



ОАО Ярославский  
Электромашиностроительный  
завод

Двигатели асинхронные  
АТ160М6О2

Руководство по эксплуатации  
ДТ.520205.029 РЭ

Двигатель сертифицирован на соответствие требованиям безопасности, установленным НБ ЖТ ЦТ 07-99.  
Сертификат о соответствии зарегистрирован Государственным учреждением “Регистр сертификации на федеральном железнодорожном транспорте”, (“РС ФЖТ”) 107996,г.Москва,ул.3-я Мытищинская, д.10



Сертификат соответствия:  
№ ССФЖТ RU.ЦТ03.Б.05088  
Действителен до 25.06.2011г.

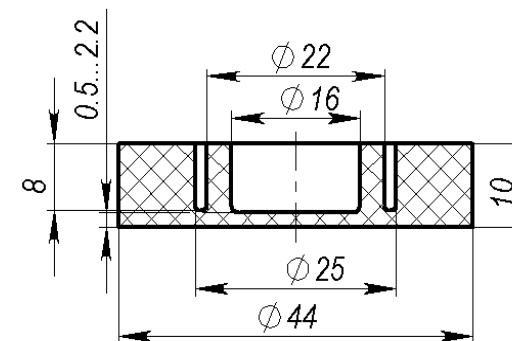
Приложение А  
(обязательное)

Тип подшипника	Количество	Расчетная долговечность
6-310P53Q5	2	> 100000

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Назначение.....	4
2	Технические характеристики.....	4-5
3	Состав изделия.....	5
4	Маркировка .....	6
5	Эксплуатационные ограничения .....	7
6	Подготовка изделия к использованию.....	7
7	Порядок установки.....	8
8	Подготовка к работе .....	8-9
9	Характерные неисправности и методы их устранения.....	9
10	Техническое обслуживание .....	10-11
11	Основные работы по осмотру .....	12-13
12	Разборка и сборка двигателя.....	13
13	Консервация.....	13-14
14	Правила транспортирования и хранения.....	14
15	Ответственность.....	14
16	Утилизация.....	14
	Приложение А.....	15

Резиновое уплотнение кабеля в коробке выводов



Двигатели следует хранить в закрытых помещениях или в помещениях с естественной вентиляцией, где колебание температуры и влажности существенно меньше, чем на открытом воздухе.

В помещениях, где хранятся двигатели, температура окружающей среды не выше +40 °С, не ниже минус 50 °С и относительная влажности не более 75% при 15<sup>0</sup>С, а при температуре 25<sup>0</sup>С относительная влажность не более 98%.

Срок сохраняемости двигателей до ввода в эксплуатацию, в зависимости от способа упаковки и консервации, не более 3 лет.

При более длительном хранении по истечении указанного срока двигатели должны быть переконсервированы в соответствии с разделом «Консервация».

## 15 ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

В период действия гарантийного срока изготовитель не несет ответственность за повреждения, возникшие по вине потребителя в результате:

- неправильного и неквалифицированного монтажа, подключения, эксплуатации и технического обслуживания;
- разборки, доработки или изменения конструкции двигателя без согласия с изготовителем;
- в случае применения запасных частей не рекомендованных, либо не поставляемых изготовителем.

## 16 УТИЛИЗАЦИЯ

Двигатель, утративший в результате эксплуатации свои первоначальные потребительские свойства, не представляет опасности для здоровья человека и окружающей среды.

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

Детали двигателя, изготовленные с применением пластмасс, изоляционные материалы могут подлежать вывозу в места захоронения промышленных отходов в соответствии с действующими правилами.

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения конструкции и обеспечения правильной эксплуатации, монтажа, транспортирования и хранения двигателя с высотой оси вращения 160 мм для тепловозов (именуемого в дальнейшем «двигатель»).

Приведенная в руководстве информация рассчитана на персонал, прошедший необходимую подготовку в части устройства, назначения и использования электрооборудования тепловозов и ухода за ним в процессе эксплуатации.

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

Двигатель предназначен для комплектации привода вентиляторов тепловозов и должен эксплуатироваться в продолжительном режиме при температуре окружающего воздуха в пределах от минус 60 °С до +60 °С, высоте над уровнем моря не более 1400 м.

Вибрационные нагрузки мест установки двигателя не должны превышать I<sub>g</sub> при работе в диапазоне частот от 5 до 100 Гц.

Расшифровка обозначения двигателя:

А	- асинхронный;
Т	- для тепловозов;
160	- высота оси вращения;
М	- установочный размер по длине станины;
6	- число полюсов статора;
О	- климатическое исполнение;
2	- категория размещения.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Номинальные значения мощности, напряжения, тока, частоты сети и частоты вращения, коэффициента полезного действия,  $\cos \varphi$ , массы, а также схема соединения обмотки, класс изоляции и степень защиты двигателя указаны на фирменной табличке, расположенной на корпусе двигателя.

Допустимый нагрев:

- подшипников не более 100 °С;
- обмотки, измеренный методом сопротивления, не более 155 °С.

Режим питания двигателя должен соответствовать указанному в таблице 1.

Таблица 1

Режим питания	От тягового генератора
Напряжение питания (линейное), В	240-535 При изменении напряжения от 535 до 240 В при частоте 100 Гц двигателя должны отдавать номинальную мощность и не должны опрокидываться при снижении напряжения до 195 В.

## 3 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Двигатель состоит из следующих сборочных единиц:

- статора;
- ротора;
- двух подшипниковых узлов;
- коробки выводов.

Статор состоит из станины, сердечника статорного и обмотки статора. Станина литая чугунная.

Сердечник набран из изолированных листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм. В пазы сердечника уложена двухслойная обмотка провода ПЭТВСД.

Ротор состоит из вала, пакета ротора и обмотки ротора.

Вал изготовлен из качественной стали.

Пакет набран из листов электротехнической стали толщиной 0,5 мм.

Обмотка ротора короткозамкнутая, литая из алюминия.

Сопрягаемые поверхности щитов и крышек подшипниковых смазать смазкой ЖРО. Закрепить болтами щиты со станиной и крышками.

После сборки проверить легкость вращения ротора «от руки» – должен вращаться плавно, без заеданий.

## 13 КОНСЕРВАЦИЯ

Консервации подлежат свободный конец вала, опорные поверхности станины и фланцев.

При выполнении работ по консервации необходимо строго соблюдать требования по технике безопасности и противопожарной безопасности в части обращения с едкими и горючими материалами.

Помещение, в котором производится консервация, должно быть вентилируемым, чистым, с температурой воздуха не ниже +12 °С и относительной влажностью не выше 70 %. Резкие колебания температуры при консервации не допускаются, так как это может привести к конденсации влаги на консервируемых поверхностях. Температура консервируемых поверхностей перед консервацией должна быть равной температуре внутри помещения или несколько выше ее.

Перед консервацией поверхности, подлежащие консервации, очищаются от загрязнений и обезжириваются бензином Б-70, при этом необходимо исключить возможность прикосновения незащищенных рук к подготовленным для консервации поверхностям.

Конец вала покрывается маслом К-17 ГОСТ 10877-76 и закрывается защитным колпачком.

Опорные поверхности фланцевого щита покрываются слоем масла К-17 ГОСТ 10877-76 и обертываются пленкой полиэтиленовой.

Действие консервации рассчитано на 3 года, после чего хранящийся на складе двигатель подлежит проверке и, при необходимости, повторной консервации.

## 14 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ

Двигатели допускается транспортировать в упаковке завода-изготовителя железнодорожным, водным, воздушным и автомобильным транспортом. Загрузка транспортного средства согласно его грузоподъемности.

При погрузочных работах необходимо руководствоваться маркировкой, нанесенной на таре, избегая резких толчков и ударов.

Поднимать распакованные двигатели только за грузовые приспособления, избегая резких толчков и ударов.

## 12 РАЗБОРКА И СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

Производите разборку двигателя только в случае неисправностей в работе, требующих текущего ремонта. Снимайте подшипники с вала только в случае их замены.

Производите разборку двигателя в следующем порядке:

- отсоедините токопроводящие и заземляющие провода;
- отсоедините двигатель от приводного механизма и фундамента;
- снимите кожух вентилятора;
- снимите стопорное кольцо;
- снимите вентилятор при помощи съемника;
- отверните болты и винты, крепящие к станине щиты и болты, крепящие крышку подшипника на щите;
- снимите крышку подшипника;
- снимите щит легкими ударами молотка из мягкого металла;
- извлеките ротор из статора. При этом подайте ротор легкими толчками в сторону щита и выведите щит из замка. Придерживая ротор, выведите его из статора. Следите за тем, чтобы не повредить лобовые части обмотки, лопадки ротора, сердечник статора и другие детали;
- положите ротор вместе со щитом на подставку так, чтобы не повредить поверхности ротора;
- отверните болты, крепящие крышку подшипника на щите;
- снимите крышку и щит;
- снимите стопорное кольцо;
- снимите подшипники при помощи съемника.

Сборку двигателей производите в порядке обратном разборке.

При сборке подшипниковых узлов двигателя удалите старую смазку, промойте подшипники в бензине Б-70. При замене подшипника (см. приложение А), подшипник из упаковки не вынимайте до полной готовности узла. Во время сборки подшипник берите только чистыми руками.

Перед установкой подшипника посадочные места под подшипник на валу и в крышке тщательно очистите, промойте керосином, а затем бензином Б-70 и смажьте тонким слоем смазки ЖРО. Промойте бензином Б-70 детали подшипникового узла.

Для посадки на вал новый подшипник нагрейте до температуры 80-90 °С в минеральном масле.

Дальнейшую сборку ведите после охлаждения.

Перед сборкой и после сборки проверьте нормальный ход подшипника от руки.

Камеры подшипниковых узлов заполните смазкой ЖРО. Смазку закладывайте в количестве 0,09 кг на узел подшипника, тщательно заполняя весь свободный объем подшипника.

Подшипниковый щит, посаженные на вал шариковые подшипники, внутренняя и наружная подшипниковые крышки образуют подшипниковый узел. Подшипниковые узлы имеют уплотнения, защищающие подшипник от попадания пыли и предотвращающие вытекание смазки из подшипников. Смазка подшипников – консистентная ЖРО. Пополнение смазки проводится через пресс-масленки.

Подшипниковые щиты литые чугунные.

Подвод питания осуществляется при помощи проводов, проходящих через уплотняющий сальник, расположенный в коробке выводов.

Коробка выводов литая из алюминиевого сплава.

## 4 МАРКИРОВКА

Двигатель имеет прикрепленную на корпусе (станции) фирменную табличку с маркировочными данными.

Выводные концы двигателя и контактные болты клеммной панели замаркированы в соответствии со схемой, помещенной на крышке коробки выводов:

U1 - начало I фазы; U2 - конец I фазы;  
V1 - начало II фазы; V2 - конец II фазы;  
W1 - начало III фазы; W2 - конец III фазы.

## 5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

При получении двигателя потребителем необходимо тщательно осмотреть снаружи упаковку и убедиться в ее исправности.

При обнаружении неисправности составить акт в установленном порядке.

В холодное время года двигатель в упакованном состоянии должен быть выдержан не менее 12 ч. в помещении, в котором он будет распаковываться.

После этого осторожно вскрыть ящик и проверить:

- \* комплектность;
- \* отсутствие механических повреждений и нарушений лакокрасочного покрытия;
- \* затяжку болтов крепления подшипниковых щитов и крышек, а также других доступных соединений;
- \* легкость вращения ротора «от руки»;
- \* сопротивление изоляции.

Примечание - Величина сопротивления должна быть не менее 1 Мом.

Измерение проводить мегаомметром на 1000 В, первого класса точности.

При сопротивлении изоляции обмоток относительно корпуса менее 1 МОм произвести сушку двигателя одним из следующих способов:

- \* с помощью электроламп или продуванием нагретого воздуха; при сопротивлении изоляции менее 0,5 МОм;
- \* путем включения двигателя с заторможенным ротором на пониженное напряжение (от 10 до 15% номинального напряжения двигателя) - при сопротивлении изоляции более 0,5 МОм.

Крышка коробки выводов во время сушки должна быть снята, температура корпуса двигателя не должна превышать 100 °С. Величину сопротивления изоляции необходимо контролировать не реже одного раза в час.

Сушку считать законченной, если сопротивление изоляции при двух последовательных замерах остается практически постоянным. Наименьшее допустимое сопротивление 2,5 МОм.

Подключить двигатель к сети, предварительно заземлив его, и включением на полное напряжение проверить работоспособность его на холостом ходу. Размеры резиновых уплотнений кабеля в клеммных коробках в соответствии с приложением А.

1	2	3	4	5	6	7	8
5 Проверить исправность заземления. При наличии ржавчины в месте контакта заземляющего провода отвернуть болт крепления, зачистить ржавчину и закрепить заземляющий провод; место контакта покрыть консервационной смазкой ПВК.	Соединения должны быть надежными.	+	+	+	+	+	+
6 Провести пополнение смазки	Подпитку войлочных уплотнений производить путем заливки 2-4 г трансформаторного масла в канал, для чего вывернуть пробку, расположенную в верхней части наружных крышек подшипников. Пополнение смазки производить через масленку в подшипниковом щите, нагнетая свежую смазку штокковым шприцем. При этом ротор двигателя периодически поворачивать. Для проведения работ со стороны, противоположной выходного конца вала, необходимо снять вентилятор и кожух вентилятора. Болты при пополнении смазки должны быть вывернуты.	-	-	-	+	+	+
Условные обозначения: + работы выполняются, - работы не выполняются							

## 11 ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ ПО ОСМОТРУ, ПРОВЕРКЕ, УХОДУ И РЕМОНТУ ДВИГАТЕЛЯ, ПРОВОДИМЫЕ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТЕПЛОВОЗА

Таблица 3

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	На каком виде обслуживания или ремонта тепловоза выполняется					
		ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТР-1	ТР-2	ТР-3
1	2	3	4	5	6	7	8
1 Очистить от грязи наружную поверхность двигателя	Поверхность двигателя должна быть чистой	+	+	+	+	+	+
2 Проверить крепление токопроводящих проводов: а) снять крышку коробки выводов, б) проверить крепление выводных проводов	Выводные концы должны быть надежно закреплены	-	+	+	+	+	+
3 Проверить затяжку всех болтовых соединений: а) подшипниковых щитов и подшипниковых крышек; б) коробки выводов	Крепления должны быть надежно подтянуты и застопорены.	-	+	+	+	+	+
4 Проверить сопротивление изоляции двигателя. Маркировка выводных концов, между которыми проводятся замеры: U1 - корпус V1 - корпус W1- корпус	Сопротивление изоляции должно быть не менее 2,5 МОм	-	-	-	+	+	+

## 6 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Эксплуатация, обслуживание, ремонт и монтаж двигателя разрешается лицам, прошедшим специальную подготовку и усвоившим правила технической эксплуатации и правила техники безопасности обслуживания электроустановок потребителей, а также правила по технике безопасности при эксплуатации и обслуживании подвижного состава.

Двигатель должен быть надежно заземлен.

Запрещается работа двигателя со снятой крышкой коробки выводов.

Все работы с двигателем проводить только после отключения его от сети и обеспечения общепризнанных мер предосторожности, предотвращающих всякую возможность включения двигателя в сеть при проведении работ.

Нельзя допускать нарушений целостности изоляции электрических проводов, а также попадания в них горюче-смазочных материалов и химикатов, способствующих разрушению изоляции.

При первых признаках пожара или при появлении запаха горячей изоляции следует отключить двигатель и обеспечить проветривание.

***Категорически запрещается применять пенные огнетушители или генераторы высокократной пены.***

## 7 ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

Установить и закрепить двигатель.

Удалить консервационную смазку со свободного конца вала. Удаление производить сухой тряпкой, оставляя тонкий слой смазки. Установить рабочее колесо вентилятора на вал двигателя, обеспечив упор для торца противоположного конца вала. При установке рабочего колеса применение ударного инструмента массой более 1 кг не допускается. Рабочее колесо вентилятора должно быть отбалансировано с полушпонкой. Класс точности балансировки – 2,5. Значение допустимого удельного остаточного дисбаланса - 12 мкм..

Уровень вибрации после установки рабочего колеса вентилятора не должен превышать 2.2 мм/с.

Заземлить двигатель с помощью специальных болтов, установленных на станине двигателя. Заземляющий провод должен быть расположен между двумя латунными оловянированными шайбами. Место контакта заземляющего провода со станиной зачистить до металлического блеска и после присоединения покрыть консервационной смазкой ПВК.

Подвести питающий кабель по действующим «Правилам устройства электроустановок».

## 8 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

Осмотреть двигатель. При этом обратить внимание на надежность крепления двигателя и вентилятора.

Включением двигателя в сеть провести пробный кратковременный пуск. Цель первого пуска – убедиться в исправности двигателя и правильности направления вращения.

Устранить замеченные недостатки и провести повторный пуск для нормального режима работы.

Примечание - Пусковая аппаратура должна быть снабжена защитой от перегрузок.

## 9 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 2

Наименование неисправности	Вероятная причина	Методы устранения	Примечание
1	2	3	4
Двигатель не разворачивается, гудит	Обрыв одной из фаз.  Вышло из строя устройство защиты  Неправильное подключение двигателя.	Найти и устранить обрыв Заменить или отремонтировать устройство защиты  Проверить маркировку и схему подключения	
Во время работы двигатель гудит, перегревается	Обрыв одной из фаз	Найти и устранить обрыв	
Повышенная вибрация двигателя	Неудовлетворительная балансировка или установка вентилятора на вал двигателя, ослабли болты крепления двигателя, подшипниковых щитов и крышек	Проверить балансировку и установку вентилятора. Подтянуть ослабленные болты крепления.	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Сильный перегрев двигателя	Напряжение сети ниже допустимого.  Неправильное соединение обмотки.	Проверить устройство защиты от перегрузок. Соединить обмотку правильно.	
Снижение сопротивления изоляции обмотки менее 1,0 МОм	Увлажнение обмотки.	Произвести сушку по п.5 или заменить двигатель.	

## 10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Периодичность проведения технического обслуживания двигателя должна совпадать с профилактическими мероприятиями ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТР-1, ТР-2, установленными в инструкции по эксплуатации тепловоза.

Обслуживание ТО-1 выполняется локомотивными бригадами при приеме-сдаче тепловоза и в процессе его эксплуатации.

Обслуживание ТО-2 выполняется высококвалифицированными слесарями-электриками в специально оборудованных крытых помещениях, оснащенных необходимым технологическим оборудованием, приспособлениями и инструментом.

Обслуживание ТО-3, ТР-1 и ТР-2 проводится в основных локомотивных депо комплексными и специализированными бригадами.

Перечень работ, выполняемых при техническом обслуживании двигателей, приведен в таблице 3.

При текущем ремонте ТР-3 разборку и сборку двигателей производить согласно раздела «Разборка и сборка двигателя». Замена подшипников – при необходимости.

При этом измерить сопротивление изоляции обмотки статора и записать в учетной документации величины до и после ремонта.

Отметить в паспорте двигателя и учетной документации депо дату проведенного ремонта (с указанием устраненных неисправностей) и наработку (пробег) двигателя от начала его эксплуатации.