

СОДЕРЖАНИЕ

A	Общая информация	A1	
B	Соосные редукторы и мотор-редукторы AR - AM - AC	B1	
C	Цилиндрические редукторы и мотор-редукторы компактного исполнения OM - OR - OC - ROC	C1	
D	Цилиндрические редукторы и мотор-редукторы с ортогональным расположением входного и выходного валов SM	D1	
E	Цилиндрические редукторы и мотор-редукторы PM - PR - PC, монтируемые на вал	E1	
Z	Монтажные положения	Z1	



1.0 Общая информация

1.1 Единицы измерения

Таблица. 1.1

ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ	ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ
Fr₁₋₂	Радиальная нагрузка	N
Fa₁₋₂	Осевая нагрузка	N
	Размеры	mm
FS	Коэффициент эксплуатации	
FS'	Коэффициент эксплуатации редуктора	
kg	Масса	kg
T_{2M}	Номинальный крутящий момент редуктора	Nm
T₂	Крутящий момент мотор - редуктора	Nm
P	Мощность электродвигателя	kW
Pto	Предельная термическая мощность	kW
Pc	Скорректированная мощность	kW
P₁	Мощность мотор - редуктора	kW
P'	Требуемая выходная мощность	kW
RD	Динамический коэффициент полезного действия	
RS	Статический коэффициент полезного действия	
ir	Передаточное число	
n₁	Частота вращения входная	min⁻¹
n₂	Частота вращения выходная	min⁻¹
Tc	Температура окружающей среды	°C
IEC	Характеристики двигателя	

1.2 Входная частота вращения

Все эксплуатационные характеристики редукторов приведены для следующего диапазона входных частот вращения: 2800, 1400, 900, 500.



1.3 Коэффициент эксплуатации

Коэффициент эксплуатации FS позволяет приблизительно определить режим эксплуатации механизма, опираясь на характер нагрузки (А, В, С), продолжительность работы (часов в день) и число включений в час. Рассчитанный таким образом коэффициент должен быть равен или меньше коэффициента эксплуатации мотор - редуктора, определяемый номинальным крутящим моментом Т2М, приведенном в каталоге, и требуемым крутящим моментом - М. Значения FS, указанные в таб. 1.3, приведены для привода с электрическим мотором, если используется двигатель внутреннего сгорания, необходимо увеличивать коэффициент на 1.3 – для многоцилиндровых и 1.5 - для одноцилиндровых двигателей. Если используется электродвигатель со встроенным тормозом, принимается количество включений в два раза превышающее то, что требуется на практике.

Таблица 1.2

КОЭФФИЦИЕНТ ЭКСПЛУАТАЦИИ										
Класс нагрузки	Час/день	FS								
		КОЛИЧЕСТВО ВКЛЮЧЕНИЙ В ЧАС								
		2	4	8	16	32	63	125	250	500
A	4	0.85	0.9	0.93	0.93	0.98	1.03	1.06	1.1	1.2
	8	1.0	1.0	1.1	1.1	1.15	1.2	1.24	1.3	1.3
	16	1.2	1.2	1.3	1.3	1.35	1.45	1.5	1.5	1.55
	24	1.4	1.4	1.5	1.5	1.55	1.6	1.65	1.7	1.75
	ПРИМЕНЕНИЕ									
Мешалки для жидкостей Подающие механизмы (загрузчики) для печей Дисковые подающие механизмы Фильтры для мойки с использованием воздуха Генераторы Центробежные насосы										
B	4	1.11	1.12	1.15	1.19	1.23	1.28	1.32	1.36	1.40
	8	1.29	1.31	1.34	1.40	1.45	1.51	1.56	1.60	1.64
	16	1.54	1.56	1.59	1.65	1.71	1.78	1.84	1.90	1.96
	24	1.73	1.75	1.80	1.90	1.97	2.05	2.10	2.16	2.22
	ПРИМЕНЕНИЕ									
Мешалки для жидких и твердых веществ Конвейерные подающие механизмы Лебедки Приводы фрикционных сид для камня и гравия Винтовые насосы Вакуумные фильтры Ковшовые элеваторы Краны										
C	4	1.46	1.46	1.48	1.51	1.57	1.61	1.62	1.64	1.66
	8	1.71	1.71	1.73	1.76	1.82	1.86	1.87	1.89	1.89
	16	2.04	2.05	2.07	2.10	2.15	2.20	2.21	2.23	2.23
	24	2.31	2.31	2.33	2.36	2.42	2.48	2.52	2.54	2.56
	ПРИМЕНЕНИЕ									
Лебедки для тяжелой эксплуатации Экструдеры Каландры для резины Прессы для кирпича Строгальные станки Шаровые мельницы										



1.3 Коэффициент полезного действия

Таблица 1.3

Ступени	RD (%)				
	AR	SM	OR	ROC	PR
1	97	-	-	-	-
2	95	90	-	-	95
3	93	-	90	94	93
4	-	-	-	92	-

1.3.1 Люфт

В редукторах с цилиндрической и/или конической передачей угловой люфт валов находится в пределах приблизительно от 5' до 30'.

1.4 Смазка

Смазка редукторов - картерная, гарантирует смазку всех внутренних деталей редуктора. Для тех монтажных положений, при которых валы редукторов или мотор редукторов вращаются вертикально, добавляются особые добавки, которые обеспечивают лучшую смазку даже тех деталей, которые находятся в самых невыгодных положениях. Редукторы малых габаритов и мощностей заправлены маслом SHELL на синтетической основе типа Tivela OIL SC вязкость 320 и не требуют замены масла в течение всего срока эксплуатации. Редукторы больших размеров поставляются без масла, поэтому перед вводом в эксплуатацию их необходимо заполнить маслом в количестве, соответствующем указанной позиции монтажа. Внимание: Редукторы серии SM заправлены маслом ESSO GEAR OIL GX 85W - 140 на минеральной основе, поэтому необходимо внимательно изучить параграф 1.10 данного каталога для правильного техобслуживания. Рекомендованные к применению марки масел приведены в Таб. 1.4, указанные смазочные материалы учитывают конструктивные особенности редукторов и различный температурный режим.



Таблица 1.4

Производители	МИНЕРАЛЬНОЕ МАСЛО			СИНТЕТИЧЕСКОЕ МАСЛО			ПОЛУСИНТЕТИЧЕСКОЕ МАСЛО			
	220	ISO VG 320	460	150	ISO VG 220	320	150	ISO VG		460
Темп. окружающей среды и Tc [°C]	-5° + 25°	0° + 35°	10° + 45°	-10° + 25°	-5° + 35°	0° + 50°	-10° + 25°	-5° + 35°	0° + 50°	10° + 60°
AGIP	Blasia 220	Blasia 320	Blasia 460	-	Blasia SX 220	Blasia SX 320	Blasia S 150	Blasia S 220	Blasia S 320	Blasia S 460
ARAL	Degol BG 220 Plus	Degol BG 320 Plus	Degol BG 460 Plus	Degol PAS 150	Degol PAS 220	Degol PAS 320	Degol GS 150	Degol GS 220	Degol GS 320	Degol GS 460
BP	Energol GR-XP 220	Energol GR-XP 320	Energol GR-XP 460	Enersyn EPX 150	Enersyn EPX 220	Enersyn EPX 320	Enersyn SG 150	Enersyn SG-XP 220	Enersyn SG-XP 320	Enersyn SG-XP 460
CASTROL	Alpha SP 220	Alpha SP 320	Alpha SP 460	Alphasyn EP 150	Alphasyn EP 220	Alphasyn EP 320	Alphasyn PG 150	Alphasyn PG 220	Alphasyn PG 320	Alphasyn PG 460
CHEVRON	Ultra Gear 220	Ultra Gear 320	Ultra Gear 460	Tegra Synthetic Gear 150	Tegra Synthetic Gear 220	Tegra Synthetic Gear 320	HiPerSYN 150	HiPerSYN 220	HiPerSYN 320	HiPerSYN 460
ESSO	Spartan EP 220	Spartan EP 320	Spartan EP 460	Spartan S EP 150	Spartan S EP 220	Spartan S EP 320	Glycolube 150	Glycolube 220	Glycolube 320	Glycolube 460
KLÜBER	Klüberoil GEM 1-220	Klüberoil GEM 1-320	Klüberoil GEM 1-460	Klübersynth EG 4-150	Klübersynth EG 4-220	Klübersynth EG 4-320	Klübersynth GH 6-150	Klübersynth GH 6-220	Klübersynth GH 6-320	Klübersynth GH 6-460
MOBIL	Mobilgear XMP 220	Mobilgear XMP 320	Mobilgear XMP 460	Mobilgear SHC XMP 150	Mobilgear SHC XMP 220	Mobilgear SHC XMP 320	Glygoyle 22	Glygoyle 30	Glygoyle HE320	Glygoyle HE460
MOLIKOTE	L-0122	L-0132		L-1115	L-1122	L-1132	-	-	-	-
OPTIMOL	Optigear BM 220	Optigear BM 320	Optigear BM 460	Optigear Synthetic A 150	Optigear Synthetic A 220	Optigear Synthetic A 320	Optiflex A 150	Optiflex A 220	Optiflex A 320	Optiflex A 460
Q8	Goya 220	Goya 320	Goya 460	El Greco 150	El Greco 220	El Greco 320	Gade 150	Gade 220	Gade 320	Gade 460
SHELL	Omala 220	Omala 320	Omala 460	Omala HD 150	Omala HD 220	Omala HD 320	Tivela S 150	Tivela S 220	Tivela S 320	Tivela S 460
TEXACO	Meropa 220	Meropa 320	Meropa 460	Pinnacle EP 150	Pinnacle EP 220	Pinnacle EP 320	-	Synlube CLP 220	Synlube CLP 320	Synlube CLP 460
TOTAL	Carter EP 220	Carter EP 320	Carter EP 460	Carter SH 150	Carter SH 220	Carter SH 320	Carter SY 150	Carter SY 220	Carter SY 320	Carter SY 460
TRIBOL	1100/220	1100/320	1100/460	1510/150	1510/220	1510/320	800/150	800/220	800/320	800/460

Редукторы STM, поступающие в продажу в комплекте со смазочными материалами, могут эксплуатироваться при температуре окружающей среды от -10°C до + 50°C. При необходимости использования при особых температурных условиях, пожалуйста, обращайтесь в нашу техническую службу.



Значения P_{to} необходимо скорректировать согласно факторам, приведенным в таб. 1.6.

Таблица 1.6

Скорректированная термическая мощность												
$P_{tc} = P_{to} \times f_t \times f_a \times f_u \times f_l$												
f_t	Фактор температуры окр. среды	t_a	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	t _a : температура окр. среды
		f_t	1.30	1.23	1.15	1.08	1	0.92	0.84	0.76	0.68	
f_a	Фактор обдува	1 Редуктор без принудительного обдува 1.4 Редуктор с принудительным обдувом										
f_u	Фактор эксплуатации	D_t	10	20	30	40	50	60	D _t : Минут эксплуатации в час			
		f_u	1.7	1.4	1.25	1.15	1.08	1				
f_l	Фактор типа смазки	0.9 Масло минеральное 1.0 Масло синтетическое										

1.6 Выбор

Для выбора мотор - редуктора, по величине номинального крутящего момента T_2' (Nm), входная мощность редуктора вычисляется по формуле:

$$P' = (kW) = \frac{T_2' \times n_2}{9550 \times RD}$$

где T_2' (Nm) – требуемый крутящий момент. При известных величинах P' и n_2 выберите, используя таблицы эксплуатационных характеристик, мотор - редуктор для которого $P_1 > P'$. Необходимо, чтобы фактор эксплуатации редуктора FS' был равным или большим фактора эксплуатации (FS), определенного согласно данных Таблицы 1.2., в противном случае выбирайте мотор-редуктор большего габарита, по возможности сохраняя неизменным параметр P_1 . Проконтролируйте величины радиальных и осевых нагрузок, значение предельной термической мощности (если это необходимо). Для выбора редуктора отправной точкой является требуемые величины номинального крутящего момента T_2' и выходная частота вращения n_2 для заданного значения n_1 (min-1). Из таблиц эксплуатационных характеристик выберите тот редуктор, для которого произведение $T_2' \times FS$ будет меньше или равно T_2M , где FS – коэффициент эксплуатации редуктора, зависящий от режима эксплуатации. Проконтролируйте величины радиальных и осевых нагрузок, значение предельной термической мощности (если это необходимо).



1.7 Эксплуатационные характеристики редукторов

В таблицах эксплуатационных характеристик редукторов перечислены следующие параметры:

- ir передаточное число
- n1 скорость вращения вала на входе (min-1)
- n2 скорость вращения на выходе (min-1)
- T2M максимально достижимый момент с FS = 1 (Nm)
- RD% динамический КПД
- P номинальная входная мощность (kW)
- IEC габаритный размер и тип крепежного фланца электродвигателя

Пример:

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Тип Вес </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="background-color: #cccccc; padding: 5px; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">AM 25/2</div> <div style="text-align: right;"> 1.4 </div> </div>																	
ir	n ₁ = 2800 min ⁻¹				n ₁ = 1400 min ⁻¹				n ₁ = 900 min ⁻¹				n ₁ = 500 min ⁻¹				IEC
	n ₂ min ⁻¹	T _{2M} Nm	P kW	RD %	n ₂ min ⁻¹	T _{2M} Nm	P kW	RD %	n ₂ min ⁻¹	T _{2M} Nm	P kW	RD %	n ₂ min ⁻¹	T _{2M} Nm	P kW	RD %	
3.4	819	12	1.10	95	409	12	0.55	95	263	13	0.38	95	146	16	0.26	95	56 (B5 - B14)
3.9	716	12.2	0.96	95	358	12.2	0.48	95	230	13	0.33	95	128	16	0.23	95	
4.8	579	12.2	0.78	95	289	12.2	0.39	95	186	13	0.27	95	103	16	0.18	95	63 (B5 - B14)
5.6	498	12.2	0.67	95	249	12.2	0.33	95	160	13	0.23	95	89	16	0.16	95	
7.2	389	12.2	0.52	95	194	12.2	0.26	95	125	13	0.18	95	69	16	0.12	95	

1.8 Эксплуатационные характеристики мотор - редукторов

В таблицах эксплуатационных характеристик мотор - редукторов перечислены следующие параметры:

- ir передаточное число
- P1 мощность электродвигателя (kW)
- T2 крутящий момент мотор -редуктора с учетом динамического КПД - RD (Nm)
- n1 скорость вращения вала на входе (min-1)
- n2 скорость вращения на выходе (min-1)
- FS' коэффициент эксплуатации мотор - редуктора

Пример:

n ₂ min ⁻¹	ir	T2 Nm	FS'	AM AC		Тип
-------------------------------------	----	----------	-----	----------	--	-----

0.09 kW	n ₁ = 2740 min ⁻¹	56A 2
	n ₁ = 1360 min ⁻¹	56B 4
	n ₁ = 860 min ⁻¹	63B 6

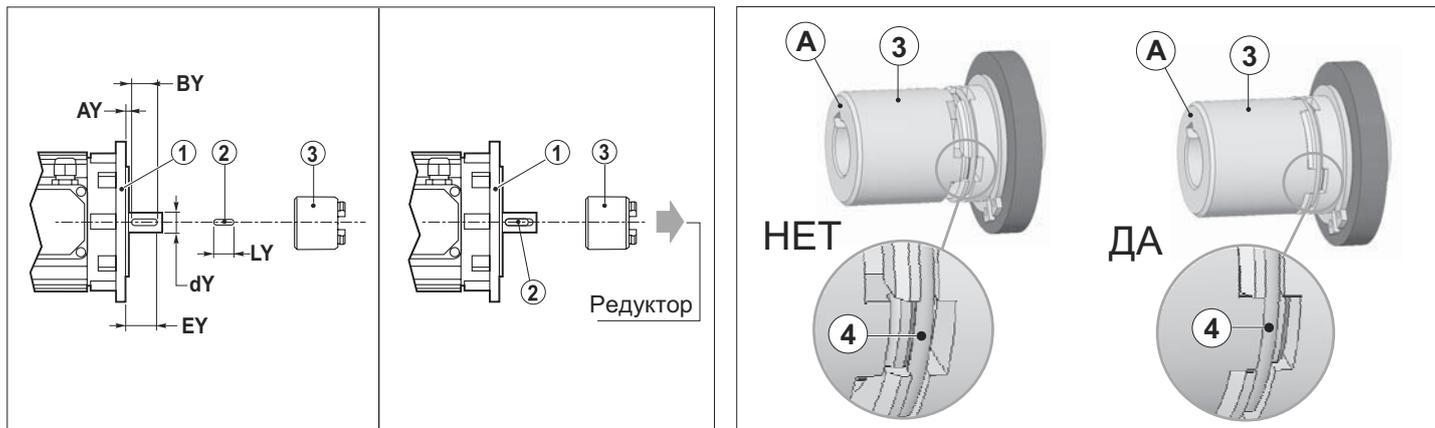
806	3.4	1.0	11.8	25/2	56A 2
703	3.9	1.2	10.5	25/2	56A 2
571	4.8	1.4	8.5	25/2	56A 2



1.9 Установка

Инструкция по установке электродвигателя с редуктором муфтой STM

Таблица 1.13



IEC	dY	EY	Key	BY	AY	LY
71	14	30	5 x 5	20	< 6	16
80	19	40	6 x 6	30	< 6	20
90	24	50	8 x 7	40	< 6	20
100-112	28	60	8 x 7	50	< 6	25
132	38	80	10 x 8	70	< 6	30



Шпонка с размерами LY - разработка STM. Мотор-редукторы, включенные в таблицу, оснащены соответствующими втулкой и шпонкой.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если электродвигатель не произведен STM, необходимо сверить параметр AY с приведенным в таблице:

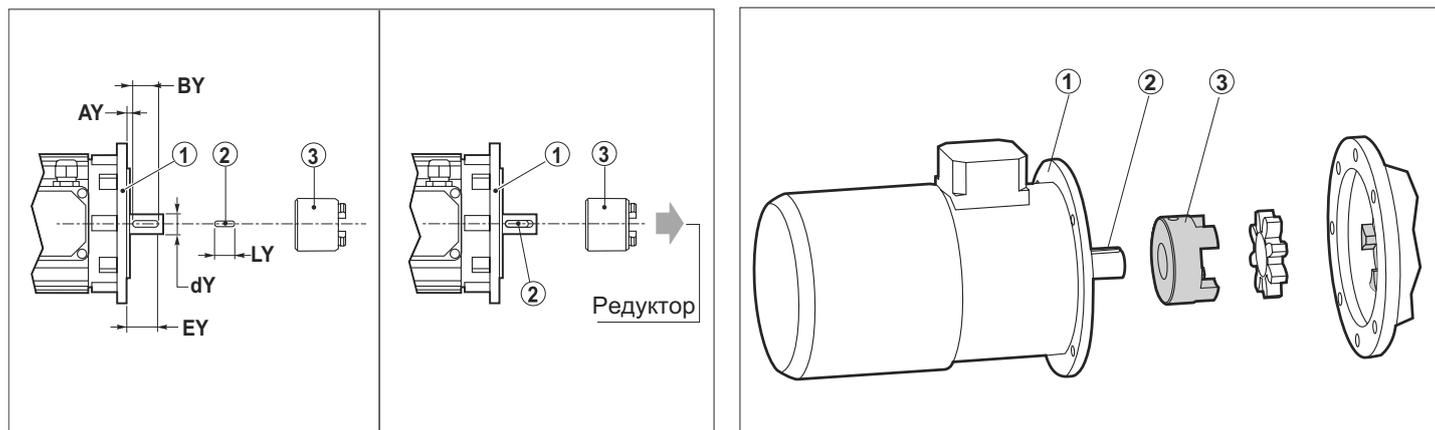
- 1) Если он меньше или равен тому, что указан в таблице, можно приступить к установке;
- 2) Если он больше того, что указан в таблице, нужно взять шпонку LY уменьшенного размера.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ УСТАНОВКИ:

- A) Установите шпонку (2) в паз (1);
- B) Установите втулку (3) в редуктор;
- C) Нанесите смазку;
- D) Соедините фланцы электродвигателя и редуктора, затяните болты.

Для получения более подробной информации свяжитесь с нашей технической службой.

Tab. 1.13 Инструкция по установке электродвигателя с редуктором муфтой ROTEX



IEC	dY	EY	KEY	BY	AY	LY
200	55	110	16 x 10	100	< 6	50
225	60	140	18 x 11	130	< 6	80
250	65	140	18 x 11	130	< 6	63
280	75	140	20 x 12	130	< 6	63

1.9 Установка

Собирайте мотор - редуктор таким образом, чтобы избежать вибрации. Особенно тщательно проконтролируйте центровку редуктора с электродвигателем и исполнительным механизмом, установив, где возможно, эластичные и самоцентрирующие муфты.

Если предполагается продолжительная перегрузка, удары и возможная блокировка редуктора, используйте электромагнитные муфты, ограничители момента, гидравлические муфты или другие аналогичные механизмы.

Не превышайте значений показателей радиальной и осевой нагрузок, приведенных в соответствующих разделах каталога.

Удостоверьтесь, что детали, которые монтируются вместе с редуктором, изготовлены при соблюдении стандартов для валов - ISO h6, отверстий - ISO H7.

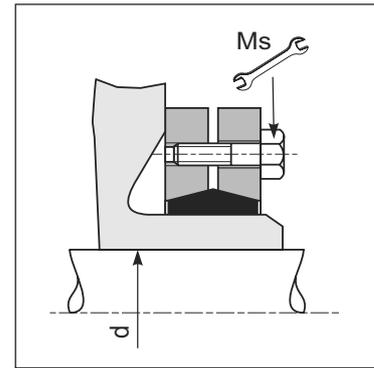
Перед тем, как приступить к монтажу, очистите и смажьте поверхности во избежание заклинивания и окисления контакта. Сборка и разборка осуществляются при помощи специальных распорок и съемников. Во время покрытия лакокрасочными материалами советуем предохранять кольца сальника, чтобы ЛКМ не попали на резину и не повредили герметичность прокладок и уплотнений.

При сборке мотор - редуктора при помощи соединительной втулки: Аккуратно очистите контактирующие поверхности вала и втулки. Слегка протрите маслом. Введите шпонку в паз вала электродвигателя. Равномерно затяните винты, чтобы достичь момента фиксации, указанного в таб. 1.8. Чтобы достичь требуемого момента фиксации, затяните винты на большее число оборотов. Значения T, указанные в таблице просчитаны для сборки со смазкой.

Внимание: не используйте молибденовые двусернистые соединения или другие масла, поскольку они значительно понижают трение.

Таблица 1.7

OM-OC OR	PM-PC PR	d [mm]	N° Винт	Ms [Nm]	ROC3. ROC4.	d [mm]	N° Винт	Ms [Nm]
63		30	5 x M6	12	125	65	7 x M8	35
71		35	7 x M6	12	140	75	10 x M8	35
90		40	8 x M6	12	160	85	12 X M8	35
112		50	10 x M6	12	180	95	9 x M10	70
					200	110	12 x M10	70



Перед запуском оборудования убедитесь, что количество смазочного материала, положение пробки уровня и сапун соответствуют варианту сборки редуктора, и что вязкость смазочного вещества соответствует нагрузке. На продукцию STM распространяется гарантия, согласно условий указанных в паспорте на поставляемую технику. Для получения информации, не представленной в данном разделе, обратитесь к руководству по эксплуатации и техобслуживанию.

1.10 Обслуживание

Редукторы, заправленные маслом, не требуют техобслуживания, потому что поступают в продажу с необходимым количеством смазки. Для редукторов, смазочным материалом которых является минеральное масло, после первых 500 - 1000 часов эксплуатации замените масло и по возможности промойте внутренние поверхности редуктора. Очень важно не смешивать синтетические и минеральные масла; если необходимо перейти от одного типа смазки к другому, сначала промойте внутренние поверхности редуктора.

В таб. 1.8 представлены периоды между заменами масел.

Таблица 1.8

ПЕРИОДЫ МЕЖДУ ЗАМЕНОЙ МАСЛА (часов)		
ТЕМПЕРАТУРА МАСЛА	МИНЕРАЛЬНОЕ МАСЛО	СИНТЕТИЧЕСКОЕ МАСЛО
< 60 C°	4000	Замена не требуется
60 - 90 C°	2500	10000

Для получения информации, не представленной в данном разделе, обратитесь к руководству по эксплуатации и техобслуживанию.



1.11 Хранение

Чтобы гарантировать хорошую сохранность и работоспособность редукторов, советуем вам учитывать следующие правила: избегайте складирования на открытом воздухе или в помещении с повышенной влажностью; обрабатывайте рабочие части (валы, соединения, фланцы) соответствующими антикоррозионными составами; при продолжительном хранении редуктора в помещении с повышенным содержанием влаги, советуем заполнить его маслом. В момент повторного введения в эксплуатацию необходимо проверить уровень масла и при необходимости добавить до нужного уровня. Для получения информации, не представленной в данном разделе, обратитесь к руководству по эксплуатации и техобслуживанию.

1.12 Покраска

Редукторы покрыты лаком BLU RAL 5010, за исключением соосных редукторов габаритов 25 - 35.

1.13 Соответствие стандартам CE-ISO9001

Стандарт/норматив низкого напряжения 73/23/CEE

Мотор-редукторы STM исполняют в соответствии норматива низкого напряжения **73\23\CEE**.

Стандарт электромагнитной совместимости 89/336/CEE.

Мотор-редукторы STM соответствуют спецификации электромагнитной совместимости

Стандарт для механизмов 98/37/CEE

Мотор - редукторы и электродвигатели STM не являются отдельными механизмами, их устанавливают или монтируют на оборудование.

Стандарт CE, свидетельство производителя и соответствия.

Мотор-редукторы имеют марку CE. Эта марка означает, что они соответствуют указаниям Низкого напряжения и электромагнитной совместимости. По специальному запросу STM может предоставить данные сертификаты.

ISO 9001

Продукция STM реализуется и производится в соответствии с системой качества, соответствующей стандарту ISO 9001. По запросу возможна выдача копии сертификата.

Для получения информации, не представленной в данном разделе, обратитесь к руководству по эксплуатации и техобслуживанию, находящемуся на нашем сайте www.ttaars.ru

**Требуемая мощность**

$$P = \frac{m \cdot g \cdot v}{6 \cdot 10^4}$$

Подъем

$$P = \frac{M \cdot n}{9550}$$

Вращение

$$P = \frac{F \cdot v}{6 \cdot 10^4}$$

Поступательное перемещение

$$M = \frac{9550 \cdot P}{n}$$

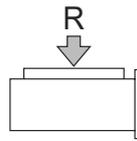
Момент

$$F = 1000 \cdot \frac{M}{r}$$

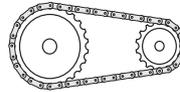
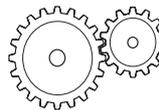
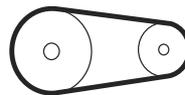
Сила

$$v = \frac{2r \cdot \pi \cdot n}{1000}$$

Линейная скорость

Радиальные нагрузки

$$R = \frac{2000 \cdot T \cdot K_r}{d}$$

R (N)
Радиальная нагрузка $K_r = 1$
Колесо для цепи**T (Nm)**
Момент на валу $K_r = 1.25$
Шестерня**d (mm)**
Диаметр колеса $K_r = 1.5-2.5$
Шкив для ремня a V**Момент инерции**

$$J = 98 \cdot \rho \cdot l \cdot D^4$$

Цилиндр

$$J = 98 \cdot \rho \cdot l \cdot (D^4 - d^4)$$

Полый цилиндр

Преобразование массы при линейном движении в момент инерции по отношению к валу мотора

$$J = 91.2 \cdot m \cdot \frac{v^2}{n^2}$$

Преобразование различных моментов инерции массы в различные скорости в момент по отношению к валу мотора.

$$J_a = \frac{J_2 \cdot n_2^2 + J_3 \cdot n_3^2 \dots}{n_1^2}$$

P	= Мощность двигателя	[kW]
m	= Масса	[kg]
v	= Линейная скорость	[m/min]
F	= Сила	[N]
n	= Частота вращения	[min ⁻¹]
g	= 9.81	[m/sec]
M	= Крутящий момент	[Nm]
r	= Радиус	[mm]
J	= Инерция	[kgm ²]
l	= Длина	[mm]
d	= Внутренний диаметр	[mm]
D	= Внешний диаметр	[mm]
ρ	= Удельный вес	[kg/dm ³]