУ-003		Лист 4 Изм

ПРОМХИМПРОЕКТ ROMHIMPPOEKT	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	ТУ
<div data-bbox="140 1491 225 2096"> <div>Инв. № подл.</div> <div>Подпись и дата</div> <div>Взам. инв. №</div> </div>	<p>- <u>Класс В-Ia</u> Зоны класса В-Ia - зоны, расположенные в помещениях, в которых при нормальной эксплуатации взрывоопасные смеси горючих газов (независимо от нижнего концентрационного предела воспламенения) или паров ЛВЖ с воздухом не образуются, а возможны только в результате неисправностей.</p> <p>- <u>Класс В-Iг</u> Пространства у наружных установок, содержащих горючие газы или ЛВЖ, надземных и подземных резервуаров с ЛВЖ или горючими газами (газгольдеры), эстакад слива и налива ЛВЖ, открытых нефтеловушек, прудов-отстойников с плавающей нефтяной пленкой и т.д. К зонам класса В-Iг также относятся пространства:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- у проемов за наружными ограждающими конструкциями помещений со взрывоопасными зонами классов В-Ia (исключение - проемы окон с заполнением стеклоблоками);</li> <li>- у устройств для выброса воздуха из систем вытяжной вентиляции помещений со взрывоопасными зонами любого класса;</li> <li>- у предохранительных и дыхательных клапанов емкостей и технологических аппаратов с горючими газами и ЛВЖ.</li> </ul> <p>3.3. Согласно нормам МЭК 79-10 взрывоопасные зоны горючих газов и паров горючих жидкостей классифицируются:</p> <p>- <u>Зона 0</u> Это зона, в которой взрывоопасная газовая среда присутствует постоянно или в течение длительного времени. (Газовая фаза внутри закрытой емкости составляет зону 0);</p> <p>- <u>Зона 1</u> Это зона, в которой взрывоопасная газовая среда может образоваться при нормальном режиме работы установки;</p> <p>- <u>Зона 2</u> Это зона, в которой газовая взрывоопасная среда не может образоваться при нормальной работе, а образуется только в ненормальных (аварийных) условиях эксплуатации (утечки и пр.).</p> <p>3.4. Сопоставление определений взрывоопасных зон по ПУЭ (издание 7) и по МЭК 79-10 позволяет сделать вывод: Зоне 1 по МЭК 79-10 соответствует зона класса В-I по определению ПУЭ (издание 7)*. Зоне 2 по МЭК 79-10 соответствуют зоны классов В-Ia и В-Iг по определению ПУЭ (издание 7).</p> <p>4. <b>ТИП ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЕГО РАСПОЛОЖЕНИЯ</b> Взрывозащищенное оборудование (в том числе аппараты и приборы связи, пожарной сигнализации, автоматики и управления) должно быть поставлено в соответствии с таблицей, приведенной в приложении 1.</p> <p>* - Зона класса В-I на рассматриваемой секции отсутствует.</p>	
	<div data-bbox="368 2011 703 2085">ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ</div> <div data-bbox="975 2033 1190 2074">ЭТ-05-ТУ-003</div> <div data-bbox="1342 2007 1469 2096"> <div>Лист</div> <div>5</div> <div>Изм</div> </div>	

ПРОМХИМПРОЕКТ PROMHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ		ТУ
<p>5. ЗАВОДСКИЕ ИСПЫТАНИЯ</p> <p>5.1. Проверка соответствия документации с документацией, указанной в заказной спецификации.</p> <p>5.2. Проверка количества и качества согласно техническим условиям, действующим нормам и прочим правилам конструирования.</p> <p>5.3. Проверка соответствия прототипу, подверженному типовым испытаниям.</p> <p>5.4. Диэлектрические испытания оборудования с рабочим напряжением больше или равным 600 В.</p> <p>6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ</p> <p>6.1. Техническая документация и чертежи оформляются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- текстовая техническая документация - на русском и немецком или английском языках;</li> <li>- чертежи - на немецком или английском языке с подстрочным русским.</li> </ul> <p>6.2. Окончательная документация, передаваемая Поставщиком, должна включать следующие документы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- монтажный чертеж с указанием габаритных размеров и веса оборудования;</li> <li>- технический паспорт;</li> <li>- сертификат о взрывозащите, выданный национальной лабораторией, признанной CENELEC или любой другой организацией, согласованной Покупателем, и включающий: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) стандарт на изготовление;</li> <li>b) метод защиты;</li> <li>c) маркировку защиты;</li> <li>d) характеристику взрывоопасной среды, в которой устанавливается оборудование изготовителя;</li> </ul> </li> <li>- инструкцию по монтажу и эксплуатации, включающую: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) общий вид и техническое описание оборудования;</li> <li>b) данные по монтажу, демонтажу, установке, регулировке, настройке оборудования;</li> <li>c) данные по функционированию оборудования, возможным неисправностям и способам их устранения;</li> </ul> </li> <li>- принципиальные и монтажные электрические схемы (с указанием присоединений);</li> <li>- чертеж уплотнительного сальникового ввода с сертификатом согласования;</li> <li>- протокол испытаний на взрывозащиту;</li> <li>- протокол испытаний на нагрев, с указанием максимальной температуры, соответствующей классу защиты.</li> </ul>				
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ		ЭТ-05-ТУ-003		Лист 6 Изм

## 7. ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Наиболее распространенные виды взрывозащиты электрического оборудования для взрывоопасных зон.

Электрооборудование	Вид взрывозащиты		Уровень Взрывозащиты
	Внутри помещения	Снаружи помещения	
	Зона класса В-Ia (2)	Зона класса В-Iг (2)	
Асинхронный или синхронный электродвигатель	Exd Exp Exe	Exd Exp Exe	Повышенной надежности против взрыва
Стационарное оборудование (в т.ч. аппараты и приборы связи, пожарной сигнализации, автоматики и управления), искрящее или достигающее температуры поверхности выше 80°C при нормальной работе.	Exd Exp Exi Exo Exs	Exd Exp Exi Exo Exs	Повышенной надежности против взрыва
Стационарное оборудование (в том числе аппараты и приборы связи, пожарной сигнализации, автоматики и управления), не искрящее и не достигающее температуры поверхности выше 80°C при нормальной работе. (Максимальные требования).	IP54 (Exd) (Exp) (Exi) (Exo) (Exs)	IP54 (Exd) (Exp) (Exi) (Exo) (Exs)	Без средств взрывозащиты (Повышенной надежности против взрыва)
Передвижное оборудование	Exd Exi Exe Exs	Exd Exi Exe Exs	Для класса В-Ia-взрывобезопасное Для класса В-Iг-повышенной надежности против взрыва
Светильники стационарные	Exd Exe	Exd Exe	Повышенной надежности против взрыва
Светильники переносные	Exd	Exd	Для класса В-Ia-взрывобезопасное Для класса В-Iг-повышенной надежности против взрыва
Кабели	Бронирование двумя стальными лентами. Внешняя оболочка стойкая к углеводородам и не поддерживает горение.		

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