



**ДВИГАТЕЛИ АСИНХРОННЫЕ  
ВЕРТИКАЛЬНЫЕ  
ТИПОВ 4АН280 - 2, 5АН280**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
БИОН.526610.002 РЭ**

ОАО «ЗВИ»

МОСКВА, Партийный пер.,1

(499) 235-52-76 Служба реализации

(495) 952-78-08 ОТК

(495) 952-78-06 факс

E-mail: [zvi@zvi.ru](mailto:zvi@zvi.ru)

<http://motors.zvi.ru>



Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках двигателей асинхронных трехфазных короткозамкнутых вертикальных типа 4АН280 – 2, 5АН280, отдельных его составных частей и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации двигателей: использования по назначению, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования.

При изучении изделия следует дополнительно руководствоваться ГОСТ 31606 "Машины электрические вращающиеся. Двигатели асинхронные мощностью от 0,12 до 400 кВт включительно. Общие технические требования".

В связи с постоянным совершенствованием выпускаемых двигателей, направленным на повышение эксплуатационной надежности и качества, конструктивное исполнение отдельных деталей или узлов двигателей в целом может отличаться от приведенного в настоящем руководстве.

## **1. НАЗНАЧЕНИЕ**

1.1. Двигатели типа 4АН280 – 2, 5АН280 предназначены для привода центробежных насосов.

1.2. Двигатели предназначены для продолжительного режима работы (S1 по ГОСТ Р 52776) в закрытых помещениях от сети переменного тока частотой 50 или 60 Гц.

1.3. Двигатели предназначены для работы в условиях умеренного и тропического климата.

Вид климатического исполнения двигателей для работы в условиях умеренного климата - У3, тропического - ТЗ по ГОСТ 15150.

1.4. Номинальные значения климатических факторов:

1) высота над уровнем моря не более 1000 м;

2) температура и среднегодовое значение относительной влажности окружающего воздуха в зависимости от вида климатического исполнения, указанного в табличке паспортных данных:

- для исполнения У3:

температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 40°С, относительная влажность 80% при температуре окружающей среды  $15^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$  ;

- для исполнения ТЗ:

температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50°С, относительная влажность 70% при температуре окружающей среды  $27^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$  ;

1.5. Двигатели можно применять при запыленности помещения не более 2 мг/м<sup>3</sup>.

Окружающий воздух не должен содержать огневзрывоопасных, токопроводящих и химически агрессивных примесей.

1.6. Исполнение двигателей брызгозащищенное со степенью защиты IP23 по ГОСТ ИЕС 60034-5.

1.7. Способ охлаждения – самовентиляция IC01 по ГОСТ РМЭК 60034-6.

## **2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

2.1. Номинальные технические данные двигателя указаны на табличке паспортных данных.

Допускается работа двигателей при отклонениях напряжения сети от номинального значения в пределах от минус 5% до плюс 10% или отклонении частоты  $\pm 2\%$  , но при этом параметры двигателей будут отличаться от номинальных, а превышения температуры могут быть выше, чем при номинальных значениях напряжения и частоты.

2.2. Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса двигателей указаны в приложении 2.

Допуски на установочные и присоединительные размеры нормальной точности по ГОСТ 8592, при этом допуск радиального и торцевого биения крепительного фланца не должен превышать 0,4 мм.

### **3. УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЯ**

3.1. Двигатели имеют конструктивное исполнение по способу монтажа IM 3011 по ГОСТ 2479.

3.2. Вводное устройство двигателей имеет исполнение К-3-П - с панелью выводов и двумя штуцерами для подсоединения кабеля с оболочкой из резины или пластика или гибкого металлического рукава.

Вводное устройство допускает разворот его с фиксацией через 180°.

3.3. Маркировка выводных концов статора:

U1, V1, W1 – начала фаз;

U2, V2, W2 – концы фаз соответственно.

3.4. Двигатели изготавливаются на подшипниках качения.

В верхнем и нижнем подшипниковых щитах установлены радиальные шарикоподшипники типа 6317С3 (70 – 317).

Допустимая аксиальная нагрузка на вал:

- 520 кг при силе, направленной к двигателю;

- 250 кг при силе, направленной вниз.

3.5. Применяемая смазка пластичная.

Марка смазки указана в паспорте двигателя.

Масса смазки при первом заполнении на предприятии – изготовителе: в подшипнике 230 г, в подшипниковой крышке 120 г, всего 700 г на двигатель.

Пополнение смазки в верхнем подшипниковом узле производится через масленку.

3.6. Подъем и перемещение двигателей производится за грузовые винты (цапфы).

### **4. УПАКОВКА**

4.1. Категория и вид упаковки двигателей, поставляемых для нужд народного хозяйства, в страны ближнего зарубежья, а также на экспорт в страны с умеренным и тропическим климатом согласовываются при заключении договора на поставку.

4.2. Двигатели упаковываются в полиэтиленовую пленку и транспортируются на деревянных плотиках.

4.3. При указании в договоре двигатели на экспорт поставляются в дощатых ящиках.

### **5. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

5.1. При получении потребителем двигатель следует подвергнуть входному контролю:

- проверить комплектность;

- внешним осмотром убедиться в отсутствии механических повреждений двигателя;

- удалить смазку с законсервированных частей двигателя ветошью, удалить следы коррозии (если таковые имеются), при необходимости переконсервировать и хранить в полиэтиленовой пленке в чистом и сухом помещении (см. главу 11).

## 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. Двигатели могут эксплуатироваться только в условиях, для которых они предназначены.

6.2. К обслуживанию двигателей допускается персонал, изучивший их устройство, усвоивший общие правила техники безопасности обращения с двигателями переменного тока в соответствии с действующими ГОСТ 12.1.004 "ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования", ГОСТ 12.2.003 "ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности", ГОСТ 12.2.007.0 "ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности" и ГОСТ 12.2.007.1 "ССБТ. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности".

6.3. Запрещается эксплуатация двигателей без надежного крепления и заземления.

6.4. Двигатели климатического исполнения УЗ имеют для заземления наружные зажимы, снабженные устройством от самоотвинчивания, один на корпусе и один во вводном устройстве.

Двигатели климатического исполнения ТЗ имеют два зажима заземления на корпусе и один во вводном устройстве.

Заземляющие зажимы и знаки заземления - по ГОСТ 21130 и ГОСТ 12.2.007.0.

Место контакта заземляющего провода со станиной должно быть тщательно зачищено и после соединения контактов должно быть окрашено эмалью ПФ-115 ГОСТ 6455 или другой краской, обеспечивающей защиту от коррозии.

6.5. Эксплуатация двигателей без защитной аппаратуры не допускается.

6.6. Пускозащитная аппаратура должна соответствовать мощности и характеристикам двигателей. Не допускается использовать завышенную по мощности пускозащитную аппаратуру во избежание увеличения коммутационных перенапряжений.

6.7. Защитная аппаратура должна обеспечивать защиту двигателей:

- от коротких замыканий в сети и подводящих проводниках;
- от повышения напряжения сверх допустимых пределов;
- от перегрузки (систематической и пусковой);
- от неполнофазных режимов;

6.8. Запрещается поднимать двигатель, смонтированный с приводимым механизмом.

## 7. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. Перед монтажом с насосом, а также после длительного простоя двигателя следует измерить сопротивление изоляции обмоток статора мегаомметром класса точности 0,5 или 1,0 на напряжение 500 или 1 000 В, омметры ГОСТ 23706.

Сопротивление изоляции обмотки статора относительно корпуса и между обмотками в холодном состоянии должно быть не менее 32 МОм при 20°C, при температуре двигателя, близкой к рабочей - не менее 3 МОм, при верхнем значении влажности воздуха - не менее 0,5 МОм.

7.2. Двигатель, имеющий сопротивление изоляции обмоток ниже допустимого, должен быть подвергнут сушке.

Сушка может производиться электрическим током методом включения обмотки статора двигателя с заторможенным ротором на пониженное напряжение, равное 10- 15% номинального напряжения.

Сушка обмоток может быть также произведена методом наружного обогрева посредством ламп, сушильных печей и др. Сушка обмоток считается законченной, когда сопротивление изоляции достигло значения норм в соответствии с пунктом 7.1. и при дальнейшей сушке в течение 2 - 3 часов увеличивается незначительно.

Во время сушки наивысшая температура обмотки или активной стали не должна превышать 80 -90°С, а подшипников 95°С.

7.3. Соединение двигателей с насосом осуществляется только посредством муфты.

7.4. Ротор двигателя балансируется с полушпонкой на рабочем конце вала по классу точности 2,5 по РД 16-483.

При монтаже полумуфта должна быть отбалансирована с полушпонкой.

7.5. Установить двигатель по уровню и надежно закрепить его, не допуская перекосов.

7.6. При соединении двигателя с насосом необходимо обеспечить соосность валов в пределах 0,05 мм. Допустимый перекося осей валов не более 0,2 мм на длине 1000 мм. Несоблюдение указанного требования может вызвать дополнительные усилия на подшипники и преждевременный выход двигателя из строя.

Муфта перед посадкой на вал должна быть предварительно нагрета до температуры 80÷90°С.

7.7. Проверить наличие и качество смазки в подшипниковых узлах двигателя. Не допускается загустения и резкого изменения цвета смазки.

Полости подшипниковых крышек подшипников должны быть заполнены смазкой на 30 ÷ 50% свободного объема. Избыточное количество смазки может вызвать резкое увеличение рабочей температуры подшипникового узла.

7.8. Проверить соответствие напряжения и частоты сети напряжению и частоте, указанным на табличке двигателя, а также правильность соединения выводных концов к сети по схеме, приведенной на крышке вводного устройства статора с внутренней стороны.

Снять перемычки с контактного болта и установить их согласно схеме: Δ или Y .

7.9. Проверить действие защитной и сигнальной аппаратуры.

7.10. Проверить надежность заземления корпуса двигателя и коробки выводов.

7.11. Продуть двигатель сухим сжатым воздухом при давлении не выше 200 Кпа (2 кгс/см<sup>2</sup>).

7.12. После окончания монтажа повернуть ротор вручную (приспособлением) для проверки свободного вращения.

7.13. Подключить провода питающей сети.

7.14. Произвести первый пробный пуск. Первый пробный пуск должен производиться без нагрузки. После кратковременной (10 - 15 мин) работы двигатель должен быть отключен. Цель первого пуска - убедиться в исправности механической части (отсутствие стуков, задеваний, вибраций и т.п.) и проверить правильность направления вращения приводного механизма.

7.15. Для изменения направления вращения необходимо переменить между собой любые два токоподводящих проводника в наиболее доступном месте соединения. Включение на обратное направление осуществлять только после полной остановки двигателя.

7.16. После пробного пуска и устранения замеченных недостатков можно произвести опробование работы двигателя на холостом ходу в течение 2- 3 часов. При этом необходимо:

- определить отсутствие стука в подшипниках;
- наблюдать за нагревом подшипников.

7.17. После опробования работы двигателя на холостом ходу и устранения замеченных недостатков можно ввести двигатель в эксплуатацию для номинального режима работы.

7.18. Составить акт ввода в эксплуатацию.

## 8. ПУСК И ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

8.1. Асинхронный пуск (а также остановка) двигателя осуществляется при полном напряжении сети (прямой пуск) подключением (или отключением) двигателя к питающей сети с помощью коммутационного аппарата или при пониженном напряжении с помощью тиристорного пускового устройства.

8.2. При прямом пуске двигателя допускают два последовательных пуска (с остановкой между пусками) из холодного состояния или один пуск из нагретого состояния после работы при номинальной нагрузке. Продолжительность пуска не более 10 с.

Повторный прямой пуск допускается только при температуре двигателя не превышающей установившейся температуры при номинальной нагрузке.

Несоблюдение перечисленных выше условий прямого пуска снижает долговечность двигателей.

## 9. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

### П Е Р Е Ч Е Н Ь возможных неисправностей

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Методы Устранения
1	2	3
1. Двигатель при пуске не разворачивается, гудит	1) Отсутствие или недопустимое понижение напряжения питающей сети  2) Перепутаны начало и конец фазы обмотки статора  3) Двигатель перегружен  4) Неисправность приводимого механизма	1) Проверить напряжение вольтметром ГОСТ 8711 и устранить неисправность в сети  2) Проверить и поменять местами выводы фаз  3) Проверить нагрузку по приборам и снизить ее  4) Устранить неисправность в приводимом механизме
2. Остановка работающего двигателя	1) Прекращение подачи напряжения	1) Устранение неисправностей в сети, аппаратуре, двигателе и приводимом механизме

1	2	3
<p>3. Вал вращается, но нормальная скорость вращения не достигается</p>	<p>2) Неполадки в аппаратуре распределительного устройства и питающей сети</p> <p>3) Заклинивание двигателя или приводимого механизма</p> <p>4) Срабатывание защиты</p>	<p>1) Устранить неисправность в сети</p>
<p>4. Нагрев двигателя до температуры выше допустимой для примененного класса изоляции</p>	<p>1) Во время разгона отключилась одна из фаз</p> <p>2) Падение напряжения в сети</p> <p>3) Чрезмерные перегрузки</p>	<p>3) Снизить перегрузки до допустимых</p>
<p>5. Обмотка статора перегревается, двигатель сильно гудит и не развивает нормальную скорость вращения</p>	<p>1) Двигатель перегружен по току</p> <p>2) Повышено или понижено напряжение сети</p> <p>3) Повышена температура окружающей среды</p> <p>4) Нарушена нормальная вентиляция (загрязнение вентиляционных каналов или жалюзи)</p> <p>5) Нарушена нормальная работа приводимого механизма</p>	<p>1) Проверить и устранить перегрузку</p> <p>2) Отрегулировать напряжение</p> <p>3) Проверить температуру окружающей среды и обеспечить необходимые условия</p> <p>4) Прочистить вентиляционные каналы или жалюзи</p> <p>5) Устранить неисправности в приводимом механизме</p>
	<p>1) Межвитковое замыкание обмотки статора</p> <p>2) Обмотка одной из фаз заземлена в двух местах</p> <p>3) Короткое замыкание между двумя фазами</p> <p>4) Обрыв одной из фаз</p>	<p>1) Устранить неисправность обмотки</p>



1	2	3
6.Повышенный перегрев подшипников. Стук подшипников	1)Неправильная центровка двигателя с приводимым механизмом 2)Избыток или недостаток смазки в подшипниках 3)Загрязнена смазка 4)Повреждение подшипника	1)Проверить и устранить несоосность валов 2)Проверить количество смазки и обеспечить необходимое количество ее 3)Промыть и заполнить подшипники необходимым количеством свежей смазки 4)Заменить подшипник
7. Повышенная вибрация работающего двигателя	1)Недостаточная жесткость фундамента 2)Несоосность вала двигателя с валом приводимого механизма 3)Не отбалансирован привод, шкив или соединительная муфта	1)Усилить жесткость фундамента 2)Устранить несоосность валов. 3)Проверить балансировку механизма, отбалансировать по мере необходимости
8. Пониженное сопротивление изоляции обмоток	1)Загрязнение или отсыревание обмоток	1)Разобрать двигатель, продуть и после прочистки обмотки просушить обмотку в соответствии с п.7.2.

Примечание: 1.В случае выявления скрытых дефектов в обмотке статора или ротора, в подшипниковых узлах и т.д., разборку двигателя и устранение замеченных неисправностей производить только в ремонтных цехах предприятия-потребителя.

Для гарантийных двигателей см. раздел 13.

## 10.ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. Во время эксплуатации двигателя необходимо:

- вести общее наблюдение за двигателем;
- систематически производить технический осмотр двигателя;
- вести эксплуатационный журнал.

В эксплуатационном журнале должны регулярно записываться пуски и остановки двигателя, причины остановок, показания приборов (вольтметра, амперметров), должны отмечаться и описываться все отклонения в работе двигателя, все осмотры и ремонты.

10.2. При общем наблюдении за двигателем необходимо периодически контролировать режим работы, нагрев обмоток и подшипников, состояние контактов, выявлять увеличение вибрации, появление посторонних шумов и стуков, следить за чистотой помещения.

10.3. Допустимое превышение температуры обмоток над температурой окружающего воздуха, измеренное методом сопротивления, 105°C. Температура подшипников не должна превышать 100 °С.

10.4. Недопустимо перегружать двигатель по току и напряжению.

10.5. Периодичность технических осмотров двигателя устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в два месяца.

При технических осмотрах надо производить наружную чистку двигателя от загрязнений, проверять надежность заземления двигателя и состояние контактных соединений, измерять сопротивление изоляции обмотки статора, проверять исправность и надежность крепления двигателя к месту установки и соединения его с приводным механизмом, проверять затяжку резьбовых соединений.

10.6. При необходимости следует производить пополнение и замену смазки

Периодичность пополнения и замены смазки устанавливается по опыту эксплуатации двигателя в реальных производственных условиях и должна указываться в паспорте или РЭ механизма.

## **11.ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

11.1. Двигатели должны храниться в неотапливаемом хранилище с естественной вентиляцией, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе. Конденсация влаги и содержание в воздухе химически агрессивных примесей недопустимы.

Двигатели исполнения УЗ должны храниться при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 40°C и относительной влажности не более 80% при 15°C.

Двигатели исполнения ТЗ должны храниться при температуре окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50°C и относительной влажности не более 70% при 27°C.

11.2. Срок хранения двигателей до первой переконсервации 3 года с учетом времени транспортирования.

11.3. В период хранения следует производить ежегодно и при перемене мест хранения внешний осмотр упаковки или консервации.

11.4. Консервации подлежат рабочий конец вала, обработанные поверхности фланцевого щита, паспортная и надписная таблички и поверхности под болты заземления.

11.5. Поверхности, подлежащие консервации, следует покрыть смазкой пушечной 375/5-5 (ПВК) по ГОСТ 19587.

Рабочий конец вала затем обернуть парафинированной бумагой БП-3-35 по ГОСТ 9569 и перевязать шпагатом ШЛ-2,5(04) П2"а" по ГОСТ 17308.

## **12.ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

12.1. Строповку двигателей производить за грузовые винты (цапфы).

12.2. Перемещение двигателей следует производить, избегая резких ударов и толчков.

12.3. При транспортировании упакованных двигателей строго руководствоваться надписями на ящиках.

12.5. При размещении на транспортном средстве двигателя устанавливать ось вала поперек направления движения и надежно закреплять.

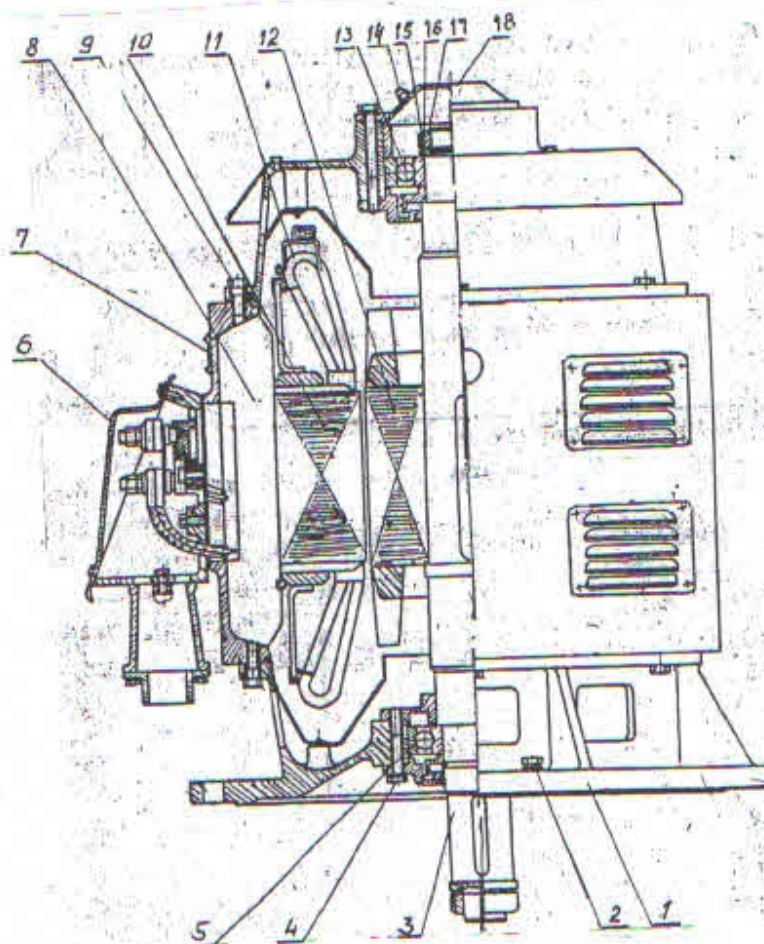
12.6. При самовывозе автомобильным транспортом размещение и закрепление двигателей при погрузке обеспечивает представитель получателя двигателя.

### **13. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ**

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

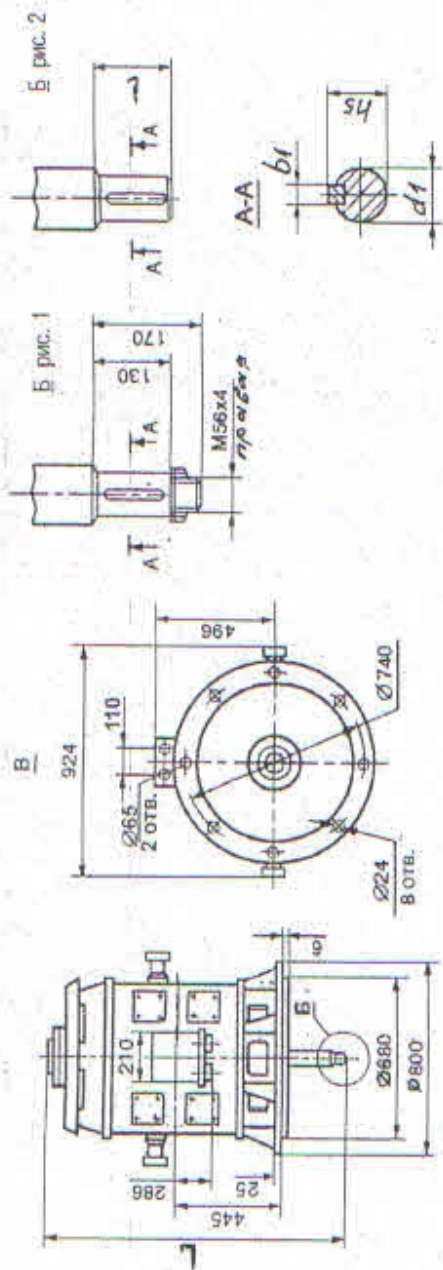
- неквалифицированного и неправильного монтажа, подключения, эксплуатации или технического обслуживания;
- разборки или доработки двигателя без согласования с предприятием – изготовителем;
- нарушения правил транспортирования (см. раздел 12);
- невыполнения требований настоящего руководства по эксплуатации.

## Двигатель асинхронный вертикальный типа 4АН280-2, 5АН280



- 1 - щит подшипниковый нижний; 2 - болт заземления;  
 3 - вал; 4 - болты, крепящие крышки подшипника;  
 5 - подшипник нижний; 6 - коробка выводов; 7 - табличка;  
 8 - статор; 9 - болты, крепящие щиты к станине;  
 10 - сердечник статора; 11 - обмотка статора; 12 - ротор;  
 13 - подшипник верхний; 14 - масленка; 15 - шайба стопорная;  
 16 - шайба; 17 - гайка; 18 - крышка

Габаритные, установочные, присоединительные размеры  
и масса двигателей 4АН280-2,5АН280



Тип двигателя	Размеры, мм					
	Рис.	d1	b1	h5	L	L
4АН280S2, M2	1	80	22	85	См.рис	1140
5АН280A2, B2		70	20	74,5	140	1110
5АН280A4, B4, A6, B6, A8, B8, A10, B10,	2	80	22	85	170	1140
5АН280B2C - 250						1205

Тип двигателя		5АН280								
4АН280	M2	A2	B2	A4	B4	A6	B6	A8	B8	B2C-250
890	980	830	890	850	875	815	850	840	895	1010
Масса, кг										