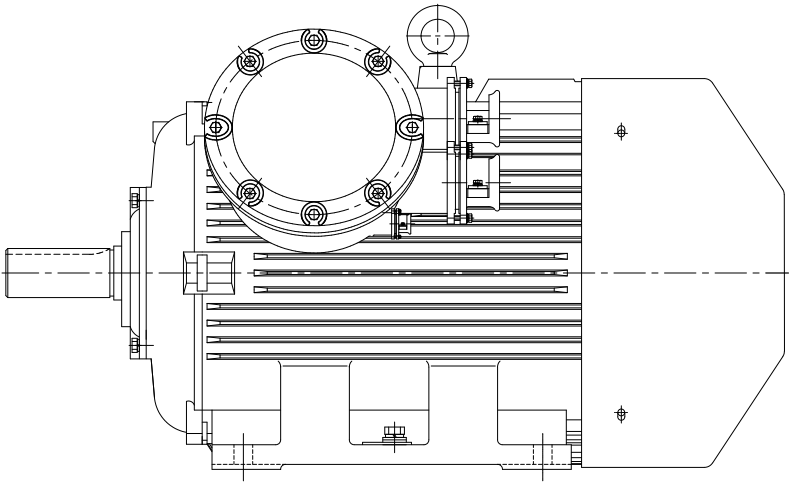
PROELECTRO LAB

СОЗДАЁМ НЕВОЗМОЖНОЕ



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Двигатели асинхронные взрывозащищенные
серии ВАО и 1ВАО и их модификации
с высотой оси вращения 280-355мм

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 11
3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ 11
   3.1 Техническое обслуживание 11
4. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ УСТРАНЕНИЯ 13
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, КОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ 14
   5.1 Погрузка, транспортирование и разгрузка 14
   5.2 Хранение и консервация 14
   5.3 Утилизация 15
6. КОМПЛЕКТНОСТЬ И УПАКОВКА 15
7. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 16

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 погрузке/разгрузке;
- 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 устройств и условий безопасной эксплуатации двигателей серии ВАО, 1ВАО (и их модификации) 280-355 с короткозамкнутым ротором, напряжением от 380 до 1140В, которые предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок класса «1» и «2» по 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 Т1, Т2, Т3, Т4 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 (и их модификации) ВАО и 1ВАО 280-355 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 газовоздушных смесей.

Двигатели предназначены для питания от сети переменного тока частотой 50 и 60 Гц напряжением до 1140 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 ВАО и 1ВАО установлена следующая структура обозначения:

ВАО_280М2У2,5

где:
- В — взрывозащищенный;
- А — асинхронный;
- О — обдуваемый
- _ — признак модификации (может отсутствовать)
- 280 — габарит (высота оси вращения (280, 315, 355);
- М — установочный размер по длине (S, M, L);
- 2 — число полюсов (2, 4, 6, 8, 10, 12);
- У — вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69;
- 2,5 — категория размещения по ГОСТ 15150-69.

Маркировка взрывозащиты: 1ExdbIIBT4GbX или 1ExdIIBT4GbX.

Специальные условия применения допускают возможность работы в составе частотно-регулируемого привода, а также в энергоэффективном исполнении IE2. Код IE по ГОСТ IEC 60034-30-1-2016.

Серия ВАО — базовый взрывозащищенный двигатель ВАО.

Серии ВАО ПЛ — модификация серии ВАО схожая по техническим характеристикам и конструкции с серией ВАО изготовленная по ТЗ эксплуатирующей организации.

2.2 Технические характеристики.

Параметры взрывозащиты соответствуют ГОСТ IEC 60079-1-2013.

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

Конструктивное исполнение по способу монтажа IM 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.

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. Наработка 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 рисунки 2 и 3.

Щиты подшипниковые, крышки подшипниковые, коробка выводов и детали кабельного ввода выполняются литыми из чугуна.

Щиты крепятся к статору болтами.

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

Для установки ротора в подшипниковых щитах применены шарикоподшипники (открытого или закрытого исполнения).

Рисунок 1.

Пример конструктивного исполнения электродвигателя взрывозащищенного ВАО.

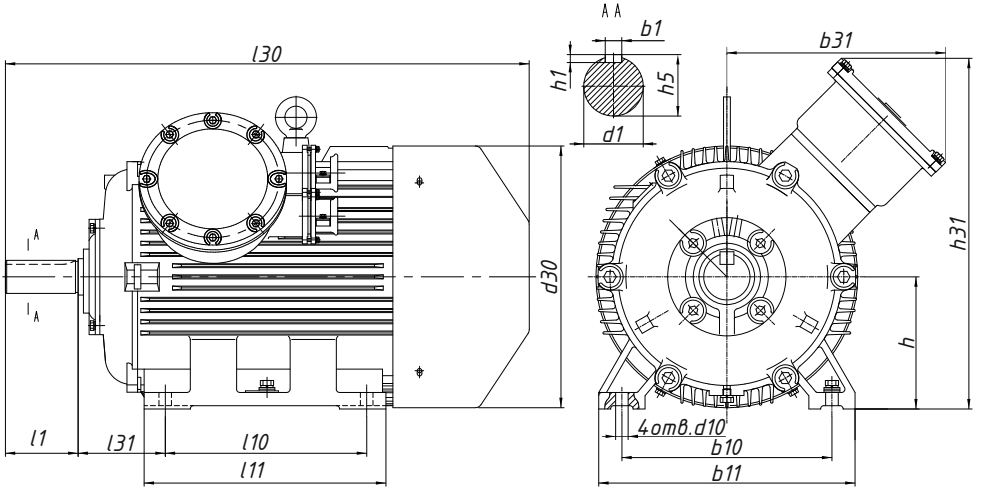


Рисунок 2.

Схема подключения электродвигателя при соединении «треугольник».

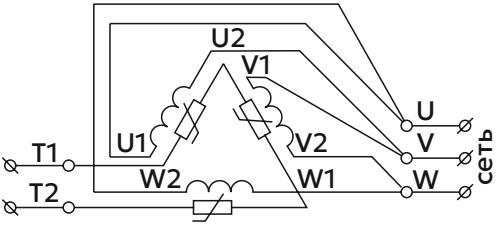
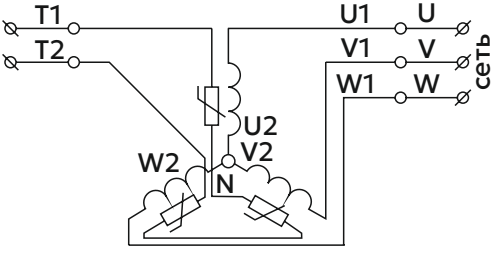


Рисунок 3.

Схема подключения электродвигателя при соединении «звезда».



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 три (шесть) проходных зажимов (с маркировкой U1, V1, W1, U2, V2, W2,) и для подсоединения цепей терморезисторов и управления в коробке выводов два контрольных зажима (с маркировкой Т1, Т2). Стандартно в обмотку статора устанавливаются термосопротивления типа РТС.

Температура срабатывания защиты при перегрузке 140 °С.

Конструкция коробки приведена на Рисунке 4.

Конструкция коробки выводов позволяет производить подключения к сети гибким или бронированным кабелем или 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 муфт ли клиноременной передачи (для всех остальных).

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

Средства обеспечения взрывозащиты.

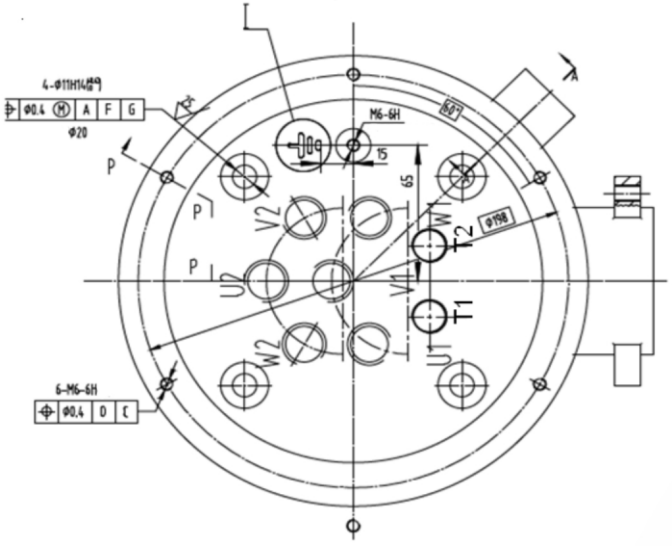
Двигатели должны иметь средства обеспечения взрывозащиты.

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.

Рисунок 4.

Конструкция коробки выводов для ВАО.



Двигатели имеют встроенную температурную защиту обмотки статора.

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 искробезо-пасность обеспечивается отсутствием пластмассовых наружных частей обо-лочки.

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 31610.0-2019).

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.

2.3 Подключение электродвигателя.

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 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).

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

Подготовка двигателя к работе.

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 антикоррозийного 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 на 1000В. Наименее допустимое сопротивление изоляции не менее 1МОм.

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.

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.

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

Соединить двигатель с приводным механизмом. При соединении двигателя с приводным механизмом необходимо обеспечить соосность соединяемых валов. Допустимая несоосность валов не более 0,05мм. Детали, устанавливаемые на вал двигателя, должны быть динамически отбалансиро-ваны с полушпонкой. При насадке муфты или шкива на вал необходимо обеспечит упор для торца противоположного конца вала, чтобы усилия не передавались на подшипник.

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 не допустимы;
- царапины, вмятины, задиры на взрывонипроницаемых поверхностях должны отсутствовать;
- 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 превышает +90 °С;
- дефект или отсутствие места крепления заземления;
- дефект вентилятора охлаждения;
- дефект или отсутствие уплотнений, уплотнительных манжет, заглушек.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ.

3.1 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 вызрывозащищенных 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 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 уровень смазки (для двигателей с открытыми подшипника производить добавление смазки каждые шесть ме-

цев, замену смазки во время текущего ремонта). Недопускается 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.

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 вычис-лений необходимо брать минимальное значение сопрягаемой поверхности и максимальное значение большей сопрягаемой поверхности (между стани-ной 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 повер-хности трещин и 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.

4. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

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

Таблица 2.

Неисправность	Возможная причина неисправности	Методы устранения
Низкое сопротивление изоляции	Нарушение условий хранения. Высокая влажность	Просушить электродвигатель. Измерить сопротивление изоляции повторно
При запуске двигатель 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 значение (перегрузка)	Снизить нагрузку или устранить неисправность в приводном механизме
Повышенный нагрев корпуса электродвигателя	Нагрузка на двигатель превышает номинальное значение (перегрузка)	Снизить нагрузку
	Неисправность приводного механизма или нарушение центровки с ним	Устранить неисправность в приводном механизме. Проверить центровку валов
Повышенный нагрев в подшипниках	Дефект подшипников	Заменить подшипник
	Избыток, недостаток, загрязнение смазки подшипников	Заменить смазку
Повышенная вибрация	Несоосность валов двига-	Произвести центровку валов

Таблица 2. (Продолжение)

Неисправность	Возможная причина неисправности	Методы устранения
Повышенный механический шум	Дефект крепления двигателя	Устранить причину
	Дефект подшипников, механический дефект деталей двигателя	Устранить причину

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ, ХРАНЕНИЕ, КОНСЕРВАЦИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ.

5.1 Погрузка, транспортирование и разгрузка должны обеспечивать сох-ранность 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.

5.2 Хранение и консервация.

Двигатели до установки в эксплуатацию должны храниться законсервиро-ванными 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 наружные 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 дви-гателей (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 ГОСТ10877. На

выходной конец вала после нанесения смазки необходимо установить колпачок или обернуть парафинированной бумагой по ГОСТ 9569 и обвязать шпагатом.

5.3 Утилизация.

Вышедшие из стоя 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.

В комплект поставки должны входить:

- двигатель со шпонкой — 1 шт.;
- паспорт — 1 экз.;
- руководство по эксплуатации — 1 экз.;
- копия сертификата соответствия предоставляется по запросу — 1 экз.

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

Упаковка электродвигателя.

ВАО 280-355 - упаковывается в полиэтилен и помещается 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.

8. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.

Изготовитель гарантирует соответствие двигателя требованиям Государ-ственных Стандартов.

Изготовитель гарантирует безвозмездное устранение всех неисправностей, возникших по вине изготовителя, при условии соблюдения правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, изложенных в Руководстве по эксплуатации.

Гарантия на двигатель серии BAO и 1BAO составляет 2 года с даты ввода в эксплуатацию, но не более трех лет с даты продажи.