

Настоящее Руководство по эксплуатации дает рекомендации по транспортированию, хранению, монтажу и эксплуатации двигателей постоянного тока серии Д и их модификаций Д.К, Д.С, ДЭ, ДПЭ, ДПВ, далее по тексту – «двигатели».

*В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия, повышающей его надежность и условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.*

## ОБОЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ

Двигатели предназначены главным образом для работы в электроприводах металлургических и экскаваторных агрегатов, и подъемно-транспортных механизмах всех видов в макроклиматических районах с умеренным (У), тропическим (Т) и умеренно-холодным (УХЛ) климатом в условиях, определяемых категорией размещения 2 по ГОСТ 15150.

Расшифровка структурного обозначения двигателей:

Двигатель постоянного тока Д X X X , X В , X , X , X , IM X , ТУ 3351-001-95725119-2008;  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

1 – наименование изделия;

2 – обозначение серии двигателя:

3 – обозначение типа двигателя:

(без обозначения) – краново–металлургический;

Э, ПЭ – постоянного тока экскаваторный;

ЭВ, ПВ – постоянного тока экскаваторный вертикального исполнения;

4 – обозначение габарита двигателя;

5 – дополнительное обозначение исполнения краново–металлургических двигателей:

К – с самовентиляцией;

С – рольганговый;

6 – напряжение сети питания якоря:

стандартное: 110, 220, 440 В;

для бортовой сети экскаватора: 305, 375, 395 В;

нестандартное;

7 – схема возбуждения:

посл. – последовательное возбуждение;

незав. – независимое возбуждение;

смеш. – смешанное возбуждение;

парал. – параллельное возбуждение;

парал.стаб.обм. – параллельная со стабилизирующей обмоткой;

8 – наличие дополнительных комплектных изделий:

(без обозначения) – без дополнительных комплектных изделий;

В – с принудительным охлаждением вентилятором – «наездником»;

Г – с тахогенератором;

Т – с датчиками температурной защиты;

9 – обозначение климатического исполнения и категории размещения по ГОСТ 15150;

10 – обозначение монтажного исполнения по ГОСТ 2479;

11 – обозначение технических условий.

Нормальные значения климатических факторов внешней среды при эксплуатации двигателей регламентированы ГОСТ 15150 для различных видов климатического исполнения и указаны в Таблице 1.

Таблица 1

Климатическое исполнение	Температура, °С		Относительная влажность, %	Высота над уровнем моря, м, не более
	верхнее значение	нижнее значение		
УХЛ 2	+ 40	- 60	80 при 20 °С	1000
У2	+ 40	- 45	80 при 20 °С	1000
T2	+ 45	- 10	80 при 27 °С	1000

Двигатели предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- высота над уровнем моря до 1000 м;
- наклоне относительно продольной оси (крен) до 15° длительно;
- наклоне относительно поперечной оси (дифферент) до 15° кратковременно;
- окружающая среда не взрывоопасная, с содержанием агрессивных газов и паров в концентрациях, не разрушающих металлы и изоляцию, по типу I ГОСТ 15150;
- значение запыленности - до 20 мг/м<sup>3</sup>.

При эксплуатации двигателей на высоте от 1000 до 4300 м номинальная мощность должна быть снижена с учетом коэффициентов нагрузки, приведенных в Таблице 2.

Таблица 2.

Высота над уровнем моря, м	1000	1500	2000	2400	3000	3500	4000	4300
Коэффициент нагрузки	1,0	0,98	0,95	0,93	0,88	0,84	0,80	0,74

Группа условий эксплуатации М3 по ГОСТ 17516.1.

При эксплуатации двигателей при температуре выше максимальной для данного климатического исполнения их номинальная мощность должна быть снижена на 1% на каждый градус превышения температуры.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Двигатели предназначены для работы от сети вторичных источников питания (вентильный преобразователь), либо от генераторов постоянного тока в системах «генератор – двигатель».

Двигатели изготавливаются последовательного, смешанного, параллельного, параллельного со стабилизирующей обмоткой и независимого возбуждения.

Схемы внутренних электрических соединений и подключения к сети питания помещены на внутренней стороне крышки коробки выводов или защитного кожуха каждого двигателя и приведены в Приложении В.

Номинальные данные двигателей указываются на фирменной табличке, размещенной на их корпусе.

Номинальные режимы работы для различных двигателей различны и соответствуют ГОСТ 183. Допускается для одного и того же двигателя несколько номинальных режимов работы при соответствующем изменении способа его охлаждения, либо мощности нагрузки.

Двигатели с независимой вентиляцией допускают номинальный режим работы S1, если в паспортных данных не указан другой режим его работы.

Для двигателей с номинальным режимом S2 длительность периода неизменной номинальной нагрузки устанавливается: 30 мин. или 60 мин.

Для двигателей с номинальным режимом S3 продолжительность включения устанавливается из ряда: ПВ = 15, 25, 40, 60, 75 и 100%.

Мощность двигателей при другой продолжительности включения ориентировочно можно рассчитать по формуле:

$$P_p = P_n \times \left( \frac{ПВ_p}{ПВ_n} \right)^{0,5}, \text{ где}$$

$P_p$  - расчетная мощность при расчетной продолжительности включения ( $ПВ_p$ );

$P_n$  - номинальная мощность при номинальной продолжительности включения ( $ПВ_n$ ).

$P_n$  и  $ПВ_n$  указываются на фирменной табличке.

Для режимов S4 (повторно-кратковременный с частыми пусками) и S5 (повторно-кратковременный с частыми пусками и электрическим торможением) по ГОСТ 183 количество пусков в час, коэффициент инерции, продолжительность включения и мощность согласовываются с предприятием-изготовителем.

Двигатели соответствуют требованиям ГОСТ 183.

Основные технические данные двигателей в номинальном режиме работы, способе охлаждения указаны в Приложении А.

Двигатели выпускаются закрытого и защищенного исполнений со степенью защиты от внешних воздействий IP54 и IP21 соответственно по ГОСТ 17494. Степень защиты вентилятора – «наездника» — не ниже IP20.

Двигатели закрытого исполнения выпускаются с естественным охлаждением IC 0040 по ГОСТ 20459. Двигатели защищенного исполнения выпускаются с принудительным охлаждением IC 16, IC 26, IC 17, IC 37 и самовентиляцией IC 01.

Конструкции двигателей допускают изменение способа их охлаждения с соответствующим изменением степени их защиты.

В зависимости от способа монтажа, двигатели имеют конструктивные исполнения горизонтальное на лапах (первая цифра 1), комбинированное — фланец и лапы (первая цифра 2), с одним цилиндрическим (последняя цифра 1), с одним коническим (последняя цифра 3), двумя цилиндрическими (последняя цифра 2) или двумя коническими (последняя цифра 4) выходными рабочими концами вала, а так же вертикальное исполнение с фланцем без лап с двумя выходными коническими концами вала (IM 4014) по ГОСТ 2479.

Габаритные, установочные и присоединительные размеры двигателей и монтажное исполнение указаны в Приложении Б.

Двигатели изготавливаются с изоляцией обмотки класса нагревостойкости «Н» по ГОСТ 8865.

Допустимое превышение температуры обмоток двигателей над температурой окружающей среды, замеренное методом сопротивления, должно быть не более 125°С.

Допустимая температура нагрева подшипников – не более 120°С.

Двигатели изготавливаются реверсивными.

## УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Основными конструктивными элементами двигателей являются станина с закрепленными на ней главными и добавочными полюсами с соответствующими обмотками, вращающийся укрепленный на валу якорь с обмоткой и коллектором, подшипниковые узлы, подшипниковые щиты, щеточный аппарат, вентилятор и вводное устройство.

Станина выполнена стальной цельнолитой, массивной. К ее внутренней поверхности с помощью болтов укрепляются главные и добавочные полюсы с укрепленными на них катушками соответствующих обмоток. Сердечники главных полюсов стальные цельнолитые, - массивные, либо набраны из листов электротехнической стали 1 – 2 мм. Сердечники добавочных полюсов массивные. На главных полюсах располагаются обмотки возбуждения, их МДС создает рабочий магнитный поток двигателя. Обмотки добавочных полюсов, расположенных по поперечным осям машины, служат для обеспечения нормальной коммутации в виде снижения искрения между коллекторными пластинами и щетками.

Магнитопровод якоря двигателей шихтуется из листов электротехнической стали и может иметь аксиальные вентиляционные каналы. В машинах малой мощности сердечник якоря не имеет аксиальных вентиляционных каналов, насажен непосредственно на вал по шпонке и зафиксирован в осевом направлении буртиком вала и кольцевой шпонкой. В крупных двигателях сердечник якоря устанавливается на вал через четырехкулачковую втулку, снижающую инерционную массу якоря и обеспечивая дополнительную вентиляцию сердечника. С торцов сердечника якоря, для предотвращения распушения листов во время работы, установлены нажимные шайбы, совмещенные с обмоткодержателями и балансировочными основаниями.

Обмотка якоря двигателей двухслойная, выполненная для машин малой мощности из круглого провода, а для крупных двигателей из секций катушек намотанных из прямоугольного провода. В пазовых частях обмотка машин малой мощности крепится бандажами, для крупных двигателей пазовыми клиньями, в лобовых частях бандажами из стеклотенты или немагнитной стальной проволоки, которые прижимают их к обмоткодержателям. Выводные концы каждой секции обмотки впаиваются в прорези коллекторных пластин с помощью дуговой сварки вольфрамовым электродом в среде инертного газа. Для некоторых крупных тихоходных двигателей соединение обмотки с коллекторными пластинами выполняется гибкими медными пластинами, «петушками».

Коллекторы двигателей выполнены цилиндрическими арочными из медных клиновидных пластин с миканитовой изоляцией между ними и слюдяной изоляцией между клиновидными полувтулками основания.

Щетки двигателей установлены в щеткодержатели с нажимным устройством, обеспечивающим постоянное давление на щетку к поверхности коллектора. Щеткодержатели устанавливаются на щеточных пальцах, причем на каждом пальце может быть по несколько щеткодержателей. Число щеток и их размеры определяются номинальным током машины. Число щеточных пальцев равно числу полюсов двигателя. Щеточные пальцы одноименного электрического потенциала соединены изолированным токоведущим кольцом. Щетки, установленные в щеткодержателях, электрически соединяют с щеточным пальцем. Все щеточные пальцы через изоляционный башмак укреплены на траверсе, которая допускает поворот на некоторый угол вокруг оси двигателя для регулирования положения щеток относительно главных полюсов – нейтрали. Тип, размеры и количество щеток на

каждый двигатель приведены в Таблице 3.

В зависимости от типа и исполнения двигателя выполняются с коробкой выводов, либо с защитным кожухом. Коробка выводов может располагаться на станине сверху, с правой или левой стороны двигателя, либо в нижней части подшипникового щита со стороны коллекторного узла. При установке коробки выводов сверху станины предусмотрена возможность ее поворота вокруг вертикальной оси через 90°. Двигатели с защитным кожухом имеют его расположение на станине с правой или с левой стороны, направленным открытой частью в вниз.

Таблица 3.

Тип двигателя	Марка щеток		Размеры, мм			Давление на щетку	Кол-во, шт.	
	DIN	ГОСТ	длина	ширина	высота		щеток	щетко-держателей
Д 12	D 172	ЭГ 71	12.5	12.5	40	20—25 кПа 0,20-0,25 кгс/см <sup>2</sup>	8	8
ДПЭ 12			12.5	12.5	40		8	8
Д 21			12.5	12.5	40		8	8
Д 22			12.5	12.5	40		8	8
Д 31			25	12.5	40		8	8
Д 32			25	12.5	40		8	8
Д 32С			25	12.5	40		8	8
Д 41			25	16	40		8	8
Д 806			25	16	40		8	8
Д 808			25	16	40		8	8
Д 808С			25	16	40		8	8
ДЭ 808			25	16	40		8	8
ДЭВ 808			25	16	40		8	8
ДПЭ 52			32	16	50		16	8
Д 810			32	16	50		24	12
Д 812			32	10	50		24	12
ДЭ 812			32	10	50		24	12
ДЭВ 812			32	10	50		24	12
Д 814			32	10	50		24	12
ДЭ 814			32	10	50		24	12
ДЭВ 814			32	10	50		24	12
Д 816			32	16	50		32	16
ДЭ 816			32	16	50		32	16
ДЭВ 816			32	16	50		32	16
Д 818	32	16	50	32	16			
ДЭ 818	32	16	50	32	16			

Внутри коробки выводов и под защитным кожухом располагается клеммная колодка с выведенными на ее шпилечные зажимы концов обмоток двигателя в соответствии с их маркировкой. Для двигателей исполнения с защитным кожухом допускается клеммную колодку не устанавливать, при этом длина выводных проводов обмоток двигателя, наличие и типоразмер клеммных наконечников согласовывается с

Заказчиком. Для исполнения двигателей с термодатчиками и/или исполнения УХЛ, при необходимости, может дополнительно располагаться специальная клеммная колодка.

Подшипниковые узлы состоят из стальных или чугунных подшипниковых щитов, подшипников, внутренних и внешних подшипниковых крышек.

Для двигателей горизонтального исполнения установлены радиальные роликовые подшипники со стороны выходного конца вала и роликовый или шариковый подшипник со стороны коллекторного узла. Шариковый подшипник зафиксирован от осевых смещений по наружному кольцу с помощью внутренней и внешней крышек подшипника. А компенсация температурного расширения вала в осевом направлении за счет допустимого смещения роликовых подшипников. Для двигателей вертикального исполнения, IM 4014, нижний подшипниковый узел состоит из двух радиального шарикового и цилиндрического упорного подшипников, а верхний подшипниковый узел из одного радиального шарикоподшипника. При этом компенсация температурного расширения вала в осевом направлении за счет перемещения верхнего подшипника в осевом направлении.

Для пополнения и частичного удаления отработанной смазки без разборки подшипникового узла, для некоторых типоразмеров двигателей, в подшипниковых щитах и крышках предусмотрены специальные каналы и отверстия, закрытые болтами, пробками или масленками.

Тип, размеры подшипников, применяемые в конструкции, и общее количество смазки на каждый двигатель приведены в Таблице 4.

Для заземления двигателей используются болты, расположенные в коробке выводов, либо под защитным кожухом и на станине.

Для подъема и перемещения двигателей используется рым-планки.

Для защиты от перегрева в аварийных режимах работы, по заказу потребителей, двигатели могут быть изготовлены со встроенными в обмотку возбуждения датчиками температурной защиты. В качестве термодатчиков используются нормально – замкнутые биметаллические пластины.

Два или более последовательно соединенных термодатчика встраиваются по одному на каждый полюс обмотки возбуждения и компенсационной обмотки в максимально нагретую зону – продольную часть катушки по оси двигателя. Концы цепи термодатчиков выводятся в коробку выводов и монтируются на контактные болты «Т1» и «Т2» специальной клеммной колодки. К этим контактным болтам подключается блок температурной защиты, реле или аппарат, реагирующий на разрыв цепи термозащиты. Сопротивление цепи термозащиты из биметаллических термодатчиков до достижения температуры срабатывания не более 6 Ом, при достижении температуры срабатывания более 100 МОм. Максимально допустимое напряжение на зажимах «Т1» и «Т2» не более 12 В. При нагреве обмотки до температуры срабатывания цепь биметаллических термодатчиков размыкается. Реле срабатывает и отключает питание электродвигателя.

Термодатчики реагируют только на температуру обмоток возбуждения и компенсационных обмоток, и их действие не зависит от причин возникновения опасного нагрева. Поэтому такая система обеспечивает защиту двигателя как в режимах с медленным нагреванием (перегрузка, недопустимое отклонение напряжения, смещение щеток и т.д.), так и в режимах с быстрым нагреванием (заклинивание якоря, выход из строя подшипников, короткое замыкание обмотки и т.д.).

Согласно ГОСТ Р 51689 и техническим условиям на двигатели температура срабатывания защиты для класса изоляции «Н» не должна превышать 195 °С – при медленном нагревании (малая перегрузка) и 275 °С – при быстром нагревании (при большой перегрузке, режим короткого замыкания).

Рекомендуется подключение обмотки якоря к питающей сети производить с установкой максималнотокового реле или температурно – токового реле во избежание аварийного режима работы двигателя при малых и больших перегрузках.

Таблица 4.

Тип двигателя	Марка подшипника				Марка смазки		Кол-во смазки, гр.						
	передний		задний		DIN	ГОСТ							
	DIN	ГОСТ	DIN	ГОСТ									
Д 12	6307	307	6307	307	ЛТ (-55 ... +140°С)	ЦИАТИМ – 221	120						
ДПЭ 12	6307	307	6307	307			120						
Д 21	6309	309	6309	309			150						
Д 22	6309	309	6309	309			150						
Д 31	NJ 311 ECP	42311	NJ 311 ECP	42311	ЛТ (-55 ... +110°С) или ЛНТ 23 (-50 ... +140°С)	ЖРО (для роликовых подшипников) или ЦИАТИМ – 221 (для всех)	160						
Д 32	NJ 311 ECP	42311	NJ 311 ECP	42311			160						
Д 32С	NJ 311 ECP	42311	NJ 311 ECP	42311			160						
Д 41	NJ 315 ECP	42315	NJ 315 ECP	42315			180						
Д 806	NJ 315 ECP	42315	NJ 315 ECP	42315			180						
Д 808	NJ 317 ECP	42317	NJ 317 ECP	42317			210						
Д 808С	NJ 317 ECP	42317	NJ 317 ECP	42317			210						
ДЭ 808	NJ 317 ECP	42317	NJ 317 ECP	42317			210						
ДЭВ 808	32317 ВJ2	27617А	6318	318			Пластичная смазка на литиевой основе: ЛТ (-55 ... +110°С) или ЛНТ 23 (-50 ... +140°С)	ЖРО (для роликовых подшипников) или ЦИАТИМ – 221 (для всех)	330				
	6318	318											
ДПЭ 52	NJ 317 ECP	42317	NJ 317 ECP	42317					250				
Д 810	NJ 319 ECP	42319	NJ 319 ECP	42319					250				
Д 812	NJ 321 ECJ	42321	NJ 321 ECJ	42321					300				
ДЭ 812	NJ 321 ECJ	42321	NJ 321 ECJ	42321					300				
ДЭВ 812	32321 J2	27621А	6322	322					Пластичная смазка на литиевой основе: ЛТ (-55 ... +110°С) или ЛНТ 23 (-50 ... +140°С)	ЖРО (для роликовых подшипников) или ЦИАТИМ – 221 (для всех)	410		
	6322	322											
Д 814	NJ 324 ECP	42324	NJ 324 ECP	42324							380		
ДЭ 814	NJ 324 ECP	42324	NJ 324 ECP	42324							380		
ДЭВ 814	30324 J2	27324А	6324	324							Пластичная смазка на литиевой основе: ЛТ (-55 ... +110°С) или ЛНТ 23 (-50 ... +140°С)	ЖРО (для роликовых подшипников) или ЦИАТИМ – 221 (для всех)	550
	6324	324											
Д 816	NJ 326 ECP	42326	NJ 326 ECP	42326	400								
ДЭ 816	NJ 326 ECP	42326	NJ 326 ECP	42326	400								
ДЭВ 816	30326 J2	27326А	6326	326	Пластичная смазка на литиевой основе: ЛТ (-55 ... +110°С) или ЛНТ 23 (-50 ... +140°С)	ЖРО (для роликовых подшипников) или ЦИАТИМ – 221 (для всех)							650
	6326	326											
Д 818	NJ 328 ECP	42328	NJ 328 ECP	42328									500
ДЭ 818	NJ 328 ECP	42328	NJ 328 ECP	42328									500

Для климатического исполнения УХЛ1 поверх каждой торцевой части обмотки возбуждения и компенсационной обмотки устанавливаются нагревательные резистивные лены, которые при отключенном состоянии двигателя, поддерживают температуру внутри его оболочки более высокую, чем температура окружающего воздуха, тем самым предотвращая образование в нем конденсата. Выводные концы

резистивных нагревательных лент выводятся в коробку выводов или выводятся под защитный кожух и монтируются на контактные болты специальной клеммной колодки R1 и R2. Подключение резистивных нагревательных лент осуществляется сразу же, после отключения двигателя от сети. Напряжение сети питания 110 В. Допускается последовательное включение в цепь двух резистивных нагревательных лент на напряжение 220 В.

Двигатели исполнения с пристроенным тахогенератором выполняются с тахогенератором типа ТМГ–30, либо ТМГ–30П со стороны коллекторного узла. По желанию Заказчика может быть применен другой тип тахогенератора. Основные технические данные тахогенераторов приведены в Таблице 5.

Таблица 5.

Технические данные	Ед.изм.	ТМГ-30	ТМГ-30П
Номинальная мощность	Вт	30	20
Крутизна выходного напряжения	мВ/об/мин	115±15%	57,5±15%
Номинальное сопротивление нагрузки	кОм	7,23±2%	2,64±2%
Номинальная частота вращения	об/мин	4000	4000
Напряжение возбуждения	В	110	Возбуждение от
Номинальный ток возбуждения (в холодном	мА	130±8	–
Нелинейность выходного напряжения	%	± 1	± 1
Асимметрия выходного напряжения	%	± 2	± 2
Пульсация выходного напряжения (при частоте	%	5	5
Масса	кг	3,3	3,2
Монтажное исполнение		IM 2101	

## МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

Маркировка, тип и основные параметры двигателей указаны на фирменной табличке, укрепленной на корпусе.

На внутренней стороне крышки коробки выводов расположена табличка со схемой выводов обмотки, термодатчиков и нагревательных лент (при их наличии) с надписями: «Внимание! На выводы T1 и T2 не подавать напряжение более 6В», «Внимание! На выводы R1 и R2 не подавать напряжение более 110В, либо 220 В».

Маркировка тары (место назначения, количество грузовых мест, габаритные размеры, манипуляционные значки и т.д.) наносится на самих ящиках и на бирках для ящиков и поддонов.

Маркировка выводных концов обмоток двигателя указывается нестираемым образом на клеммной колодке, на станине двигателя, рядом с выходным отверстием для соответствующего вывода, и непосредственно на кабельном наконечнике. Обозначение выводов двигателей соответствуют с ГОСТ 26772 и приведены в Таблице 6.



Таблица 6.

Наименование обмотки	Обозначение вывода	
	начало	конец
Обмотка якоря	A1	A2
Двухсекционная обмотка добавочного полюса (присоединенная к якорю с обеих сторон) с четырьмя выводами	1B1	1B2
	2B1	2B2
Обмотка компенсационная	C1	C2
Обмотка компенсационная, двухсекционная (присоединенная к якорю с обеих сторон) с четырьмя выводами	1C1	1C2
	2C1	2C2
Обмотка последовательного возбуждения	D1	D2
Обмотка параллельного возбуждения	E1	E2
Обмотка независимого возбуждения	F1	F2
Обмотка независимого возбуждения с четырьмя выводами для последовательного и параллельного включения	F1	F2
	F5	F6
Вспомогательная обмотка по продольной оси	H1	H2
Вспомогательная обмотка по поперечной оси	J1	J2
Выводы термодатчиков	T1	T2
Выводы тахогенератора	Г1	Г2
Выводы резистивного нагревательного элемента	R1	R2

В зависимости от способа отгрузки упаковку двигателей производят в дощатые решетчатые ящики, в контейнеры на поддонах и салазках и в плотные ящики с водонепроницаемым материалом, выполненных согласно ГОСТ 10198 – 91.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **Указание мер безопасности**

Для обеспечения безопасности при обслуживании двигатель необходимо заземлить проводами с помощью болтов, расположенных на станине и внутри коробок выводов. Строго следить за их исправностью и не включать двигатель, если нарушено или отсутствует заземление корпуса.

Не включать двигатели с сопротивлением изоляции обмоток в холодном состоянии ниже 1,5 Мом.

При подготовке двигателя к эксплуатации надежно подсоединить все подводящие кабели к клеммным зажимам. Следить, чтобы токоведущие части были изолированы, а вводные устройства и смотровые люки закрыты крышками.

Прежде чем включить двигатель, необходимо убедиться в отсутствии посторонних предметов у вращающихся частей. Вращающиеся части должны быть защищены от прикосновения к ним.

Не допускается работа двигателя со снятыми крышками вводных устройств, крышками смотровых люков и защитных кожухов.

Подъем и перемещение двигателя осуществляются только за рым–планки, при этом убедиться, что масса двигателя не превышает грузоподъемности механизма.

Обслуживание при регламентных и профилактических работах проводить только после отключения двигателя от сети и полной остановки вращающихся частей. Осмотр, обслуживание и ремонт двигателей должны проводить только лица, имеющие соответствующую квалификацию и право на проведение этих работ.

При возгорании двигателя необходимо отключить его от сети. Пожарная безопасность обеспечивается соблюдением правил эксплуатации, рациональным

применением аппаратуры защиты в соответствии с требованиями ПУЭ (защита от короткого замыкания, длительной перегрузки).

### **Порядок установки**

После распаковки двигатели очистить от пыли и антикоррозионной смазки. Смазку удалить ветошью, смоченной в керосине или бензине. Удалите обертку и смазку с конца вала и наружного замка фланцевого щита. Удалите бумагу с вентиляционных окон и обертку с коллектора.

Перед монтажом, а также после длительных простоев, особенно при повышенной влажности и перед эксплуатацией, измерить сопротивление изоляции обмоток якоря и индуктора относительно корпуса и между обмотками. Для двигателей с номинальным напряжением до 500В включительно измерения производить мегаомметром на напряжение 500В; для двигателей с номинальным напряжением свыше 500В - мегаомметром на 1000В. Сопротивление изоляции должно быть не менее 1,5 МОм. Двигатели с меньшим сопротивлением изоляции необходимо просушить. Сушку можно производить током короткого замыкания, включая двигатель с заторможенным якорем на пониженное напряжение (10-15% от номинального), или наружным обогревом посредством ламп, сушильных печей и др.

Во время сушки температура на обмотке якоря должна плавно подниматься, не превышая 180°C. Не допускается быстрый нагрев двигателя, так как при этом может возникнуть интенсивное выделение пара, вредно действующего на изоляцию.

Сушка считается законченной, если сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса и между обмотками достигло не менее 1,5 МОм.

До монтажа у двигателей необходимо проверить правильность установки щеток в щеткодержателях, положение относительно главных полюсов и отсутствие перекосов. Щетки должны быть тщательно притерты и плотно прилегать к поверхности коллектора.

Неизолированные участки проводников щеток разных потенциалов не должны соприкасаться.

В процессе установки щетки нажимной механизм обеспечивает постоянное давление щетки на поверхность коллектора.

Необходимо так же проверить соответствие напряжения, указанного на табличке двигателя напряжению сети. Допускаются кратковременные отклонения напряжения  $\pm 5\%$ . Проверить правильность соединения выводов по соответствующей схеме, а так же надежность и исправность контактов.

При любом способе передачи вращения необходимо производить динамическую балансировку с полушпонкой деталей, устанавливаемых на конце вала: муфты, шестерни, и т.д. При неотбалансированных деталях передачи во время работы двигателя возникают дополнительные вибрации, приводящие к преждевременному износу подшипников и выходу двигателя из строя.

Перед запрессовкой элементов передачи выступающий конец вала покрыть тонким слоем смазки.

Двигатели горизонтального исполнения устанавливать только на прочном фундаменте или соответствующем массивном основании на горизонтальной плоскости вниз лапами. При этом обеспечить соосность вала двигателя с валом механизма. Иначе могут возникнуть дополнительные усилия на подшипники и повышение вибрации, что быстро выведет двигатель из строя.

В двигателях с двумя выступающими концами вала соединение одного конца допускается только посредством эластичной муфты, общая нагрузка не должна быть

больше номинальной для данных двигателей.

При правильном монтаже и соблюдении вышеуказанных правил якорь должен свободно, без видимых заеданий, проворачиваться.

### **Подготовка к работе**

Перед началом работы двигателя необходимо осмотреть состояние щеток и коллектора, проверить легкость вращения вала двигателя от руки, проверить соответствие напряжения сети, указанному на фирменной табличке. Так же необходимо проверить надежность и исправность соединения проводов питающей сети с выводами обмоток, надежность крепежных соединений и заземления.

**Перед пуском в режиме генератора** проверить готовность схемы, коммутирующие аппараты, соединяющие генератор с сетью, должны быть разомкнуты, аппараты распределительного устройства исправны, регулятор в цепи возбуждения установлен на минимальное напряжение. Для пуска генератора нужно разогнать его до номинальной частоты вращения, включить коммутирующий аппарат в цепи возбуждения, плавно довести напряжение на зажимах генератора до номинального значения.

При неисправности генератора остановить его, для этого свести до нуля напряжение возбуждения, выключить автомат цепи возбуждения, остановить первичный двигатель и выключить все коммутирующие аппараты. После этого осмотреть генератор, устранить неисправности и подготовить его к следующему пуску.

**Перед пуском в режиме двигателя** произвести пробный пуск на холостом ходу для проверки исправности механической части (отсутствие вибраций, стуков, ударов, тряски, шумов) и направления вращения. Установить двигатель в механизм привода, проверить готовность механизма к пуску, повернув якорь вручную за муфту и подключить двигатель к сети.

Для изменения направления вращения необходимо поменять между собой местами две клеммы сети питающего кабеля обмотки якоря.

Обкатку двигателя в режиме холостого хода производить в течение 30 мин.

При возникновении повышенного шума, вибрации и нагрева подшипниковых узлов по истечении времени обкатки проверить состояние и наличие смазки в подшипниках. При необходимости смазку пополнить или заменить.

Дополнение, либо замена смазки могут потребоваться после длительных простоев или хранения двигателей в условиях повышенной влажности либо при перепаде температур окружающей среды.

Для пуска двигателя при использовании:

**пускового реостата** – проверить, находится ли указательная стрелка на шкале реостата в положении «СТОП». При наличии в цепи возбуждения двигателя регулятора возбуждения маховичок привода регулятора повернуть против часовой стрелки до упора в положение, соответствующее полностью выведенному (замкнутому накоротко) сопротивлению. Плавно, без рывков повернуть маховичок пускового реостата из положения СТОП в положение ХОД, не задерживаясь на промежуточных положениях, а затем поворачивать маховичок регулятора возбуждения в сторону ВЫШЕ, добиваясь частоты вращения требуемой величины;

**пуско-регулирующего реостата** – проверить, находится ли указательная стрелка на шкале реостата в положении СТОП. Плавно повернуть маховичок реостата из положения СТОП в положение ХОД, не задерживаясь на промежуточных положениях. Для увеличения частоты вращения электродвигателя выше номинальной

поворачивать маховичок реостата по часовой стрелке в зоне РЕГУЛИРОВКА до тех пор, пока частота вращения не достигнет требуемой величины;

**поста управления** - повернуть рукоятку поста из положения СТОП в крайнее положение ХОД;

**командо-контроллера** – повернуть маховичок из положения СТОП до последнего положения ХОД;

**магнитной станции** – нажать на кнопку ПУСК.

Для остановки двигателя при использовании:

**пускового реостата и регулятора возбуждения** – медленно, без рывков повернуть маховичок привода регулятора возбуждения против часовой стрелки до упора, понизив этим частоту вращения. Затем маховичок пускового реостата быстро повернуть влево (из положения ХОД в положение СТОП);

**пуско-регулирующего реостата** – повернуть маховичок реостата в крайнее положение СТОП, причем на регулировочной части реостата маховичок поворачивать медленно, на пусковой части – быстро;

**поста управления** – вернуть рукоятку поста в нулевое положение (СТОП);

**командо-контроллера** - повернуть маховичок или вернуть рукоятку командо-контроллера в нулевое положение (СТОП);

**магнитной станции** - нажать кнопку СТОП.

После остановки осмотреть двигатель и проверить готовность его к последнему пуску.

## ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Таблица 7

Неисправность	Причина	Способ устранения
Генератор не возбуждается.	Неправильно собрана схема; Генератор утратил остаточный магнетизм.	Проверить и соединить по схеме внешних соединений. Намагнитить машину от стороннего источника тока, выбрать полярность по соответствующей схеме.
Двигатель не запускается; Отсутствует ток в якоре при включенном пусковом реостате.	Обрыв в силовой сети.	Заменить предохранители, проверить цепь якоря и пусковой реостат, устранить повреждения, соединить обрыв цепи якоря или заменить оборванное сопротивление.
Искрит под всеми или частью щеток.	Машина перегружена; Плохо прижаты щетки; Плохо притерты щетки;	Устранить перегрузку; Установить на место нажимное устройство; притереть щетки и дать проработаться при малой нагрузке;

Таблица 7 (продолжение)

Неисправность	Причина	Способ устранения
Искрит под всеми или частью щеток.	Щетки сильно сработались или их марка не соответствует техническим требованиям; коллектор загрязнен;  выступает изоляция между пластинами коллектора; неровность или биение коллектора, деформация коллектора от действия центробежных сил, ослабление коллектора;	Заменить щетки новыми, правильно выбрав марку.  протереть коллектор чистой ветошью, смоченной в спирте или бензине; коллектор продорожить и отшлифовать; коллектор затянуть, проточить, продорожить изоляцию между коллекторными пластинами и отшлифовать;
Двигатель не запускается;	неправильное чередование главных и добавочных полюсов;	проверить полярность главных и добавочных полюсов и пересоединить их по схеме;
Отсутствует ток в якоре при включенном пусковом реостате.	короткое замыкание в обмотках добавочных полюсов; обрыв в обмотке якоря;	отключить поврежденную катушку и устранить замыкание; отремонтировать якорь;
Искрит под всеми или частью щеток.	неправильное положение нейтрали.	установить траверсу по заводской метке, проверить положение нейтрали
Круговое легкое искрение, перескакивание искры на поверхности коллектора со щеток одного полюса на щетки другого полюса или по петушкам.	Загрязнение коллектора вследствие применения слишком мягких щеток;  загрязнены пылью петушки	Протереть коллектор чистой неволокнистой ветошью, слегка смоченной в бензине, отшлифовать мелкой шлифовальной шкуркой и поставить более твердые щетки; продуть петушки сухим сжатым воздухом.
Генератор на холостом ходу дает номинальное напряжение, при нагрузке генератора напряжение сильно падает. Генератор дает повышенное напряжение на холостом ходу и при нагрузке.	Понижена частота вращения первичного двигателя;  неправильное положение траверсы; последовательная обмотка включена встречно. Частота вращения выше номинальной; сопротивление регулятора возбуждения мало.	Устранить причину понижения частоты вращения первичного двигателя; поставить траверсу по заводской метке; включить обмотку согласно схеме внешних соединений. Установить правильную частоту вращения; включить в цепь возбуждения генератора последовательно с регулятором возбуждения постоянное добавочное сопротивление или заменить регулятор возбуждения другим, с большим сопротивлением.

Таблица 7 (продолжение)

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>Чрезмерно нагреваются катушки возбуждения.</p>	<p>Двигатель перегружен;</p> <p>недопустимый износ щеток, или их марка не соответствует технических требованиям.</p>	<p>Уменьшить ток якоря до минимального значения;</p> <p>заменить щетки, притереть их.</p>
<p>Подшипники греются</p>	<p>Повышенное напряжение в цепи возбуждения;</p> <p>короткое замыкание между отдельными витками в параллельных катушках.</p>	<p>Снизить напряжение до номинального;</p> <p>отыскать поврежденную катушку, отремонтировать или заменить.</p>
<p>Равномерно нагревается весь двигатель, от термодатчика срабатывает теплозащита.</p>	<p>Недостаточное или чрезмерное количество смазки;</p> <p>вода в смазке;</p> <p>подшипники загрязнены</p>	<p>Заложить нужное количество смазки;</p> <p>Заменить смазку;</p> <p>промыть подшипники.</p>
<p>Выгорание секции с сильным выделением дыма</p>	<p>Двигатель перегружен;</p> <p>превышение номинального времени работы двигателя (для кратковременной и повторно-кратковременной работы);</p> <p>неправильное направление вращения вентилятора;</p> <p>грязный фильтр.</p>	<p>Устранить перегрузку;</p> <p>соблюдать номинальный режим и не превышать номинальную продолжительность работы машины;</p> <p>установить правильно вентилятор;</p> <p>снять и очистить фильтр.</p>
<p>При увеличении нагрузки двигателя происходит сильное колебание тока и частоты вращения.</p>	<p>Короткое замыкание одной или нескольких секций обмотки якоря;</p> <p>замыкание между двумя пластинами коллектора</p>	<p>Отремонтировать или заменить поврежденные секции или заменить якорь;</p> <p>продорожить коллектор.</p>
<p>Частота вращения двигателя при номинальном напряжении меньше номинальной.</p>	<p>Щетки сдвинуты с нейтрали против направления вращения двигателя;</p> <p>последовательная обмотка включена неправильно;</p> <p>неисправность в схеме электропривода.</p>	<p>Сдвинуть щетки по направлению вращения двигателя;</p> <p>поменять местами выводные концы последовательной обмотки и проверить по схеме внешних соединений;</p> <p>отыскать неисправность и устранить.</p>
<p>Чрезмерно нагревается коллектор.</p>	<p>Щетки сдвинуты с нейтрали по направлению вращения двигателя.</p> <p>Обрыв в цепи возбуждения</p>	<p>Поставить щетки на нейтраль.</p> <p>Затянуть болты соединения обмотки главных полюсов на колодке выводов.</p>

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Машины обеспечивают надежную непрерывную работу периодами по – 2000 ч., при этом:

- периодичность замены щеток - 2000 ч.;
- периодичность смены или пополнения смазки - 12000 ч.;
- периодичность замены подшипников - 36000 ч.

Для машин закрытого исполнения IP 44, IP 54 с естественным охлаждением не реже, чем раз в 2 недели нормальной эксплуатации; для машин защищенного исполнения IP 21, IP 23 с независимой вентиляцией и самовентиляцией не реже, чем раз в 1 месяц нормальной эксплуатации и для всех типов машин перед началом эксплуатации после длительных простоев необходимо проводить осмотр, при котором выполнить следующие работы:

1. Проверить состояние щеток и поверхности коллектора.
2. Провести тщательную очистку внутренних поверхностей машины от щеточной пыли, продув сухим сжатым воздухом при открытых вентиляционных и сервис - окнах.
3. Провести замер сопротивления изоляции. При его значении менее 0,5 МОм машину следует подвергнуть полному техническому обслуживанию.

После первых 1000 ч. нормальной эксплуатации и далее каждые 2000 ч. необходимо проводить техническое обслуживание машины.

Порядок технического обслуживания:

1. Удалить с наружных и легкодоступных внутренних частей машины посторонние предметы, масло, грязь, пыль с помощью ветоши и сухого сжатого воздуха давлением  $(0,2 \pm 0,05)$  МПа.

2. Проверить надежность заземления машины.

3. Проверить надежность крепления машины, крепления щитов и полюсов, затяжку болтов подшипниковых узлов.

4. Проверить состояние рабочей поверхности коллектора. Коллектор должен иметь глянцевую поверхность красноватого цвета без царапин и следов обгара. Обнаружив почернение пластин, подгар или другие дефекты, поверхность коллектора очистить чистой ветошью, слегка смоченной в спирте или бензине, с последующей протиркой чистой сухой ветошью. Медную и угольную пыль, осевшую на торец коллектора и манжеты, удалить с помощью сжатого воздуха, предварительно прочистив промежутки между пластин чистой волосистой щеткой.

Шлифовку коллектора производить только при наличии на поверхности коллектора неровностей или следов сильного подгара. Коллектор шлифовать только в холодном состоянии. При частоте вращения 30—50 % номинальной электрокорундовой шлифовальной шкуркой (на тканевой основе зернистостью 25—20), наверхнутой на деревянную колодку с кривизной, равной кривизне коллектора. Шлифовать без колодок не разрешается. При этом щетки вынуть из щеткодержателей.

Если дефекты поверхности коллектора не могут быть устранены шлифовкой, коллектор проточить, предварительно разобрать машину.

Перед проточкой коллектора, якорь просушить, а подшипники предохранить от попадания в них стружки. Оклеить бумагой лобовую часть якоря, до бандажа, а петушки коллектора – до поверхности коллектора.

Свободный конец вала зажать в патроне токарного станка с биением наружного кольца подшипника не более 0,02—0,03 мм, а подшипник со стороны коллектора

закрепить в лунете. Проточка коллектора допускается только до диаметра канавки возле петушков. Проточенный коллектор продорожить на глубину 1 - 1,5 мм фрезой, по толщине равной толщине межламельной изоляции, снять фаски на гранях пластин и шлифовать. Шероховатость поверхности шлифованного коллектора 0,63. Контроль шероховатости осуществлять по образцам.

Перед сборкой машины промыть подшипники бензином и заполнить их свежей смазкой согласно таблице 4.

5. Проверить установку щеткодержателей и щеток. Щетки, износившиеся до высоты 17 мм, заменить запасными соответствующей марки. При замене следить за тем, чтобы их жгутики не препятствовали свободному перемещению щеток в обоймах щеткодержателей.

При притирке новых щеток поднять остальные, не подлежащие замене. Коллектор предварительно протереть чистой ветошью, смоченной в спирте.

Производить притирку щеток шкуркой шлифовальной, уложенной «округ коллектора, абразивной стороной к щеткам. Концы ленты уложить один на другой внахлест по направлению вращения машины.

При замене более 50 % щеток необходимо, чтобы они приработались к коллектору при уменьшенной нагрузке (1/4 или 1/3 номинальной) в течение 4 ч. После притирки щеток машину продуть сухим сжатым воздухом.

Щеткодержатели должны быть прочно закреплены, причем расстояние между нижней кромкой обоймы и коллектором должно быть 2—3 мм.

Периодически проверять усилие нажатия щеток на коллектор.

Типы щеток, размеры и допустимая величина усилия нажатия на щетки приведены в Таблице 3.

6. Прочистить коллектор и продуть машину сухим сжатым воздухом.

7. Измерить величину сопротивления изоляции обмоток относительно корпуса при помощи мегаомметра на 500 В.

8. Если по условиям эксплуатации машины предусмотрены остановки, производить периодические осмотры и чистки во время остановок:

- а) выполнять работы по п.п. 1, 2 (один раз в две недели);
- б) выполнять работы по п.п. 1, 2, 3, 4, 5, 6 (один раз в два месяца);
- в) выполнять работы по п.п. 1, 2, 4, 5, 6, 7 (один раз в шесть месяцев).

9. После четырех периодов работы машины, т. е. 8000 ч., осмотреть ее в соответствии с указаниями настоящего раздела, кроме того покрыть эмалью поврежденные поверхности обмоток, если таковые имеются.

10. При исполнении машин с фильтром производить его периодическую очистку вне изделия: при содержании пыли в охлаждающем воздухе до 0,4 мг/м<sup>3</sup> – не менее трех раз в месяц, до 4 мг/м<sup>3</sup> — не менее пяти раз в месяц. Очистку снятого с машины фильтра производить сухим сжатым воздухом или промывкой бензином.

11. Пополнить смазкой подшипники после 4000 ч работы, но не реже одного раза в три года. Пополнение производить с помощью специального шприца через масленки, расположенные в верхней части подшипниковых камер, предварительно открыв пробки. Для выхода отработанной смазки в нижней части камер расположены резьбовые отверстия, плотно закрытые болтами пробками (рис. 1). Нагрев подшипников не должен превышать 120 °С. Шум подшипников при нормальной работе машины должен быть мягким и равномерным. При обнаружении перегрева или повышенного и неравномерного шума, переходящего в свист, стук, скрежет, подшипники осмотреть. Если обнаружены трещины, неравномерный износ или другие



повреждения на поверхности шариков или колец, подшипник заменить запасным того же номера. Подшипники, применяемые для машин указаны в Таблице 4.

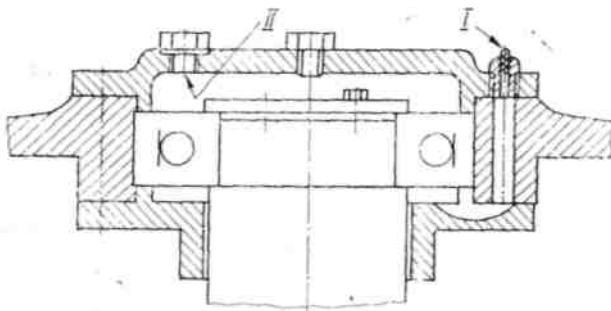


Рис. 1. Узел замены смазки:

I — вход смазки; II — выход смазки.

Дефектный подшипник снять с вала в холодном состоянии при вынудом якоря. Запасной подшипник промыть бензином с добавлением 6—8 % трансформаторного масла, затем подогреть в ванне с веретенным маслом до 80-90 °С. Для подогрева (подвесить его так, чтобы он не касался стенок и дна ванны. Наиболее предпочтительным способом нагрева подшипников, является индукционный нагрев.

Подшипник насадить на вал легкими ударами молотка по специальной оправке, либо по торцевой части отрезка трубы.

## СУШКА

Сушку машины производить, если сопротивление изоляции ниже 0,5 МОм.

Перед сушкой машину тщательно осмотреть. Устранить замеченные дефекты, почистить и продуть сухим сжатым воздухом.

Во время сушки температуру на обмотке и на пакете железа проверять термометром и термопарой. Наивысшая температура во время сушки пакета железа и обмотки не должна превышать 100 °С. Если невозможно достигнуть указанной температуры, сушку производить при несколько пониженной температуре, но при этом увеличить время сушки.

На протяжении сушки вести запись температуры, сопротивления изоляции, тока, напряжения и частоты вращения.

Качество сушки определяется сопротивлением изоляции, которое вследствие испарения влаги из обмоток, вначале понижается, затем начинает возрастать и, наконец, становится постоянным.

Если в течение 3—6 ч. сопротивление изоляции достигнув 0,5 МОм, не изменится, сушку можно считать законченной.

Сопротивление изоляции измерять, предварительно отключив машину от линии и аппаратов.

**Сушку внешним нагревом** производить, если сопротивление изоляции ниже 0,1 МОм. Для сушки применять лампы накаливания, закрытые печи, продувание нагретым воздухом от постороннего вентилятора.

Источники тепла поместить вблизи машины или внутри ее.

При продувании воздухом от постороннего вентилятора температура вводимого воздуха должна быть 80—100 °С. Машину вращать с пониженной частотой вращения.

Окна в станине открыть.

Измерение сопротивления изоляции производить через каждый час, а в течение первого часа сушки — через каждые 30 мин.

Температуру якоря и катушек возбуждения измерять термометром, ртутный шарик которого перед установкой обернуть станиолью и прикрыть ватой или войлоком.

Воздух вводить в машину со стороны коллектора.

Первые 3–4 ч. температура обмоток не должна подниматься выше 50 °С.

**Сушку электрическим током от постороннего источника** производить только в случае, если сопротивление изоляции более 0,1 МОм, но не выше 0,5 МОм.

Якорную цепь отключить, корпус надежно заземлить, обмотку возбуждения подключить к сети. Если сушка током возбуждения повысит сопротивление изоляции обмоток до величины 0,5 МОм, то сушку продолжать включением тока в якорную цепь через добавочное сопротивление с таким расчетом, чтобы ток не превышал 50—60 % от номинального значения. В этом случае обмотку возбуждения отключить. Якорь при этом проворачивать. Помнить, что при незначительном сдвиге щеток с нейтрали машина, являясь по существу невозбужденным двигателем, может пойти в разнос. Поэтому постоянно наблюдать за машиной и при разгоне двигателя немедленно выключить ток. Включать и выключать обмотки только через реостат во избежание пробоя изоляции от перенапряжения.

**Сушку током короткого замыкания** производить, когда машина работает в режиме генератора. При сушке якорь через катушки дополнительных полюсов замкнуть накоротко и привести во вращение посторонним двигателем. Корпус машины предварительно надежно заземлить, а последовательную обмотку отключить. В цепи параллельной обмотки установить максимальное сопротивление, которое затем постепенно уменьшить. При сушке машина не должна искрить, а ток короткого замыкания — превышать номинального значения. Для измерения температуры якоря и коллектора машину время от времени останавливать.

## РАЗБОРКА И СБОРКА

Разборку машины производить в следующем порядке:

- отсоединить кабели от зажимов, машину от привода и очистить от пыли и грязи;
- снять муфту;
- отсоединить кабели от колодки выводов, вынуть щетки из обойм щеткодержателей;
- отвернуть болты, крепящие подшипниковую крышку переднего щита, и снять ее;
- снять передний щит при помощи отжимных винтов;
- проложить между якорем и полюсами гибкую предохраняющую прокладку во всей окружности и длине пакета якоря;
- отвернуть болты, крепящие подшипниковый лабиринт заднего щита, снять наружное лабиринтное кольцо, снять задний щит;

вынуть якорь из станины и уложить валом на специальные стойки так, чтобы он находился в горизонтальном положении и не касался пола. Якорь вынимать только со стороны, противоположной коллектору. Хранить якорь со свинченными лабиринтными кольцами и крышкой для предотвращения загрязнения подшипников.

Сборку машины производить в порядке, обратном разборке, предварительно

проверить исправность сборочных единиц и чистоту деталей, при этом:

очистить тщательно обмотки перед сборкой, проверить сопротивление изоляции и, если оно меньше 1,5 МОм, обмотку просушить;

проверить положение нейтрالي. Для этого через обмотку возбуждения неподвижной машины пропустить ток напряжением 8—12 В, к зажимам якоря подключить милливольтметр на 45—50 мВ с добавочным сопротивлением. Включая и выключая ток и обмотке возбуждения и передвигая щетки, добиться такого положения, при котором стрелка милливольтметра будет оставаться на нуле, не отклоняясь.

## **КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ**

Консервацию (переконсервацию) производить в сухом закрытом помещении при температуре не ниже 15°С с относительной влажностью не выше 70%.

Консервируемые поверхности очистить от грязи и ржавчины, продуть сухим сжатым воздухом. Обезжирить бензином – растворителем, насухо протереть чистой мягкой ветошью, не прикасаясь незащищенными руками к подготовленной поверхности, и сушить, обдувая сухим воздухом.

Очистку, обезжиривание, сушку поверхностей под консервацию проводить не ранее, чем за 2 ч. до начала консервации или непосредственно перед ее началом.

На свободный конец вала со шпонкой нанести тонкий слой пушечной смазки, обернуть одним слоем телефонной бумаги и увязать шпагатом, для тропиков – дополнительно обернуть одним слоем полиэтиленовой пленки и укрепить липкой лентой.

Прочистить коллектор и промежутки между коллекторными пластинами. Коллекторные пластины протереть техническим спиртом, обернуть одним слоем телефонной бумаги внахлест и закрепить липкой лентой, для тропиков – дополнительно обернуть полиэтиленовой пленкой и закрепить липкой лентой.

Вынуть щетки из щеткодержателей, обернуть слоем телефонной бумаги (для тропиков – дополнительно обернуть бумагой парафинированной, пленкой полиэтиленовой и закрепить липкой лентой), уложить на торцы обоймы щеткодержателей и прижать нажимным устройством. Для двигателей с быстросъемными нажимными устройствами законсервированные щетки укреплять на щеткодержателях с помощью липкой ленты или шпагата.

Покрыть тонким слоем пушечной смазки все таблички, сверху наложить карточку из парафинированной бумаги.

Покрыть пушечной смазкой поверхность клиентского замка в щите.

Покрыть пушечной смазкой места и болты заземления.

Положить карточки парафинированной бумаги под вентиляционные жалюзи.

Заменить свежей смазкой подшипниковые узлы (у которых смазка не менялась более двух лет).

Срок действия переконсервации — 24 месяца.

Расконсервацию производить в последовательности обратной консервации, при этом конец вала, шпонку и другие части машины очистить от антикоррозионных покрытий и загрязнений, протереть ветошью, смоченной в бензине, а затем чистой ветошью и продуть машину сухим сжатым воздухом. Удалить уплотняющие материалы с вентиляционных отверстий и коллектора. Вставить в щеткодержатели щетки, после чего смазать машинным маслом конец вала и расточку ступицы муфты; муфту насадить на вал, предварительно нагрев; соединить

машину с механизмом; установить жалюзи согласно исполнению по способу монтажа.

Обнаружив дефекты, детали отремонтировать или заменить запасными.

## **ХРАНЕНИЕ**

Хранить двигатели можно в таре или без нее в закрытых и вентилируемых помещениях, в атмосфере которых не должно содержаться кислотных, щелочных и других паров, вредно действующих на изоляцию, покрытия. При этом обработанные части двигателя (свободный конец вала, лапы, фланец подшипникового щита и места под болты заземления) должны быть покрыты антикоррозионной смазкой.

Температура окружающей среды при хранении — от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности воздуха не более 80% при  $20^{\circ}\text{C}$ . Резкие колебания температуры и влажности воздуха, вызывающие образование росы, недопустимы.

Срок сохраняемости двигателей в консервации предприятия-изготовителя - 36 месяцев.

После указанного срока двигатели переконсервировать.

Во время хранения на складе двигатели осматриваются не реже одного раза в год и в случае необходимости подвергаются переконсервации. Для консервации применяются смазки типа АМС-3 ГОСТ 2712-75, К-17 ГОСТ 10877-76.

## **ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Для транспортирования двигателей применять тару, исключая повреждение обработанных поверхностей, лакокрасочных покрытий, попадание внутрь влаги, повреждение концов вала и других частей двигателя.

Перед транспортированием машины законсервировать в соответствии с разделом «Консервация и расконсервация» и упакованы в соответствии с разделом «Маркировка и упаковка».

Машину транспортировать в упаковке, предусмотрев разгрузку подшипников при помощи упора в свободный конец вала.

Машину допускается транспортировать без упаковки крытым автомобильным и железнодорожным транспортом.

Распакованную машину перемещать по ровному основанию, избегая резких толчков, ударов, особенно оберегая свободный конец вала, уплотнения, крышки вентиляционных окон, коробку выводов и лакокрасочные покрытия.

Товаросопроводительная документация, упакованная в отдельный полиэтиленовый пакет, и пакет с запчастями вложены в коллекторный люк.

## **УТИЛИЗАЦИЯ**

Вышедшие из строя двигатели не представляют опасности для здоровья человека и окружающей среды.

Материалы, из которых изготовлены детали двигателей (чугун, сталь, медь, алюминиевые и латунные сплавы), поддаются внешней переработке и могут быть реализованы по усмотрению потребителя.

Детали, изготовленные с применением пластмассы, изоляционные материалы могут быть захоронены.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ Д краново – металлургического типа

Таблица №8

№ п.п.	Типо-размер	Исполнение по скорости	Напряжение, В	S2, 60 мин; (S1, ПВ=100%)			S3, ПВ=40%;			Способ возбуждения	Напряжение возбуждения, В	Ток возбуждения, А	Максимальный пусковой момент, Н × м	Максимальная частота вращения, об/мин	Момент инерции, GR <sup>2</sup> kgm <sup>2</sup>	(для независимой вентиляции)		Способ охлаждения
				Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин	Ток якоря, А	Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин	Ток якоря, А							Количество охлаждающего воздуха, м <sup>3</sup> /мин	Статический напор воздуха, Па	
1	Д-12	тихоходное	220	2,5	1100	16	2,4	1150	15	последовательное	—	—	87	0,050	2,5	245	естественное (независимое)	
					1175	15		1230	14	смешанное	2 × 110	0,55	71					
					1140	14,6		1230	14	параллельное	2 × 110	1,1	54					
					1180	14,6		1200	14	паралл.стабл.обм	2 × 110	1,1	63					
2	Д-21	тихоходное	220	4,5	900	26	3,6	1040	22	последовательное	—	—	190	0,125	3,5	167	естественное (независимое)	
					1050	27		1140	21	смешанное	2 × 110	0,771	145					
					1030	26		1080	20,5	параллельное	2 × 110	1,239	113					
					1000	27		1060	20,5	паралл.стабл.обм.	2 × 110	1,239	130					
	быстроходное	5,5	4,4	1200	33	1340	26	последовательное	—	—	175							
				1450	31,5	1550	25	смешанное	2 × 110	0,771	130							
				1440	31	1500	24,5	параллельное	2 × 110	1,239	99							
				1400	31	1460	24,5	паралл.стабл.обм	2 × 110	1,239	110							
	тихоходное	440	4,0	4,0	1050	13	3,1	1230	10	последовательное	—	—	115					
					1240	12,5		1310	10	смешанное	4 × 110	0,386	85					
					1220	12		1300	9,5	параллельное	4 × 110	0,62	67					
					1200	12		1280	9,5	паралл.стабл.обм	4 × 110	0,62	75					
3	Д-22	тихоходное	220	6,0	850	36,5	4,8	970	28	последовательное	—	—	270	0,155	4,5	196	естественное (независимое)	
					1050	34		1120	27	смешанное	2 × 110	0,87	190					
					1100	33		1150	26	параллельное	2 × 110	1,333	140					
					1070	33		1120	26	паралл.стабл.обм.	2 × 110	1,333	160					
	быстроходное	8,0	6,5	1200	46	1300	37	последовательное	—	—	255							
				1390	44	1475	36	смешанное	2 × 110	0,87	190							
				1510	43,5	1570	34	параллельное	2 × 110	1,333	140							
				1450	43,5	1510	34	паралл.стабл.обм	2 × 110	1,333	160							
	быстроходное	440	7,0	5,6	1180	20,5	1300	16,5	последовательное	—	—	180						
					1420	20	1530	16	смешанное	4 × 110	0,435	130						
					1460	19,5	1550	15,5	параллельное	4 × 110	0,667	98						
					1420	19,5	1510	15,5	паралл.стабл.обм	4 × 110	0,667	115						
4	Д-31	тихоходное	220	8,0	800	46,5	6,8	900	38,5	последовательное	—	—	380	0,300	6,0	216	естественное (независимое)	
					870	44,5		910	37	смешанное	2 × 110	1,257	310					
					840	44		880	37	параллельное	2 × 110	1,442	245					
					820	44		850	37	паралл.стабл.обм.	2 × 110	1,442	280					
	быстроходное	12,0	9,5	1100	67	1190	52,5	последовательное	—	—	420							
				1280	65	1360	51	смешанное	2 × 110	1,257	310							
				1360	64	1420	50,5	параллельное	2 × 110	1,442	230							
				1310	64	1360	50,5	паралл.стабл.обм	2 × 110	1,442	265							
	тихоходное	440	6,7	6,7	800	19,5	900	16	последовательное	—	—	255						
					850	19	900	15,5	смешанное	4 × 110	0,629	210						
					875	19	910	14,5	параллельное	4 × 110	0,721	155						
					860	19	890	14,5	паралл.стабл.обм	4 × 110	0,721	180						

Таблица №8 (продолжение)

№ п.п.	Типо-размер	Исполнение по скорости	Напряжение, В	S2, 60 мин: (S1, ПВ=100%)			S3, ПВ=40%,			Способ возбуждения	Напряжение возбуждения, В	Ток возбуждения, А	Максимальный пусковой момент, Н × м	Максимальная частота вращения, об/мин	Момент инерции, GR <sup>2</sup> kgm <sup>2</sup>	(для независимой вентиляции)		Способ охлаждения
				Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин	Ток якоря, А	Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин	Ток якоря, А							Количество охлаждающего воздуха, м <sup>3</sup> /мин	Статический напор воздуха, Па	
5	Д-32	тихоходное	220	12,0	675	69	9,5	760	53	последовательное	—	—	680	3300	0,425	7,0	294	естественное (независимое)
					780	66		840	51	смешанное	2 × 110	1,257	515					
					770	65		800	51	параллельное	2 × 110	1,872	400					
		быстроходное		18,0	740	65	770	51	паралл.стабл.обм.	2 × 110	1,872	465						
					960	98	1100	72	последовательное	—	—	720						
					1100	95	1200	66	смешанное	2 × 110	1,257	550						
	быстроходное	440	17,0	13,0	1190	94	1240	68	параллельное	2 × 110	1,872	390						
					1140	94	1190	68	паралл.стабл.обм.	2 × 110	1,872	450						
					970	47	1200	34	последовательное	—	—	535						
			12,6	12,0	1150	45	1230	33	смешанное	4 × 110	0,63	395						
					1190	45	1240	31,5	параллельное	4 × 110	0,936	295						
					1150	45	1200	31,5	паралл.стабл.обм.	4 × 110	0,936	340						
6	Д-41	тихоходное	220	16,0	630	89	13,0	730	71	последовательное	—	—	940	3000	0,800	8,0	196	естественное (независимое)
					700	86,5		740	70,0	смешанное	2 × 110	1,375	765					
					690	86		720	69,5	параллельное	2 × 110	2,514	600					
		быстроходное		24,0	670	86	700	69,5	паралл.стабл.обм.	2 × 110	2,514	685						
					970	130	1060	96	последовательное	—	—	945						
					1120	125	1160	95	смешанное	2 × 110	1,375	715						
	тихоходное	440	15,0	17,5	1100	124	1160	90,5	параллельное	2 × 110	2,514	565						
					1060	124	1120	90,6	паралл.стабл.обм.	2 × 110	2,514	650						
					660	43	760	34,5	последовательное	—	—	695						
			12,5	12,0	710	40	740	35	смешанное	4 × 110	0,688	570						
					710	40	720	34	параллельное	4 × 110	1,257	435						
					695	40	710	34	паралл.стабл.обм.	4 × 110	1,257	495						
7	Д-806	тихоходное	220	22,0	640	92	17,0	640	92	последовательное	—	—	1460	2600	1,00	10,0	294	естественное (независимое)
					650	116		730	88	смешанное	2 × 110	1,26	1130					
					650	116		710	84	параллельное	2 × 110	2,7	875					
		быстроходное		32,0	635	116	700	84	паралл.стабл.обм.	2 × 110	2,7	998						
					900	170	1010	120	последовательное	—	—	1360						
					980	165	1060	118	смешанное	2 × 110	1,04	1160						
	быстроходное	440	32,0	23,0	1000	165	1060	110	параллельное	2 × 110	2,7	825						
					980	165	1050	110	паралл.стабл.обм.	2 × 110	2,7	935						
					900	85	1010	60	последовательное	—	—	1090						
			21,0	21,0	980	83	1060	59	смешанное	4 × 110	0,52	875						
					980	82	1060	55	параллельное	4 × 110	1,35	655						
					980	82	1050	55	паралл.стабл.обм.	4 × 110	1,35	750						
8	Д-808	тихоходное	220	37,0	525	200	24,0	615	125	последовательное	—	—	2690	2300	2,0	13,0	392	естественное (независимое)
					575	192		650	124	смешанное	2 × 110	2,6	2150					
					575	192		630	112	параллельное	2 × 110	3,93	1660					
		быстроходное		47,0	565	192	620	112	паралл.стабл.обм.	2 × 110	3,93	1880						
					720	250	850	250	последовательное	—	—	2495						
					800	240	860	240	смешанное	2 × 110	2,6	1965						
	тихоходное	440	37,0	22,0	800	240	825	240	параллельное	2 × 110	3,93	1515						
					770	240	810	240	паралл.стабл.обм.	2 × 110	3,93	1750						
					525	100	615	63	последовательное	—	—	2155						
			24,0	22,0	575	96	650	62	смешанное	4 × 110	1,3	1720						
					575	96	630	56	параллельное	4 × 110	1,965	1320						
					565	96	620	56	паралл.стабл.обм.	4 × 110	1,965	1500						

Таблица №8 (продолжение)

№ п.п.	Типо-размер	Исполнение по скорости	Напряжение, В	S2, 60 мин; (S1, ПВ=100%)			S3, ПВ=40%,			Способ возбуждения	Напряжение возбуждения, В	Ток возбуждения, А	Максимальный пусковой момент, Н × м	Максимальная частота вращения, об/мин	Момент инерции, GR <sup>2</sup> kgm <sup>2</sup>	(для независимой вентиляции)		Способ охлаждения
				Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин	Ток якоря, А	Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин	Ток якоря, А							Количество охлаждающего воздуха, м <sup>3</sup> /мин	Статический напор воздуха, Па	
9	Д-810	тихоходное	220	55	500	290	35	610	182	последовательное	—	—	5250	2200	3,125	20	490	естественное (независимое)
					550	280	30	620	153	смешанное	2 × 110	2,6	4010					
					550	280	29	600	148	параллельное	2 × 110	3,81	2870					
					540	280	29	590	148	паралл.стабл.обм.	2 × 110	3,9	4085					
			510		145	35	610	91	последовательное	—	—	4120						
			560		140	30	620	77	смешанное	4 × 110	4,8	3095						
			560		140	29	600	74	параллельное	4 × 110	7,62	2250						
			550		140	29	590	74	паралл.стабл.обм.	4 × 110	7,62	3150						
10	Д-812	тихоходное	220	75 (85)	475	390	47	560	242	последовательное	—	—	7540	1900	5,75	27	490	естественное (независимое)
					515	380	40	580	202	смешанное	2 × 110	3,5	5845					
					515	380	38	565	192	параллельное	2 × 110	5,0	4300					
					500	380	38	555	192	паралл.стабл.обм.	2 × 110	5,12	6020					
					500	195	45	590	115	последовательное	—	—	5350					
			440		520	190	40	580	100	смешанное	4 × 110	1,8	4545					
					520	190	36	570	92	параллельное	4 × 110	2,5	3085					
					510	190	36	560	92	паралл.стабл.обм.	4 × 110	2,56	4330					
					460	585	66	565	335	последовательное	—	—	11425					
					500	575	58	580	295	смешанное	2 × 110	3,5	8825					
11	Д-814	тихоходное	220	115 (125)	500	575	55	560	280	параллельное	2 × 110	5,2	6300	1700	10	35	540	естественное (независимое)
					490	575	55	550	280	паралл.стабл.обм.	2 × 110	4,88	9000					
					460	292	66	565	168	последовательное	—	—	9550					
					500	288	58	580	150	смешанное	4 × 110	6,2	7250					
			440		500	288	55	560	138	параллельное	4 × 110	9,82	5040					
					480	288	55	550	138	паралл.стабл.обм.	4 × 110	9,777	7395					
					450	760	85	540	430	последовательное	—	—	15920					
					480	740	74	550	370	смешанное	2 × 110	4,35	12540					
12	Д-816	тихоходное	220	150 (170)	480	740	70	535	350	параллельное	2 × 110	6,068	8900	1600	14,75	45	540	естественное (независимое)
					470	740	70	525	350	паралл.стабл.обм.	2 × 110	6,068	12800					
					460	410	85	540	215	последовательное	—	—	12460					
			490		400	74	550	185	смешанное	4 × 110	8,56	10290						
			490		400	70	540	175	параллельное	4 × 110	12,14	7015						
480	400	70	530	175	паралл.стабл.обм.	4 × 110	12,14	9850										
13	Д-818	тихоходное	220	186 (200)	410	940	100	515	500	последовательное	—	—	21550	1500	26,75	50	540	естественное (независимое)
					435	925	90	480	450	смешанное	2 × 110	5,8	17060					
					450	925	83	470	415	параллельное	2 × 110	7,9	11780					
					440	925	83	460	415	паралл.стабл.обм.	2 × 110	8,0	16890					
					410	470	100	515	250	последовательное	—	—	17330					
			440		435	465	90	490	225	смешанное	4 × 110	12,4	13480					
					440	470	83	470	205	параллельное	4 × 110	15,86	9480					
					450	470	83	460	205	паралл.стабл.обм.	4 × 110	15,8	13320					
					900	725	—	—	—	независимое	110	14,2	15500					
					30,5	65	600	(независимое)										

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ Д

## краново – металлургического типа

### исполнение с само- и независимой вентиляцией

Таблица №9

№ п.п.	Типо-размер	Исполнение по скорости	Напряжение, В	S2, 60 мин; (S1, ПВ=100%)			S3, ПВ=40%;			Способ возбуждения	Напряжение возбуждения, В	Ток возбуждения, А	Максимальный пусковой момент, Н × м	Максимальная частота вращения, об/мин	Момент инерции, GR·kgm <sup>2</sup>	(для независимой вентиляции)		Способ охлаждения
				Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин	Ток якоря, А	Мощность, кВт	Частота вращения, об/мин	Ток якоря, А							Количество охлаждающего воздуха, м <sup>3</sup> /мин	Статический напор воздуха, Па	
1	Д-12К	тихоходное	220	3,0	1050	21	3,6	880	24	последовательное	—	—	87	3600	0,05	2,5	245	самовентиляция (независимое)
					1100	20		1080	22	смешанное	2 × 110	0,55	71					
					1120	19		1260	22	параллельное	2 × 110	1,1	54					
2	Д-21К	тихоходное	220	5,5	900	35	5,5	850	33	последовательное	—	—	190	3600	0,125	3,5	167	самовентиляция (независимое)
					1000	33		1000	32	смешанное	2 × 110	0,771	145					
					1000	32		1110	31	параллельное	2 × 110	1,24	113					
		950		43	1070	41	последовательное	—	—	175								
		1380		41	1400	40	смешанное	2 × 110	0,771	130								
		1330		40	1540	39	параллельное	2 × 110	1,24	100								
	тихоходное	440	5,1	4,7	1050	17	930	15	последовательное	—	—	115	3600	0,125	3,5	167	самовентиляция (независимое)	
					1240	16	1040	15	смешанное	4 × 110	0,386	85						
					1220	15,5	1340	14	параллельное	4 × 110	0,62	67						
3	Д-22К	тихоходное	220	7,5	810	48	7,3	780	42	последовательное	—	—	270	3600	0,155	4,5	196	самовентиляция (независимое)
					1000	44		1000	41	смешанное	2 × 110	0,87	190					
					1050	43		1180	40	параллельное	2 × 110	1,333	140					
		1000		60	1030	57	последовательное	—	—	255								
		1340		57	1340	55	смешанное	2 × 110	0,87	190								
		1450		56	1610	54	параллельное	2 × 110	1,333	140								
	быстроходное	440	10	9,0	1140	28	1070	27	последовательное	—	—	180	3600	0,155	4,5	196	самовентиляция (независимое)	
					1380	29	1350	26	смешанное	4 × 110	0,435	130						
					1420	28	1600	25	параллельное	4 × 110	0,667	98						
4	Д-31К	тихоходное	220	10	760	60	10,3	720	59	последовательное	—	—	380	3600	0,300	6,0	216	самовентиляция (независимое)
					830	58		830	57	смешанное	2 × 110	1,257	310					
					800	57		910	56	параллельное	2 × 110	1,442	245					
		1000		86	970	85	последовательное	—	—	420								
		1240		83	1230	83	смешанное	2 × 110	1,257	310								
		1320		82	1460	81	параллельное	2 × 110	1,442	230								
	тихоходное	440	8,3	7,9	760	25	750	23	последовательное	—	—	255	3600	0,300	6,0	216	самовентиляция (независимое)	
					810	25	850	23	смешанное	4 × 110	0,63	210						
					830	24	940	22	параллельное	4 × 110	0,72	155						
3	Д-32К	тихоходное	220	15	600	90	14,4	620	82	последовательное	—	—	680	3300	0,425	7,0	294	самовентиляция (независимое)
					740	86		750	80	смешанное	2 × 110	1,257	515					
					730	85		820	78	параллельное	2 × 110	1,872	400					
		930		118	910	115	последовательное	—	—	720								
		1070		122	1080	111	смешанное	2 × 110	1,257	550								
		1150		115	1280	109	параллельное	2 × 110	1,872	390								
	быстроходное	440	21	19,0	940	55	940	53	последовательное	—	—	535	3300	0,425	7,0	294	самовентиляция (независимое)	
					1120	59	1100	51	смешанное	4 × 110	0,63	395						
					1250	55	1280	50	параллельное	4 × 110	0,936	295						
4	Д-806К	быстроходное	220	33 (20)	1000 (1060)	170 (110)	25	1050	130	параллельное	2 × 110	2,8 (2,5)	875	2600	1,00	10,0	294	самовентиляция (независимое)
				30 (18)	615 (700)	155 (100)	25	680	132	паралл. табл. обм	2 × 110	2,8 (2,25)	998					
5	Д-808К	быстроходное	220	100	1350	500	100	1350	500	параллельное	2 × 110	3,93	1660	2300	2,0	15,0	147	самовентиляция (независимое)
				440	105	1400	275	105	1400	275	параллельное	4 × 110	1,965					



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ Д экскаваторного типа

Таблица №10

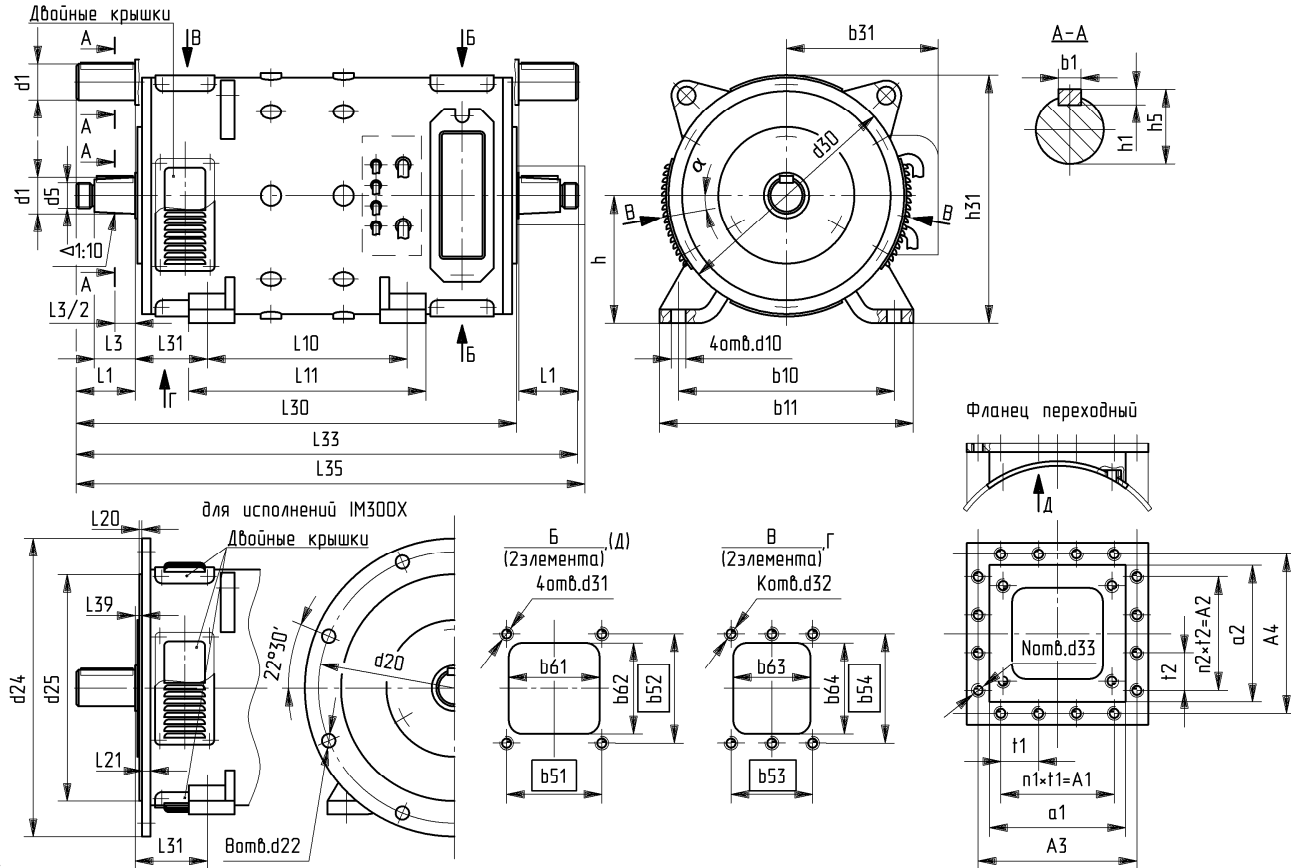
№ п.п.	Типо-размер	Мощность, кВт	Напряжение, В	Ток якоря, А	Способ возбуждения	Напряжение возбуждения, В	Ток возбуждения, А	Частота вращения, об/мин	Максимальный пусковой момент, Н × м	Максимальная частота вращения, об/мин	Момент инерции, GR <sup>2</sup> ·kgm <sup>2</sup>	(для независимой вентиляции)		Режим работы	Способ охлаждения									
												Количество охлаждающего воздуха, м <sup>3</sup> /мин	Статический напор воздуха, Па											
1	ДПЭ-12	3,6	110	42	смешанное	110		1430	74	3600	0,049	—	—	S3, ПВ= 25%	естественное									
2	ДПЭ-52	60	440	150	независимое	85	10	1350	1230	2200	1,862	13,0	736	S1, ПВ=100%	независимое									
	ДПЭ-52	54	395	150				1230	1230			—	—	S2 – 45 мин	естественное									
	ДПВ-52							1230	1230			13,0	736	S1, ПВ=100%	независимое									
	ДПЭ-52	60	305	220				1230	1130			—	—	S2 – 45 мин	естественное									
	ДПВ-52							1230	1130			13,0	736	S3, ПВ=80%	независимое									
	ДПЭ-52							50	180			900	1290	—	—	S2 – 45 мин	естественное							
ДПВ-52	900				1290	13,0	736			S3, ПВ=60%	независимое													
3	ДЭ-808	65	220	320	независимое	85	8,2	1300	1180	2300	1,96	13,0	736	S1, ПВ=100%	независимое									
	ДЭВ-808			270								—	—	S2 – 45 мин	естественное									
	ДЭ-808	54,5	440	170								11,7	1200	1320	13,0	736	S1, ПВ=100%	независимое						
	ДЭВ-808	68		150								—	—	S2 – 45 мин	естественное									
	ДЭ-808	60		430								—	—	S2 – 45 мин	естественное									
4	ДЭ-812	120	305	430	независимое	85	17,2	750	3580	1900	5,75	25	392	S3, ПВ=80%	независимое									
		100		360										—	—	S2 – 60 мин	независимое							
		90		325										—	—	S2 – 45 мин	естественное							
	ДЭВ-812	120		430								220	380	независимое	110	10,24 R <sub>н</sub> = 1,45Ом	515	4730	10,25	35	539	S1, ПВ=100%	независимое	
		100		360									—									—	S2 – 45 мин	естественное
		90		325									—									—	S2 – 60 мин	независимое
	ДЭ-812	87		220								440	независимое	110	10,24 R <sub>н</sub> = 1,45Ом	515	4730	10,25	35	539	S1, ПВ=100%	независимое		
		ДЭВ-812										75									380	—	—	S2 – 45 мин
	5	ДЭВ-814		155								305	550	независимое	110	10,4	710	6830	1700	10,25	35	539	S1, ПВ=100%	независимое
6	ДЭ-816	225	305	815	независимое	85	22,4	720	6300	1600	14,6	50	500	S3, ПВ=75%	независимое									
		190		680				780																
		220		540				750						6870										
		200		490				750																
		ДЭВ-816		150				220						740	независимое	85	22,4	490	8830	1500	25,4	45	539	S1, ПВ=100%
	370		параллельное		220	6,07	480		8830	—	—	S2 – 60 мин	естественное											
	паралл.стабл.обм.		220		6,07	480	8830		35	441	S1, ПВ=100%	независимое												
	7	ДЭВ-818	200	375	585	независимое	110	22,1	750	11300	1500	27,5	50	670	S1, ПВ=100%	независимое								
ДЭ-818		270	770		85		24	800	12700															
			920		параллельное		110	14	450	14000														

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ СЕРИИ Д краново – металлургического типа рольгангового исполнения

Таблица №11

№ п.п.	Типо-размер	Исполнение по скорости	Мощность, кВт	Напряжение, В	Ток якоря, А	Способ возбуждения	Напряжение возбуждения, В	Ток возбуждения, А	Частота вращения, об/мин	Максимальный пусковой момент, Н × м	Максимальная частота вращения, об/мин	Момент инерции, GR <sup>2</sup> ·kgm <sup>2</sup>	(для независимой вентиляции)		Режим работы	Способ охлаждения
													Количество охлаждающего воздуха, м <sup>3</sup> /мин	Статический напор воздуха, Па		
1	Д-32С	с пониженной частотой вращения	3,2	110	46	параллельное	2 × 110	1,833	225	320	3300	1,7	7,0	294	S2 – 60 мин (S1, ПВ=100%)	естественное (независимое)
			5,5		30				1260	315						
	10		220	60	3,93			180	1700	1000	8,0	13	392			
	17,5			100				3,81	165	2900	1000	12,5	20	343		
	17		440	106	5,12			115	3200	750	23,0	27	490			
	70			370				6,2	240	7480	1200	59,0	45	540		
	20		4 × 110	54	1,97		400	1600	1000	8,0	13	392				
	35			90			1,9	370	2900	1000	12,5	20	343			
	35			93			2,6	270	3200	750	23,0	27	490			
	35			93			2,6	270	3200	750	23,0	27	490			

Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей Д-12, ..., 808



**Примечание:** 1. Вентиляционное окно, Вид Г, выполняется только для типоразмера Д – 12;

2. Фланец переходный поставляется по согласованию.

Таблица №12

Типоразмер двигателя	Размеры, мм																				Монтажное исполнение												
	b1	b10	b11	b31	d1	d5	d10	d30	α°	d31, d32	K	N	d33	h	h1	h5	h31	L1	L3	L10		L11	L30	L31	L33	L35							
Д-12	8	280	330	185	28	-	19	305	0°	M8×1,25-7H	4	8	M6×1,0-7H	160	7	31,0	323	60	-	220	280	561	115	-	-	IM 1001							
Д-21	10	300	350	215	35			361	432					30°	M8×1,25-7H	8	M6×1,0-7H	180		8	38,0	373	80	194	244	665	170	-	-	644	654	IM 1002	
Д-22																		239		289	710	-	-	819	829	IM 1001							
Д-31																		250		310	752	-	-	896	906	IM 1002							
Д-32	14	390	460	250	50			26	432					30°	M8×1,25-7H	8	M6×1,0-7H	225		9	53,5	453	110	320	380	822	173	-	-	966	976	IM 1001	
Д-41	16	430	530	305	65			M42×3-8g	32					490	30°	M8×1,25-7H	6	M6×1,0-7H		250	10	66,5	508	105	70	299	379	910	209	-	-	IM 1003	
Д-806		420	508																							-	-	1050	1059	IM 1004			
Д-808		20	476																							560	335	80	M42×3-8g	32	550	8	M6×1,0-7H
																																	IM 1004

Таблица №12 (продолжение)

Типоразмер двигателя	Размеры, мм																Монтажное исполнение	Масса, кг не более	Размеры, мм						Монтажное исполнение	Масса, кг не более										
	A1	A2	A3	A4	a1	a2	t1	t2	n1	n2	b51	b52	b53	b54	b61	b62			b63	b64	d20	d22	d24	d25			L20	L21	L39							
Д-12	85	85	170	170	140	140	85	85	1	1	75	100	75	100	75	75	50	100	300	350	400	300	14	18	20	0	IM 1001	120	350	250	5	22	14	0	IM 3001	135
Д-21																											IM 1002	124							IM 3002	140
Д-22																											IM 1001	190							IM 3001	205
Д-31																											IM 1002	195							IM 3002	210
Д-32																											IM 1001	215							IM 3001	235
Д-41																											IM 1002	220							IM 3002	240
Д-806																											IM 1001	290							IM 3001	315
Д-808																											IM 1002	300							IM 3002	325
																											IM 1001	345							IM 3001	370
																											IM 1002	355							IM 3002	380
	IM 1003	500	IM 3003	530																																
	IM 1004	510	IM 3004	540																																
	IM 1003	595	IM 3003	625																																
	IM 1004	605	IM 3004	635																																
	IM 1003	870	IM 3003	905																																
	IM 1004	885	IM 3004	920																																



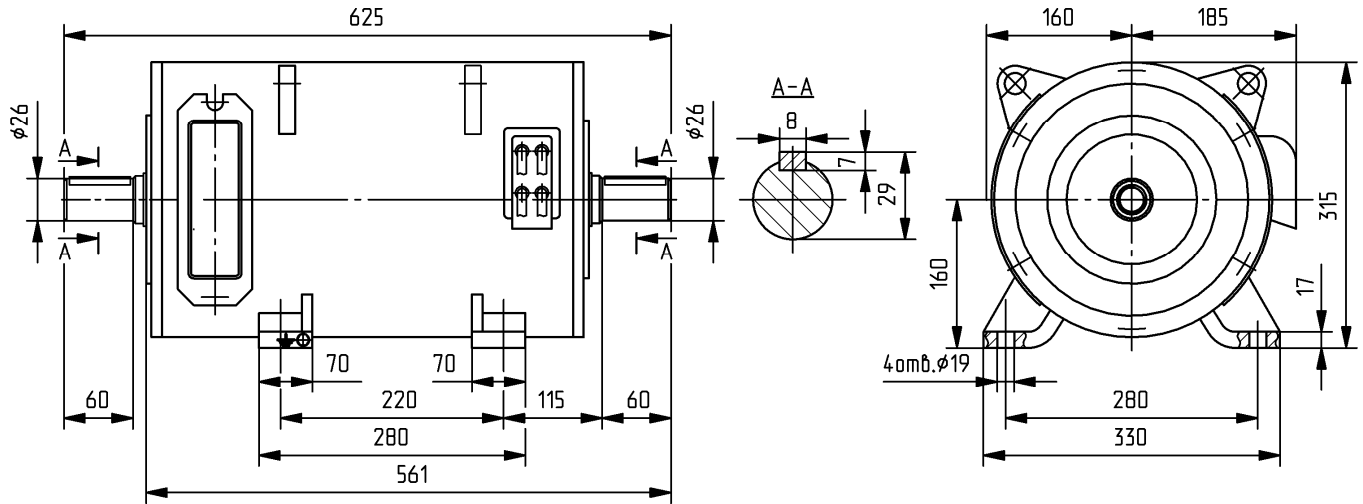
Таблица №13

Типоразмер двигателя	Размеры, мм																			Монтажное исполнение	
	b1	b10	b11	b31	d1	d5	d10	d30	h	h1	h5	h31	L1	L3	L10	L11	L30	L31	L33		L35
Д – 810	22	520	622	178	90	M64×4-8g	32	618	315	14	90,5	635	130	90	660	816	1145	178,0	–	–	IM 1003
																	–		1276	1286	IM 1004
Д – 812	25	570	686	172	100	M72×4-8g	35	676	340	–	99	692	165	120	724	914	1230	172,0	–	–	IM 1003
																	–		1398	1408	IM 1004
Д – 814	28	636	762	200	120	M90×4-8g	42	780	375	16	120	762	200	120	813	–	1375	200,0	–	–	IM 1003
																	–		1543	1553	IM 1004
Д – 816	28	686	826	212	130	M100×4-8g	42	850	400	–	128,5	824	200	150	890	–	1510	212,0	–	–	IM 1003
																	–		1714	1724	IM 1004
Д – 818	32	760	914	201	140	M100×4-8g	48	940	450	18	139,5	918	200	150	990	1245	1590	201,0	–	–	IM 1003
																	–		1792	1802	IM 1004

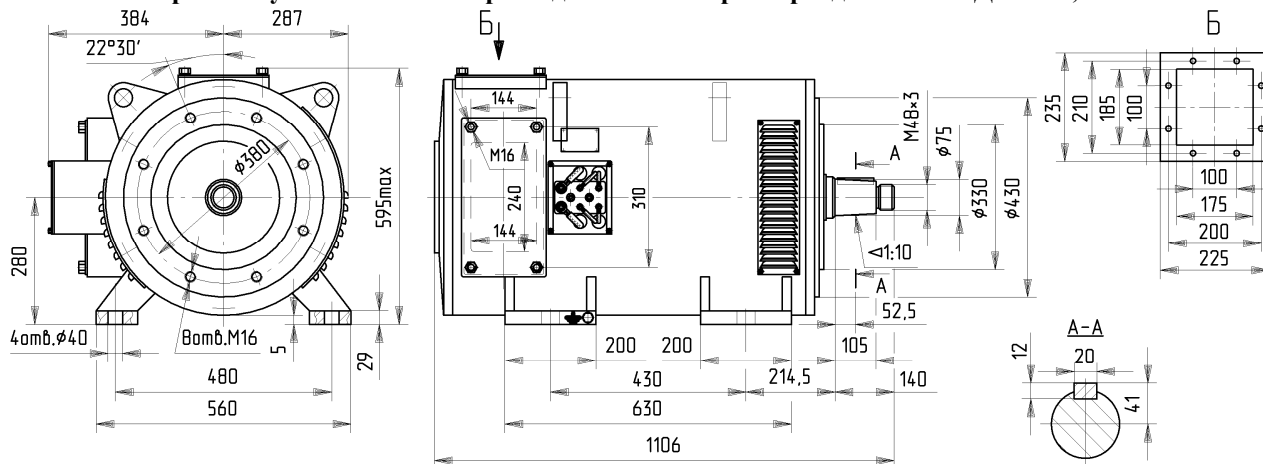
Таблица №13 (продолжение)

Типоразмер двигателя	$\alpha^\circ$	Размеры, мм																	Монтажное исполнение	Масса, кг не более					
		d31, d32	N1	N2	d33	A1	A2	A3	A4, b52	A5	A6, b51	a1	a2, b62	a3, b61	t1	t2	t3	n1			n2	n3	L16	L17	
Д – 810	30° – 45°	M6×1,0-7H	8	4	M8×1,25-7H	100	100	205	205	85	85	175	175	72	100	100	85	1	1	1	54	54	IM 1003	1250	
Д – 812										110	110						94				110	56	56	IM 1004	1265
Д – 814										124	124						108				62	86	86	IM 1003	2400
Д – 816			12	8		200	200	255	255	150	150	221	221	125	100	100	75	2	2	2	100	115	IM 1003	3200	
																							IM 1004	3230	
Д – 818			200	200		310	310	170	170	280	280	145	100	100	85	100	100	100	100	100	100	100	100	IM 1003	4300
	IM 1004	4330																							

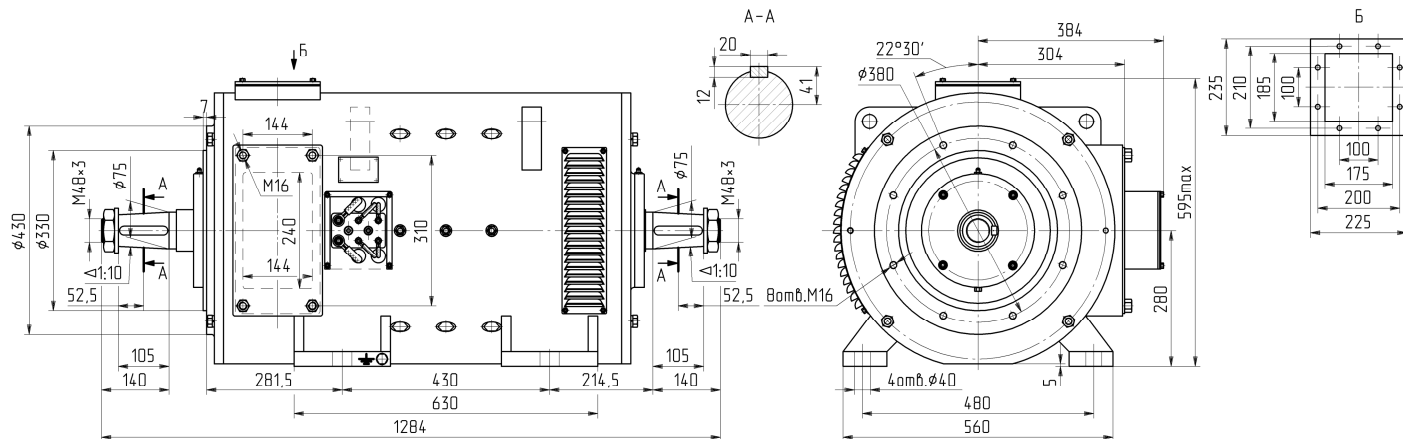
# Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей ДПЭ-12



## Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей ДПЭ-52, IM1003

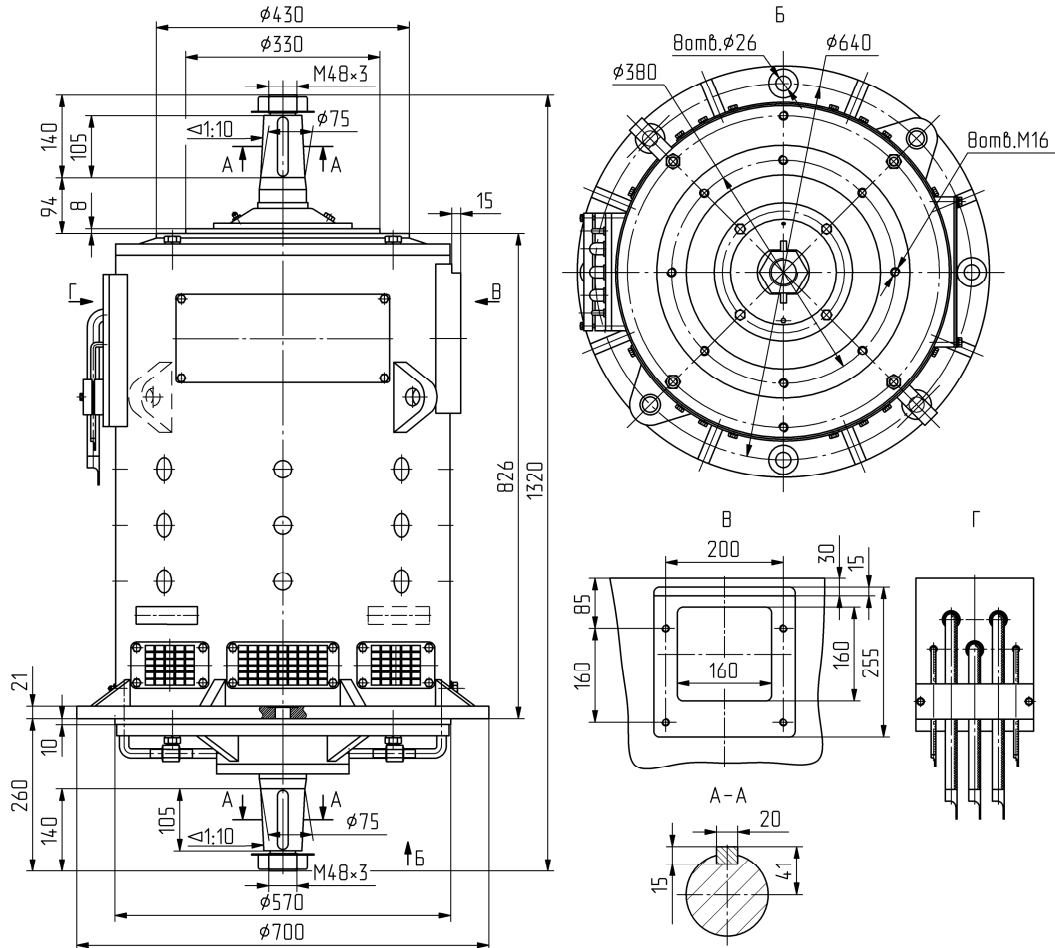


## Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей ДПЭ-52, IM1004

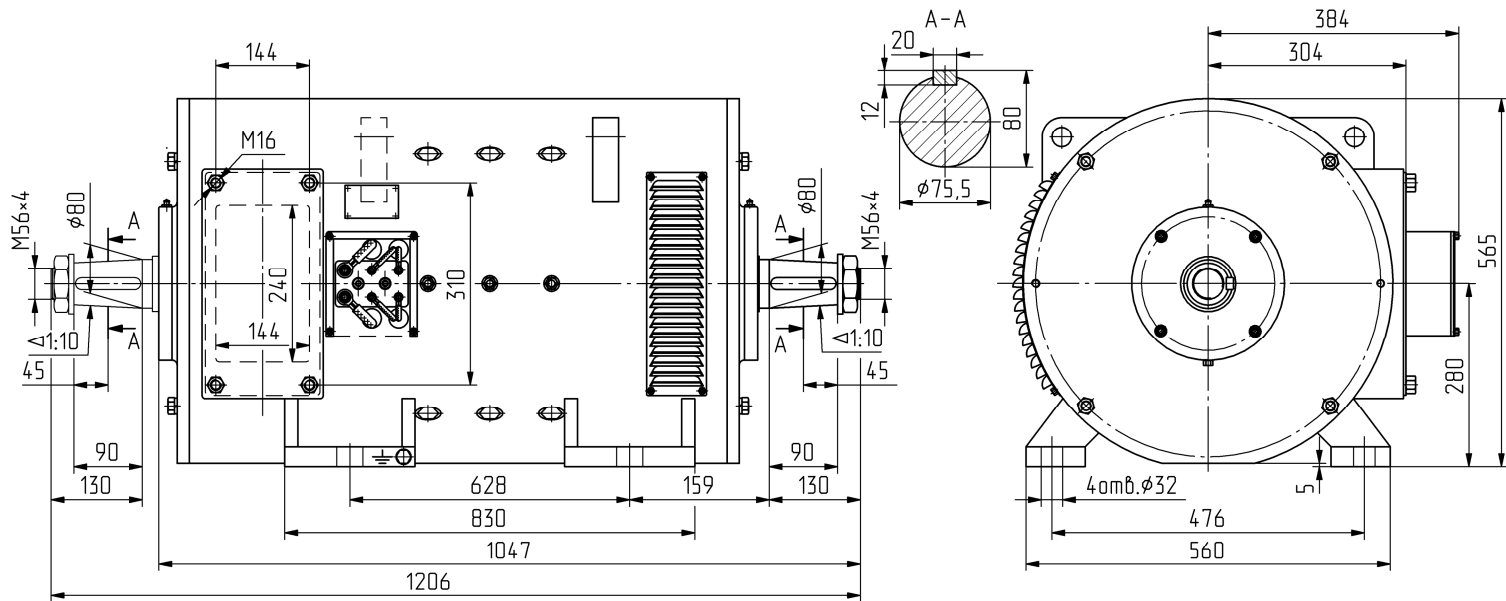




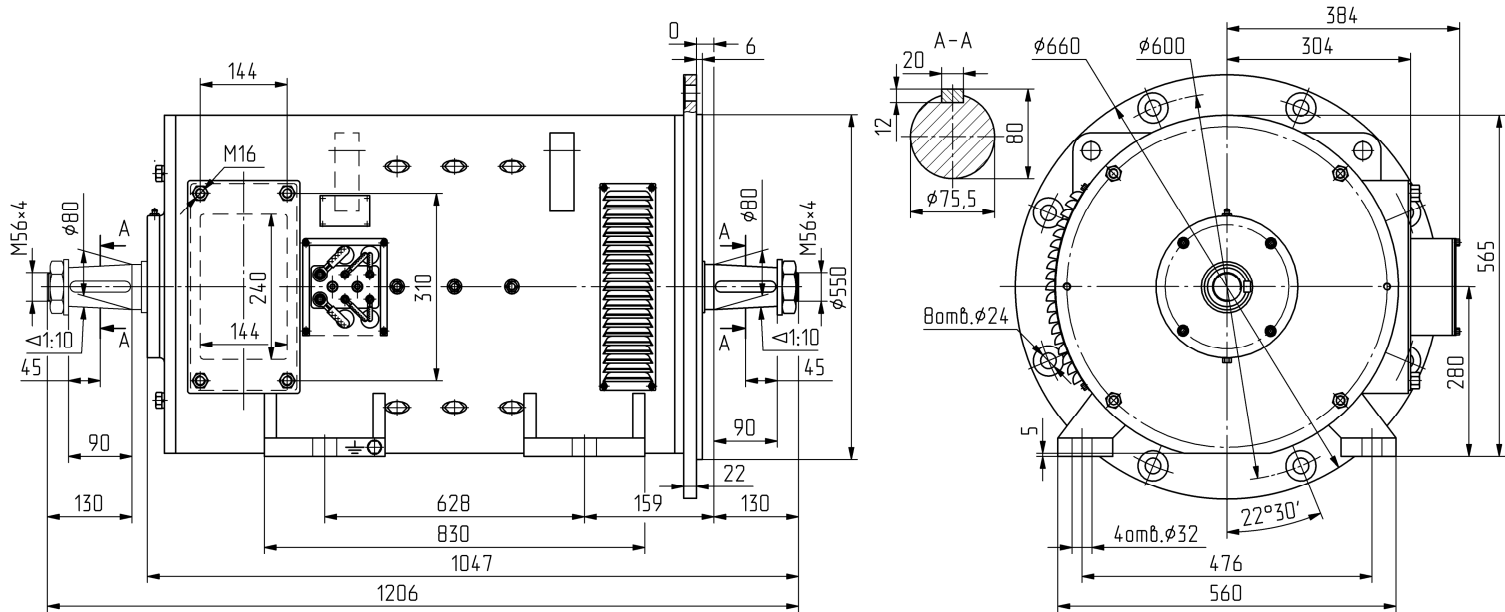
# Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей ДПВ-52, IM1004



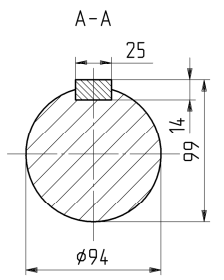
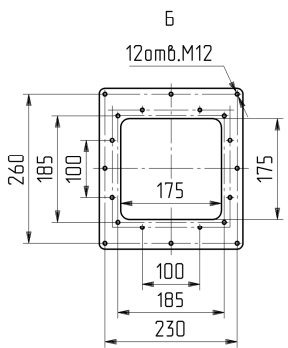
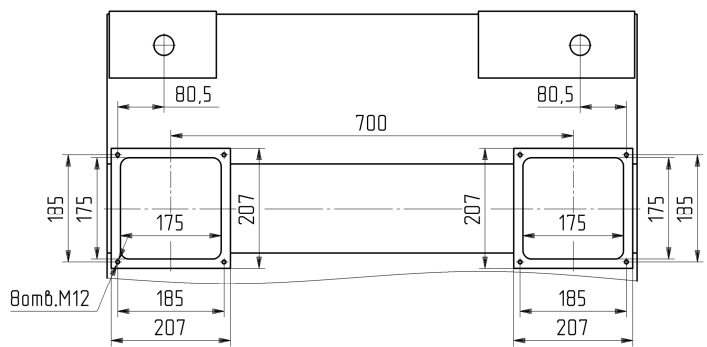
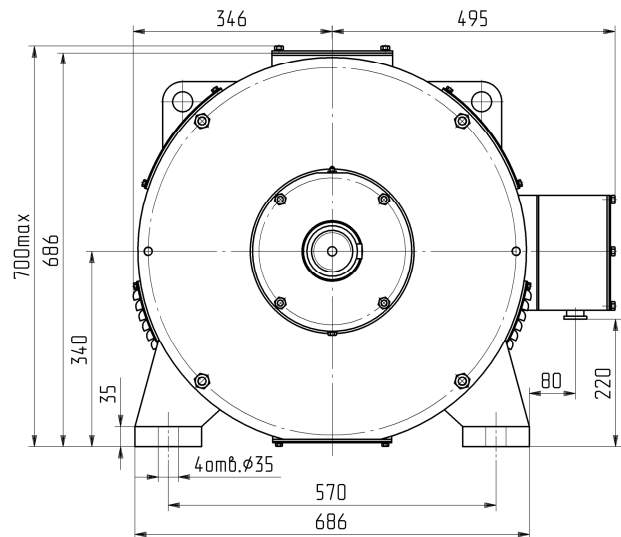
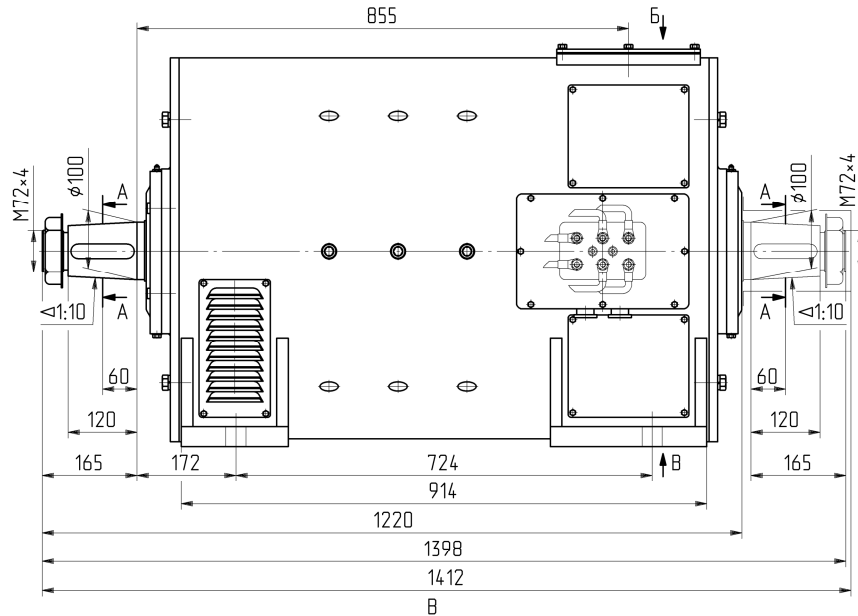
# Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей ДЭ-808, IM1003(4)



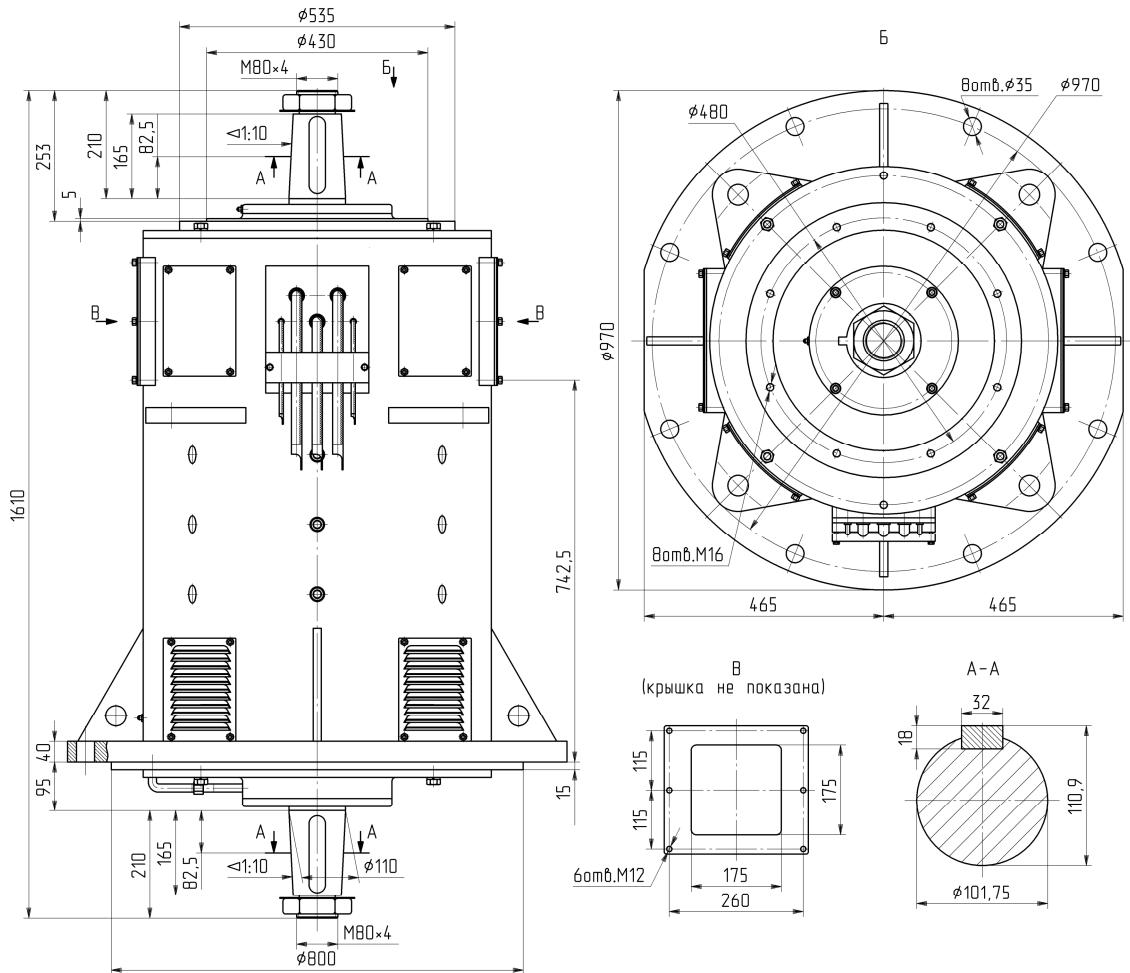
# Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей ДЭ-808, IM2003(4)



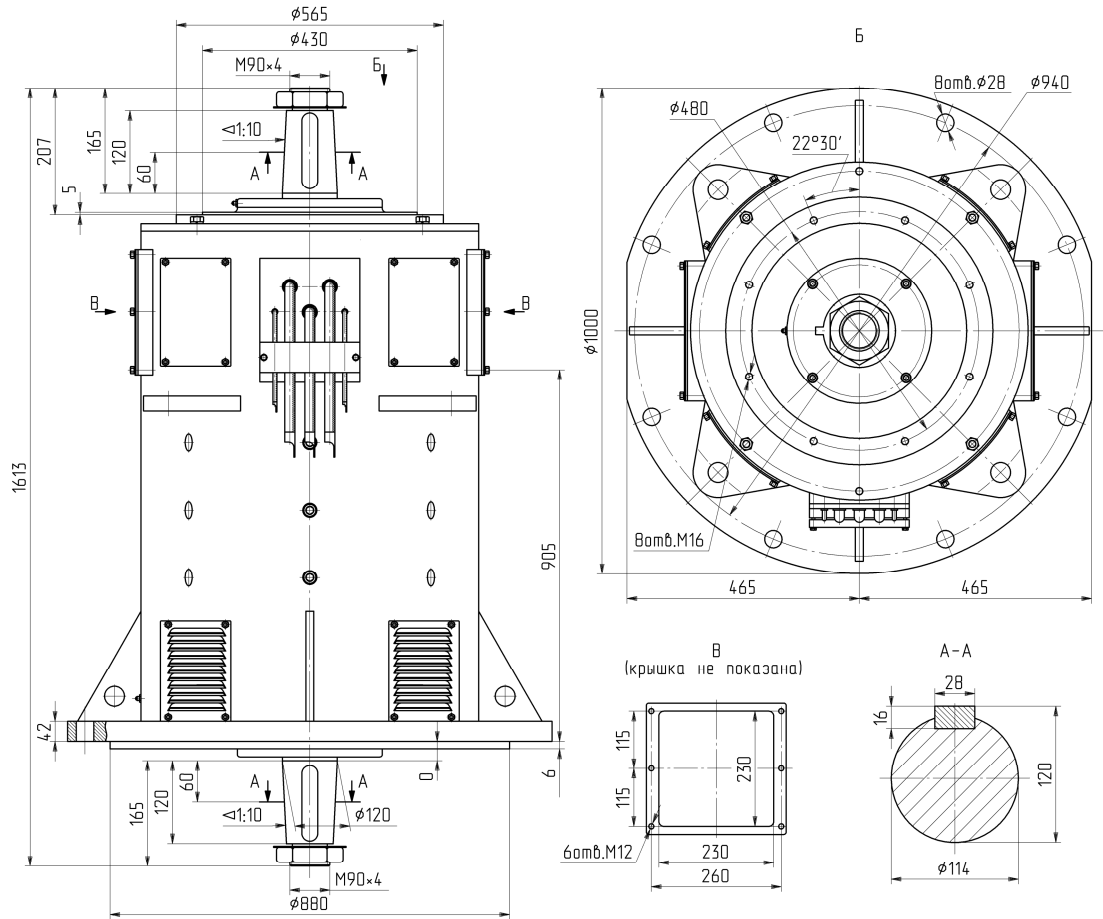
# Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей ДЭ-812, IM1003(4)



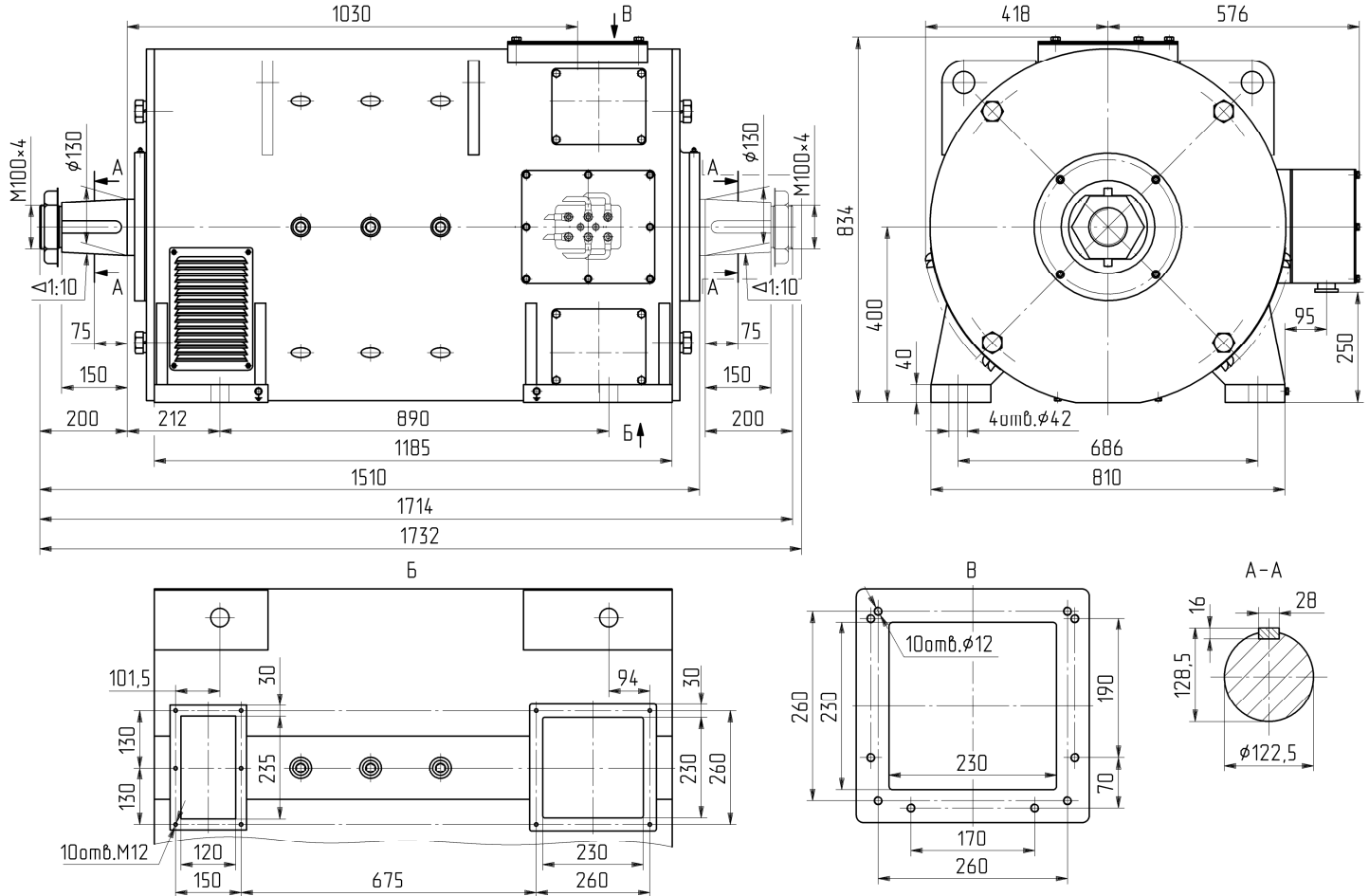
# Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей ДЭВ-812



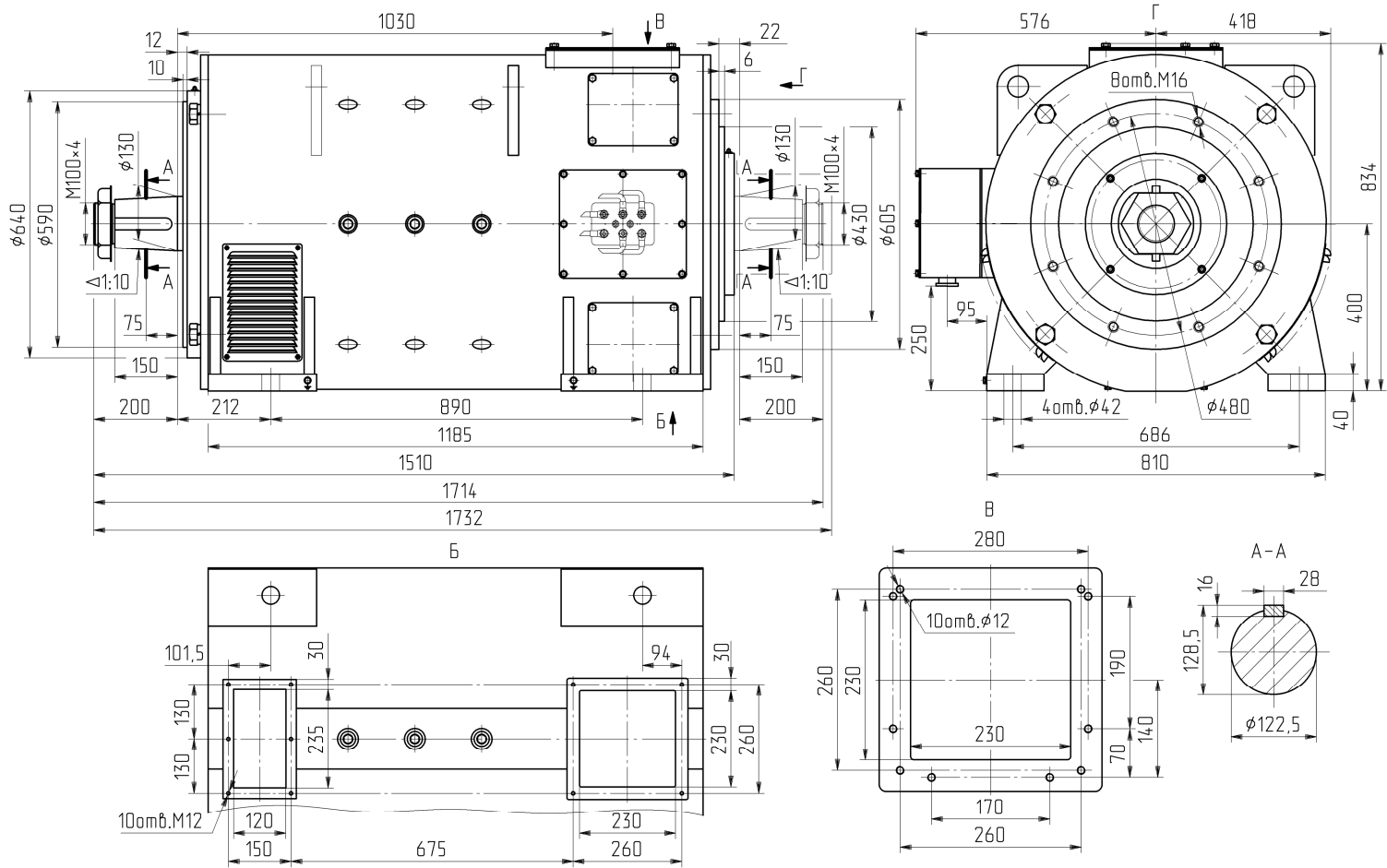
# Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей ДЭВ-814



Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей ДЭ–816 без фланцев и  $L_{кв}=150$  мм.

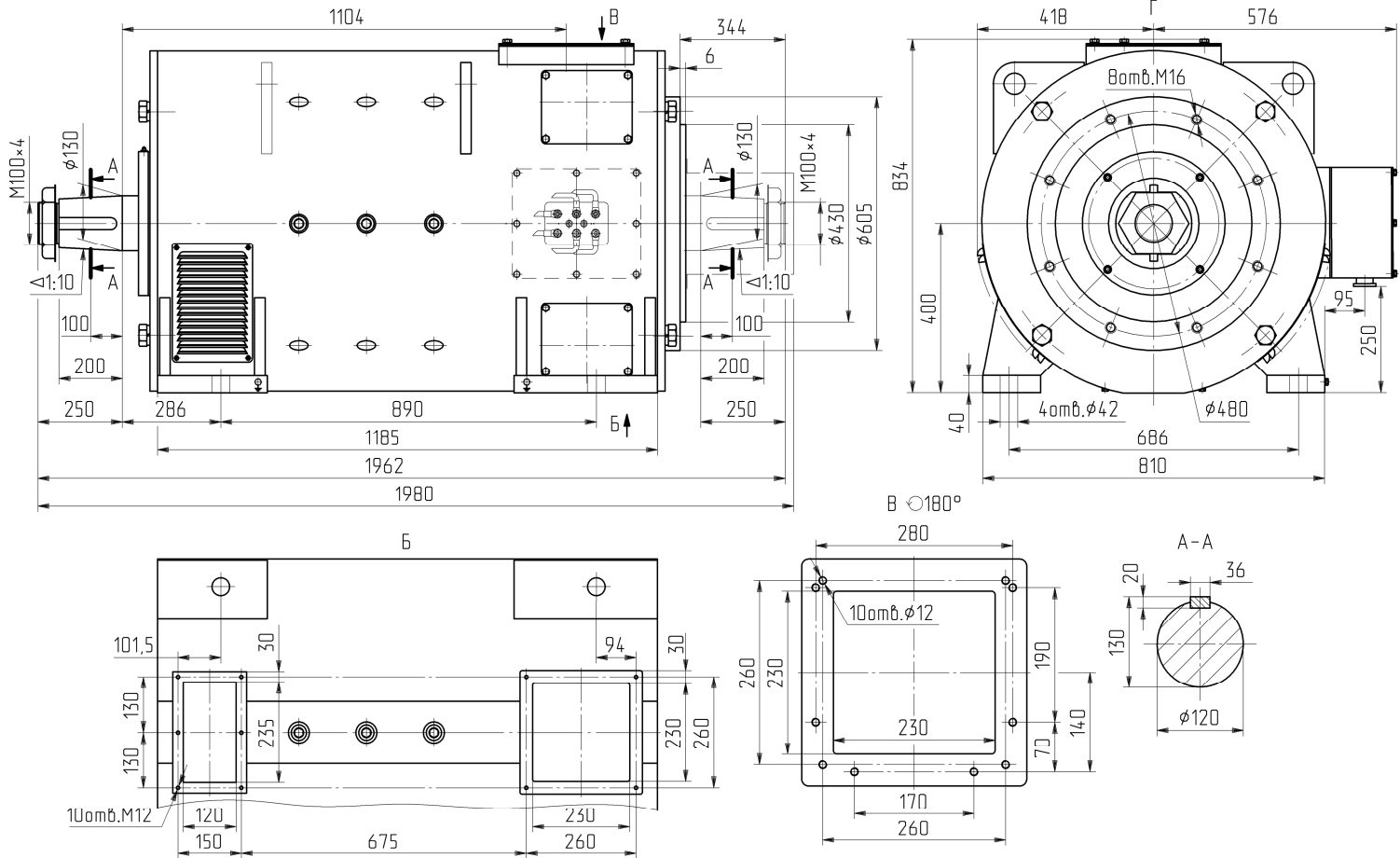


Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей ДЭ-816 с фланцами и Lкв=150 мм.

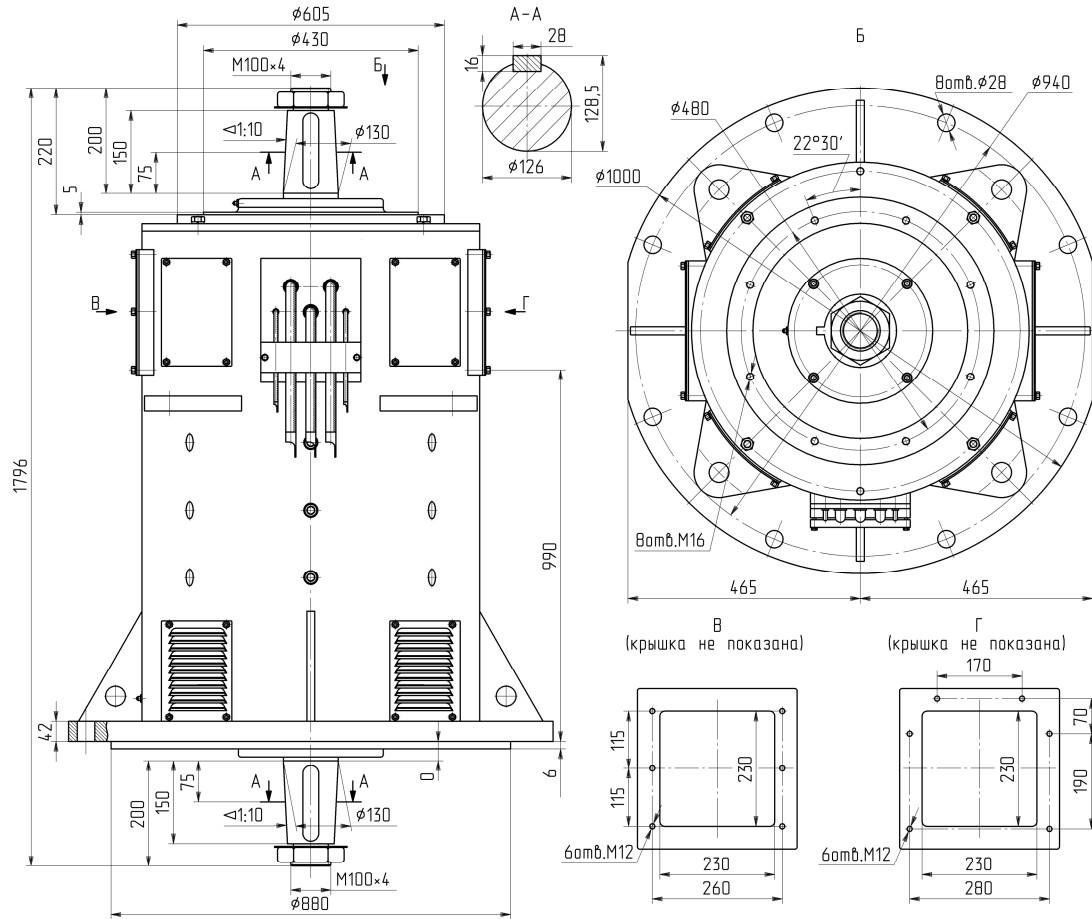




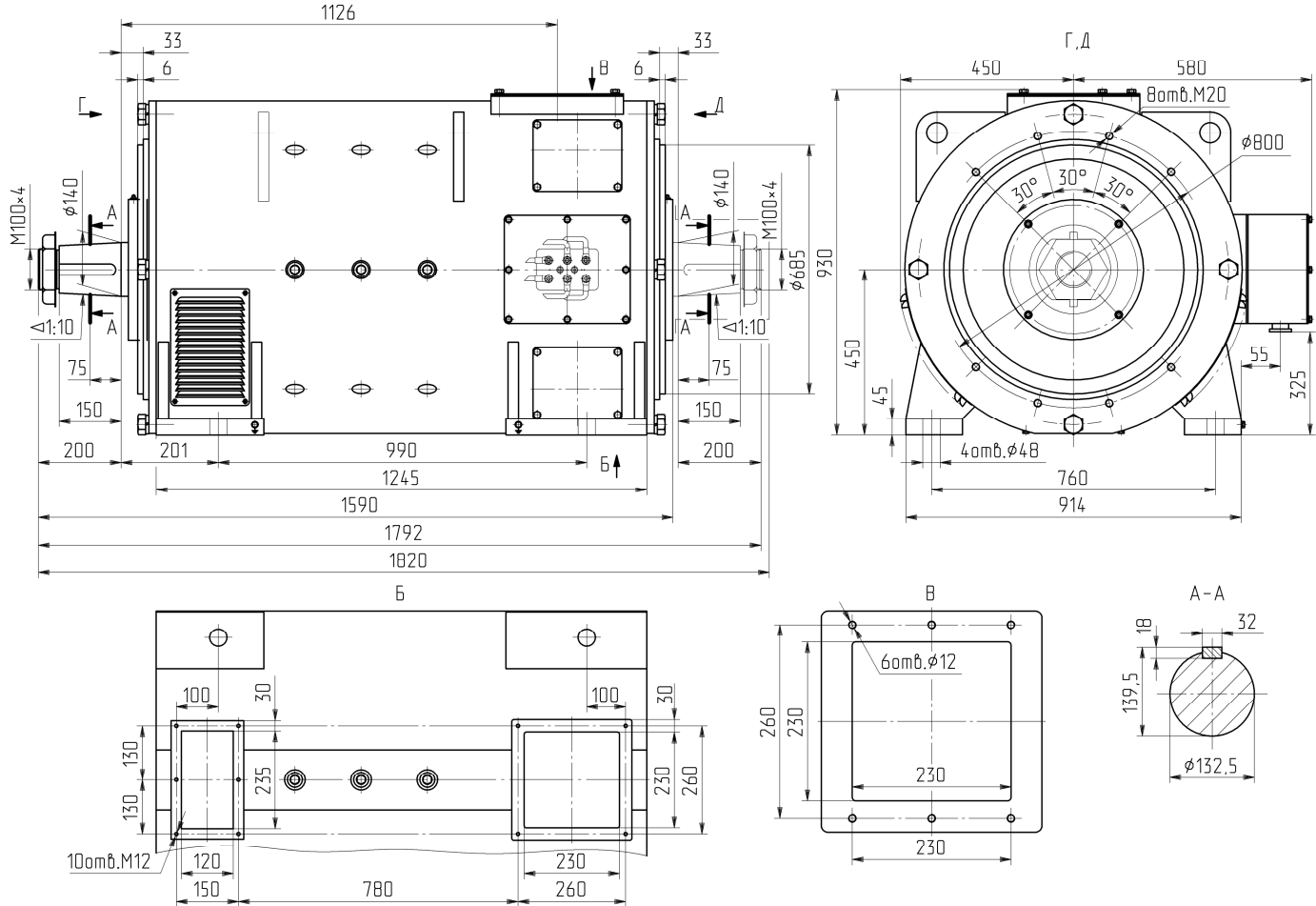
# Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей ДЭ-816 с фланцем и $L_{кв}=200$ мм.



# Габаритные установочные и соединительные размеры двигателей ДЭВ-816

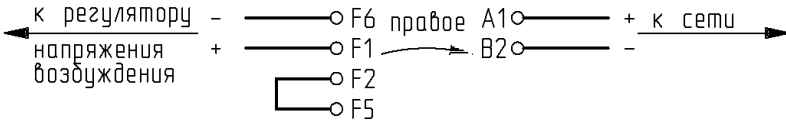


# Габаритные установочные и присоединительные размеры двигателей ДЭ-818

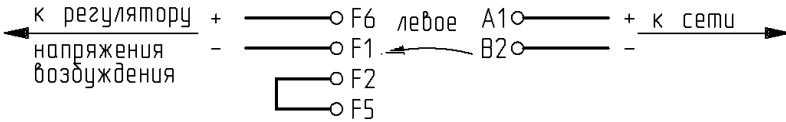


**Схемы электрические внешних соединений**

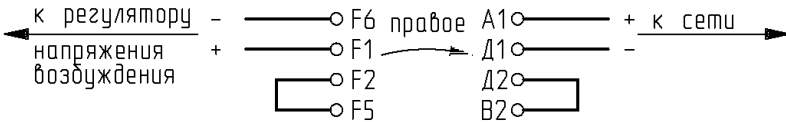
*Независимое возбуждение*



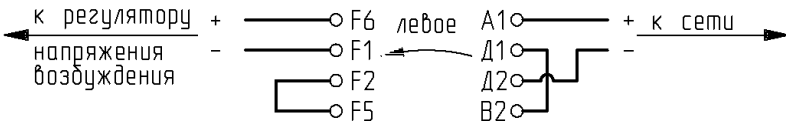
*Рис.1 Независимое возбуждение, правое направление вращения.*



*Рис.2 Независимое возбуждение, левое направление вращения.*

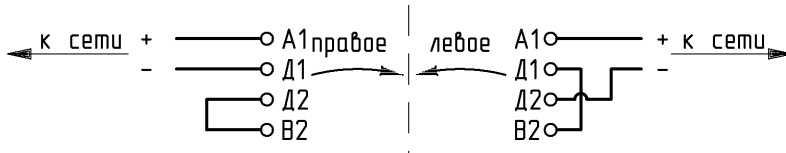


*Рис.3 Независимое возбуждение со стабилизирующей обмоткой, правое направление вращения.*



*Рис.4 Независимое возбуждение со стабилизирующей обмоткой, левое направление вращения.*

*Последовательное возбуждение.*



*Рис.5 Последовательное возбуждение, правое и левое направление вращения.*

*Смешанное возбуждение и параллельное со стабилизирующей обмоткой* – схемы соединения по направлению вращения, как указано на Рисунках 3 или 4 соответственно, при этом выводы «к регулятору напряжения возбуждения» следует подключать «к сети», согласно указанной полярности.

*Параллельное возбуждение* – схемы соединения по направлению вращения, как указано на Рисунках 1 или 2 соответственно, при этом выводы «к регулятору напряжения возбуждения» следует подключать «к сети», согласно указанной полярности.