# ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ ПОСТОЯННОГО ТОКА ТИПА ПЛ-061 и ПЛ-062



## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

# СОДЕРЖАНИЕ


1. Общие сведения ..... 3
2. Структура условного обозначения ..... 3
3. Условия эксплуатации ..... 4
4. Основные технические данные ..... 5
5. Конструкция электродвигателя ..... 5
6. Размещение и монтаж ..... 10
7. Эксплуатация, общие указания ..... 10
8. Указание мер безопасности ..... 10
9. Подготовка к работе ..... 11
10. Порядок работы ..... 11
11. Характерные неисправности и методы их устранения ..... 12
12. Техническое обслуживание ..... 13
13. Консервация и расконсервация ..... 15
14. Правила хранения ..... 16
15. Гарантийные условия ..... 16
16. Приложение 1 ..... 17

Руководство по эксплуатации распространяется на двигатели коллекторные постоянного тока типа ПЛ-06.

Двигатели изготовлены в соответствии с требованиями норм ГОСТ IEC 60034-1-2014, ГОСТ 31606-2012.

Все работы по транспортированию, хранению, подключению, вводу в эксплуатацию, обслуживанию и ремонту должны выполняться квалифицированными специалистами с соблюдением установленных норм и требований настоящей инструкции. Несоблюдение требований инструкции, доработка и разборка двигателей без согласования с изготовителем может привести к прекращению гарантийных обязательств.

## 1. Общие сведения

Коллекторные электродвигатели постоянного тока типа ПЛ-06 предназначены для привода различных механизмов и аппаратов. Коллекторные электродвигатели постоянного тока широко применяются на производстве, являются общепромышленными электродвигателями. Коллекторные электродвигатели позволяют регулировать частоту вращения в достаточно широком диапазоне. Кроме того, они отличаются более высоким КПД, чем электродвигатели переменного тока, а также хорошим пусковым моментом и сравнительно небольшой массой.

## 2. Структура условного обозначения

| Электродвигатель | ПЛ | 06 | 2 | УХЛ | 4 |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

**1** – электродвигатель постоянного тока с литым корпусом;
**2** – габарит;
**3** – номер длины пакета;
**4** – климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69: УХЛ, О;
**5** – категория размещения по ГОСТ 15543-70.

## 3. Условия эксплуатации

Окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли в концентрациях, снижающих параметры двигателя в недопустимых пределах.

Степень защиты IP10 по ГОСТ 17494-72.

Режим работы продолжительный (S1) по ГОСТ 183-74.

Двигатели без повреждений и остаточных деформаций в течение 2 мин выдерживают аварийное повышение частоты вращения до 1,2 номинального значения.

Предельное отклонение напряжения питания от номинального значения составляет ± 10%.

Направление вращения любое со стороны привода.

Двигатели соответствуют группе условий эксплуатации М1 по ГОСТ 17516-72.

Конструктивное исполнение по способу монтажа - IM2181 и IM3681 по ГОСТ 2479-79.

Средний уровень звука двигателей соответствует I классу ГОСТ 16264.0-85.

Среднее квадратичное значение вибрационной скорости двигателей - 4,5 мм/с по ГОСТ 16264.0-85.

Степень искрения при коммутации в номинальном режиме работы двигателей не выше 11/2 по ГОСТ 183-74.

Превышение температуры обмоток и коллектора двигателей над верхним значением температуры окружающей среды не более допустимого значения по ГОСТ 183-74.

Способ охлаждения двигателей ICA01 по ГОСТ 20459-75.

Конструкция электродвигателей по технике безопасности отвечает ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.1-75, по пожаробезопасности - ГОСТ 12.1.004-85.

Эксплуатация двигателей должна проводиться согласно "Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденным Госэнергонадзором, или инструкции по монтажу и эксплуатации для двигателей, предназначенных на экспорт.

## 4. Основные технические данные

Основные технические данные указаны на фирменной табличке, закрепленной на электродвигателе и в таблице 1.

*Таблица 1*

| Тип двигателя | Мощность, Вт | Напряжение, В | Ток, А | КПД, % | Частота вращения, мин$^{-1}$ | Вес, кг |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ПЛ-061 | 60<br>60<br>90<br>90 | 110<br>220<br>110<br>220 | 1,10<br>0,55<br>1,56<br>0,76 | 53,0<br>53,8<br>56,0<br>57,8 | 1500<br>1500<br>3000<br>3000 | 3,5 |
| ПЛ-062 | 90<br>90<br>120<br>120 | 110<br>220<br>110<br>220 | 1,51<br>0,76<br>1,85<br>0,95 | 58,0<br>57,5<br>62,4<br>61,0 | 1500<br>1500<br>3000<br>3000 | 4,3 |

## 5. Конструкция электродвигателя

Станина электродвигателей серии ПЛ-062 образуется путем обливки алюминиевым сплавом сердечника статора под давлением при одновременной опрессовке статорных листов. Листы статора имеют два полюса.

Сердечник статора цилиндрической формы с аксиальными вентиляционными каналами.

Лапы из алюминиевого сплава крепятся к статору винтами, которые ввертываются в стальную планку, расположенную в аксиальном канале между сердечником статора и станиной.

Обмотка возбуждения выполняется в виде изолированных катушек, надеваемых на полюсы. Изоляция класса Е.

Сердечник якоря состоит из насаженных на вал листов якоря. Пазы полузакрытые. Обмотка всыпная из круглого провода, закрепленного в пазах текстолитовыми клиньями.

Коллектор состоит из пластин твердой электролитической меди, запрессованных во втулку из пластмассы. Щеткодержатели - "куркового типа". Щетки электрографитированные. Тип щеток указан в приложении 1.

Подшипниковые щиты и крышки - из алюминиевого сплава.

Щит со стороны привода имеет в нижней части отверстия для прохода вентилирующего воздуха. Щит имеет фланец для крепления.

Щит со стороны коллектора имеет окна, обеспечивающие доступ к коллектору и щеткодержателю; во время работы электродвигателя щит закрыт стальным кожухом с отверстиями в нижней части для прохода вентилирующего воздуха.

В двигателях применены подшипники качения. Тип подшипников указан в приложении 1.

Вентиляция электродвигателей осевая. Наружный воздух входит через отверстия в щите со стороны коллектора и выбрасывается через отверстия со стороны привода при помощи вентилятора, насаженного на вал. Вентилятор выполняется из алюминиевого сплава литьем под давлением.

Коробка выводов крепится в верхней части станины и состоит из пластмассовой доски зажимов и крышки из алюминиевого сплава.

Помехоподавляющее устройство, которым по требованию заказчика снабжаются коллекторные электродвигатели, представляет собой комплект конденсаторов необходимой емкости или же специальный конденсаторный блок, рассчитанный на подавление помех радиоприему в соответствии с требованиями действующих норм для промышленных или бытовых установок. Устройство устанавливается на верхней части станины и имеет скобу для крепления к электродвигателю.

Типовая конструкция электродвигателя представлена на рисунке 1.

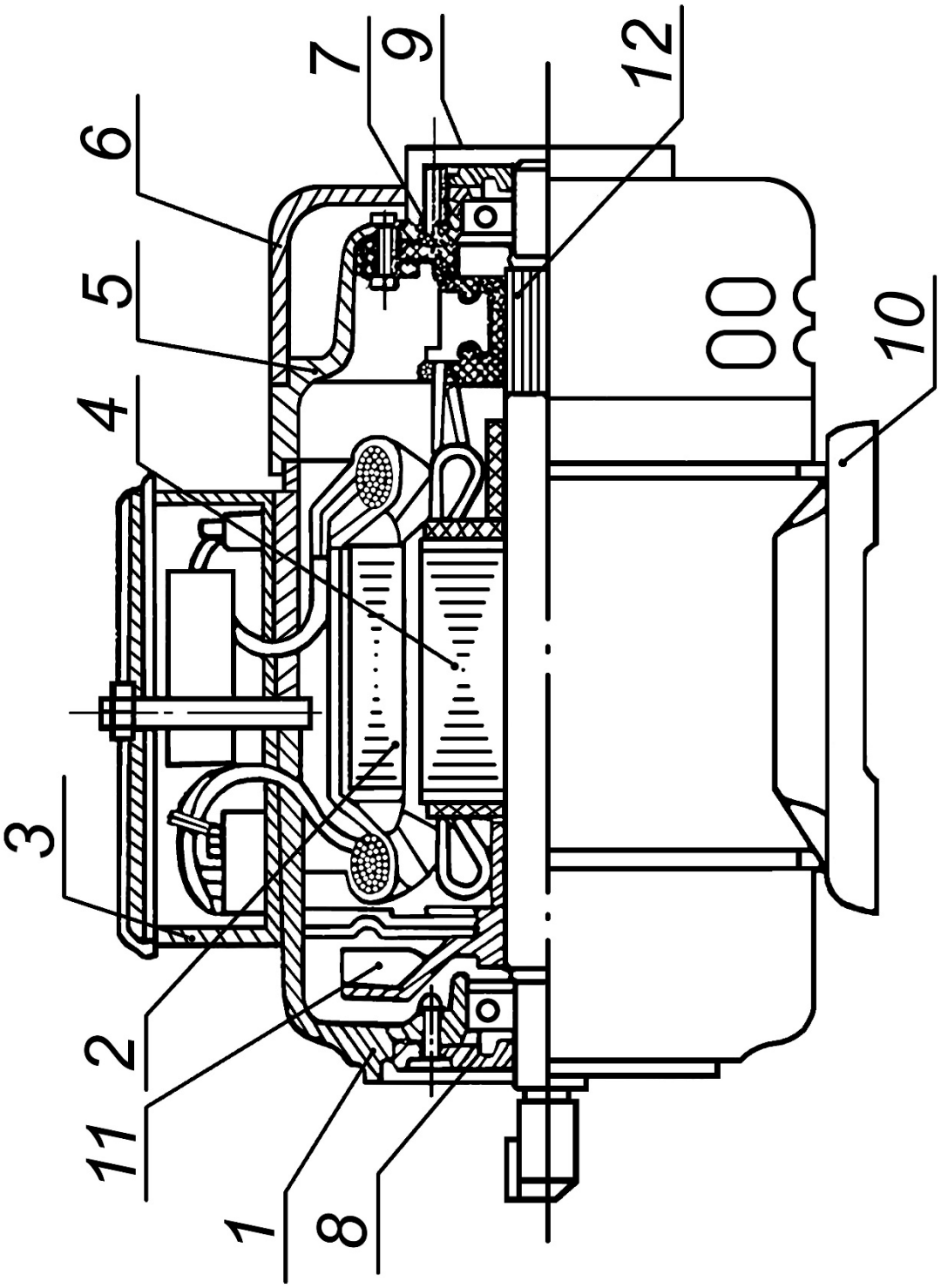



Рис. 1 Типовая конструкция электродвигателя

**1,5** - щиты подшипниковые; **2** - статор; **3** - коробка выводов; **4** - якорь; **6** - кожух; **7** - щеточный механизм; **8, 9** - крышки подшипника; **10** - лапа; **11**- вентилятор; **12** - коллектор.

Принципиальная электрическая схема подключения электродвигателей представлена на рисунке 2.

*Рисунок 2*

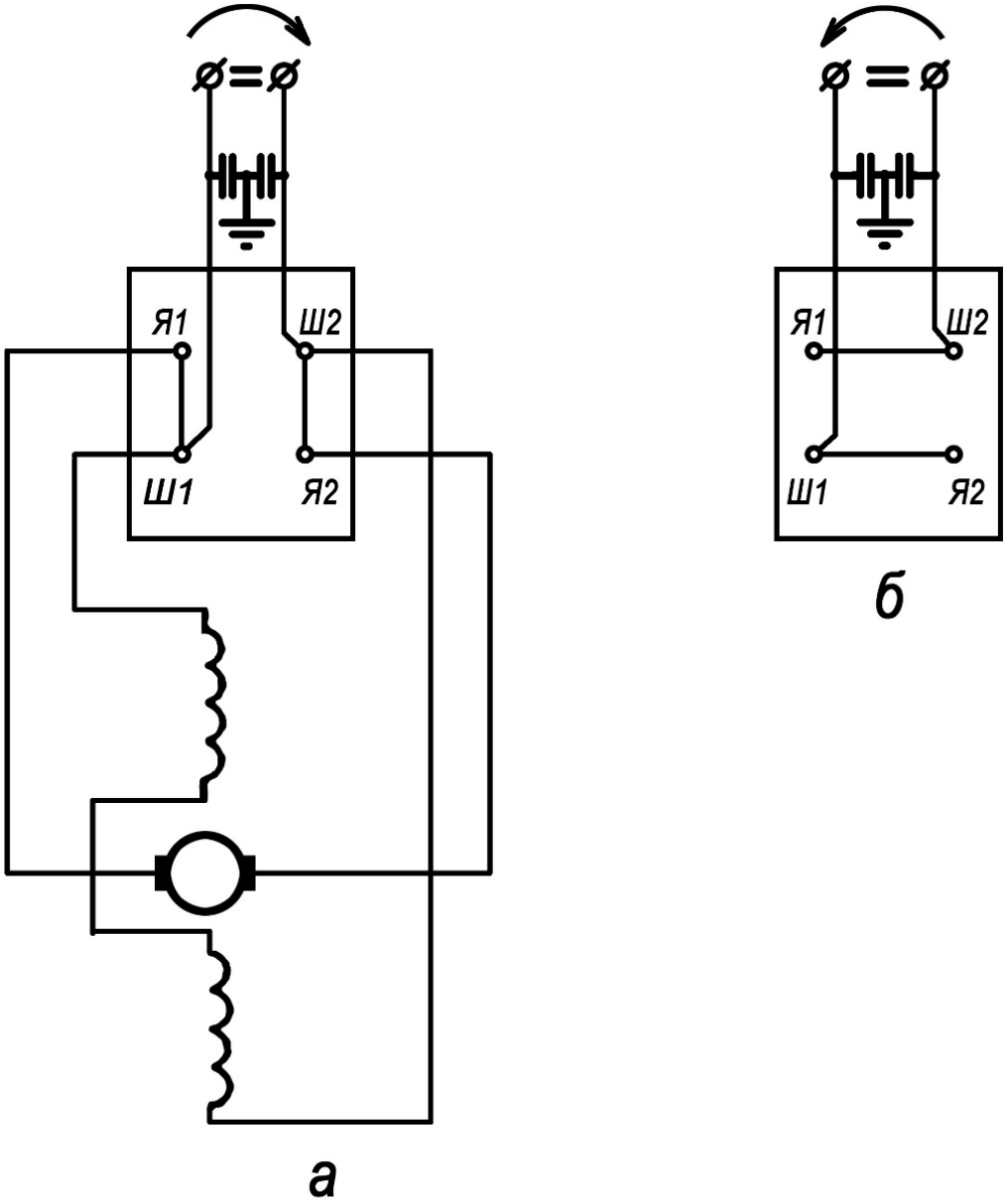
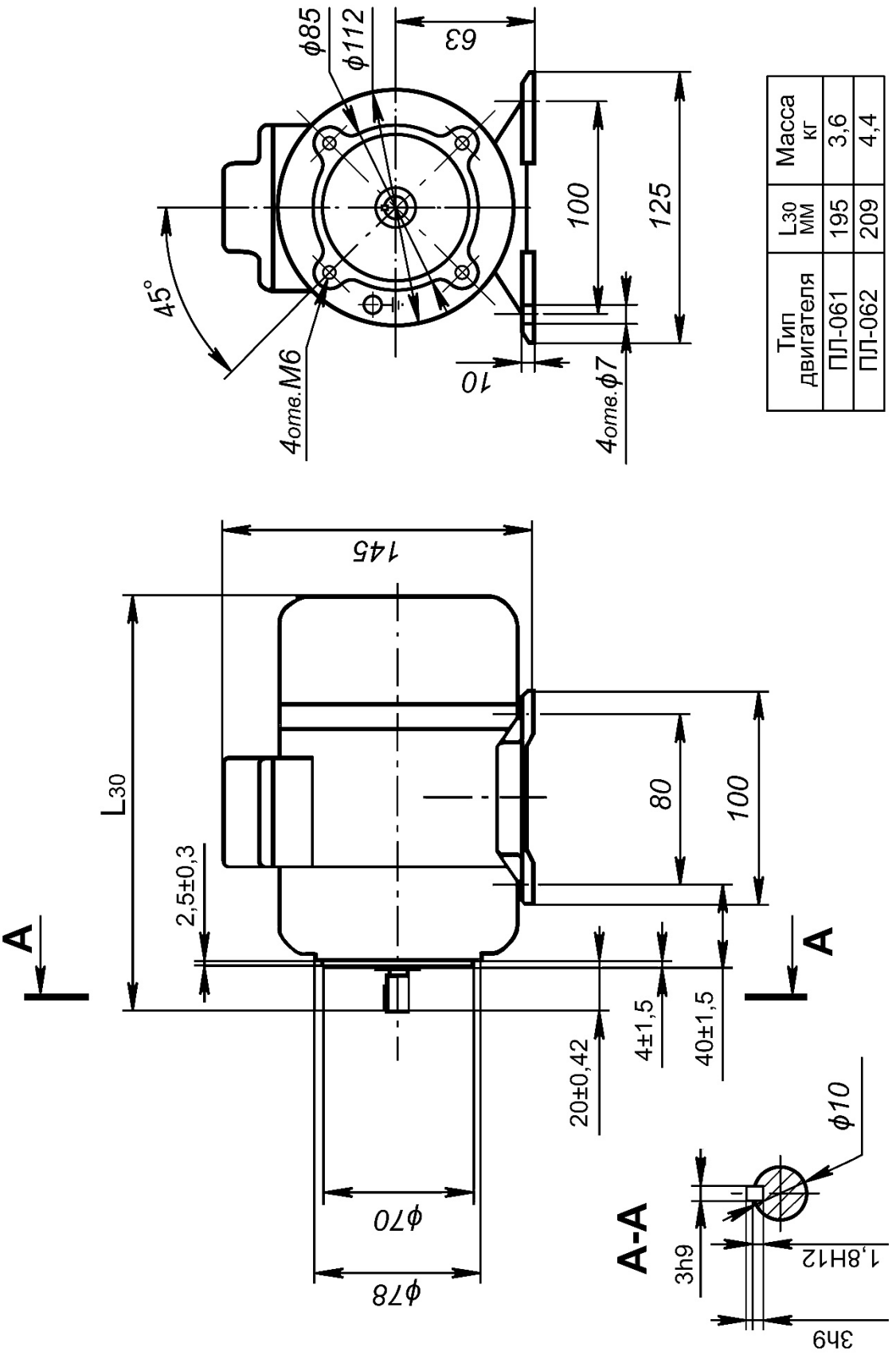



Схема подключения электродвигателя и помехоподавляющего устройства к сети:

а - при правом вращении со стороны привода;

б - при левом вращении со стороны привода.




| Тип двигателя | L30 мм | Масса кг |
|---|---|---|
| ПЛ-061 | 195 | 3,6 |
| ПЛ-062 | 209 | 4,4 |

Рис. 3 Габаритные, установочные и присоединительные размеры

## 6. Размещение и монтаж

Электродвигатель следует устанавливать так, чтобы был свободный доступ для обслуживания и осмотра. Электродвигатель надежно закрепите на оборудовании при помощи болтов, диаметр которых должен соответствовать размерам проходного отверстия в лапах или крепительном фланце. Присоединение кабелей внешнего монтажа производите в соответствии со схемой. Электродвигатель рассчитан на соединение с приводным механизмом с помощью эластичной муфты. Заземление корпуса осуществляется через винт заземления, расположенный в передней части корпуса электродвигателя. По окончании монтажа коробку выводов закройте крышкой.

## 7. Эксплуатация, общие указания

В процессе эксплуатации электродвигатель не требует постоянного присутствия обслуживающего персонала. Безотказность обеспечивается без непосредственного местного обслуживания и контроля периодами до 3000 часов на любых оговоренных режимах непрерывно или необходимыми по условиям эксплуатации объекта остановками и пусками, при необходимости с заменой щеток. В промежутках между указанными периодами должен осуществляться осмотр и контроль. Электродвигатели выпускаются предприятием-изготовителем отлаженными и проверенными. Производитель допускает какие-либо регулировки только в случае ремонта или при выходе из строя какого-либо элемента.

## 8. Указания мер безопасности

Эксплуатировать электродвигатель необходимо в условиях, оговоренных в п. 3. При эксплуатации соблюдать следующие правила техники безопасности: Не допускать работы электродвигателя без заземления, периодически проверять затяжку болтов. Отключать напряжение, если требуется осмотреть машину. Закрывать коллектор защитным кожухом. Не допускать работы при перегрузках во избежание перегрева во время эксплуатации.

## 9. Подготовка к работе

Перед установкой на место эксплуатации проверьте комплектность в соответствии с паспортом электродвигателя. Электродвигатель расконсервируйте, продуйте сжатым воздухом давлением не более $2 \cdot 10^5$ Ра. Электродвигатель должен быть защищен от прямого попадания воды.

После монтажа или длительного бездействия перед первым включением проверьте соответствия напряжения, указанного на фирменной табличке электродвигателя, напряжению сети и правильность подсоединения проводов. Произведите наружный осмотр, удалите пыль, загрязнения. Проверьте надежность контактных соединений. Проверьте якорь вручную не менее чем на один оборот, убедитесь в отсутствии затираний и посторонних шумов. Проверьте сопротивление изоляции, которое должно быть не менее 0,5 МΩ.

## 10. Порядок работы

При пробном кратковременном включении электродвигателя, необходимо убедиться что направление вращения электродвигателя соответствует направлению вращения сочлененного с ним механизма, а если не совпадает изменить направление вращения путем переключения обмотки якоря в соответствии со схемой (Рис. 2).

После пуска электродвигателя следует убедиться в отсутствии ненормальных шумов, вредных вибраций, ударов, тряски, искрение на коллекторе. В случае обнаружения неисправности электродвигатель должен быть немедленно остановлен для выявления и устранения причин.

При вводе электродвигателя в эксплуатацию или изменении режимов работы необходимо производить определение среднеквадратичного значения тока, величина которого не должна превышать номинальный ток, в противном случае следует изменить режим работы.

## 11. Характерные неисправности и методы их устранения

| Неисправности | Вероятная причина | Метод устранения |
|---|---|---|
| Повышенный нагрев подшипников качения. | Загрязнена смазка | Удалить смазку, промыть подшипник керосином и заложить новую смазку |
| | Сепаратор задевает за сопряженные с подшипником детали. | Устранить задевание. |
| | Плохая центровка. | Проверить центровку. |
| | Подшипник чрезмерно изношен. | Заменить подшипник. |
| Вибрация двигателя выше нормы. | Двигатель недостаточно жестко закреплен. | Подтянуть болты крепления двигателя. |
| | Двигатель неправильно отцентрован. | Проверить и при обнаружении дефектов произвести центровку заново. |
| Искрение щеток на коллекторе. | Неровности на поверхности коллектора. | Проточить, продорожить, прошлифовать коллектор. |
| | Ослабление крепления щеточного аппарата. | Подтянуть крепление щеточного аппарата. |
| | Неравномерное распределение тока между отдельными щетками. | Очистить и подтянуть все контактные поверхности щеточного аппарата. |
| | Несоответствие выбранной марки щеток. | Установить марку щетки в соответствии с паспортом на двигатель. |
| | Нарушение контакта в местах пайки якорной обмотки. | Восстановить путем пайки надежный контакт. |
| Низкое сопротивление изоляции. | Двигатель загрязнен, из щеточной пыли образовались токопроводящие мостики между неизолированными частями обмоток и корпусом. | Почистить обмотки и продуть их. |
| | Изоляция обмоток увлажнена. | Изоляцию просушить. |

## 12. Техническое обслуживание

С целью контроля за нормальным техническим состоянием электрооборудования периодически проводите планово-предупредительные осмотры.

В зависимости от объема и сроков проведения осмотры разделяются на осмотры 1, 2.

**Осмотр 1** в зависимости от условий эксплуатации и условий окружающей среды проводите не реже одного раза в неделю. При осмотре удалите с наружных частей электрооборудования пыль, влагу и посторонние предметы, убедитесь в подсоединении всех кабелей и проводов и в исправности заземления, проверьте состояние коллектора и щеточного аппарата, исправность и плотность прилегания съемных крышек, сопротивление изоляции.

Осмотр 2 проводите один раз в шесть месяцев или через 3000 часов. При осмотре 2 выполните требования осмотра 1 и кроме того: очистите коллектор от загрязнений и окислов; проверьте состояние их контактных поверхностей, величину нажатия пружин щеткодержателей, надежность крепления электродвигателя к оборудованию; продуйте электродвигатель сухим сжатым воздухом давлением не более $2 \cdot 10^5$ Pa, замените износившиеся элементы и выработавшие гарантийный ресурс; убедитесь в исправности всех элементов электродвигателя. Проверьте состояние лакокрасочных и антикоррозионных покрытий, исправность монтажных проводов.

**Уход за подшипниками.** Осмотр подшипников, смену смазки производите во время профилактического осмотра. Перегрев каждого подшипника в рабочем состоянии электродвигателя не должен превышать 40° С. Шум подшипников должен быть равномерным. При выявлении недопустимого превышения температуры, неравномерного или повышенного шума осмотрите подшипники и замените смазку. Если повреждения не будут обнаружены, а шум и перегрев не исчезнут, подшипник замените.

Для проверки качества сборки после замены подшипников, включите электродвигатель на холостой ход на 5-10 мин при номинальной частоте вращения.

**Уход за коллектором.** Поверхность нормально работающего коллектора должна быть гладкой, отполированной, иметь красноватый цвет с фиолетовым оттенком. Во время осмотра и при загрязнении коллектор протрите чистой неволокнистой тряпкой, слегка смоченной в спирте. При наличии следов подгара поверхность коллектора прошлифуйте мелкой стеклянной шкуркой, навернутой на деревянную колодку, пригнанную по окружности коллектора. Шлифование без колодки не допустимо. Ширина шкурки должна равняться длине коллектора. Шлифуйте при работе машины на холостом ходу. Если путем шлифования не получается нормальной поверхности, коллектор проточите и прошлифуйте. Перед проточкой коллектора обмотку якоря и подшипник оберните бумагой. По окончании продуйте электродвигатель сжатым воздухом давлением не более $2 \cdot 10^5$ Ра.

**Уход за щетками.** При осмотре проверьте состояние щеток. Щетки сработавшиеся до минимального состояния замените новыми. Вновь установленные щетки должны быть притерты к коллектору до полного прилегания. Предварительно притирку щеток производите мелкой стеклянной шкуркой, закладываемой между коллектором и щетками. После замены щеток необходимо дать щеткам приработаться до зеркальной поверхности при нагрузке, равной примерно ¼ от номинальной. Щетки должны перемещаться в обойме свободно, без заеданий.

**Сушка.** Сушку электродвигателя производить, если сопротивление изоляции ниже 0,5 МΩ. Перед сушкой электродвигатель тщательно осмотреть. Устранить замеченные дефекты, очистить и продуть сухим сжатым воздухом. Сушку производите внешним нагреванием, доводя температуру до 70° С в течение 5-6 часов. Если такой температуры достичь невозможно, сушку производить при несколько пониженной температуре, но при этом увеличить время сушки. Основанием об суждении успешности сушки является сопротивление изоляции, которое в следствии испарения влаги из обмоток в начале понижается, затем начинает возрастать и, наконец, становится постоянным или незначительно повышается. При установившемся состоянии сушку продолжайте не менее 3-5 часов. Ни в коем случае нельзя прекращать сушку, если сопротивление изоляции продолжает понижаться. После сушки проверьте сопротивление изоляции.

**Измерение сопротивление изоляции.** В процессе эксплуатации сопротивление изоляции электродвигателя должно быть не менее 0,5 МΩ.

При измерении сопротивления изоляции электродвигатель отключите от сети. Один зажим мегаомметра соедините с корпусом электродвигателя , а другой – с электрически соединенными между собой клеммами.

**Уход за покрытиями.** Для обеспечения длительного качественного состояния антикоррозионного покрытия электродвигателя в процессе эксплуатации регулярно протирайте наружную поверхность, а внутреннюю – продувайте сухим сжатым воздухом.

В случае повреждения покрытия до металла место повреждения очистите от коррозии, обезжирьте и загрунтуйте, грунтовке дайте подсохнуть и подкрасьте. Если повреждение не достигло металла, место повреждения зашпатлюйте, а затем покрасьте.

## 13. Консервация и расконсервация

По окончании срока консервации, указанного в паспорте, электродвигатель тщательно осмотрите и, при необходимости, произведите переконсервацию. Для этого продуйте внутренние полости электродвигателя сухим сжатым воздухом давлением не более $2 \cdot 10^5$ Pa, при обнаружении коррозии удалите ее мелкой стеклянной шкуркой, смоченной в масле. Места, подлежащие консервации протрите чистой тканью, смоченной в спирте, затем сухой тканью и покройте смазкой пластичной ПВК, предварительно нагретой до температуры 70° С. Для защиты от внешней среды изделие упакуйте.

Не реже одного раза в 6 месяцев производите наружный осмотр и не реже одного раза в год - наружный и внутренний осмотры законсервированного изделия. При необходимости консервацию повторите.

При расконсервации протрите законсервированные части электродвигателя чистой тканью, смоченной спиртом, а затем сухой, удалите бумагу с вала.

## 14. Правила хранения

В целях надежного сохранения электродвигателя, рекомендуется хранить в упаковке предприятия-изготовителя. В помещении, где находятся электродвигатели, температура должна быть не менее 5° С, суточное колебание температуры воздуха не должно превышать 10° С, влажность воздуха – не более 70 %. Наличие паров кислот, щелочей, бензина и токопроводящей пыли не допускается. Срок консервации электродвигателя – 3 года.

## 15. Гарантийные условия

Производитель гарантирует работу электродвигателей без повреждений в течение гарантийного периода при соблюдении всех пунктов настоящего руководства по эксплуатации. Гарантийный период указан в паспорте.

Необходимыми условиями действия гарантийных обязательств являются:

- полная комплектность электродвигателя;
- наличие заполненного акта;
- наличие накладной;
- отсутствие механизмов на валу электродвигателя.

В противном случае двигатель на экспертизу не будет принят.

Гарантийное обслуживание производится безвозмездно для потребителя, при условиях признания претензии обоснованной и доставки продукции в сервисный центр. Гарантийный срок продлевается на время нахождения продукции на гарантийном обслуживании.

*ВНИМАНИЕ! При самостоятельной доработке деталей и узлов двигателя, разборке и сборке в течение гарантийного срока, несоблюдении правил эксплуатации, монтажа, хранения, транспортировки, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, претензии к качеству не принимаются.*

В случае признании претензии необоснованной, по желанию потребителя ремонт двигателя может быть производен за его счет, по расценкам сервисного центра.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1

## Тип применяемых электрощёток

| Тип электродвигателя | Тип электрощётки | Количество, шт |
|---|---|---|
| ПЛ-061 | ЭГ8 6,3х10х16 К4-2 ФГЗ | 2 |
| ПЛ-062 | ЭГ8 6,3х10х16 К4-2 ФГЗ | 2 |

## Тип применяемых подшипников

Стандартно в электродвигателях установлены подшипники в соответствии с информацией, представленной в таблице.

| Тип электродвигателя | Тип подшипника | Возможные аналоги |
|---|---|---|
| ПЛ-061 | 6201Z-C3 | 6201ZZ-C3, 6201 |
| ПЛ-062 | 6201Z-C3 | 6201ZZ-C3, 6201 |

При соблюдении условий руководства по эксплуатации ресурс работы подшипников не менее 10000 часов.

Для смазки подшипников необходимо использовать смазку тип Литол-24. В двигателях с установленными закрытыми подшипниками смазка заложена на весь их срок службы.

ООО «АЛЬФАКОМ»
634012, г.Томск, ул. Матросова, д. 3 кв. 60
Телефон: +7 (3822) 333-494, +79521588788
Whatsapp:  +79138533494
e-mail: alfakom70@mail.ru
www.akom70.ru