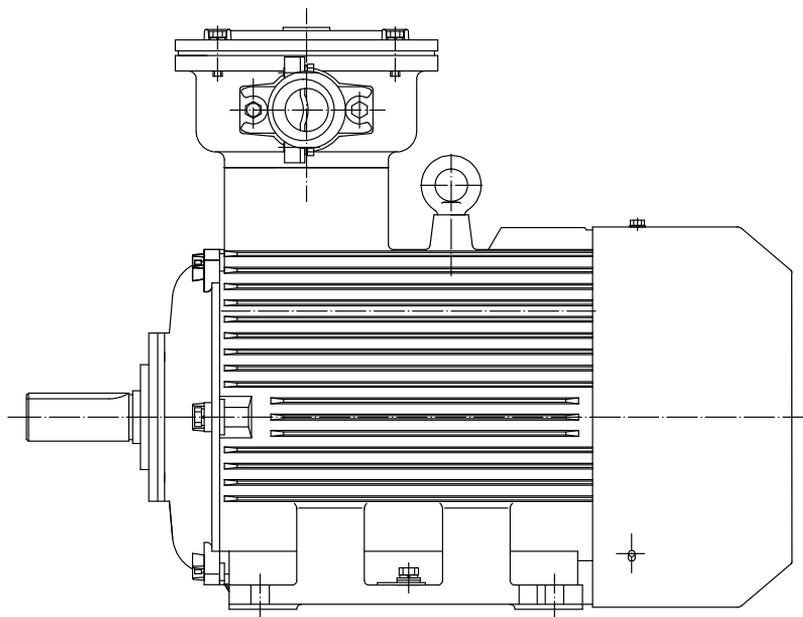


PROELECTRO

СОЗДАЁМ НЕВОЗМОЖНОЕ

L A B



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Двигатели асинхронные взрывозащищенные
серии ВА, АИМ и их модификации
с высотой оси вращения 63-280мм

EAC



proelectrolab.ru

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРИЕМКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ	3
2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ	3
2.1 Область применения	3
2.2 Технические характеристики	5
2.3 Подключение двигателя	9
2.4 Параметры предельных состояний	12
3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ	12
4. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ	17
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ	18

Работы по установке и подготовке электродвигателя (далее двигателя) должны выполняться только квалифицированными специалистами, изучившими Руководство по эксплуатации.

К эксплуатации двигателей должны допускаться лица, имеющие необходимую квалификацию и изучившие ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ IEC 60079-1-2011, ГОСТ 31610.19-2014 «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ-016-2001, РД153-34.0.03.150-00), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП).

1. ПРИЕМКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

После извлечения двигателя из упаковки необходимо:

- проверить соответствие данных паспортной таблички двигателя паспорту и накладной;
- проверить двигатель на отсутствие повреждений во время транспортировки и погрузки/разгрузки;
- проверить вращение вала от руки.

В случае несоответствия технических характеристик или выявления дефектов двигателя составляется акт.

На каждый электродвигатель предоставляется индивидуальный чертеж с указанием размеров и технических характеристик.

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

2.1 Область применения

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройств и условий безопасной эксплуатации двигателей серии ВА(АИМ)63 – 280 (и их модификации), которые предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок класса «1» и «2» по ГОСТ 31610.10-2012, ГОСТ 31610.20-1-2020, где могут образоваться взрывоопасные смеси газов и паров, отнесенные к категориям IIA, IIB, по ГОСТ 31610.20-1-2020 и группам T1, T2, T3, T4 по классификации ГОСТ 31610.20-1-2020, в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2013, и ПУЭ (глава 7.3).

Двигатели асинхронные трехфазные с короткозамкнутым ротором взрывозащищенные серии ВА и АИМ 63 – 280 (и их модификации) предназначены для привода механизмов внутренних и наружных установок взрывоопасных видов производств химической, газовой, нефтеперерабатывающей и других смежных отраслей промышленности, в которых возможно образование взрывоопасных паров и газоздушных смесей.

Двигатели предназначены для питания от сети переменного тока частотой 50 и 60 Гц напряжением до 690 В для поставки внутри страны и на экспорт.

Виды климатических исполнений и категории размещения: У1, У2,5, Т2, Т2,5, УХЛ1, УХЛ2, ХЛ1, ХЛ2, ОМ2,5 ГОСТ 15150-69. Двигатели предназначены для эксплуатации на высоте над уровнем моря не более 1000 м.

Климатические факторы в соответствии с Таблицей 1.

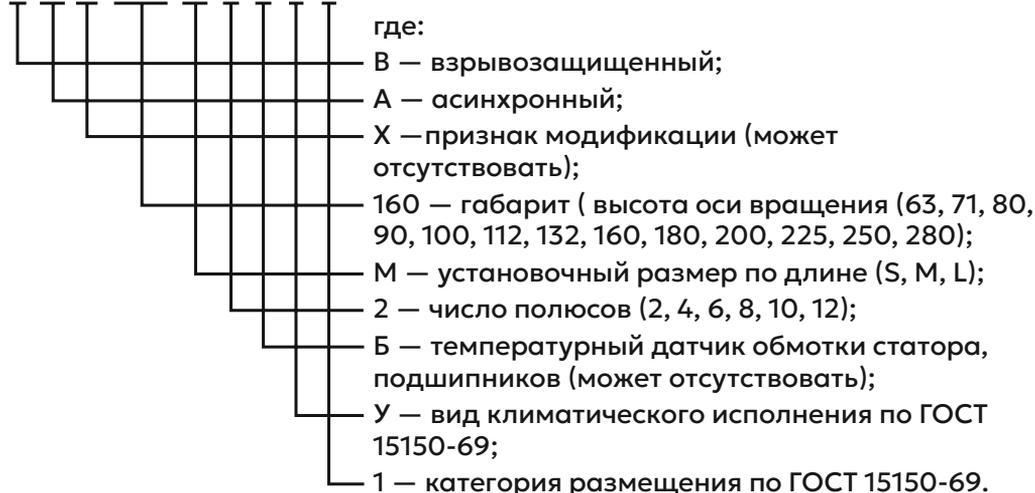
Таблица 1.

Климатическое исполнение	Категория размещения	Рабочая температура, °С		Максимальное значение относительной величины влажности, %
		Верхнее значение	Нижнее значение	
У	1	+45	-45	100% при 25 °С
У	2,5	+40	-45	100% при 25 °С
УХЛ	1	+45	-60	100% при 25 °С
УХЛ	2	+40	-60	100% при 25 °С
ХЛ	1,2	+40	-60	100% при 25 °С
ОМ	2,5	+45	-40	100% при 35 °С
Т	2	+60	-10	100% при 35 °С
Т	2,5	+50	-10	100% при 35 °С

При эксплуатации на высоте свыше 1000 м нагрузка на двигатель должна быть снижена.

Для двигателей серии ВА и АИМ установлена следующая структура обозначения:

В А Х 160 М 2 Б У 1



АИМХ80МА2БУ2,5

где:

АИМ — обозначение взрывозащищенной серии;

Х — признак модификации (может отсутствовать в обозначении);

80 — габарит (высота оси вращения);

М — установочный размер по длине (S, M, L);

А — вариант длины сердечника (А, В, С);

2 — число полюсов;

Б — со встроенным датчиком температурной обмотки (может отсутствовать);

У — вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69;

2,5 — категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Маркировка взрывозащиты: 1Ex d IIB T4 Gb.

Серия ВАБ (модификация серии ВА) — предназначена для привода осевых вентиляторов внутренних и наружных установок и должна охлаждаться потоком воздуха, создаваемым приводным вентилятором.

Серия В, АВ (модификации серии ВА) — схожие по техническим характеристикам и конструкции с серией ВА.

Серия АИМА, АИМЛ, АИММ (модификации серии АИМ) — по материалу изготовления корпуса (чугун, сталь, алюминий) или с повышенными электромеханическими характеристиками.

2.2 Технические характеристики

Параметры взрывозащиты соответствуют ГОСТ ИЕС 60079-1.2011.

Основные технические данные двигателя (мощность кВт, напряжение В, частота Гц, линейный ток А, частота вращения об/мин, коэффициент мощности, КПД, соединение фаз обмотки (треугольник/звезда) указаны на заводской паспортной табличке, укрепленной на корпусе.

Конструктивное исполнение по способу монтажа IM по ГОСТ 2479-79.

Степень защиты двигателей от внешних воздействий IP55 степень защиты кожуха вентилятора со стороны входа воздуха IP20, со стороны выхода воздуха IP10, по ГОСТ 14254-2015.

Допустимое значение вибрации двигателей в соответствии с ГОСТ ИЕС 60034-14-2014.

Допуски на установочные и присоединительные размеры соответствуют нормальной точности по ГОСТ 8592-79.

Допуски на массы — не более +5%.

Средний ресурс двигателя до капитального ремонта 30000 ч. Нарботка на отказ 23000 ч. Средний срок службы до списания — 20 лет.

Конструкция двигателя.

Статор представляет собой литой из чугуна корпус, внутри которого крепится сердечник статора, собранный из листов электротехнической стали, в пазы которого уложена обмотка.

Изоляция статорной обмотки класса нагревостойкости не ниже F по ГОСТ 8865-93.

Соединение обмотки в «треугольник» или «звезду» производится по схеме (Рис. 3 и 4).

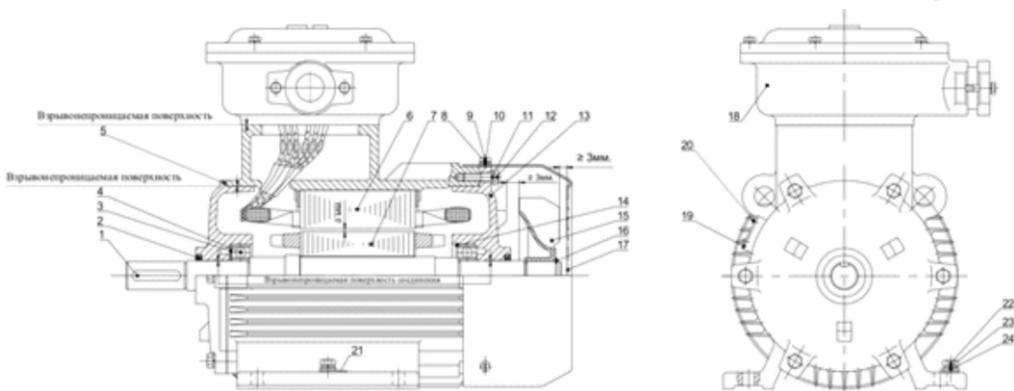
Щиты подшипниковые, крышки подшипниковые, коробка выводов и детали кабельного ввода выполняются литыми из чугуна. Щиты крепятся к статору болтами.

Ротор короткозамкнутый состоит из сердечника, наштампованного из листов электротехнической стали, залитого алюминием и напрессованного на вал. Вал изготовлен из стали.

Для установки ротора в подшипниковых щитах применены шарико-подшипники (открытого или закрытого исполнения).

Конструктивное исполнение электродвигателя взрывозащищенного серии ВА (АИМ) с обозначением средств обеспечения взрывозащиты на рисунке 1.

Рисунок 1.



- 1 – шпонка; 2 – уплотнительная манжета; 3 – пружинное кольцо;
4 – подшипник; 5 – передний подшипниковый щит; 6 – статор; 7 – ротор;
8, 10, 11, 23, 24 – шайба; 12, 22 – болт; 13 – задний подшипниковый щит;
14, 16 – стопорное кольцо; 15 – вентилятор; 17 – кожух вентилятора;
18 – клеммная коробка; 19 – паспортная табличка; 20 – заклёпка;
21 – заземление.

Пополнение смазки в подшипниковые узлы (для подшипников открытого типа) осуществляется без разборки двигателя через масленки.

При установке подшипников закрытого типа пополнение смазки не требуется.

Охлаждение двигателя осуществляется вентилятором. Вентилятор крепится на валу с помощью шпонки.

От механических повреждений вентилятор защищен кожухом, который крепится болтами к подшипниковому щиту.

Коробка выводов расположена сверху.

В коробке выводов имеются шесть проходных зажимов (с маркировкой U1, V1, W1, U2, V2, W2), а для подсоединения цепей терморезисторов и управления в коробке выводов дополнительно могут быть два контрольных зажима (с маркировкой T1, T2).

Термосопротивления типа РТС установлены в обмотку статора (по одному в каждую фазу) стандартно от 112 габарита.

По требованию эксплуатирующей организации возможна установка термодатчиков типа Pt100 в подшипники.

В качестве системы управления возможна установка устройства защиты (в комплект поставки не входит) производства АО «Промышленная Лаборатория» (или аналогичное устройство), которое отключает силовую цепь двигателя при изменении сопротивления цепи датчиков. Конструкция коробки приведена на Рис. 2.

Температура срабатывания защиты при перегрузке примерно 140 °С.

Конструкция коробки выводов позволяет производить подключения к сети гибким или бронированным кабелем, а так же отдельными проводами, прокладываемыми в водогазопроводных трубах и металлорукавах.

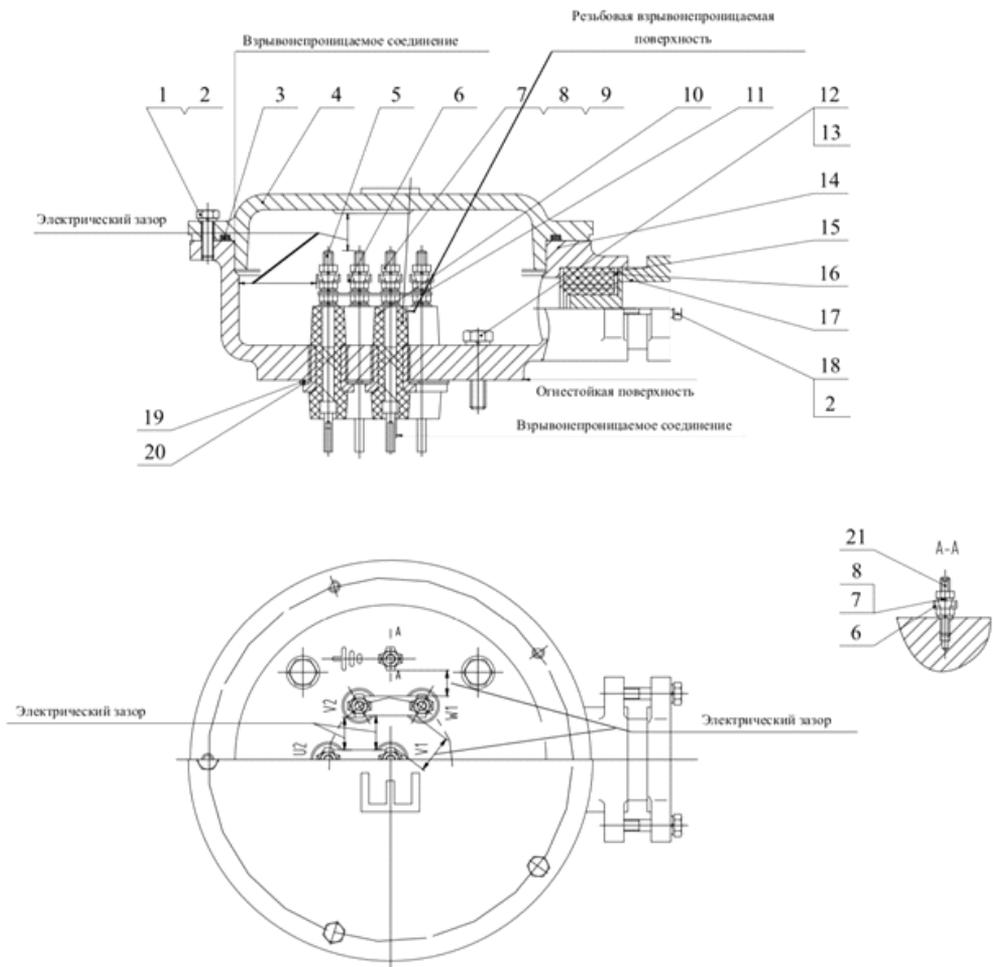
Конструкция электродвигателя предусматривает два заземляющих зажима.

Двигатели рассчитаны на работу при соединении с приводным механизмом с помощью эластичной муфты (для двухполюсных) и с помощью эластичной, зубчатой муфты клиноременной передачи (для всех остальных).

Насадку полумуфты или шкива на вал двигателя рекомендуется производить в нагретом состоянии. При насадке механическим способом во избежание повреждения подшипников, необходимо создать упор в конец вала со стороны, противоположной приводу.

Конструкция коробки выводов со средства обеспечения взрывозащиты на рисунке 2.

Рисунок 2.



- 1, 18, 21 – винт; 2, 8, 9, 13, 19 – шайба; 3 – O-кольцо;
 4 – крышка клеммной коробки; 5 – болт изолятора ввода; 6 – шайба;
 7 – гайка; 10 – изолятор; 11 – перемычка; 14 – корпус;
 15 – уплотнительное кольцо; 16 – шайба металлическая;
 17 – муфта кабельная; 20 – шайба стопорная.

Двигатели должны иметь средства обеспечения взрывозащиты.

Взрывозащищенность двигателя обеспечивается заключением электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ IEC 60079-1-2011, которая выдерживает давление взрыва внутри нее и исключает передачу взрыва в окружающую среду, а также соблюдением общих технических требований к взрывозащищенному электрооборудованию. Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается изготовлением из устойчивых к механическому и тепловому воздействию материалов и использованием щелевой взрывозащиты.

Взрывонепроницаемые плоские, цилиндрические и резьбовые соединения по ГОСТ IEC 60079-1-2011. Взрывонепроницаемость ввода кабеля обеспечивается с помощью эластичных уплотнений.

Двигатели имеют встроенную температурную защиту обмотки статора.

Взрывоустойчивость оболочки двигателя проверяется путем гидравлических испытаний избыточным давлением 1,5 МПа за время не менее 1с.

Фрикционная искробезопасность обеспечивается применением алюминиевых сплавов с содержанием магния менее 6%. Электрическая искробезопасность обеспечивается отсутствием пластмассовых наружных частей оболочки.

Крепежные детали, а также контактные токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоскручивания пружинными шайбами.

Токоведущие части контактных соединений выполнены из латуни.

Заземляющие зажимы выполнены по ГОСТ 21130-75.

Максимальная температура наружной поверхности оболочки не превышает 130 °С (для температурного класса Т4) по ГОСТ 31610.0-2014.

На корпусе двигателя имеются таблички с номинальными параметрами двигателя, маркировкой степени защиты оболочки от внешних воздействий, маркировкой вида и уровня взрывозащиты, а также температуры окружающей среды.

Оболочка двигателя имеет высокую степень механической прочности по ГОСТ 31610.0-2014.

2.3 Подключение двигателя

Эксплуатация двигателей во взрывоопасной среде должна производиться при полном соблюдении требований техники безопасности, оговоренных в ГОСТ IEC 60079-1-2011, гл. 7.3 ПУЭ-86, «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПОТ РМ-016-2001, РД153-34.0.03.150-00), Правила технической эксплуатации электроустановок потребителям» (ПТЭЭП).

К эксплуатации допускаются только исправные двигатели, имеющие предупредительные обозначения, знаки вида и уровня взрывозащиты, заземляющие зажимы и крепежные детали.

При подготовке двигателя к работе и техническом обслуживании пользоваться только исправным инструментом.

При техническом обслуживании оберегать взрывозащитные поверхности сопряжения крышки и коробки выводов. На этих поверхностях не должно быть повреждений и царапин.

Поверхности должны быть покрыты защитным слоем смазки Литол-24 (для климатического исполнения У) или ЦИАТИМ-221 (для климатического исполнения УХЛ, ХЛ, Т, ОМ).

Смазка подшипников Литол-24 (для климатического исполнения У) или ЦИАТИМ-221 (для климатического исполнения УХЛ, ХЛ, Т, ОМ). По смазкам допускается применение импортных аналогов.

Подготовка двигателя к работе.

Монтаж, подключение и заземление двигателей должно производиться с соблюдением требований ГОСТ 31610.19-2014, гл. 7.3 ПУЭ, гл.3.4 ПТЭЭП.

Перед монтажом:

- очистить двигатель от пыли;
- рабочий конец вала очистить от антикоррозионного покрытия (смазки) ветошью, смоченной в бензине или керосине;
- проверить вращение вала от руки (свободное вращение);
- проверить состояние взрывозащитных поверхностей крышки и корпуса коробки и наличие на них смазки;
- проверить сопротивление изоляции обмотки мегаомметром на напряжение 500 В. Наименее допустимое сопротивление изоляции 1 МОм. Двигатель, имеющий меньшее сопротивление, необходимо «просушить», при этом температура обмотки статора не должна превышать 100°C;
- измерить омметром (мультимером) сопротивление цепи терморезисторов;
- проверить ширину взрывонепроницаемой щели между крышкой и корпусом коробки выводов.

Изменение конструкции, доработка электродвигателя и взрывозащитных средств запрещены!

Установить и закрепить двигатель на месте эксплуатации.

Заземление и зануление двигателя согласно гл. 7.3 ПУЭ-86.

Места контактов очистить от антикоррозийного покрытия.

При наличии коррозии удалить коррозию.

Закрепить кабели в кабельных вводах.

Проверить надежность соединения жил кабеля к проходным зажимам в коробке выводов.

Взрывонепроницаемые плоские, цилиндрические и резьбовые соединения по ГОСТ 31610.0-2014. Взрывонепроницаемость ввода кабеля обеспечивается с помощью эластичных уплотнений. При монтаже кабеля с помощью кабельного ввода нужно убедиться, что уплотнитель надёжно облегает кабель. Кабель не должен свободно перемещаться по оси. В клеммной коробке должны быть установлены взрывозащитные заглушки, если кабельные вводы (штуцеры) не используются для подключения кабелей.

Проверить соответствие напряжения и частоты сети номинальному напряжению, схеме подключения и частоте двигателя, указанной на паспортной табличке.

Рисунок 3.

Схема подключения электродвигателя при соединении «треугольник».

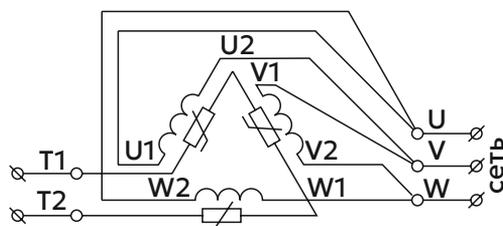
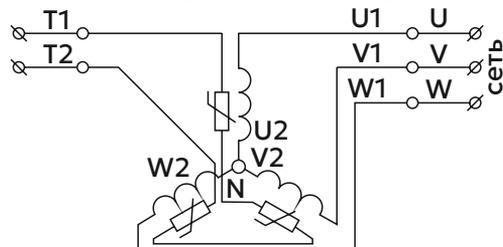


Рисунок 4.

Схема подключения электродвигателя при соединении «звезда».



Соединить двигатель с приводным механизмом. При соединении двигателя с приводным механизмом необходимо обеспечить соосность соединяемых валов. Допустимая аксиальная несоосность не более 0,05 мм на диаметре условно измеренного круга 200 мм, радиальная несоосность не более 0,05 мм. Детали, устанавливаемые на вал двигателя, должны быть динамически сбалансированы с полушпонкой. При насадке муфты или шкива на вал необходимо обеспечить упор для торца противоположного конца вала, чтобы усилия не передавались на подшипник.

Масса деталей, установленных на вал электродвигателя, и натяжение ремней при использовании клиноременной передачи, не должны создавать радиальные и осевые нагрузки, превышающие величины, указанные в приложении (таблицы 7-9).

Превышение осевых и радиальных нагрузок приводит к сокращению срока службы подшипников, выходу из строя электродвигателя и является нарушением правил эксплуатации.

Подключить двигатель к сети.

Пуск двигателя осуществляется непосредственным включением на полное напряжение сети при помощи ручного или дистанционного управления. Для изменения направления вращения необходимо поменять местами любые два токоведущих кабеля питания. Пробный пуск произвести без номинальной нагрузки. После запуска убедиться в отсутствии механических шумов и повышенной вибрации.

2.4 Параметры предельных состояний, при которых дальнейшая эксплуатация недопустима:

- трещины на деталях взрывонепроницаемой оболочки и механические дефекты деталей проходных зажимов недопустимы;
- царапины, вмятины, задиры на взрывонепроницаемых поверхностях должны отсутствовать;
- уровень вибрации превышает допустимые значения по ГОСТ IEC 60034-14-2014;
- сопротивление изоляции обмотки статора или между фазами менее 1 Мом;
- температура подшипникового щита в месте установки подшипника превышает +90 °С;
- дефект или отсутствие места крепления заземления;
- дефект вентилятора охлаждения;
- дефект или отсутствие уплотнений, уплотнительных манжет, заглушек.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Техническое обслуживание.

Техническое обслуживание и текущий ремонт двигателей проводить в соответствии с ГОСТ 31610.19-2022.

К выполнению текущего ремонта допускается персонал, прошедший обучение и изучивший Руководство по эксплуатации взрывозащищенных двигателей, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ IEC 60079-1-2011, ГОСТ 31610.19-2022, ПТЭЭП, «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Обслуживание двигателя производить только после отключения его от сети и полной остановки вращающихся частей.

Технический осмотр проводить не реже одного раза в три месяца.

При техническом осмотре следует проводить визуальный осмотр двигателя и приводного механизма на отсутствие повреждений и надежность креплений всех соединений.

Текущее обслуживание проводить по мере необходимости, но не реже одного раз в год.

Виды работ по техническому обслуживанию:

- визуальный осмотр элементов взрывонепроницаемой защиты двигателя;
- очистка поверхностей двигателя от пыли и загрязнений;
- проверка заземления;
- проверка состояния подшипников и уровня смазки, для двигателей с отк-рытыми подшипниками производить добавление или замену смазки во время текущего ремонта;
- измерение сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса и между фазами (не менее 1 МОм);
- проверка состояния обмотки статора и цепи термодатчиков;
- замена консистентной смазки на взрывоопасных и посадочных поверхностях;
- проверка уплотнительных элементов;
- проверка состояния контактных соединений;
- проверка болтовых соединений взрывонепроницаемой оболочки;
- проверка состояния лакокрасочных покрытий.

Меры по обеспечению взрывозащитности двигателей при монтаже, ремонте и техническом обслуживании.

Необходимо тщательно оберегать от повреждений взрывозащитные поверхности. Диаметральные зазоры определяются как разность диаметров сопрягаемых деталей взрывонепроницаемой оболочки, причем для вычислений необходимо брать минимальное значение сопрягаемой поверхности и максимальное значение большей сопрягаемой поверхности (между станиной или подшипниковым щитом).

Взрывозащитные поверхности должны быть смазаны смазкой, на них не должно быть царапин, вмятин, трещин, сколов. Следует проверить целостность изоляционного материала проходных зажимов на отсутствие на поверхности трещин, вмятин и сколов, а также надежность крепления проходных зажимов и крепления проводов к контактным шпилькам.

Необходимо проверить состояние уплотнительных колец кабельных вводов.

Крепежные детали должны быть завинчены на всю длину. Затяжка крепежных болтов должна быть равномерной.

Техническое обслуживание подшипниковых узлов.

В период эксплуатации необходимо производить плановое и внеплановое техническое обслуживание:

- контролировать температуру и шум подшипниковых узлов;
- производить регулярное пополнение и замену смазки в подшипниках.

Закрытые подшипники поставляются со смазкой, заложенной на весь срок эксплуатации подшипника. Пополнение и замена смазки не предусмотрены.

Открытые подшипники на двигателях имеют первичное пополнение смазки на заводе-изготовителе, но перед вводом двигателя в эксплуатацию рекомендуется произвести проверку состояния смазки.

Средний срок службы подшипников до замены 20000 часов. Фактический срок службы подшипников зависит от многих факторов: условия смазывания, качества смазки, степени загрязнённости электродвигателя, наличия перекосов, условий окружающей среды, внешних вибраций и действующих радиальных и осевых нагрузок на вал двигателя от приводного механизма. По окончании срока службы подшипники необходимо заменить. Замену подшипника также необходимо производить при появлении отклонений от нормальной работы: перегрев, шумы, стук, заедание.

Снятие подшипника производится при помощи специального съёмника. При замене запрещается наносить удары и создавать излишнее осевое давление. При установке на вал открытых подшипников их необходимо нагреть в минеральном масле, закрытые подшипники нагревать в воздушной среде до температуры +90°C.

Пополнение смазки в подшипниках открытого типа для электродвигателей ВА (АИМ) 180-280 (возможна поставка двигателя с открытыми подшипниками в 160 габарите).

Пополнение смазки зависит от условий эксплуатации, частоты вращения, монтажного исполнения и температуры окружающей среды. Для пополнения смазки можно руководствоваться Таблицей 2. Смазку контролировать ежедневно. Пополнение смазки производить по мере необходимости, рекомендуется один раз в месяц производить пополнение.

Запрещается смешивание разных типов и марок смазки!

Для пополнения или замены смазки подшипников рекомендуется смазка: Литол-24 или импортный аналог (температура эксплуатации от -40 до +120 °С) – для климатического исполнения У1-У4, Т2, УХЛ4.

Циатим-221 или импортный аналог (температура эксплуатации от -60 до +150 °С) – для климатического исполнения ХЛ1, ХЛ2, УХЛ1, УХЛ2.

При отсутствии датчиков температуры подшипников температура подшипника считается равной температуре поверхности щита в зоне подшипника плюс 10 °С. Независимо от температуры окружающей среды, в зоне

оградительных конструкций. Учитывать этот фактор и измерять температуру воздуха в зоне подшипника или температуру подшипника. В оградительных сооружениях сделать вентиляционные окна для отвода тепла.

При пополнении смазки необходимо добавлять примерно 20-30 % от полного количества смазки в подшипниках. После двух пополнений смазку необходимо полностью заменить. Для пополнения или замены смазки подшипников рекомендуется использовать высокотемпературные синтетические смазки.

Габарит	Периодичность пополнения смазкой открытых подшипников с помощью пресс-маслёнки, в часах					Таблица 2 Кол-во смазки на один подшипник в гр.
	3000 об/м	1500 об/м	1000 об/м	750 об/м	600 об/м	
180	4000	6800	8900	9400	9900	65
200	3000	6400	8500	9000	9500	85
225	2800	6000	8000	8500	9000	95
250	2700	5300	7500	8000	8500	140
280	2400	5000	7200	7800	8300	140

Полная замена смазки:

- необходимо снять крышку подшипника;
- при помощи ветоши, смоченной в негорючем обезжиривателе, полностью удалить старую смазку с подшипника и крышки;
- плотно нанести смазку на сепаратор подшипника до уровня обоймы;
- примерно на 30% заполнить смазкой крышку подшипника ближе к краю.

При наличии маслёнки и пробки для слива отработанной смазки в подшипниковом щите, для электродвигателей габаритов 180-280 возможна замена смазки шприцеванием. Во избежание попадания смазки внутрь электродвигателя пробки слива должны быть вывернуты. Шприцевание продолжают до тех пор, пока из отверстия для выхода смазки не пойдёт свежая смазка. Такой вид замены смазки производится на прогретом и работающем электродвигателе.

Приблизительное количество смазки для полной замены в граммах.

Габарит	Со стороны приводного вала	Со стороны противоположной приво- ду	Таблица 3.
180	150	150	
200	170	170	
225	200	200	
250	275	275	
280	275	275	

После окончания шприцевания дать двигателю вращаться еще один час для удаления лишней смазки. Затем закрыть сливную пробку.

Таблица 4.

Коэффициент изменения периодичности пополнения смазки в зависимости от температуры окружающей среды

Температура окружающей среды	Значения температуры окружающей среды												
	60 °С	55 °С	50 °С	45 °С	40 °С	35 °С	30 °С	25 °С	20 °С	15 °С	10 °С	5 °С	0 °С
Коэффициент	0,16	0,2	0,25	0,32	0,4	0,52	0,64	0,8	1,0	1,32	1,6	2,0	2,5

Таблица 5.

Коэффициент изменения периодичности пополнения смазки в зависимости от температуры подшипника

Температура подшипника	Значения температуры окружающей среды												
	120 °С	115 °С	110 °С	105 °С	100 °С	95 °С	90 °С	85 °С	80 °С	75 °С	70 °С	65 °С	60 °С
Коэффициент	0,13	0,16	0,2	0,25	0,32	0,4	0,52	0,64	0,8	1,0	1,32	1,6	2,0

Замена уплотнения. В крышке подшипникового щита по линии вала установлена уплотнительная манжета для обеспечения защиты IP55. Периодичность замены 1500 ч.

Порядок разборки/сборки двигателя с открытыми подшипниками для проведения текущего ремонта.

Разборка двигателя. Для двигателей с открытыми подшипниками разборку следует проводить в следующей последовательности:

- открутить крышку клеммной коробки;
- отключить питающий кабель;
- извлечь шпонку с рабочего конца вала;
- отвернуть болты крепления кожуха вентилятора;
- снять кожух вентилятора;
- снять стопорное кольцо крепления вентилятора;
- при помощи механического съемника снять вентилятор;
- извлечь шпонку с вала в месте установки вентилятора;
- отвернуть болты крепления подшипниковых щитов;
- отвернуть болты крепления крышек подшипниковых щитов (при наличии);
- снять подшипниковый щит;
- извлечь уплотнительные манжеты;
- извлечь ротор с подшипниками, крышками подшипников и подшипниковым щитом;

- не допускается повреждение лобовых частей обмотки статора при извлечении ротора из статора.

Сборка двигателя производится в обратной последовательности:

- перед сборкой обязательно нанести консистентную смазку на взрывозащитные поверхности;
- при установке внутренних подшипниковых крышек необходимо использовать монтажные шпильки;
- необходимо заменить уплотнительные манжеты;
- после окончания сборки необходимо проверить сопротивление изоляции обмотки статора относительно корпуса и между фазами;
- проверить цепь термодатчиков;
- проверить вращение ротора от руки на отсутствие механических дефектов.

Меры по обеспечению взрывозащищённости двигателей при монтаже, ремонте и техническом обслуживании.

Необходимо тщательно оберегать от повреждений взрывозащитные поверхности. Диаметральные зазоры определяются как разность диаметров сопрягаемых деталей взрывонепроницаемой оболочки. Для вычислений необходимо брать минимальное значение сопрягаемой поверхности и максимальное значение большей сопрягаемой поверхности между корпусом или подшипниковым щитом.

Взрывозащитные поверхности должны быть смазаны смазкой, на них не должно быть царапин, вмятин, трещин, сколов. Следует проверить целостность изоляционного материала проходных зажимов на отсутствие на поверхности трещин, вмятин и сколов, а также надежность крепления проходных зажимов и крепления проводов к контактным клеммам.

Необходимо проверить состояние уплотнительных колец кабельных вводов.

Крепежные детали должны быть завинчены на всю длину. Затяжка крепежных болтов должна быть равномерной.

4. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ

Устранение неисправностей возможно после полной остановки электродвигателя и отключения от питающей сети.

Таблица 6.

Неисправность	Причина	Методы устранения
Низкое сопротивление изоляции	Нарушение условий хранения. Высокая влажность	Просушить электродвигатель. Измерить сопротивление изоляции повторно

Таблица 6. (Продолжение)

Неисправность	Причина	Методы устранения
При запуске двигателя не набирает номинальную частоту вращения или мощность	Низкое напряжение в сети	Проверить напряжение в сети и устранить неисправность
	Отсутствует напряжение в одной из фаз	Найти и устранить неисправность
	Междувитковое замыкание в обмотке статора	Произвести испытания обмотки. Двигатель непригоден к эксплуатации. Обратиться в Сервисный центр для проведения ремонта.
	Нагрузка на двигатель превышает номинальное	Снизить нагрузку или устранить неисправность в приводном механизме
Повышенный нагрев корпуса электродвигателя	значение (перегрузка) Нагрузка на двигатель превышает номинальное	Снизить нагрузку
	значение (перегрузка) Неисправность приводного механизма или нарушение центровки	Устранить неисправность в приводном механизме. Проверить центровку валов
Повышенный нагрев в подшипниках	с ним	Заменить подшипник
	Дефект подшипников Избыток, недостаток,	Заменить смазку
Повышенная вибрация	загрязнение смазки подшипников Несоосность валов	Произвести центровку валов
	двигателя и приводного механизма.	Устранить причину
Повышенный механический шум	Дефект крепления двигателя Дефект подшипников,	Устранить причину

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ.

Погрузка, транспортирование и разгрузка должны обеспечивать сохранность двигателя.

При погрузке и разгрузке двигателей использовать рым-болты. Запрещается поднимать двигатель за вал и кожух вентилятора.

Транспортирование двигателей осуществляется в части воздействия климатических факторов по группе условий хранения 5 для двигателей климатического исполнения У, УХЛ, ХЛ, ОМ по группе 6 — для климатического исполнения Т по ГОСТ 15150-69, по воздействиям механических факторов- группа С по ГОСТ 23216-78.

Двигатели допускается перевозить любым видом крытого транспорта и на любые расстояния.

Хранение и консервация.

Двигатели до установки в эксплуатацию должны храниться законсервированными в закрытых помещениях или под навесом при температуре окружающего воздуха от +50°C до -50°C и относительной влажности 98% при +25°C.

Допустимый срок сохранности двигателей в упаковке и с консервацией от изготовителя составляет 3 года. По истечении указанного срока необходимо произвести переконсервацию.

Консервация (переконсервация) предусматривает нанесение на наружные неокрашенные сопрягаемые поверхности деталей и узлов двигателя временного покрытия в целях их предохранения от коррозии на время транспортирования и хранения. При консервации незащищенные места двигателей (выходной конец вала со шпонкой, опорные поверхности лап или фланца, заземляющие зажимы и места под них, таблички и т.д.) очистить от старой смазки, обезжирить и покрыть тонким слоем масла К-17 ГОСТ 10877-76. На выходной конец вала после нанесения смазки необходимо установить колпачок или обернуть парафинированной бумагой по ГОСТ 9569-2006 и обвязать шпагатом.

Утилизация.

Вышедшие из строя двигатели не представляют опасности для здоровья человека и окружающей среды.

Материалы, из которых изготовлены детали двигателя (медь, латунь, алюминий, сталь, чугун), поддаются внешней переработке и могут быть реализованы по усмотрению потребителя.

Детали двигателя, изготовленные с применением пластмассы, а так же изоляционные материалы могут быть захоронены.

Драгоценные металлы отсутствуют.

Максимально допустимые осевые и радиальные нагрузки на рабочий конец вала двигателя

Таблица 7.

Допустимая радиальная нагрузка F_R , Н.

Габарит электродвигателя	3000 об/мин			1500 об/мин			1000 об/мин			750 об/мин		
	Точка приложения радиальной нагрузки											
	Конструктивное исполнение ИМ: 1001, 2001, 3001											
	x=0	x=0,5	x=1	x=0	x=0,5	x=1	x=0	x=0,5	x=1	x=0	x=0,5	x=1
80	550	530	420	750	710	570	860	820	640	950	800	680
90	610	580	520	840	760	700	980	860	770	1100	1030	930
100	910	820	740	1080	990	880	1010	950	790	1350	1310	1060
112	1060	980	870	1270	1150	970	1720	1590	1350	1630	1480	1290
132	1530	1340	1160	1890	1650	1420	2120	1860	1590	2430	2070	1720
160	2310	1980	1640	3060	2720	2270	3420	2940	2520	3800	3220	2770
180	2920	2550	2240	3970	3460	3050	4590	3960	3500	5090	4470	3860
200	3420	2960	2700	4460	2900	3360	5130	4530	3900	5660	4930	4220
225	3880	3440	3080	5160	4480	3910	5900	5150	4360	6440	5560	4730
250	4230	3960	3580	6260	5510	4810	7260	6470	5640	7820	6970	6160
280	4700	4110	3730	6520	5570	4840	7380	6870	5970	8080	7665	6410

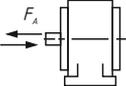
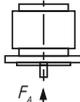
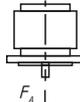
Точка приложения радиальной нагрузки: $X=0$ – у заплечика вала, $X=0,5$ – середина вала, $X=1$ – конец вала.

Нагрузки соответствуют шариковым подшипникам. В случае применения роликовых подшипников нагрузки можно увеличить в 1,6 раза.

Примечание: для габаритов 63-71 - максимально допустимая радиальная нагрузка предоставляется по запросу.

Таблица 8.

Допустимая осевая нагрузка для двигателей с закрытыми подшипниками F_A .

Габарит двигателя	Число полюсов	Конструктивное исполнение ИМ: 1001, 2001, 3001					
		Направление действия осевой нагрузки F_A					
							
		При $F_r=0$	При F_r, \max	При $F_r=0$	При F_r, \max	При $F_r=0$	При F_r, \max
80 90 100	2	380	215	430	340	390	150
	4	440	265	570	400	520	150
	6	480	360	690	450	630	190
	8	560	455	780	620	720	270
112	2	850	590	930	730	820	310
	4	1050	760	1250	950	1140	370
	6	1350	950	1520	1200	1370	480
	8	1550	1150	1720	1400	1570	690
132	2	1450	835	1550	1300	1400	380
	4	1750	1015	2050	1600	1850	470
	6	2200	1275	2450	1850	2200	540
	8	2550	1435	2800	2150	2550	670

Примечание: для габаритов 63-71 – максимально допустимая осевая нагрузка предоставляется по запросу.

Таблица 9.

Допустимая осевая нагрузка для двигателей с закрытыми подшипниками F_A , Н для монтажного исполнения IM1001.

Габарит двигателя	Число полюсов	Направление действия осевой нагрузки F_A	
		При $F_r=0$	При $F_r \text{ max}$
160	2	1640	660
	4	2200	1000
	6	2060	1080
	8	2100	1200
180	2	2030	780
	4	2480	1080
	6	2990	1300
	8	3500	1450
200	2	1340	940
	4	1670	1070
	6	2080	1360
	8	2320	1640
225	2	1500	1020
	4	1860	1220
	6	2240	1370
	8	2530	1600
250	2	3210	2760
	4	4280	3590
	6	5000	4180
	8	6530	5550
280	2	3050	2550
	4	3850	3150
	6	4600	3750
	8	4900	4000
	10	6050	4900

Примечание: для других IM – максимально допустимая осевая нагрузка предоставляется по запросу.