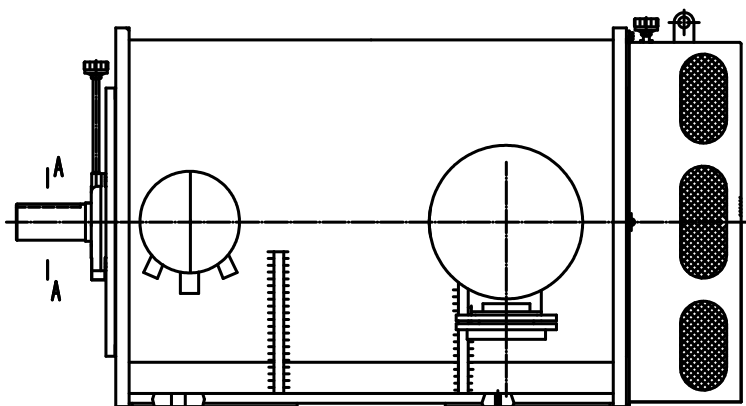


PROELECTRO

СОЗДАЁМ НЕВОЗМОЖНОЕ

L A B



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Двигатели асинхронные взрывозащищенные
рудничного исполнения серии ВАО, ВАО7, ВАО ПЛ,
ВАО2, 1ВАО и их модификации с высотой
оси вращения 400-630мм

proelectrolab.ru

EAC



СОДЕРЖАНИЕ

1. ПРИЕМКА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ	3
2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ	3
2.1 Область применения	3
2.2 Технические характеристики	6
2.3 Конструкция двигателя	8
2.4 Подключение двигателя	14
2.5 Предельные состояния	18
3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ	19
3.1 Техническое обслуживание	19
3.2 Меры по обеспечению взрывозащищенности двигателей при монтаже, ремонте и техническом обслуживании	20
3.3 Сушка двигателя	21
3.4 Замена смазки подшипников	22
4. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ	23
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ	25
5.1 Погрузка, транспортирование и разгрузка	25
5.2 Хранение и консервация	25
5.3 Утилизация	26
6. КОМПЛЕКТНОСТЬ И УПАКОВКА	26

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 31610.0-2019, ГОСТ IEC 60079-1-2013, ГОСТ 31610.19-2022 «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).

Долговечность и безаварийная работа двигателей зависит от качества монтажа и правильной эксплуатации.

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в данном РЭ (за исключением изменения установочных и присоединительных размеров и изменений, касающихся взрывозащиты).

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.

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ.

2.1 Область применения.

Руководство по эксплуатации» предназначено для изучения устройства и условий безопасной эксплуатации двигателей серии ВАО, ВАО7, ВАО ПЛ (и их модификации) с высотой оси вращения 400 – 630 мм с короткозамкнутым ротором, напряжением от 3000 В до 10000 В, взрывозащищенного

исполнения, предназначенных для применения в подземных выработках шахт, рудников и в их наземных строениях, опасных по рудничному газу (метану) и горючей пыли, отнесенных к категории I по ГОСТ 31610.0-2019, и подходящих для эксплуатации в соответствии с требованиями ПУЭ (глава 7.3).

Двигатели предназначены для питания от сети переменного тока частотой 50 Гц или 60 Гц напряжением до 10000 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 или при температуре, отличной от номинальной, нагрузка на двигатель должна быть снижена.

Допустимая нагрузка должна выбираться в соответствии с Таблицами 2, 3:

Таблица 2.

Зависимость мощности от температуры окружающей среды

Температура окружающей среды, °С	25	30	35	40	45	50	55
Коэффициент допустимой мощности, Кт	1,12	1,08	1,04	1,00	0,95	0,90	0,85

Таблица 3.

Зависимость мощности от высоты над уровнем моря

Высота над уровнем моря, м	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000
Коэффициент допустимой мощности, Кв	1,0	0,96	0,92	0,88	0,84	0,79	0,75

Для двигателей серии ВАО, ВАО7, ВАО ПЛ, ВАО2, 1ВАО установлена следующая структура обозначения:

ВАО, ВАО7, ВАО ПЛ, ВАО2, 1ВАО:

X1 X2 X3 X4 X5 X6 X7,

где:

X1 – модификация
(ВАО, ВАО7, ВАО ПЛ, ВАО2, 1ВАО) где:

В – взрывозащищенный,

А – асинхронный,

О – обдуваемый;

X2 – высота оси вращения (габарит), мм (400, 450, 560, 630);

X3 – установочный размер по длине (S, M, L);

X4 – исполнение по длине статора (А, В, С, D);

X5 – число пар полюсов (2, 4, 6, 8, 10, 12);

X6 – климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69 (У, УХЛ, ХЛ, Т);

X7 – категория размещения по ГОСТ 15150-69

Маркировка взрывозащиты: PB Ex db I Mb X.

Специальные условия применения допускают возможность работы в составе частотно-регулируемого привода, а также в энергоэффективном исполнении.

Маркировка на паспортной табличке температуры окружающей среды в соответствии с Таблицей 1.

2.2 Технические характеристики.

Параметры взрывозащиты соответствуют ГОСТ IEC 60079-1-2013.

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

Конструктивное исполнение по способу монтажа в стандартной комплектации IM1001 по ГОСТ 2479.

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 - 2,8 мм/с.

Допустимые установочные и присоединительные размеры соответствуют нормальной точности по ГОСТ 8592-79. Допуски на массы — не более +5%.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры, масса двигателей приведены на чертеже, предоставляемом с электродвигателем. Допустимое отклонение массы +5%. Отклонение в меньшую сторону не регламентируется.

Двигатель допускает направление вращения - реверсивное на 4, 6, 8, 10, 12 полюсов. Для 2 полюсных двигателей вращение по часовой стрелки или по согласованию с заказчиком возможно изготовление с вращением против часовой стрелки. Изменение направления вращения должно осуществляться только из состояния покоя ротора.

Двигатели выдерживают прямой пуск от сети с номинальным напряжением и сохраняют номинальную мощность (в технически обоснованных случаях – номинальный момент) при отклонениях напряжения сети от номинального значения в пределах от минус 5 до плюс 10%, а при одновре-

менном отклонении напряжения и частоты переменного тока от номинальных значений сохраняют номинальную мощность, если сумма абсолютных процентных значений этих отклонений не превышает 10% и каждое из отклонений не превышает нормы.

Допустимое количество включений в год – 2400. Количество пусков подряд из холодного состояния – 3, из горячего – 2. Интервалы между пусками от 3 до 5 минут. Количество пусков в сутки не более 8.

Соединение двигателей с приводным механизмом должно осуществляться посредством зубчатых упругих муфт повышенной точности или упругих втулочно-пальцевых муфт. Со стороны механизма на двигатель не должны передаваться радиальные нагрузки, способные нарушать нормальную работу подшипников.

Радиальные усилия на рабочий конец вала двигателя от передачи вращающего момента не должны превышать значения, определяемого по формуле:

$$P_{\text{рад}} = 0,1 \text{ Мн/R, Н}$$

где:

Мн – значение номинального крутящего момента, передаваемого муфтой;

R – радиус муфты, по которому передается крутящий момент, м.

Осевые усилия, действующие на вал двигателей, не должны превышать значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4.

Высота оси вращения электродвигателя	Значение максимальных осевых усилий	
	Мощность двигателя, кВт	Осевое усилие, Н
400-630	315, 400	1700
	500, 630	2500
	800, 1000	3500
630	800 - 2000	5000

Средний ресурс двигателя до капитального ремонта 30000 ч.

Наработка на отказ 23000 ч. Средний срок службы до списания - 20 лет.

2.3 Конструкция двигателя.

Пример конструктивного исполнения электродвигателя взрывозащищенного рудничного с высотой оси вращения 450 мм представлен на рисунке 1 (размеры справочные).

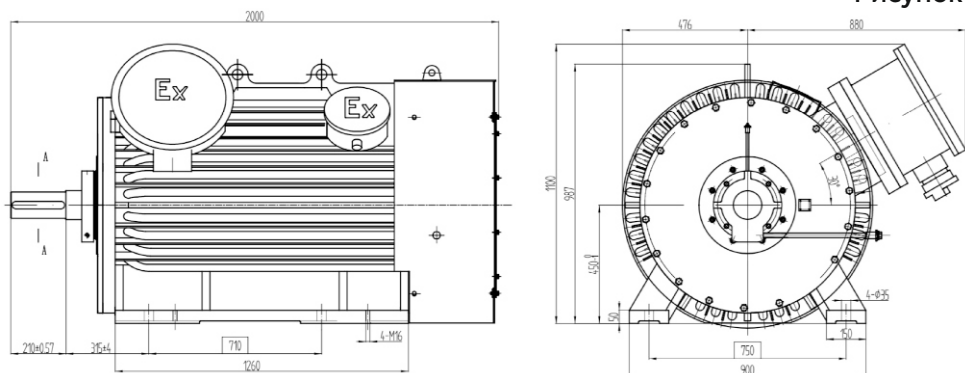


Рисунок 1.

Двигатель взрывозащищенный рудничного исполнения в 400 габарите имеет схожую конструкцию с 450 габаритом и способом охлаждения IC511 (ICA 0151).

Пример конструктивного исполнения электродвигателя взрывозащищенного рудничного с высотой оси вращения 560 мм представлен на рисунке 2 (размеры справочные).

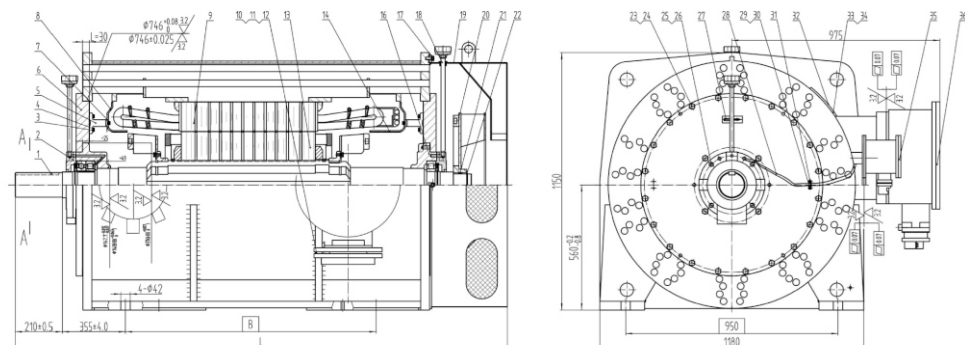
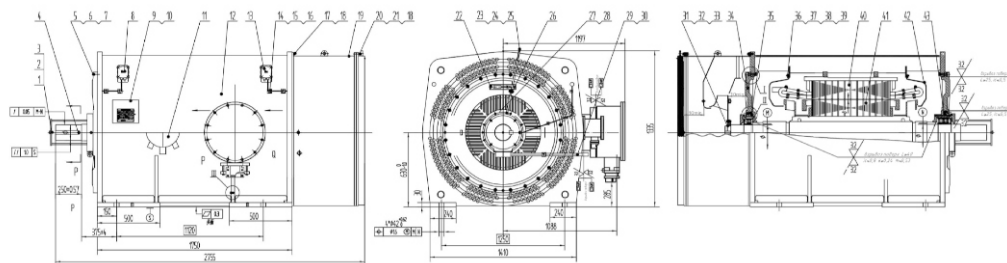


Рисунок 2.

Пример конструктивного исполнения электродвигателя взрывозащищенного рудничного с высотой оси вращения 630 мм представлен на рисунке 3 (размеры справочные).

Рисунок 3.



новлены штуцера с удлинительными трубками и для пополнения подшипниковых узлов смазкой. В подшипниковом узле со стороны выступающего конца вала установлен роликовый подшипник, предназначенный для восприятия радиальных нагрузок. Со стороны, обратной приво-ду, установлен один шариковый подшипник, воспринимающий радиальные и осевые нагрузки (возможна установка двух подшипников: роликового и шарикового). Шариковый подшипник установлен в специальной обойме с пружинными кольцами и служит только для восприятия осевых усилий на вал двигателя. Типы подшипников указаны на паспортной табличке, установленной на двигателе, и на чертеже.

Узлы взрывозащиты подшипниковых узлов двигателей состоят из стальной подшипниковой крышки, образующей с сопрягаемыми цилиндрическими поверхностями кольца и вала подвижное соединение из двух участков. Суммарная длина щели взрывонепроницаемого соединения 40 мм min. Свободный объем оболочек двигателя и коробки выводов 2000 см³

В подшипниковых узлах установлены термодатчики PT100, по одному на узел. Сигналы «Отключение» и «Предупреждение» (сигнализация) соответствуют указанным в таблице 5.

PT100	Сигнал		Таблица 5.
	«Отключение»	«Предупреждение»	
Температура подшипников	95 °C	90 °C	

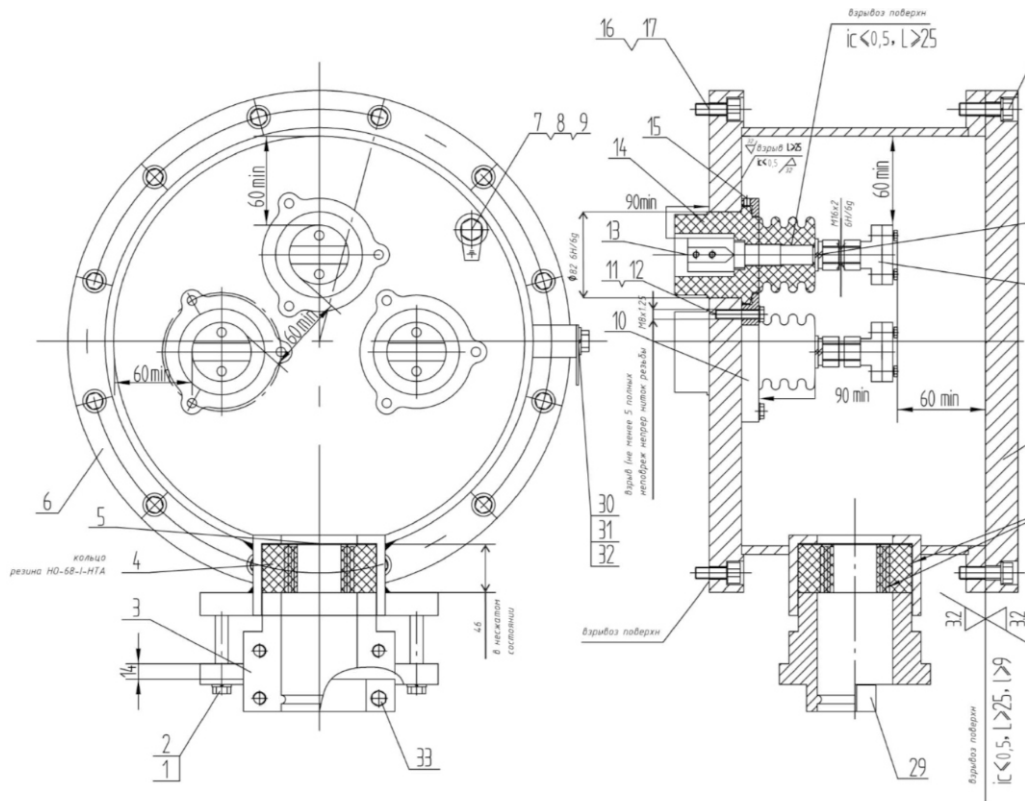
Для смазки подшипников и подшипниковых узлов взрывозащиты применяется консистентная смазка Литол 24, ЦИАТИМ-221, АМС-3 (или импортный аналог). Для подшипников SKF применяется смазка LGMT2 (или импортный аналог).

Наружный центробежный вентилятор защищен кожухом вентилятора.

На корпусе статора двигателя расположена коробка выводов. Внутри корпуса расположены три токоведущих зажима на фарфоровых изоляторах. Корпус коробки выводов крепится к станине болтами. Коробка выводов позволяет вводить бронированные кабели с медными или алюминиевыми жилами с сухой разделкой или заливкой кабельной массы. Чертеж коробки выводов предоставляется по требованию.

Конструктивное исполнение основной коробки для высоты оси вращения 400, 450, 560, 630 на Рисунке 4.

Рисунок 4.

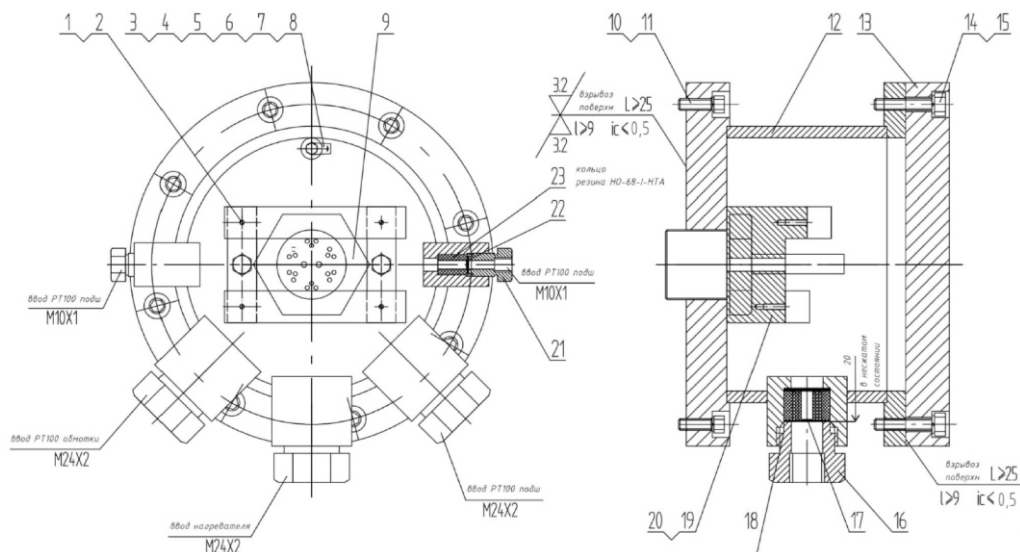


На корпусе статора двигателя расположена дополнительная коробка выводов для подключения термозащиты обмотки статора и подшипников. Стандартно устанавливается в обмотку статора и подшипники термозащита типа PT100.

Также установлен независимый антиконденсатный нагреватель. Чертеж по дополнительной коробке выводов предоставляется по требованию.

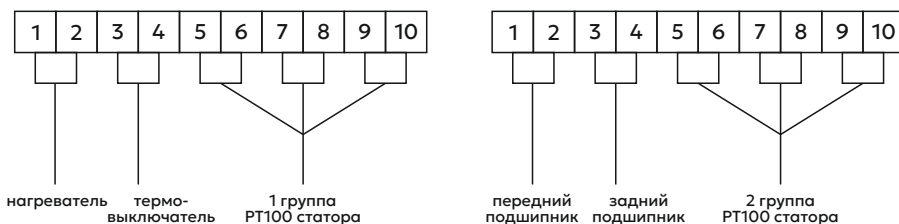
Конструктивное исполнение дополнительной коробки 400, 450, 560, 630 на Рисунке 5.

Рисунок 5.



На рисунке 6 представлена типовая схема подключения термодатчиков типа PT100 и антиконденсатного нагревателя. В зависимости от типа электро-двигателя по колодке подключения схема может отличаться. По требованию заказчика возможен другой вариант по подключению и типу устанавли-ваемых термодатчиков.

Рисунок 6.



На крышках коробок размещена надпись: **«ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ!»**.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТИРОВАТЬ ДВИГАТЕЛЬ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ СРЕДАХ ПРИ ОТСУТСТВИИ НА КОРПУСЕ СТАТОРА МАРКИРОВКИ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ!

Средства обеспечения взрывозащиты.

Взрывозащищенность двигателя обеспечивается заключением электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ IEC 60079-1-2013, 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 60079-1-2013. Взрывонепроницаемость ввода кабеля обеспечивается с помощью эластичных уплотнений.

Двигатели имеют встроенную температурную защиту обмотки статора и подшипников.

Взрывоустойчивость оболочки двигателя проверяется путем гидравлических испытаний избыточным давлением 1,5 МПа за время не менее 10 с.

Степень защиты оболочки двигателя от внешних воздействий IP55 по ГОСТ 14254-2015, вентилятора со стороны входа воздуха IP20.

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 поверхности, на которой возможно отложение угольной пыли в виде слоя, составляет не более 150 °С по ГОСТ 31610.0-2019.

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

Оболочка двигателя имеет высокую степень механической прочности по ГОСТ 31610.0-2019.

2.4 Подключение двигателя.

Эксплуатация двигателей во взрывоопасной среде должна производиться при полном соблюдении требований техники безопасности, оговоренных в ГОСТ IEC 60079-1-2013, 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 потребителей» (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 или импортный аналог (для климатического исполнения У) и ЦИАТИМ-221 или импортный аналог (для климатического исполнения УХЛ, ХЛ, Т, ОМ).

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

Монтаж, подключение и заземление двигателей должно производиться с соблюдением требований ГОСТ 31610.19-2022, 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 наличием на них смазки;
- проверить сопротивление изоляции обмотки мегаомметром на напряжение 1000 В. Наименее допустимое сопротивление изоляции не менее 1 МОм. Двигатель, имеющий меньшее сопротивление, необходимо «просушить», при этом температура обмотки статора не должна превышать 100 °С;
- измерить (омметром) сопротивление цепи терморезисторов;
- проверить ширину взрывонепроницаемой щели между крышкой и корпусом коробки выводов.

Меры безопасности:

- двигатель тщательно и надежно закрепить на фундаменте;
- технический осмотр и ремонт двигателя проводить только после полного отключения его от сети электропитания;
- при монтаже двигатель установить таким образом, чтобы он, по возможности, был доступен для общего наблюдения и технического осмотра;
- при эксплуатации двигателя соблюдать все мероприятия, обеспечивающие взрывозащищенность, предусмотренные настоящим руководством;
- корпус двигателя, оболочку кабеля надежно заземлить. Запрещается эксплуатация двигателя при неисправном заземлении. Сопротивление защитного заземления должно быть не более 0,1 Ом;
- вращающиеся части двигателя надежно оградить для защиты обслуживающего персонала.

Порядок установки.

Перед установкой двигателя снять все транспортно-защитные средства. Все законсервированные поверхности (выступающий конец вала, надписные таблички, резьбовые отверстия, зажимы заземления) очистить от смазки, промыть бензином или уайт-спирит, тщательно протереть, просушить

и затем покрыть слоем новой смазки.

Обнаруженные следы коррозии удалить шкуркой шлифовальной, зернистость не более 20.

Перед установкой проверить:

- целостность оболочки корпуса;
 - наличие всех крепежных элементов (болтов, шайб и др.);
 - наличие средств уплотнения для кабеля или проводов;
 - состояние поверхности взрывонепроницаемых соединений, подвергаемых разборке (царапины, трещины, вмятины и др. дефекты не допускаются).
- При необходимости возобновить на них антикоррозионную смазку. При помощи щупа проверить величины взрывонепроницаемых щелей.

Соединение двигателя с приводным механизмом осуществлять посредством упругих втулочно-пальцевых или зубчатых муфт.

Насадить полумуфту на выступающий конец вала, предварительно ее подогрев.

Допустимое биение полумуфты при центровке в радиальном и осевом направлениях не более 0,2 мм.

Наибольший допустимый угол перекоса фланцев полумуфт – 1. Расстояние между полумуфтами должно быть 5...10 мм. Подъем двигателя производится с помощью крюков или стропов, пропущенных через отверстия ребер корпуса статора.

Не допускается прямое воздействие на двигатель воды, масла, солнечных лучей и т.п.

Уплотнение кабеля производить самым тщательным образом, так как от этого зависит взрывонепроницаемость вводного устройства.

Обратить внимание на то, чтобы максимальный наружный диаметр кабеля был на 2 мм меньше диаметра проходного отверстия в корпусе коробки вы-водов и диаметра проходного отверстия в кабельной муфте.

Использовать для заземления двигателя:

- зажимы заземления внутри коробок выводов для подсоединения свинцовой оболочки бронированных кабелей, жил заземления гибких кабелей;
- зажимы заземления снаружи коробки выводов, предназначенные для заземления труб или ленточной брони кабелей;

– зажимы заземления на корпусе двигателя.

Контактные места зажимов зачистить до металлического блеска и после соединения смазать консистентной смазкой.

Подготовка к работе.

Перед подключением двигателя к сети:

- отвернуть болты и снять крышку коробки выводов, фланец, заглушку и уплотнительное кольцо муфты кабельной;
- вырезать в уплотнительном кольце по имеющимся кольцевым надрезам отверстие для кабеля или проводов;
- произвести разделку кабеля или проводов;
- надеть на подготовленные концы фланец муфты кабельной и уплотнительное кольцо, маркировкой к фланцу;
- провести через муфту кабельную подготовленные концы и подсоединить их к токоведущим шпилькам;
- установить в гнездо муфты кабельной уплотнительное кольцо и подсоединить фланец, при этом проверить, плотно ли зажат кабель резиновым уплотнительным кольцом;
- заземлить двигатель при помощи зажимов;
- установить крышку коробки выводов и завинтить болты.

Пуск двигателя.

Рекомендуется пуск двигателя в эксплуатацию производить совместно с представителем завода-изготовителя.

Перед пробным пуском проверить:

- соответствие напряжения сети напряжению, указанному на табличке двигателя;
- качество затяжки и стопорения всех креплений (болты, гайки, шайбы и т.д.) двигателя, если необходимо, подтянуть их;
- легкость вращения ротора от руки;
- плотность прилегания корпуса коробки выводов и подшипниковых щитов к соответствующим поверхностям корпуса статора;
- заземление двигателя;
- сопротивление изоляции обмотки статора относительно корпуса, которое в нормальных климатических условиях должно быть не менее 50 МОм и

коэффициент абсорбции не менее 1,2;

- установку электрических и других защит.

Произвести пробный пуск по возможности, без нагрузки, для проверки исправности механической части (отсутствие стуков, вибрации и пр.).

Замерить среднеквадратическое значение виброскорости. Направление и точки измерения вибрации в соответствии с ГОСТ IEC 60034-14-2014.

Пуск двигателя осуществлять непосредственно включением на полное напряжение сети.

После пробного пуска, остановки и устранения замеченных недостатков и неисправностей двигатель допускается включать на номинальный режим работы.

Двигатели рудничного исполнения рассчитаны на пуск и работу от шахтной электрической сети с мощностью короткого замыкания 50 МВ*А. Взрывозащита этих двигателей рассчитана на мощность шахтной сети 100 МВхА.

Обслуживающему персоналу необходимо вести журнал по эксплуатации, в котором должны фиксироваться следующие сведения:

- количество пусков (в сутки, месяц, год);
- нагрузка (ток, А);
- количество часов работы по годам;
- характер и причины отказов;
- принятые меры по устранению неисправностей;
- техническое обслуживание (осмотры и виды ремонта).

Форма журнала произвольная, сведения должны быть заверены подписями ответственных лиц.

2.5 Предельные состояния.

Параметры предельных состояний, при которых дальнейшая эксплуатация недопустима:

- трещины на деталях взрывонепроницаемой оболочки и механические дефекты деталей проходных зажимов;
- царапины, вмятины, задиры на взрывонепроницаемых поверхностях;
- уровень вибрации превышает допустимые значения по ГОСТ IEC 60034-14-2014;

- сопротивлении изоляции обмотки статора или между фазами менее 1 МОм;
- температура подшипникового щита в месте установки подшипника пре-вышает +90 °С;
- температура обмотки статора превышает +140 °С;
- дефект или отсутствие места крепления заземления;
- дефект вентилятора охлаждения;
- дефект или отсутствие уплотнений, уплотнительных манжет, заглушек.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ.

3.1 Техническое обслуживание.

ЗАПРЕЩЕНА РАЗБОРКА ДВИГАТЕЛЯ В ПЕРИОД ГАРАНТИЙНОГО СРОКА И БЕЗ ПРИСУТСТВИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ!

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 рудничных двигателей», ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ IEC 60079-1-2013, ГОСТ 31610.19-2022, ПТЭЭП, «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

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 раза 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 открытыми подшипниками производить добавление смазки не реже чем

в шесть месяцев, замену смазки во время текущего ремонта). Не допускается смешивание разных марок смазки;

- 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.

3.2 Меры по обеспечению взрывозащищенности 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.

3.3 Сушка двигателя.

- Двигатель можно сушить следующими методами:

- наружным обогревом;
- током короткого замыкания;
- постоянным током;
- комбинированным методом.

- При сушке наружным обогревом источники нагрева можно размещать ближе к двигателю или внутри него. При этом следить за тем, чтобы ближайшие к источнику нагрева части нагревались не выше $+90^{\circ}\text{C}$ (при необходимости защитить перегреваемые участки асбестовыми прокладками).

Хорошие результаты сушки получаются при обдувании нагретым воздухом. Для этого необходимо разобрать двигатель, осмотреть, очистить и продуть сухим сжатым воздухом (без масла), после чего производить обдув всей обмотки нагретым воздухом, температура которого не должна превышать 90°C .

- При сушке током короткого замыкания двигатель не разбирать и надежно заземлить. Снять крышку коробки выводов, проверить их контактные зажимы, чистоту, надежность поджатия и схему включения обмотки для сушки. Чтобы ротор не вращался, затормозить его, статор подключить к сети напряжением, равным $0,1 U_{\text{ном}}$ двигателя. Следить за тем, чтобы величина тока не превышала $0,7 I_{\text{ном}}$, во избежание перегрева обмотки.

При слишком быстром повышении температуры, а также при достижении наивысшей допустимой температуры, напряжение на силовых зажимах статора соответственно понизить. Если нельзя понизить напряжение, то на короткое время запустить двигатель для его охлаждения.

- При сушке постоянным током двигатель не разбирать и надежно заземлить. Снять крышку коробки выводов, проверить контактные зажимы, чистоту, надежность поджатия и схему включения обмотки для сушки. Выведенные концы трех фаз обмотки статора соединить на силовых зажимах с переключением фаз приблизительно через каждый час, чтобы обмотка нагревалась равномерно. При таком методе сушки (с переключением фаз) измерять температуру во всех трех фазах.

Включение и выключение производить через реостат во избежание воз-

возможности пробоя изоляции обмотки, который может быть вызван коммункационными перенапряжениями.

- При невозможности создать условия для сушки указанными методами, двигатель сушить одновременно током и наружным обогревом.
- При всех методах сушки температуру повышать постепенно.
- Во время сушки температура обмотки не должна превышать 70 °С (замер методом амперметра вольтметра).
- Перечисленные методы сушки могут быть применены, когда двигатель находится вне взрывоопасной зоны.
- Для сушки двигателя во взрывоопасной зоне без его демонтажа может быть применен метод сушки наружным обогревом.

3.4 Замена смазки подшипников.

Для смазки подшипниковых узлов стандартно применяется смазка «Литол 24» (или импортный аналог). Количество смазки на каждый подшипниково-ый узел при полной замене ~ 450 г, при пополнении ~ 65 г.

Тип подшипников и количество требуемой смазки указано на паспортной табличке, установленной на корпусе двигателя.

Перед пополнением в подшипниковых узлах открыть камеры для сброса отработанной смазки и удалить ее из этих камер. Со стороны нерабочего конца вала предварительно снять кожух вентилятора.

При пополнении подшипниковых узлов смазкой вал двигателя прокрутить от руки.

Подшипниковые узлы считаются заполненными свежей смазкой, если при шприцевании с прокручиванием вала от руки смазка начинает поступать в камеру сброса. После этого очистить камеры от лишней смазки и закрыть крышкой.

Периодичность пополнения подшипниковых узлов смазкой – не реже чем через каждые 1000 часов работы.

Обратить особое внимание на то, чтобы во время пополнения подшипниковых узлов смазкой внутрь узла не попала влага или грязь.

Во время профилактических текущих ремонтов, но не реже одного раза в два года, разобрать подшипниковые узлы, удалить старую отработанную смазку и все детали подшипникового узла промыть бензином. При сборке

двигателя подшипниковые узлы (2/3 свободного объема) и камеры узлов взрывозащиты заполнить смазкой.

После замены смазки необходимо произвести пробный пуск двигателя.

После проверки и устранения замеченных недостатков двигатель может быть допущен к дальнейшей эксплуатации.

Рекомендуется замена подшипников через 10000 часов работы.

4. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ.

Устранение неисправностей возможно после полной остановки электро-двигателя и отключения от питающей сети.

Таблица 6.

Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Ротор двигателя при пуске не вращается	Обрыв в цепи питания двигателя	Проверить цепь подключения к сети и устранить обрыв
	Обрыв цепи обмотки статора двигателя	Проверить цепь обмотки статора и устранить обрыв
	Нагрузка при пуске слишком велика	Уменьшить нагрузку при пуске
При работе двигатель гудит и перегревается	Междувитковое замыкание в обмотке статора или короткое замыкание между двумя фазами	Заменить двигатель
Перегрев обмотки статора превышает допустимые нормы (свыше 140 °С)	Перегрузка двигателя	Уменьшить нагрузку до номинальной
	Засорены трубы теплообменника, сетки направляющего кожуха или другие участки вентиляционного тракта двигателя	Очистить засоренные поверхности вентиляционного тракта двигателя
Пониженное сопротивление изоляции обмотки статора	Увлажнена или загрязнена обмотка и выводные провода	Разобрать двигатель, очистить от загрязнений, просушить

Таблица 6. (Продолжение)

Неисправность	Причина	Способ устранения
Повышенный нагрев подшипников (свыше 90 °С)	Неправильная центровка двигателя и рабочего механизма, отсутствует зазор между полумуфтами	Проверить центровку и устранить дефекты
	Избыток или недостаток смазки в подшипниках	Удалить или пополнить смазку в подшипниках
	Смазка загрязнена	Сменить смазку
	Перекося при установке подшипников	Устранить дефекты в монтаже двигателя
	Поврежден подшипник	Заменить подшипник
	Осевые усилия завышены	Отрегулировать приводной механизм
Стук в подшипниках	Повреждены детали подшипника	Заменить подшипники
Повышенная вибрация двигателя	Неправильная центровка двигателя и рабочего механизма	Произвести правильную центровку двигателя и механизма
	Неисправность муфты	Устранить неисправность муфты
	Ослабление крепежных фундаментных болтов и других крепежных деталей на двигателе	Подтянуть все болты и другие крепежные детали
	Несоответствие фундамента установленным нормам	Привести фундамент в соответствие
	Нарушение балансировки вращающихся частей двигателя или рабочего механизма	Устранить причину возникновения дисбаланса

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, УТИЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ.

5.1 Погрузка, транспортирование и разгрузка должны обеспечивать сохранность двигателя.

При погрузке и разгрузке двигателей использовать рым-болты.

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.

При транспортировании двигателя выступающий конец вала обязательно защитить специальным колпаком, который позволяет стопорить ротор на время транспортирования от осевых и радиальных перемещений. Сетка кожуха наружного вентилятора должна быть закрыта.

Если сохранность установленных приборов для контроля температуры подшипников не может быть обеспечена при транспортировании, приборы следует снять с последующей установкой их в двигатель при монтаже.

При транспортировании двигатель должен находиться в горизонтальном положении.

5.2 Хранение и консервация.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ХРАНИТЬ ДВИГАТЕЛЬ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ!

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

Допустимый срок сохранности двигателей в упаковке и с консервацией от изготовителя составляет 2 года. По истечении указанного срока необходимо произвести переконсервацию.

Консервация (переконсервация) предусматривает нанесение на наруж-

ные неокрашенные сопрягаемые поверхности деталей и узлов двигателя временного покрытия в целях их предохранения от коррозии на время транс-портирования 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 кол-пачок или обернуть парафинированной бумагой по ГОСТ 9569-2006 и обвязать шпагатом.

5.3 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, изоляционные материалы, могут быть захоронены.

6. КОМПЛЕКТНОСТЬ И УПАКОВКА.

6.1 В комплект поставки должны входить:

- двигатель со шпонкой – 1 шт.;
- паспорт – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации – 1 экз.;
- копия сертификата соответствия (предоставляется по требованию) – 1 экз.

Количество технических описаний и инструкций, поставляемых с партией двигателей, оговаривается в контракте. Допускается выпуск паспорта, совмещенного с руководством по эксплуатации – 1 экз.

6.2 Упаковка электродвигателя.

BAO, BAO7, BAO ПЛ, BAO2, 1BAO – 400-630 упаковывается в деревянный ящик.

На упаковку нанесена следующая информация:

- логотип и наименование компании АО «ПРОМЫШЛЕННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ»;
- информация о продукте внутри коробки: марка электродвигателя, монтажное исполнение.

Консервация и упаковка двигателей производится по согласованию между изготовителем и заказчиком и оговаривается при заказе.