

ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ

по монтажу и эксплуатации високомоментных двигателей постоянного тока с длительным моментом: 7Нм, 13Нм, 21Нм, 23Нм, 30Нм и 47Нм

СОДЕРЖАНИЕ

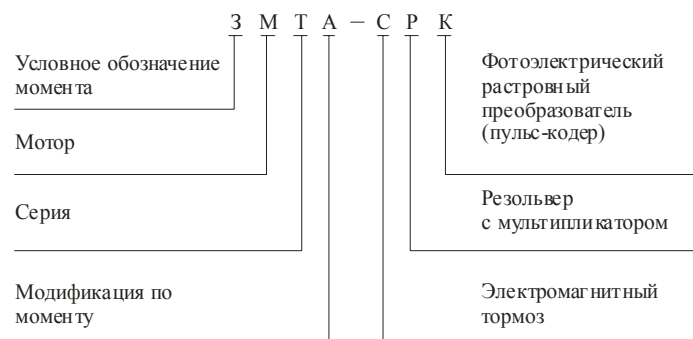
1. Техническое описание	2
1.1. Введение	2
1.2. Условия работы	2
1.3. Описание двигателя . Технические данные	2
1.4. Встроенные узлы. Описание. Технические данные	12
1.4.1. Датчик частоты вращения	12
1.4.2. Безлюфтовой электромагнитный тормоз	12
1.4.3. Датчик углового положения вала двигателя	12
1.4.4. Вентиляторный двигатель	15
1.4.5. Температурная защита	15
2. Инструкция по монтажу	15
2.1. Механический монтаж	15
2.2. Электрический монтаж	15
3. Инструкция по эксплуатации	16
4. Настройки и регулировки	19
4.1. Постояннотоксовая машина	19
4.2. Датчик частоты вращения	20
4.3. Электромагнитный тормоз	20
4.4. Датчик углового положения вала	20

1. Техническое описание.

1.1. Введение.

Высокомоментные двигатели являются частью высокомоментных приводов и предназначены для механизмов подачи металлорежущих станках с ЧПУ, в работах, трансманипуляторах и т.д.

Типовое обозначение двигателей получается следующим образом:



Если в обозначение двигателя есть число 2.5, то передаточное число мультипликатора 1:2.5. Если пропущены буквы С, Р или К, это значит, что двигатель без встроенного электромагнитного тормоза, резольвера или пульс-кодера (ФРП).

1.2. Условия работы.

Двигатели предназначены для работы в следующих условиях:

- температура окружающей среды: от +5°C до +40°C;
- высота над уровнем моря: до 1000 м;
- относительная влажность: до 80% при 30°C.

Окружающая среда должна быть взрывобезопасной. В ней не должны находиться токопроводящая пыль, агрессивные газы и пары с концентрациями, разрушающими матали и изоляцию.

1.3. Описание двигателя. Технические данные.

Комплект двигателя состоит из постояннотоковой машины со встроенным температурным датчиком, на которой предусмотрена установка:

- датчика частоты вращения (тахогенератор);

- безлюфтового электромагнитного тормоза;

- датчика углового положения вала типа резольвера или пульс-кодера.

Конструкция постояннотоковой машины обращеного типа, показана на рис. 1. В роторе находятся постоянные магниты с магнитными осями тангенциально ориентированными по отношению к оси вращения. Полюса возбуждения образуются от полюсных наконечников, размещенных между магнитами. Обмотка размещена в статоре, с которым неподвижно связан коллектор. Проводка тока от неподвижных контактных колец к неподвижному коллектору осуществляется через вращающийся щеткодержатель, закрепленный на валу двигателя болтами А. Пары щеток поставлены в металлических гильзах, закрепленных к щеткодержателю болтами Б.

Есть возможность настройки нейтрали двигателя.

Двигатели с постоянной защиты IP-44 и тепловой класс изоляционной системы «С».

Двигатели типов 1MT, 2MTA, 3MTA, 4MTA и 4MTB во всех модификациях необудаваемые, а все модификации двигателя 5 MT с независимой вентиляций, которая осуществляется от двух вентиляторов и воздуховода. Степень защиты воздуховода IP-20.

Технические параметры двигателей даны в таблице 1. Там же дан тип рекомендуемого преобразователя.

При встроивание електромагнитного тормоза, вес двигателей указанный в таблице 1 повышается на:

- тип 1MT-C, 2MTA-C, 3MTA-C, 4MTA-C: 3.6 кг;
- тип 4MTB-C и 5MT-C: 6.0 кг.

При встроивание датчика углового положения вала, вес всего двигателя повышается на:

- тип «Резольвер»: 0.5 кг;
- тип «Пульс-кодер»: 1.2 кг.

Монтажно-габаритные размеры двигателей даны на рис.2 и рис.3.

На рис.4 показан допустимый момент нагрузки в зависимости от частоты вращения при длительном и коротковременном режиме работы (а) и время работы при частоте вращения $0.25 \cdot n_{max}$ и заданном моменте (б) для двигателя 1MT.

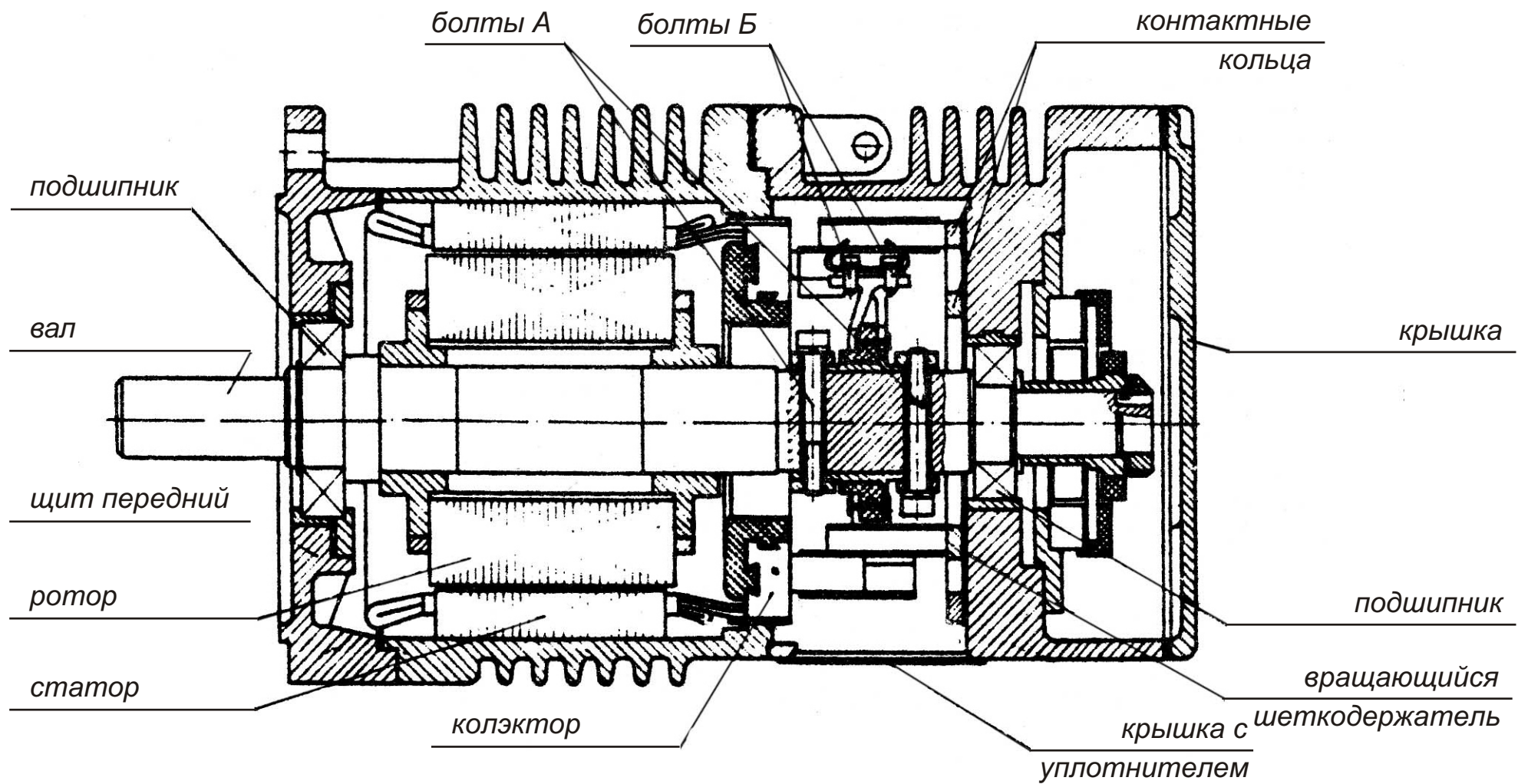
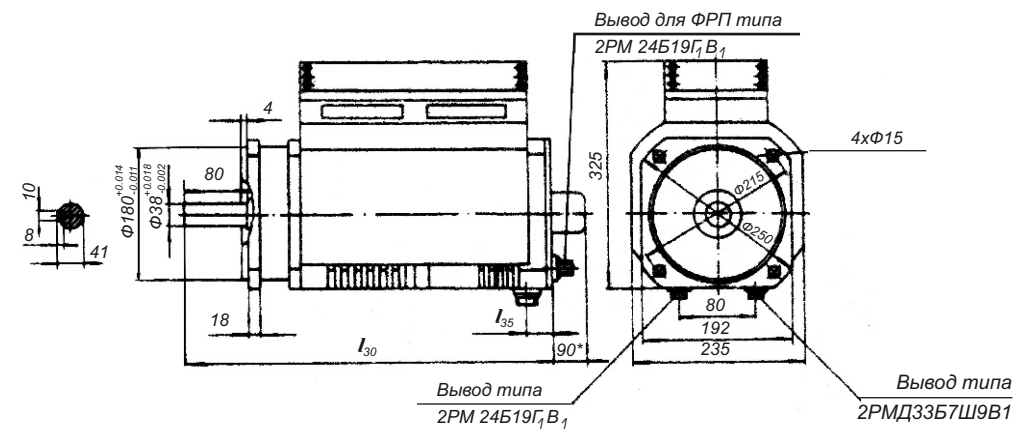
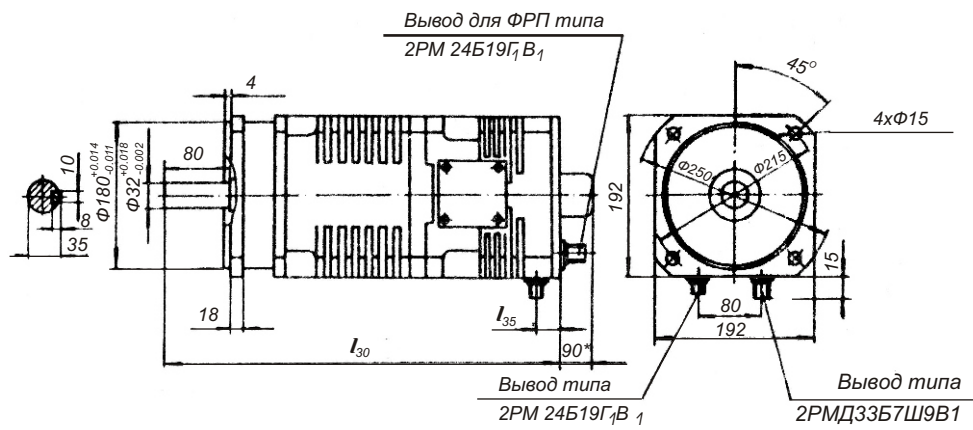


Рис.1

Таблица 1

Тип		1MT /1MT-C/	2MTA /2MTA-C/	3MTA /3MTA-C/	4MTA /4MTA-C/	4MTB /4MTB-C/	5MT /5MT-C/	
M_{g_0}	Нм	7*	13	21	23	30	47	
M_{max}	Нм	50	80	110	120	170	190	
n_{max}	мин ⁻¹	1500	1500	1500	1500	1500	1500	
J	кг.м ²	0.0150	0.0190	0.0260	0.0290	0.0366	0.0366	
		/0.0178/	/0.0223/	/0.0290/	/0.0318/	/0.0416/	/0.0416/	
U_{max}	в	70	100	140	170	190	190	
I_{g_0}	а	26	26	30	26	28	48	
Вес	кг	26	30	33	36	40	44	
Тормоз	Мт	Нм	13	13	13	13	24	24
	Іт	а	1.1	1.1	1.1	1.1	1.3	1.3
Рекомендуемый преобразователь		4АЕВ16	4АЕВ16	4АЕВ16	4АЕВ16	4АЕВ16	8АЕВ16	
		3РЕВ16	3РЕВ16	3РЕВ16	3РЕВ16	3РЕВ16	5РЕВ16	

* 10 Нм в режиме S₂ – 120 min.



ТИП	l ₃₀	l ₃₅	С резольвер	
			l ₃₀	l ₃₅
1MTi - P	401	33	414	46
1MT-Ci-CP	442	33	455	46
2MTAi-P	412	33	425	46
2MTA-Ci-CP	453	33	466	46
3MTAi-P	435	33	448	46
3MTA-Ci-CP	476	33	489	46
4MTAi-P	465	33	478	46
4MTA-Ci-CP	506	33	519	46
4MTVi-P	474	33	487	46
4MTV-Ci-CP	528	33	541	46

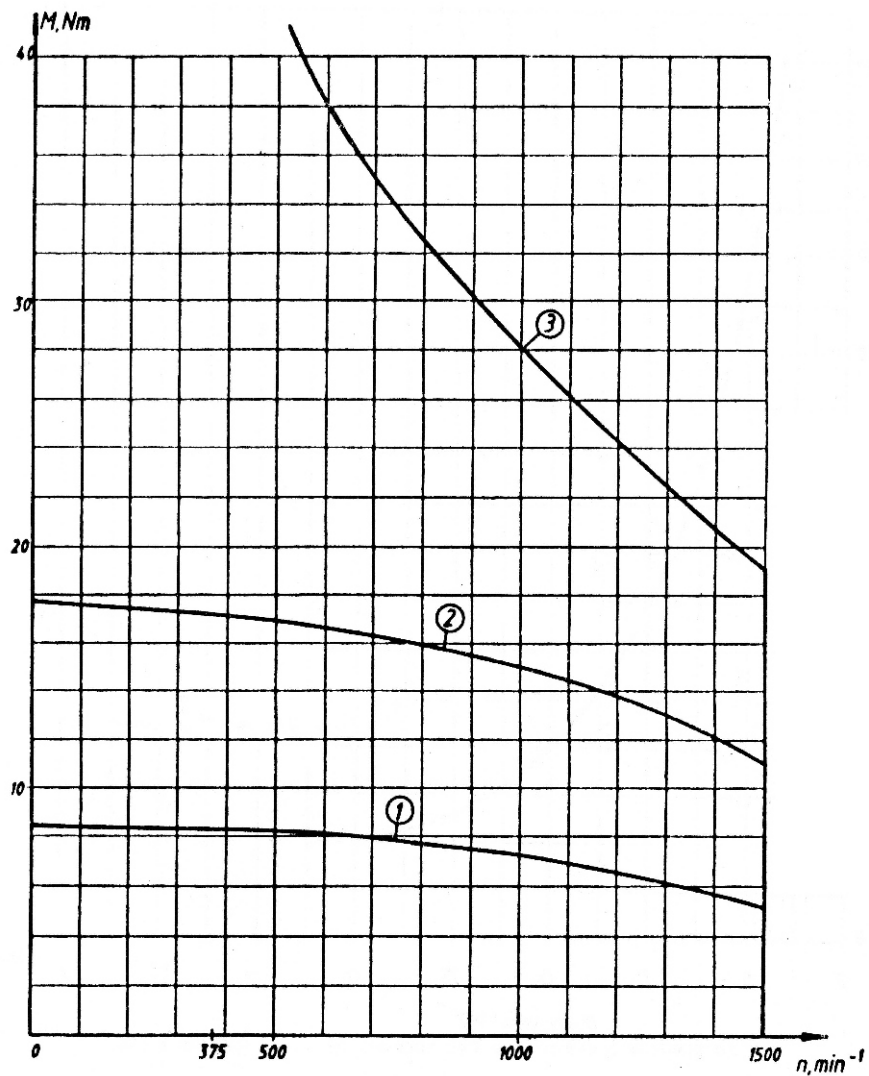
* с пульс-кодер

ТИП	l ₃₀	l ₃₅
5MT	474	33
5MT-C	520	33
5MT-P	487	46
5MT-CP	541	46

* с пульс-кодер

Рис.3

Рис.2

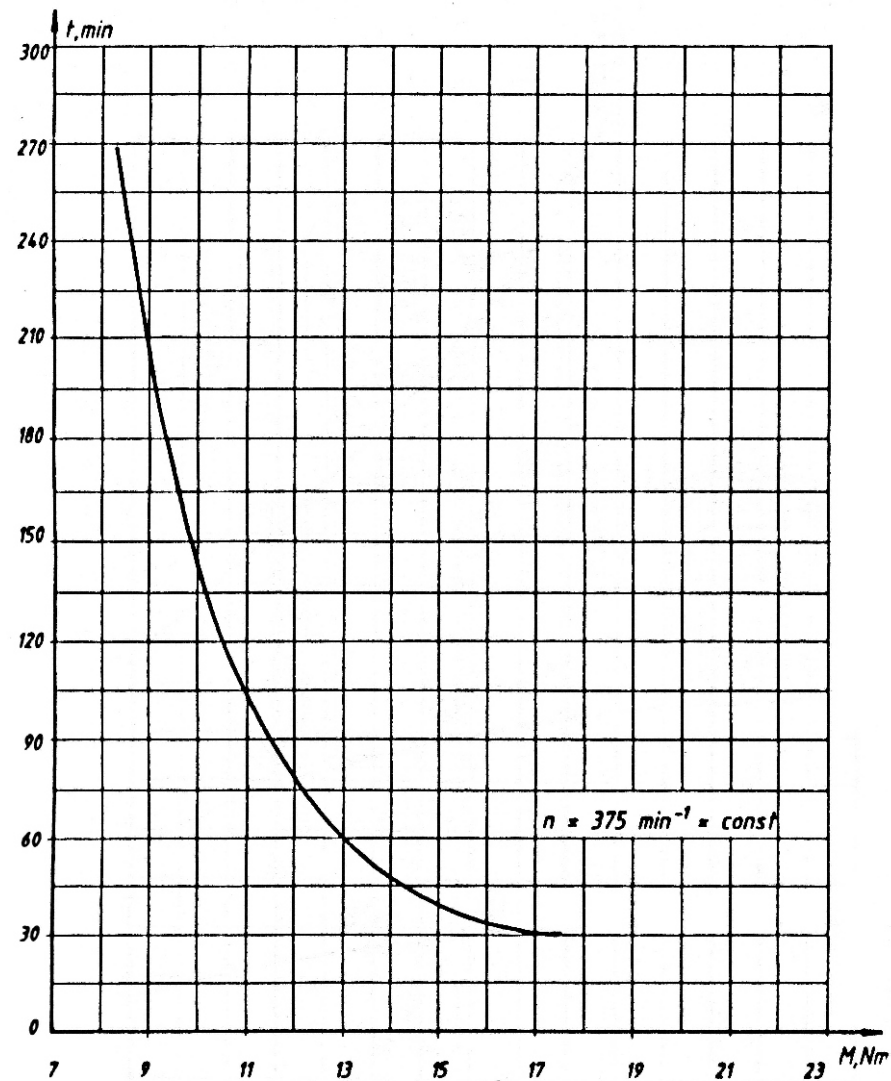


Двигатель 1MT

Кривые допустимых моментов в зависимости от частоты вращения

1. Граничная топливная крива в режиме S1
2. Граничная топливная крива в режиме S2
3. Граничная комутационная крива - степень искрения 1 1/2

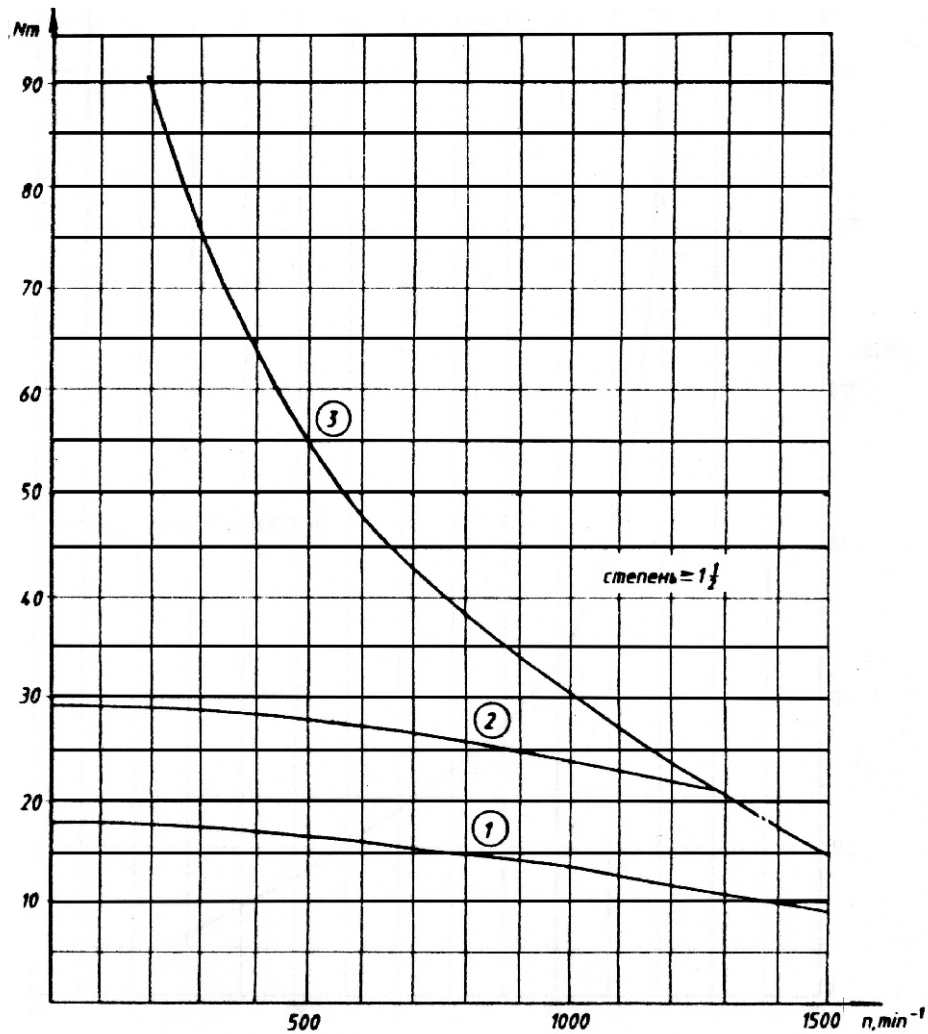
Рис.4а



Двигатель 1MT

Допустимое время работы при частоте вращения $0.25 n_{\text{max}}$.

Рис.4б

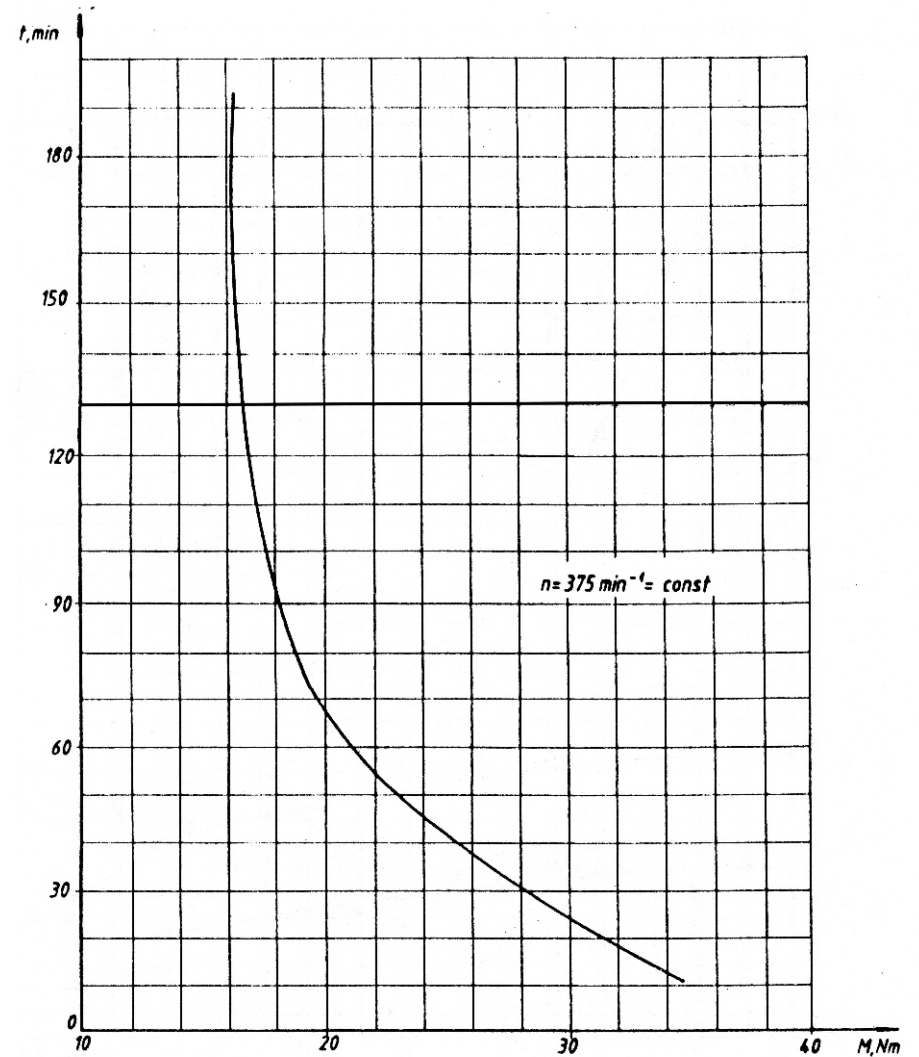


Двигатель 2МТА

Кривые допустимых моментов в зависимости от частоты вращения

1. Граничная топливная крива в режиме S1
2. Граничная топливная крива в режиме S2
3. Граничная комутационная крива - степень искрения 1 1/2

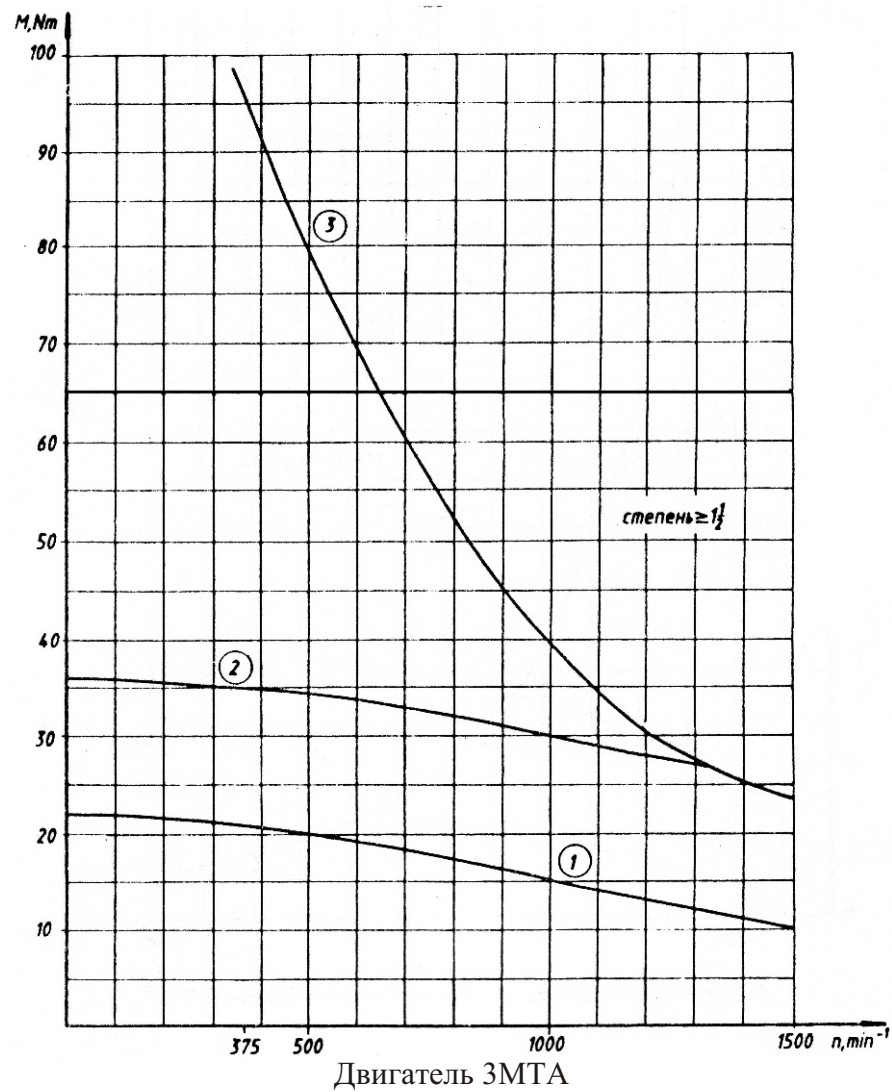
Рис.5а



Двигатель 2МТА

Допустимое время работы при частоте вращения 0.25 n_{max} .

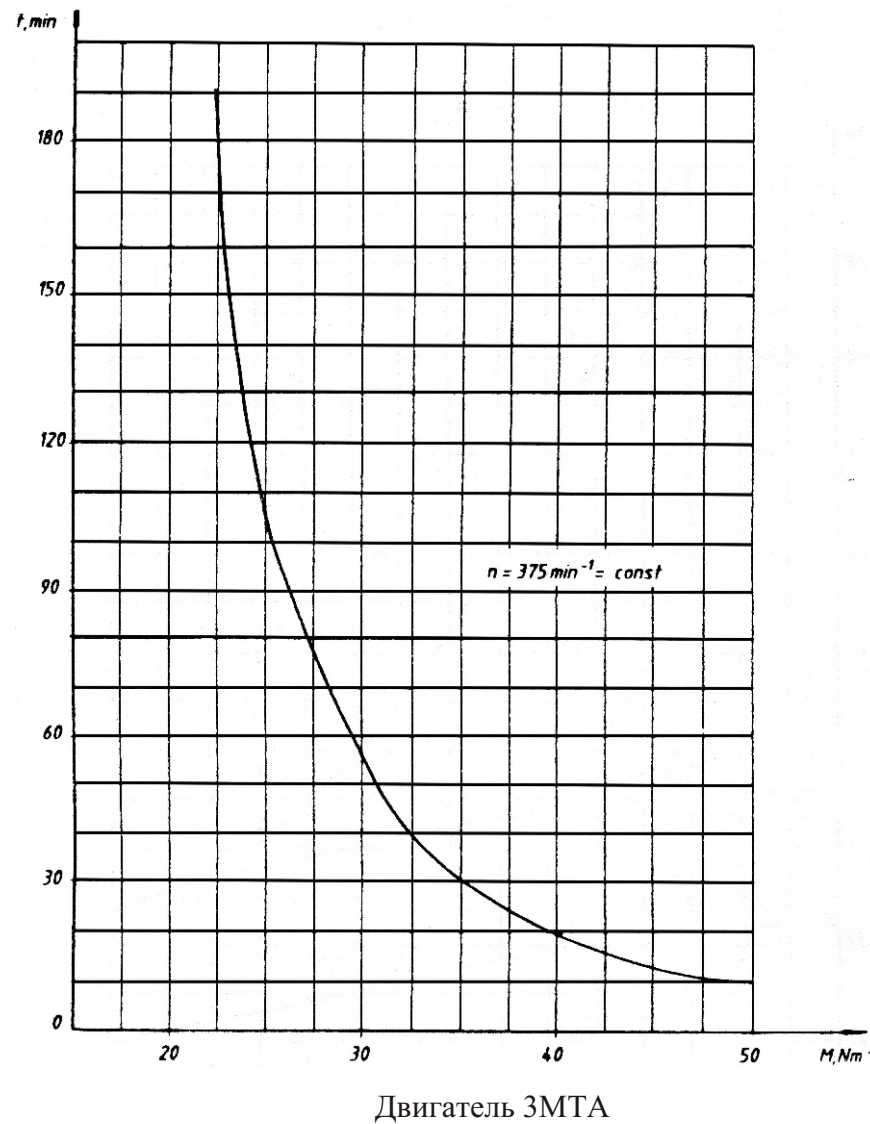
Рис.5б



Кривые допустимых моментов в зависимости от частоты вращения

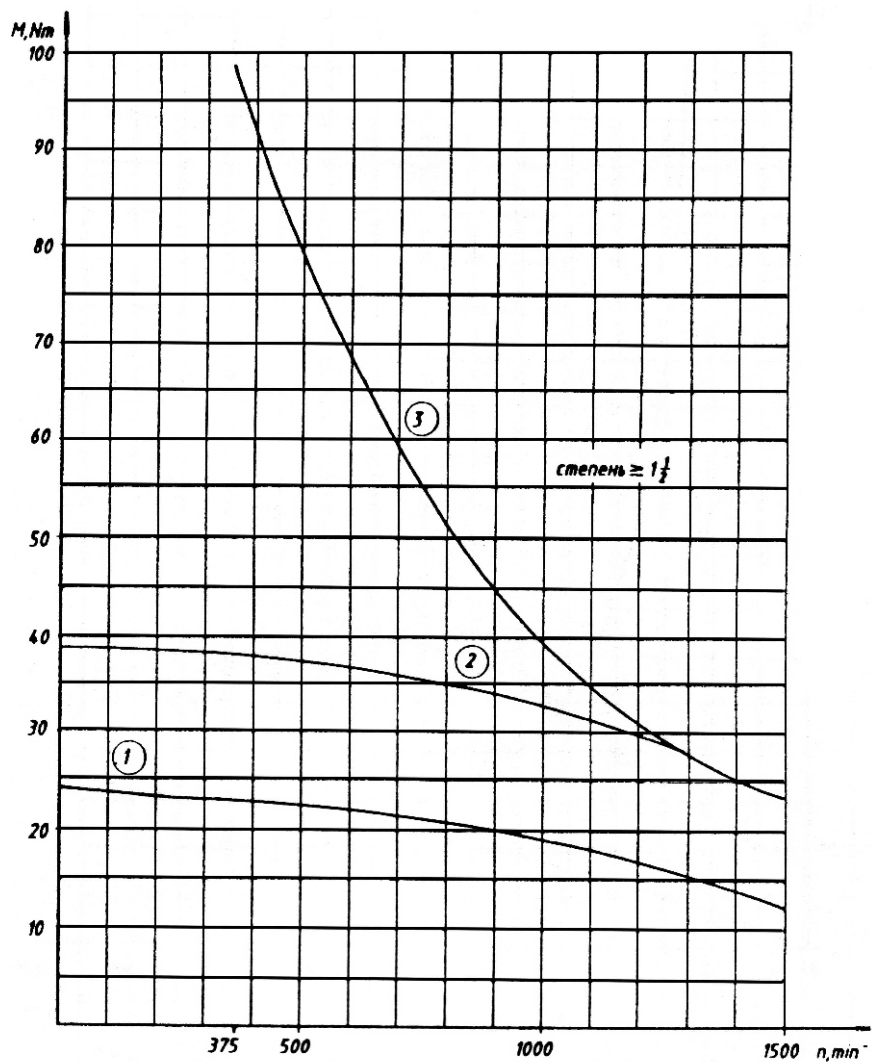
1. Граничная топливная крива в режиме S1
2. Граничная топливная крива в режиме S2
3. Граничная комутационная крива - степень искрения 1 1/2

Рис.6а



Допустимое время работы при частоте вращения 0.25 птах.

Рис.6б

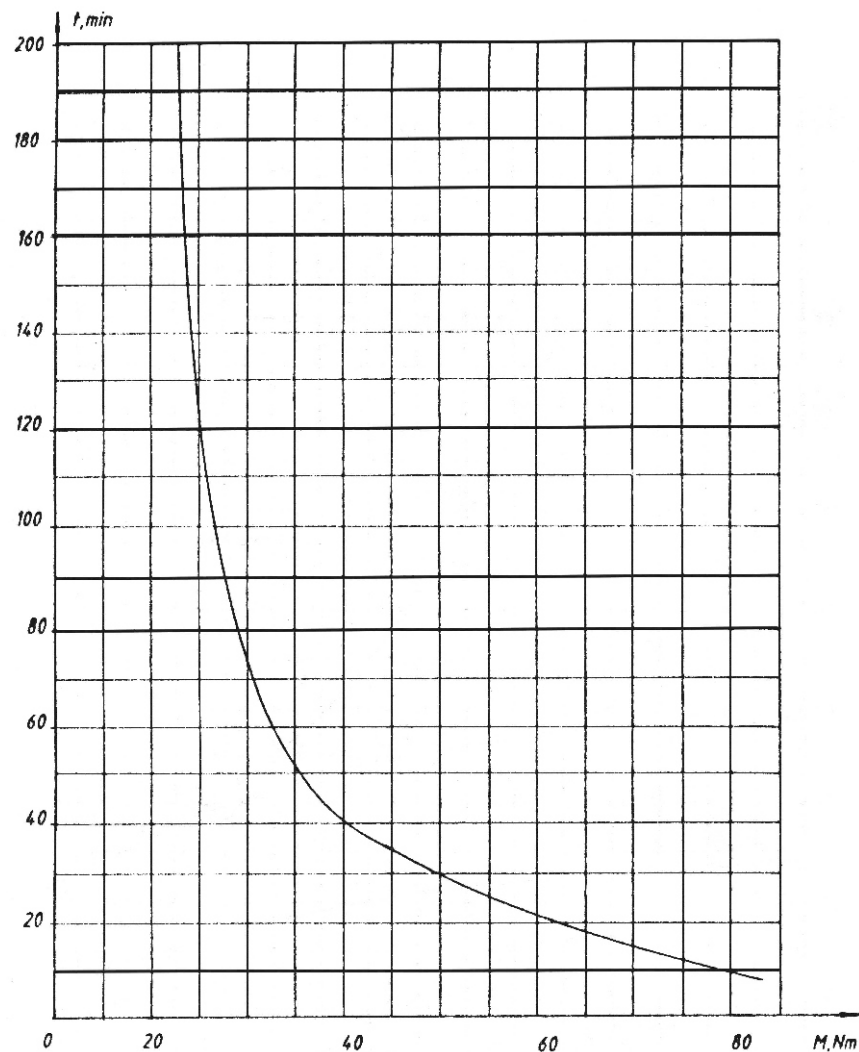


Двигатель 4MTA

Кривые допустимых моментов в зависимости от частоты вращения

1. Граничная топливная крива в режиме S1
2. Граничная топливная крива в режиме S2
3. Граничная комутационная крива - степень искрения $1 \frac{1}{2}$

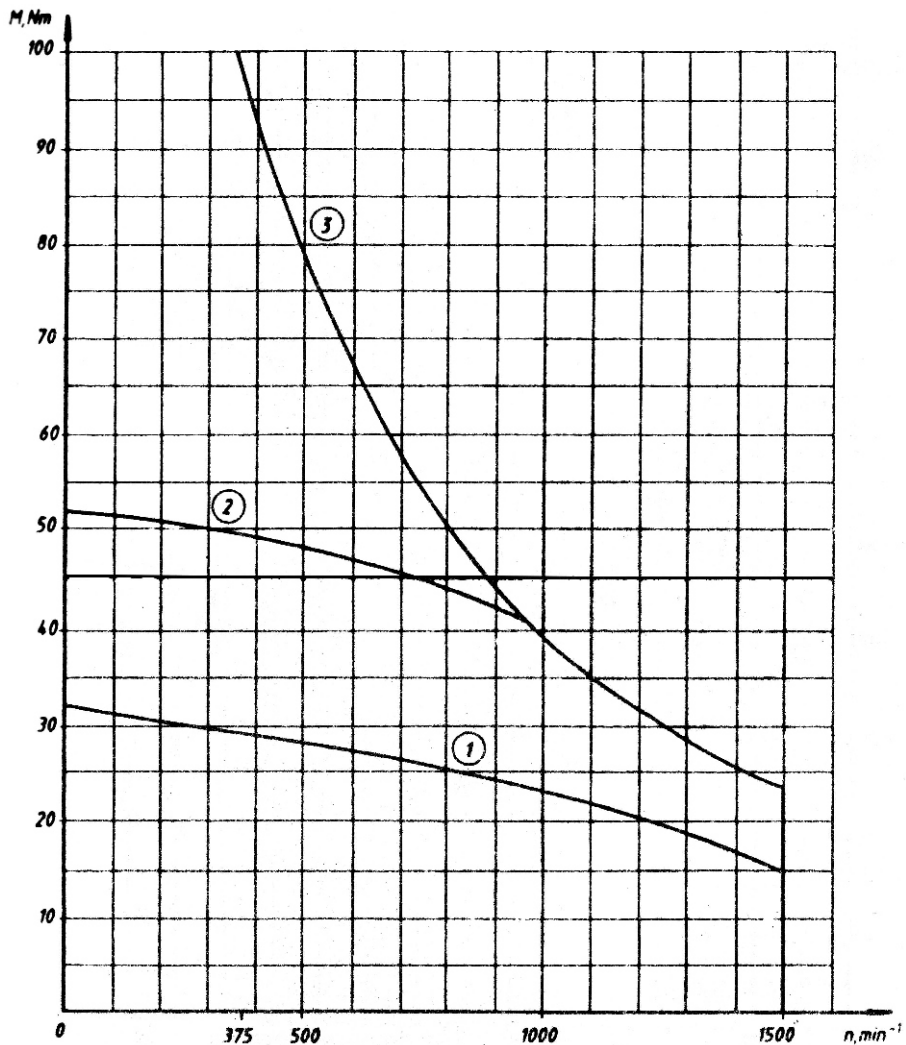
Рис.7а



Двигатель 4MTA

Допустимое время работы при частоте вращения $0.25 n_{\text{max}}$.

Рис.7б

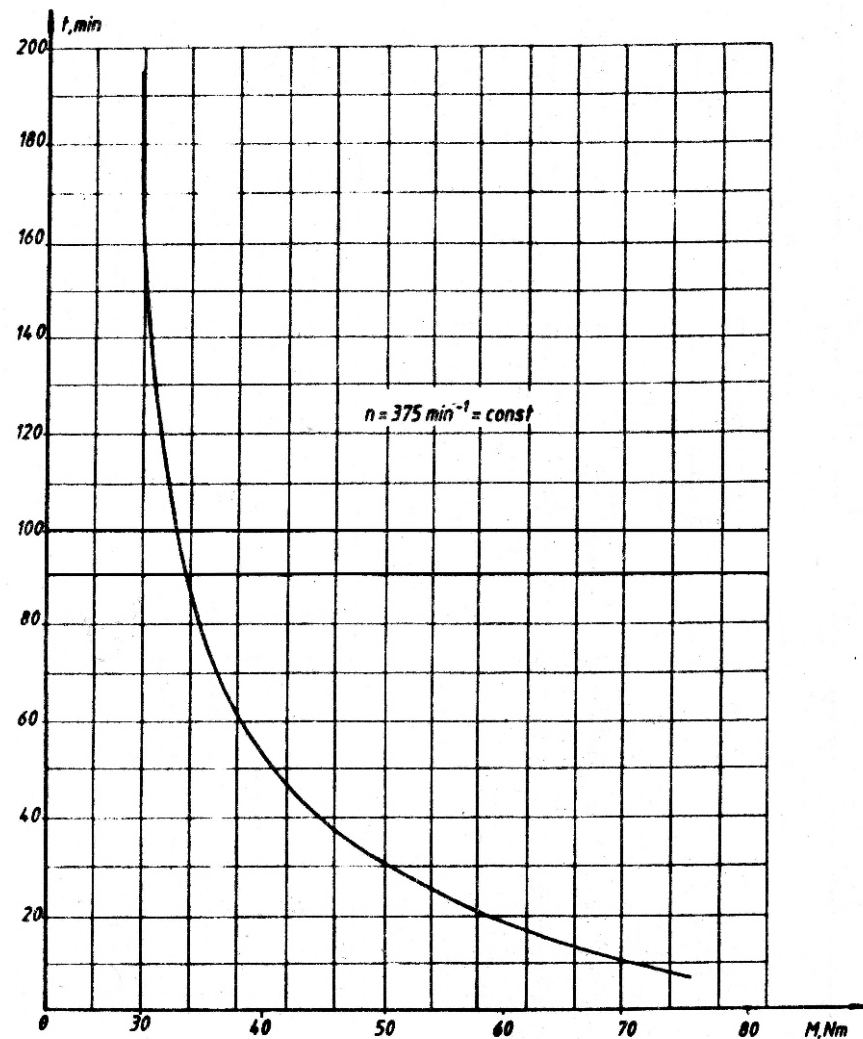


Двигатель 4MTB

Кривые допустимых моментов в зависимости от частоты вращения

1. Граничная топливная крива в режиме S1
2. Граничная топливная крива в режиме S2
3. Граничная комутационная крива - степень искрения 1 1/2

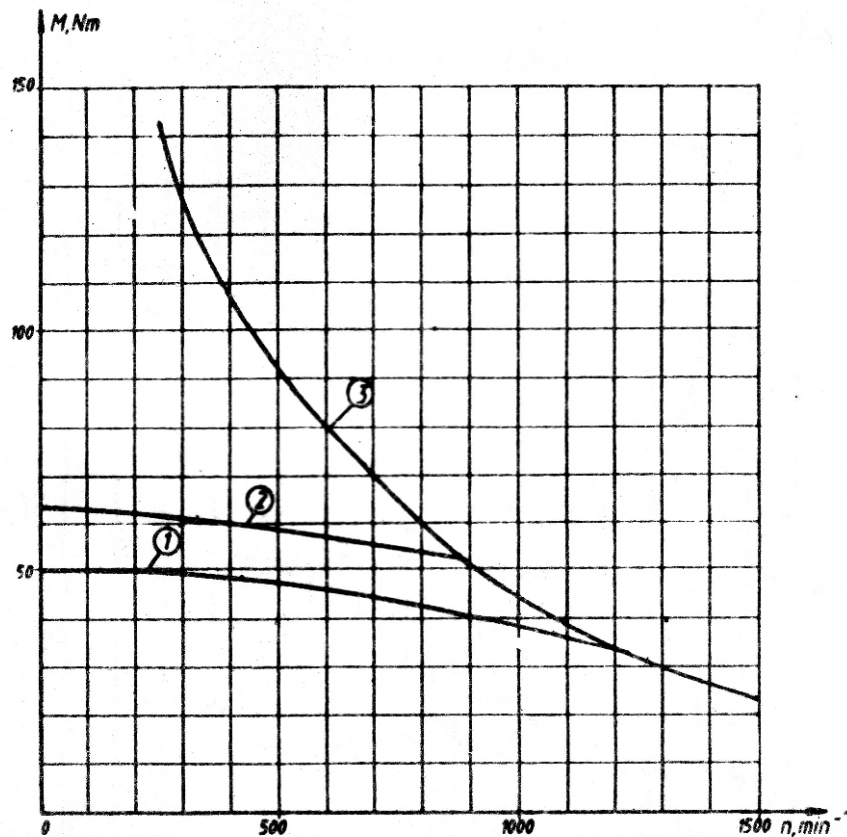
Рис.8а



Двигатель 4MTB

Допустимое время работы при частоте вращения 0.25 пmax.

Рис.8б

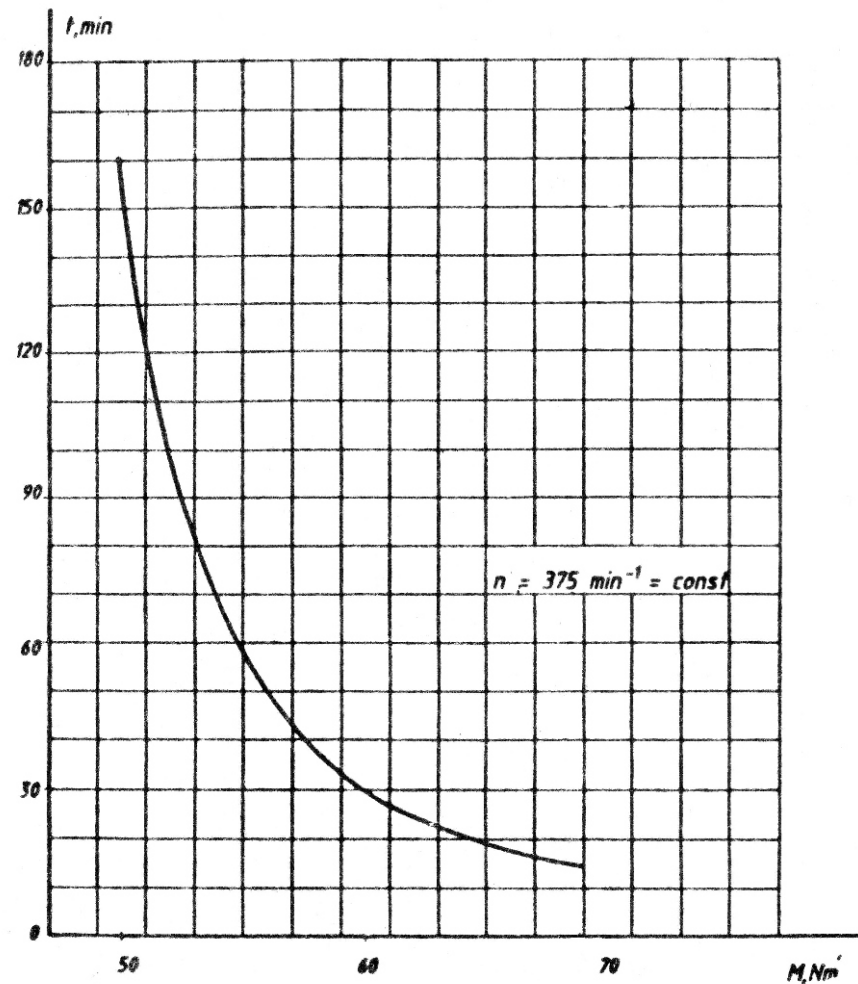


Двигатель 5MT

Кривые допустимых моментов в зависимости от частоты вращения

1. Граничная топливная кривая в режиме S1
2. Граничная топливная кривая в режиме S2
3. Граничная комутационная крива - степень искрения 1 1/2

Рис.9а



Двигатель 5MT

Допустимое время работы при частоте вращения 0.25 пmax.

Рис.9б

На рис.5, рис.6, рис.7, рис.8 и рис.9 – то же соответственно для двигателя 2МТА, 3МТА, 4МТА, 4МТВ и 5МТ.

1.4. Встроенные узлы. Описание. Технические данные.

Указанные ниже узлы включаются в комплект двигателя в зависимости от модификации.

1.4.1. Датчик частоты вращения.

Датчик представляет собой четырехполосный постоянноточковый тахогенератор принципиальное устройство которого показано на рис.10. Магнитный поток создается постоянными магнитами, расположенными в статоре, а ротор с полым валом закреплен безлюфтово на валу двигателя. Траверса токоснимающего устройства, на которой закреплены четыре щеткодержателя связанные со соединительными проводами, крепится двумя винтами к статору.

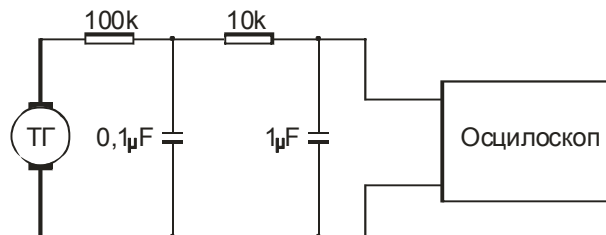
Есть возможность настройки нейтрали тахогенератора.

Технические данные:

- крутизна характеристика: мин. 20V/1000 мин.⁻¹;
- максимальная частота вращения: 4000 мин.⁻¹;
- максимально допустимый термический ток: 50 мА;
- максимально допустимые пульсации выходного напряжения в разных диапазонах изменения частоты вращения:

- от n_m до $0.1 n_m$ - 2%;
- от $0.1 n_m$ до $0.01 n_m$ - 3%;
- от $0.01 n_m$ до $0.0001 n_m$ - 5%.

Изменение пульсации осуществляется через фильтр показанной ниже схеме:



1.4.2. Безлюфтовой электромагнитный тормоз.

Электромагнитный тормоз встроивается в переднем щите двигателя. Тормоз дисковой, с постоянными магнитами. Он состоит из магнитной системы, которая монтируется неподвижно к переднему щиту двигателя и тормозного диска, смонтированного на валу двигателя. Тормоз предназначен только для удерживания ротора двигателя в неподвижном состоянии (после остановки двигателя) и поэтому тормозной момент осуществляется после вычисления тормоза.

Для двигателей 1МТ, 2МТА, 3МТА и 4МТА используется электромагнитный тормоз типа 13СВЕО, а для двигателей 4МТВ и 5МТ – тип 23СВП-3.

Общий вид тормоза показан на рис.11.

Технические данные:

Тип		13СВЕО	23СВП-3
Тормозной момент	Нм	13	24
Питающее напряжение (постоянное)	В	24 ⁺¹ ₋₂	24 ⁺¹ ₋₂
Номинальный ток	А	1.1	1.3

ВНИМАНИЕ!

Соблюдение полярности питающего напряжения электромагнитного тормоза обязательно!

1.4.3. Датчик углового положения вала двигателя.

Предусмотрена установка двух типов датчиков углового положения: резольвер или пульс-кодер.

РЕЗОЛЬВЕР

Резольвер закреплен на общей основе со статором тахогенератора и связь между его валом и вал двигателя осуществляется парой точных шестерен (мультипликатор), как показано на рис.10. Передаточное число мультипликатора - 1:2.5 или 1:5.

Есть возможность «нулирование» резольвера и осуществления безлюфтовой передачи мультипликатора.

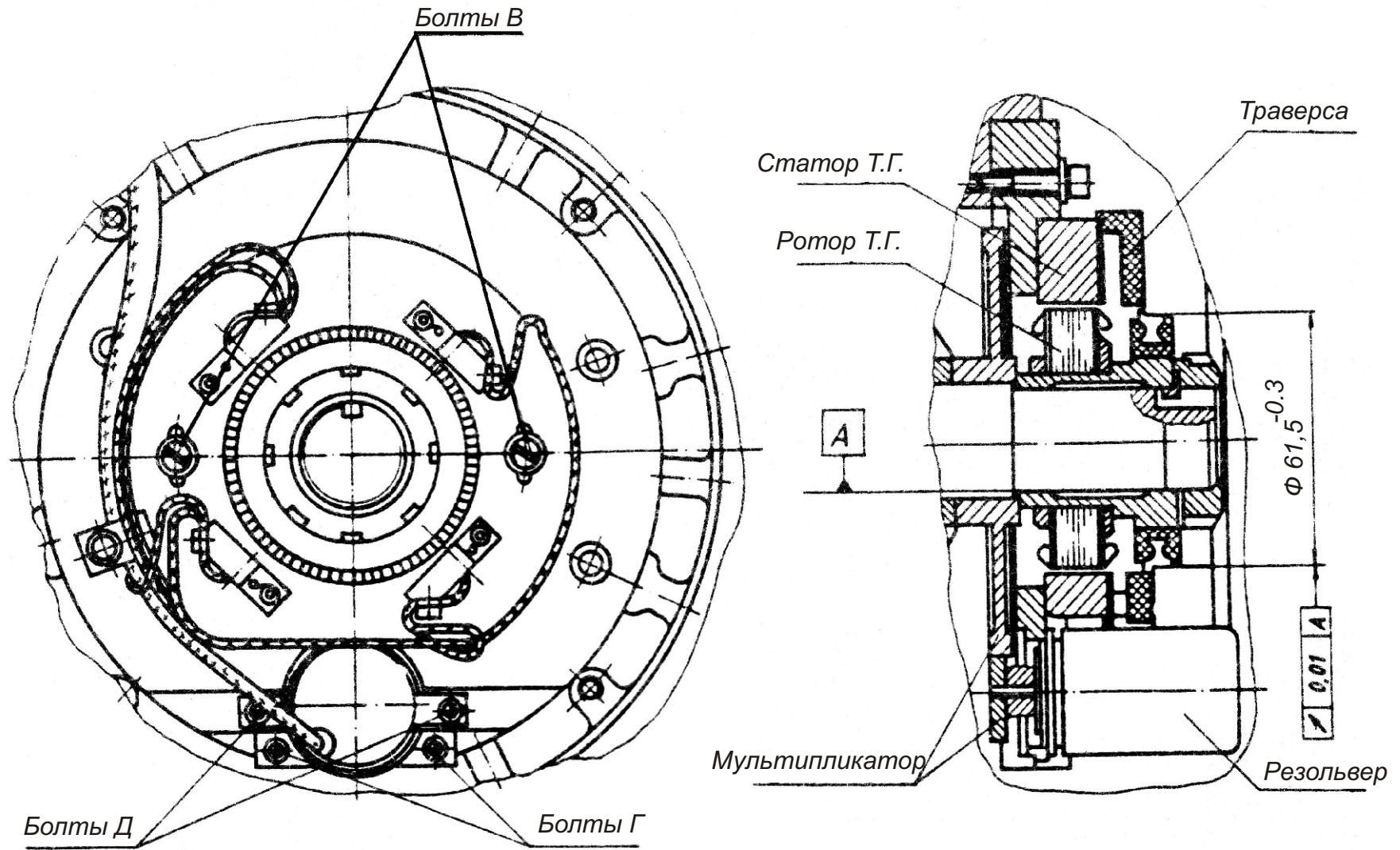


Рис.10

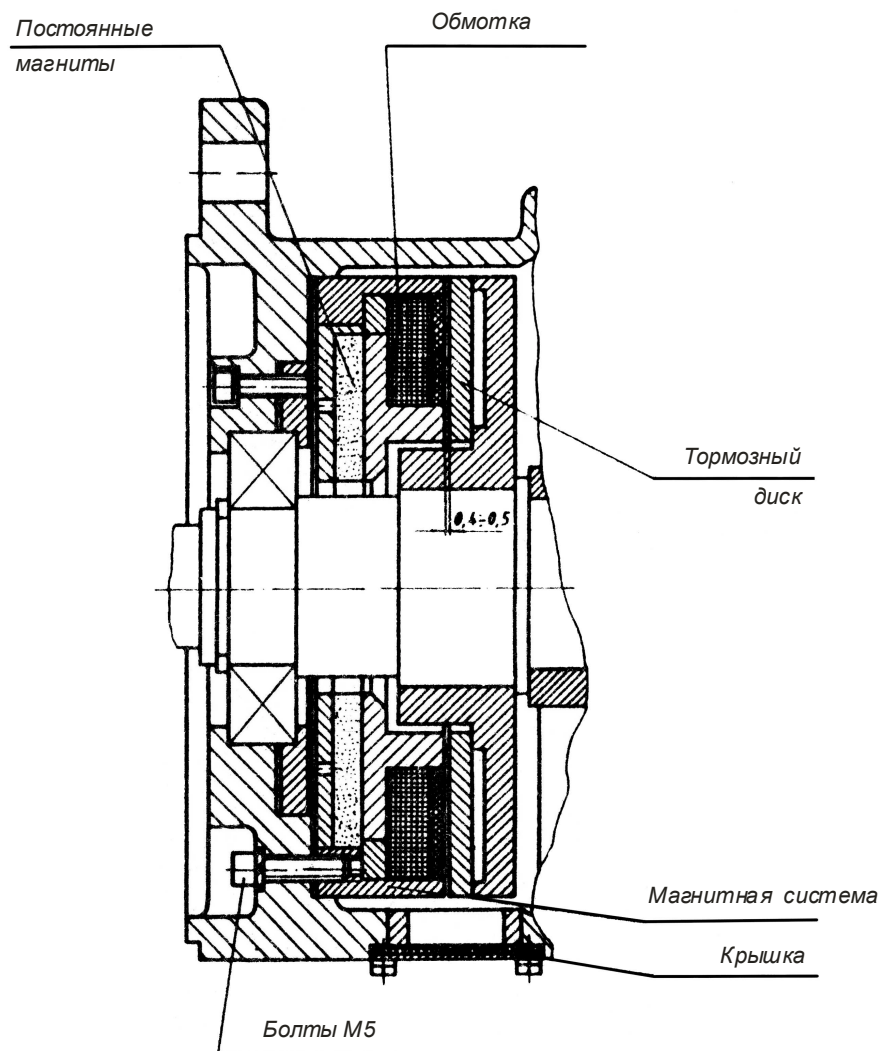


Рис.11

Технические данные:

Тип	-	РБ 2
Питающее напряжение	В	12
Частота питающего напряжения	Гц	400
Выходное напряжение	В	$6 \pm 5\%$
Число полюсов	-	2
Угловая ошибка	мин.	5

ПУЛЬС-КОДЕР

Пультс-кодер закреплен к задней крышке двигателя и передача вращательного движения с вала двигателя к нему осуществляется безлюфтовым карданным соединителем.

Технические данные:

Тип	ФРП-7LA55-2500-ДСХ	ФРП-7Л-А55-2000-ДСХ
Питающее напряжение В	$5 \pm 5\%$	$5 \pm 5\%$
Потребляемый ток мА	350	350
Число импульсов на обороте		
фаза А	2500	2000
\bar{A}	2500	2000
В	2500	2000
\bar{B}	2500	2000
С	1	1
\bar{C}	1	1

Импульсы \bar{A} , \bar{B} , \bar{C} инверсные соответственно А, В и С.

Ширина импульсов:

$$t = 0.5T \pm 0.05T (\pm 0.1)$$

T – период времени

Дефазирование сигналов канала В к каналу А – 90° .

Выходные сигналы

Высокий уровень $U_{OH} - 2.4V \leq U_{OH} \leq 5.25V$

Низкий уровень $U_{OL} - 0V \leq U_{OL} \leq 0.4V$

1.4.4. Вентиляторный двигатель.

Охлаждение двигателей 5MT осуществляется двумя однофазными асинхронными двигателями, смонтированными на общем воздуховоде.

Технические данные:

Тип	-	ВА-16/2
Питающее напряжение	В	220 +10% -15%
Частота питающего напряжения	Гц	50 ± 2%
Мощность	Вт	42
Степень защиты	-	IP-44

1.4.5. Температурная защита.

Защита двигателя от перегрева осуществляется посредством устройства температурной защиты, которое состоит из температурного датчика (позистор типа РТТ-250-120) смонтирован в двигателях и реле типа УЗП или РЗП 16.

2. Инструкция по монтажу.

Прежде чем переступить к монтажу, двигатели необходимо распаковать и снять косервирующую смазку с присъединительного фланца и вала.

2.1. Механический монтаж.

Двигатель крепится к рабочей машине передним щитом с помощью четырех болтов М14, проходящих через отверстия, которые расположены на диаметре 215 мм.

Для обеспечения нормальной циркуляции охлаждающего воздуха необходимо обеспечить минимальное расстояние 50 мм между корпусом двигателя и узлами машины.

Монтаж двигателя необходимо делать так, чтобы обеспечить возможность для легкого доступа к щеткам и коллектору.

2.2. Электрический монтаж.

Электрическая схема подключения двигателей показана на рис.12.

Питание двигателей осуществляется при помощи вилки типа 2РМД33Б7Ш9В1 и розетки типа 2РМД33КПН7Г9В1 (можно применить и розетку типа 2РМД33КУН7Г9В1).

Нумерация клемм следующая:

Двигатели 1MT, 2MTA, 3MTA, 4MTA и 4MTB и их модификации:

- клеммы 1 и 3 (связаны параллельно) – отрицательный полюс двигателя;
- клеммы 2 и 4 (связаны параллельно) – положительный полюс двигателя;
- клемма 5 – заземление.

Двигатель типа 5MT и его модификации:

- клеммы 1 и 3 (связаны параллельно) – отрицательный полюс двигателя;
- клеммы 2 и 4 (связаны параллельно) – положительный полюс двигателя;
- клемма 5 – заземление;
- клеммы 6 и 7 – для присоединения вентиляторов.

ЗАМЕЧАНИЕ:

Для двигателях типов 1MT, 2MTA, 3MTA, 4MTA, 4MTB и их модификаций допускается питание с помощью штепсельного соединителя типа ЩС20П4ЕЩ8. Нумерация клемм следующая:

- клеммы 1 и 3 (связаны параллельно) – отрицательный полюс двигателя;
- клеммы 2 и 4 (связаны параллельно) – положительный полюс двигателя.

ВНИМАНИЕ!

Двигатели разрешают осуществление динамического торможения без дополнительного омического сопротивления при частоте вращения до 1000 мин⁻¹, дополнительном инерционном моменте

равном инерционному моменту ротора и сопротивление питающих проводов $\geq 0.02\Omega$.

К щетельному разъему с 19 выводами типа 2PM24B19Г1В1 – розетка и 2PM24КПН19Ш1В1 – вилка (можно применить и вилку типа 2PM24КУН19Ш1В1) подсоединены оперативные цепи:

- к клеммам 3 и 6 – соответственно положительный и отрицательный выводы электромагнитного тормоза;
- к клеммам 7 и 12 – выводы датчика температурной защитой;
- к клеммам 17 и 18 – соответственно положительный и отрицательный выводы тахогенератора;
- к клемме 19 – экран кабеля с проводами тахогенератора.

Резольвер подсоединяется согласно рис.12.

Пульс-кодер подсоединяется согласно рис.13.

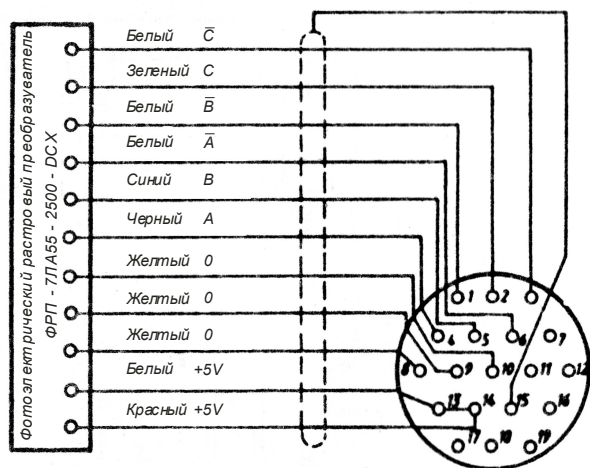


Рис.13

ВНИМАНИЕ!

При подсоединения необходимо соблюдать полярности выводов двигателя, тахогенератора и тормоза. Когда двигатель является модификацией без электромагнитного тормоза, соответствующие клеммы не используется.

Тепловая защита обеспечивается реле типа УЗП или РЗП 16 которое связывается со встроенном температурным датчиком и оперативной цепью согласно рис.14. Реле не входит в комплект постояннотокового привода, а монтируется отдельно в станции управления.

3. Инструкция по эксплуатации.

Каждый двигатель настроен и подготовлен к нормальной работе в заводе-производитель и для введение в эксплуатацию не нужны дополнительные операции, кроме указанных в разделе 2.

Для обеспечения бесперебойной работы в течение 10000 часов, кроме соблюдения требований, указаны в разделах 1 и 2, необходимо через каждые 1000 рабочих часов проверять состояние рабочих поверхностей коллектора и контактных колец, изношивание щеток и продувать отсек вращающегося щеткодержателя сухим сжатым воздухом с рабочим давлением 2 атм. Для этого надо снять две крышки (рис.1), вместе с находящимися под ними уплатнителями.

После каждых 7000 часов проверяется степень изношивания щеток двигателя. Если их длина меньше 10 мм, то их необходимо заменить. Замена щеток осуществляется путем развинчивания болтов В и последовательного выскачивание всех двойных гильз через люки (рис.1).

После каждых 7000 часов проверяется степень изношивания щеток тахогенератора. Если их длина меньше 4 мм, то необходима их замена. Для этой операции необходимо снять заднюю крышку двигателя. При наличии пульс-кодера на крышке, его надо снять вместе с ней.

Через каждые 10000 часов делается основной ремонт двигателя при которого кроме описанные выше операции, заменяются и его подшипники, согласно таблицу 2.

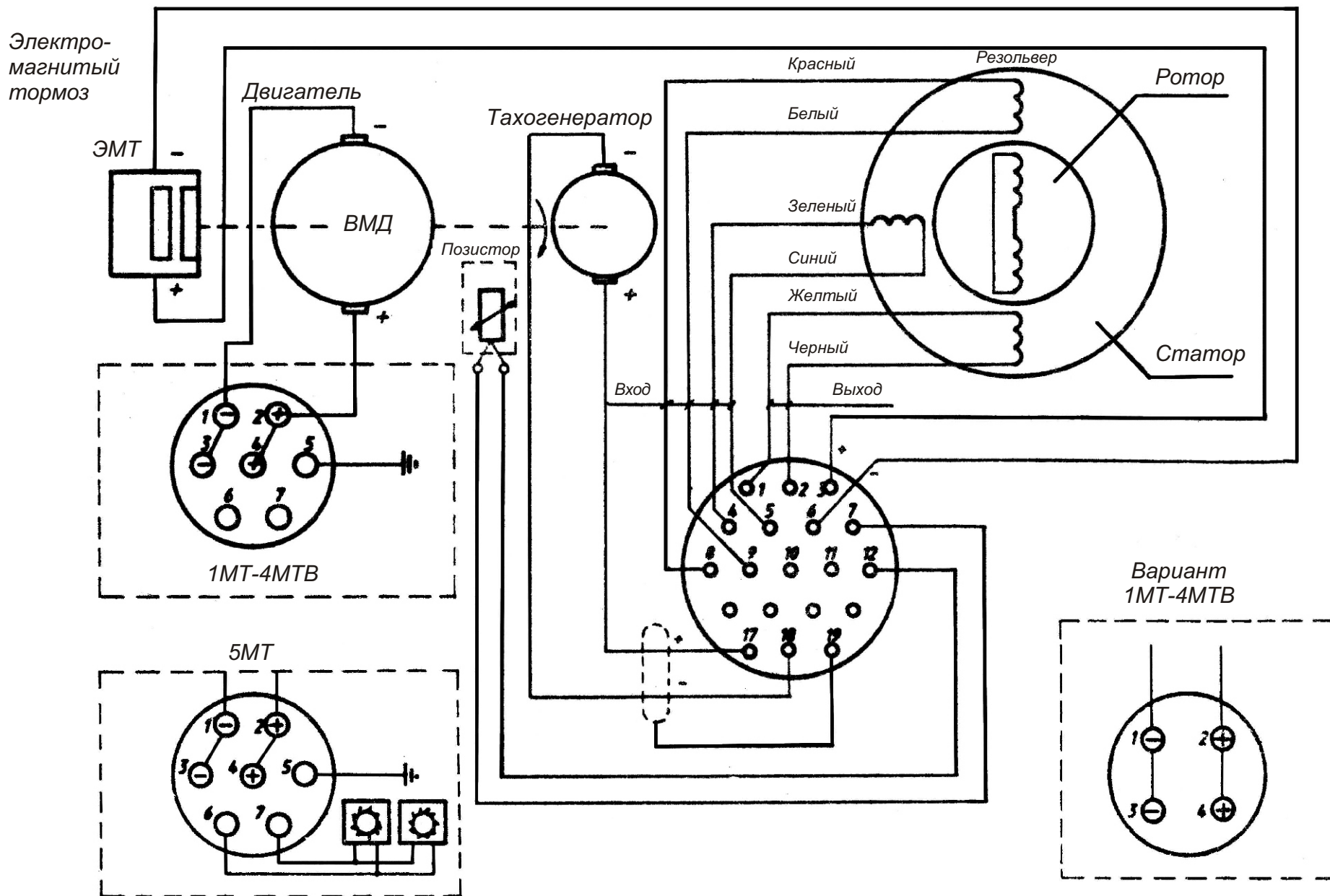


Рис.12

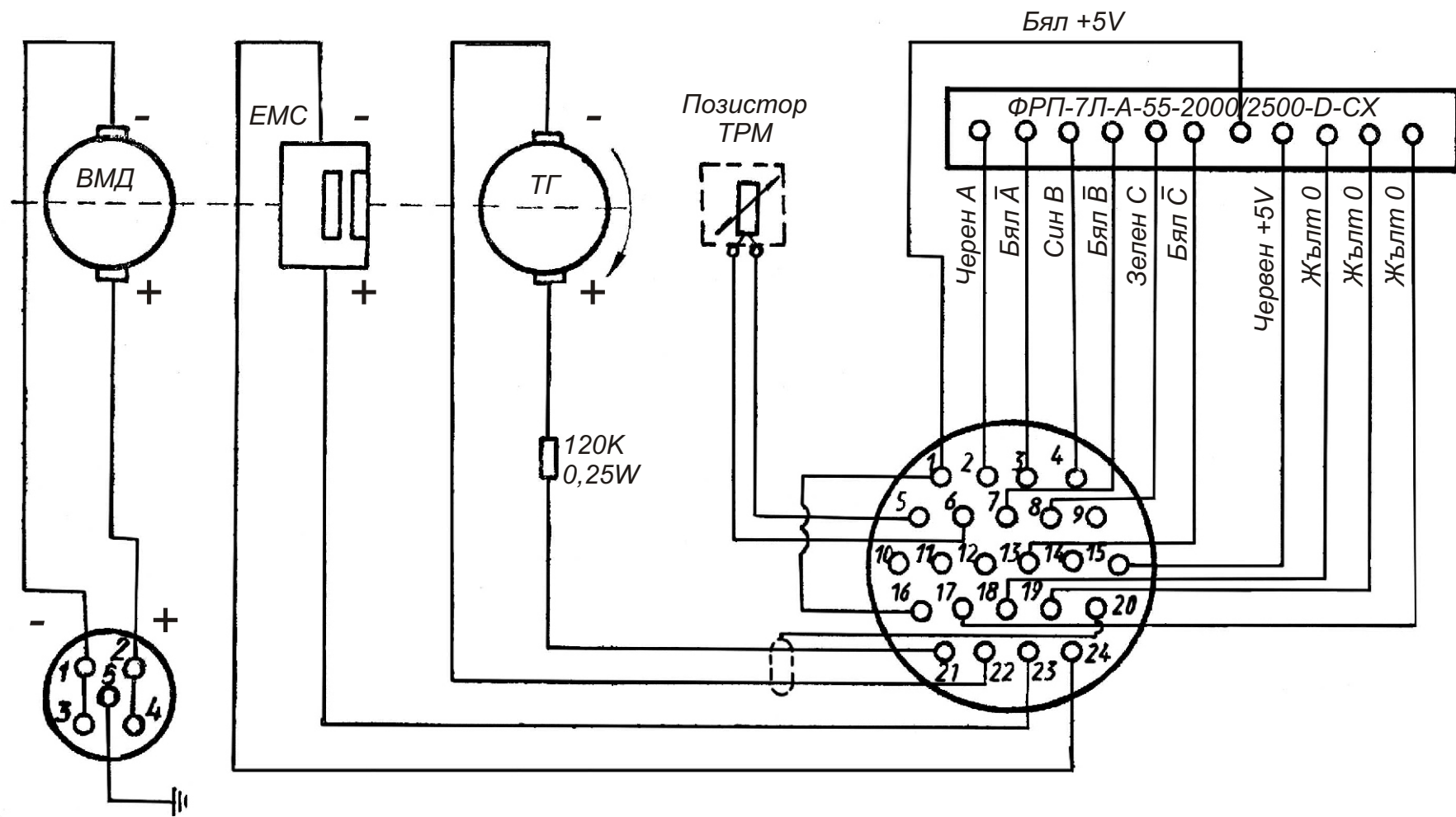


Схема связи с щепсельным соединителем 2PM27Б24Г1В1 или 2PM27Б24Ш1В1

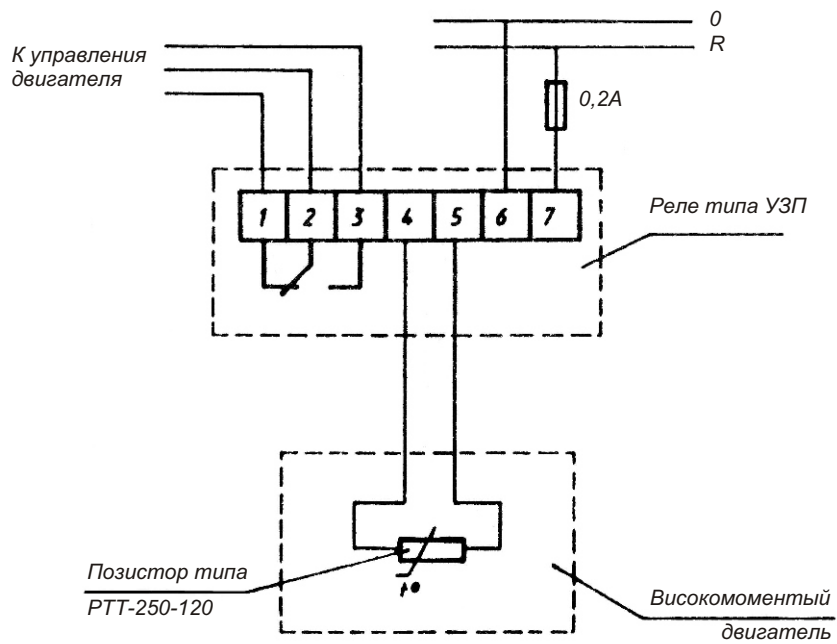


Схема подсоединения когда применяется реле типа УЗП

Рис.14а

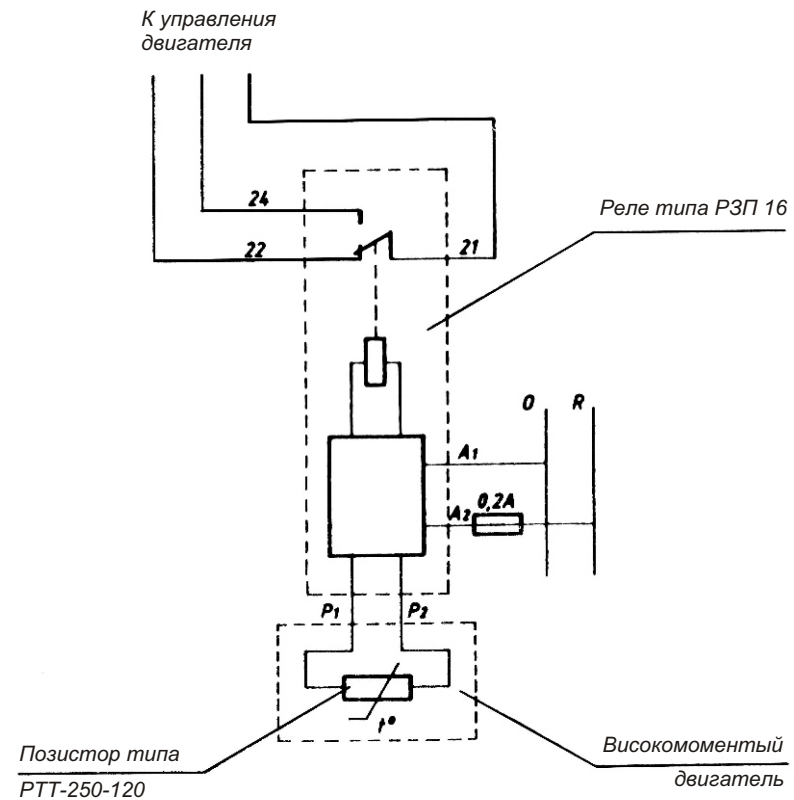


Схема подсоединения когда применяется реле типа РЗП 16

Рис.14б

Таблица 2

Тип двигателя	Передний подшипник	Задний подшипник
1МТ, 2МТА, 3МТА, 4МТА	6207-2 z	6206-2 z
4МТВ, 5МТ	6208-2 z	6206-2 z

Демонтаж двигателя осуществляется в следующей последовательности (рис.15):

1. Снимается “Крышка задняя” – поз.1.
2. Распаиваются кабели электромагнитного тормоза и вентиляторов.
3. Развертывается «Гайка круглая» - по з.2 и снимается «Шайба предохранительная» - по з.3.
4. Снимается “Устройство токоснимающее для тахогенератора” – по з.4.
5. Ставится “Кольцо стальное” против размагничивания статора для тахогенератора.
6. Снимаются последовательно:
 - 6.1. “Ротор тахогенератора” – по з.5.
 - 6.2. “Шайба защитная” – по з.6.
 - 6.3. “Щит задний” – по з.7.
 - 6.4. “Подшипник задний” – по з.8.
 - 6.5. “Устройство токоснимающее” – по в.9.
 - 6.6. “Статор” – по з.10.
 - 6.7. “Кальцо зегеровое” – по з.11.
 - 6.8. “Щит передний” – по з.12.
 - 6.9. “Крышка подшипниковая передняя внутренняя” – по з.13.
 - 6.10. “Подшипник передний” – по з.14.

Монтаж двигателя делается в обратной последовательности.

ВНИМАНИЕ!

Во всех случаях, когда возникает необходимость снять ротор тахогенератора, необходимо предварительно демонтировать

токосъемное устройство, на его месте установить кольцо из мягкой стали размером $\phi 124 \times \phi 94 \times 35$ мм, после чего снимается ротор.

4. Настройки и регулировки.

Всегда, когда приходится демонтировать двигатель, то при последующем монтаже необходимо осуществить комплекс настроечных и регулировочных операции.

Рекомендуется, чтобы это делалось в специализированном бюро обслуживания.

4.1. Постояннотокковая машина.

При нормальной эксплуатации и своевременной замене щеток, завод-производитель гарантирует работу двигателя в продолжении 10000 часов без дополнительной настройки и регулировки. После аварии или при капитальном ремонте необходимо только настроить нейтраль следующим образом (рис.1):

- снимается боковая крышка вместе с уплотнителем под ней;
- распускаются оба болта А;
- при повороте, вращающегося щеткодержателя в ту или другую сторону (с последовательным затягиванием болтов А) находится такое положение вращающегося щеткодержателя, при котором двигатель вращается с одной и той же частотой вращения в обе стороны при одинаковой и абсолютной величине питающем напряжении;
- затягиваются оба болта А;
- монтируются уплотнитель и боковую крышку.

ВНИМАНИЕ!

Точная настройка нейтралы делается при номинальном вращающем моменте двигателя. Грубая настройка нейтралы может проводиться на холостом ходу.

Если контактные поверхности коллектора или контактные кольца двигателя имеют неравноности или царапины, то необходимо до монтажа двигателя их отшлифовать. Допускается обработка в аксиальном направлении каждого из них не больше чем 0.25 мм, при этом торцевое биение не должно быть больше чем 0.02 мм

При монтаже грани гильзы щеткодержателя должны быть на расстоянии 2 мм от поверхности коллектора.

4.2. Датчик частоты вращения.

Во время работы тахогенератор не нуждается в специальном обслуживании и регулировании. При необходимости настраивается только нейтраль.

Настройка осуществляется следующим образом:

- снимается задняя крышка двигателя;
- распускаются оба винта В (рис.10);
- при осторожном повороте, траверса устанавливается в положение, при котором выходное напряжение тахогенератора одинаковое по абсолютной величине при вращении двигателя с обе стороны, с одной и той же частотой вращения;
- затягиваются винты Г.

Если поверхность коллектора имеет неровности или царапины ее надо снова отшлифовать.

ВНИМАНИЕ!

Недопускается обработка поверхности коллектора на диаметре меньше чем $\phi 60.5$ мм, как и получение биение поверхности коллектора по отношению к валу больше чем 0.01 мм. При монтаже под токоснимающее устройство подкладывается соответствующее число регулирующих пластин, так что бы грань щеткой отстояла на 0.5 мм от поверхности коллектора.

4.3. Электромагнитный тормоз.

Характер работы электромагнитного тормоза такой, что он не изнашивается интенсивно. Регулировка делается только в том случае, если воздушный зазор стая больше чем 0.5 мм. Она осуществляется следующим образом:

- снимается защитная крышка переднего щита и измеряется воздушный зазор при подаче питающего напряжения тормоза;

- развинчиваются восьми болты М6, держащие переднего щита к корпусу двигателю;
- без выключения питающего напряжения тормоза, снимается передний щит вместе с магнитной системой;
- развинчиваются четыре болта М5, крепящие магнитную систему к щиту;
- ставятся необходимое число регулирующих пластин, чтобы достиг необходимый зазор – $0.4 \div 0.5$ мм.

Монтаж делается в обратном порядке.

ВНИМАНИЕ!

Демонтаж и монтаж электромагнитного тормоза делается обязательно при подачи питающего напряжения соответствующей полярности.

4.4. Датчик углового положения вала.

РЕЗОЛЬВЕР

Конструктивно резольвер монтируется к основе так, что создается условия “нулирования” и удаление люфта мультипликатора.

Удаление люфта мультипликатора осуществляется следующим образом (рис.10):

- снимается задняя крышка двигателя;
- распускаются оба болта Г и оба болта Д;
- при осторожном вращении эксцентрикового кольца находится положение, обеспечивающее безлюфтовую передачу;
- затягиваются оба болта Д.

“Нулирование” резольвера осуществляется следующим образом:

- при ослабленных болтах Г поворачивается корпус резольвера в ту или другую сторону до его нулирования;

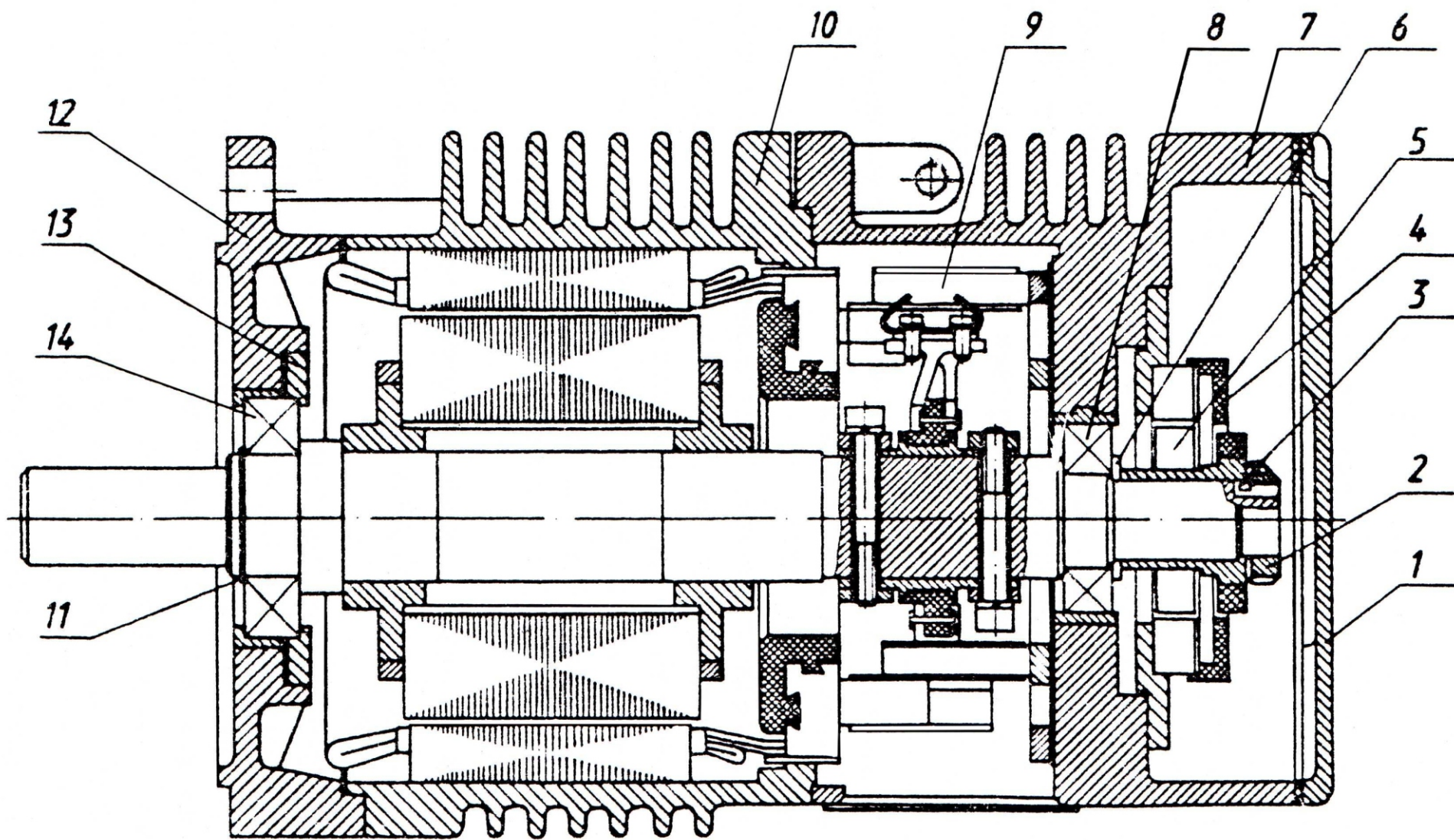


Рис.15

- затягиваются оба болта Г, при этом резольвер фиксируется к основе;
- устанавливается задняя крышка.

ПУЛЬС-КОДЕР

В период работы двигателя пульс-кодер не нуждается в регулировке и настройке.

ВНИМАНИЕ:

Завод-изготовитель оставляет за собой право замены деталей двигателя с сохранением присоединительных размеров, без уведомления клиентов.