

## СОДЕРЖАНИЕ

		Стр.
	<b>1.0 Общая информация</b>	<b>2</b>
	<b>2.0 Редукторы и мотор-редукторы с червячной передачей</b>	<b>RI - RMI - CRI - CRMI - CR - CB</b> <b>17</b>
	<b>3.0 Универсальные редукторы и мотор-редукторы с червячной передачей</b>	<b>UI - UMI</b> <b>75</b>
	<b>4.0 Ограничители крутящего момента</b>	<b>95</b>
	<b>5.0 Ортогональные редукторы и мотор-редукторы</b>	<b>Z</b> <b>109</b>
	<b>6.0 Ортогональные редукторы и мотор-редукторы</b>	<b>ZL</b> <b>143</b>
	<b>7.0 Механические вариаторы</b>	<b>VM</b> <b>152</b>
	<b>8.0 Монтажные положения</b>	<b>163</b>



## 1 Общая информация

### 1.1 Единицы измерения

Таблица 1.1

ОБОЗНАЧЕНИЕ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	
$F_{r1-2}$	Радиальная нагрузка	Н	1Н=0.1декаН $\cong$ 0.1кг
$F_{a1-2}$	Осевая нагрузка	Н	
FS	Размеры	мм	
FS'	Эксплуатационный коэффициент		
	Эксплуатационный коэффициент мотор - редукторов		
Kg	Масса	кг	
$T_{2M}$	Крутящий момент на выходе	Нм	1Нм=0.1декаНм $\cong$ 0.1кгм
$T_2$	Крутящий момент мотор-редуктора	Нм	
P	Мощность электродвигателя	кВт	
$P_{to}$	Предельная тепловая мощность	кВт	1кВт = 1.36 л.с.
$P_c$	Скорректированная мощность	кВт	
$P_1$	Мощность мотор-редуктора	кВт	
$P'$	Выходная мощность	кВт	
RD	Динамический КПД		
RS	Статический КПД		
ig	Передаточное число		
$n_1$	Входная частота вращения	мин <sup>-1</sup>	1 мин. <sup>-1</sup> = 6.283 рад.
$n_2$	Выходная частота вращения		
$T_c$	Температура окружающей среды	°C	

### 1.2 Входная частота вращения

Все эксплуатационные показатели редукторов и вариаторов рассчитываются исходя из следующих значений входной частоты вращения:

Таблица 1.2

Редукторы	червячные	двухступенчатые червячные	цилиндро-червячные	механические вариаторы	ортогональные
	UI - RI	CRI	CR	VM	Z -ZL
$n_1$ (мин <sup>-1</sup> )	2800*	—	2800 (max)	2800 (max)	2800 (max)
	1400	1400	1400	1400	1000
	900	—	900	900	900
	500	—	500	—	500

\* Для червячных редукторов при иных значениях входной частоты вращения нужно руководствоваться данными, приведенными в следующей таблице

	UI - RI											
	28	40	50	63	70	75	85	90	110	130	150	180
$1500 < n_1 < 3000$	OK	OK	OK		Обращайтесь в нашу службу технической поддержки							
$n_1 > 3000$												

Скорость ниже 1400 об./мин., достигнутая посредством внешних редукторов или приводов, несомненно обеспечивает хорошую работу редуктора, способного функционировать при низких температурах, что является преимуществом для всей кинематической цепи (особенно, в случае червячных редукторов).

**Тем не менее, при низких скоростях не обеспечивается достаточная смазка всего механизма. Следовательно, для таких случаев необходимо предусмотреть защиту верхних подшипников редукторов больших размеров или применять системы с принудительной смазкой (смазочный насос).**

### 1.3 Эксплуатационный коэффициент

Эксплуатационный коэффициент позволяет примерно определить режим работы, учитывая тип нагрузки (А, В, С), продолжительность работы ч./день (часов/день) и число включений/час. Рассчитанный таким образом коэффициент должен быть равен или быть меньше, чем эксплуатационный коэффициент FS' мотор-редуктора, определяемый крутящим моментом  $T_{2M}$ , указанным в каталоге, и крутящим моментом  $M'$ , необходимым для определенной области применения.

Значения FS, указанные в Таблице 1.3, относятся к редуктору с электродвигателем. При использовании двигателя внутреннего сгорания необходимо применять коэффициент умножения 1.3 - в отношении многоцилиндровых двигателей, 1.5 - в отношении одноцилиндровых двигателей.

Если используемый электродвигатель оснащен механизмом самоторможения, увеличьте вдвое действительно требуемое число включений.

Таблица 1.3

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ FS										
Вид нагрузки	час/день	КОЛИЧЕСТВО ВКЛЮЧЕНИЙ В ЧАС								
		2	4	8	16	32	63	125	250	500
<b>А</b> <b>Равномерная нагрузка</b>	4	0.85	0.9	0.9	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	1.25	1.3	1.35	1.45	1.5	1.5	1.55
	24	1.4	1.4	1.45	1.5	1.55	1.6	1.65	1.7	1.75
	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ									
Перемешиватели чистых жидкостей Загрузочные устройства для печей Дисковые питатели Воздушные фильтры Генераторы Центробежные насосы Конвейеры с равномерной нагрузкой										

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ FS										
Вид нагрузки	час/день	КОЛИЧЕСТВО ВКЛЮЧЕНИЙ В ЧАС								
		2	4	8	16	32	63	125	250	500
<b>В</b> <b>Умеренная ударная нагрузка</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
	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ									
Перемешиватели жидкостей и твердых веществ Ленточные конвейеры Лебедки средней мощности Каменные и гравийные фильтры Винты для слива воды Флокуляторы Вакуум-фильтры Ковшовые элеваторы Подъемные краны										

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ FS										
Вид нагрузки	час/день	КОЛИЧЕСТВО ВКЛЮЧЕНИЙ В ЧАС								
		2	4	8	16	32	63	125	250	500
<b>С</b> <b>Сильная ударная нагрузка</b>	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
	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ									
Сверхмощные лебедки Прессы для выдавливания Каландры для резины Прессы для кирпича Строгальные станки Шаровые мельницы										



При выборе червячных редукторов также необходимо учитывать температуру окружающей среды ( $T_{amb}$ ). Эксплуатационный коэффициент должен быть скорректирован следующим образом:

Таблица 1.4

$T_{amb}$	Эксплуатационный коэффициент
30 ÷ 40 °C	FS x 1.10
40 ÷ 50 °C	FS x 1.2
50 ÷ 60 °C	FS x 1.4
> 60 °C	Обращайтесь в нашу службу технической поддержки

Что касается механических вариаторов, то необходимо заметить, что для обеспечения длительного срока службы вариатора допускается максимум 8-10 включений в минуту.

#### 1.4 Коэффициент полезного действия (и нереверсивность)

В случае вариаторов при максимальной скорости КПД равен 0.84.

Динамический КПД RD ортогональных редукторов равен 0.94 и 0.97

Для червячных редукторов рекомендуется определять КПД согласно передаточного числа и различать динамический КПД (значения, указанные в таблицах эксплуатационных показателей) и статический КПД (см. Таблицу 1.6).

Динамический КПД RD постепенно увеличивается с увеличением угла червяка (низкие передаточные числа), с изменением вида смазки с минеральной на синтетическую и с увеличением скорости скольжения. На стадии приработки значение RD существенно ниже значения, указанного в таблице эксплуатационных показателей.

**Статический КПД RS или пусковой КПД очень важен для осуществления правильного выбора редуктора особенно для тех областей применения, в которых оптимальные рабочие режимы недостижимы (прерывистая работа).**

Редуктор является статически нереверсивным (не может быть запущен от выходного вала), если его RS меньше, чем 0.5. В случае ударов или вибрации, реверсивность возможна и при RS меньше 0.5.

Редуктор является динамически нереверсивным (мгновенная остановка червячного вала при прекращении вращения червяка), если значение его КПД меньше, чем 0.5.

В Таблице 1.5 приведен диапазон значений реверсивности и нереверсивности (динамической и статической) в зависимости от типа зацепления.

Так как полную нереверсивность практически невозможно реализовать, то всегда предпочтительно предпринять соответствующие меры, например, использовать тормоз, чтобы гарантировать нереверсивность, если она необходима в заданном режиме эксплуатации.

Аналогично динамическому КПД статический КПД RS (см. Таблицу 1.6) имеет тенденцию к повышению в процессе работы. На это влияет несколько составляющих: зубчатое зацепление, сальники и подшипники.

Из-за неопределенности влияния данных компонентов, указанные данные являются приблизительными.

Таблица 1.5

UI – RI UMI - RMI	Передаточное число ( $i_r$ )										
	7	10	15	20	28	40	49	56	70	80	100
CRI CRMI	Передаточное число ( $i_1, i_2$ )										
	7	10	15	20	28	40	49	56	70	80	100
CR CB	Передаточное число ( $i_2$ )										
			15		28			49			100

Полная реверсивность	Зона неопределенности	Статическая нереверсивность / Динамическая реверсивность
----------------------	-----------------------	---

В таблице 1.6 приведены значения статического КПД для каждого передаточного числа.

Таблица 1.6

Статический КПД RS (%)											
$i_r$	7	10	15	20	28	40	49	56	70	80	100
<b>RI 28</b>	70	67	61	57	46	41	38	36	32	27	25
<b>UI-RI40</b>	72	69	62	55	48	39	36	34	27	26	25
<b>UI-RI50</b>	73	70	68	60	51	46	42	40	36	30	28
<b>UI-RI63</b>	74	70	64	60	50	46	42	40	36	33	29
<b>RI 70</b>	74	70	64	60	49	45	40	39	34	31	29
<b>UI 75</b>	73	70	62	60	49	45	40	39	35	33	29
<b>RI 85</b>	73	70	64	62	48	46	41	43	38	35	30
<b>UI 90</b>	72	70	65	62	50	47	43	42	38	36	32
<b>RI 110</b>	74	72	64	63	52	48	45	44	39	37	33
<b>RI 130</b>	74	72	68	64	51	47	44	45	40	39	34
<b>RI 150</b>	75	73	68	65	53	48	46	47	41	39	36
<b>RI 180</b>	75	73	69	65	54	49	46	47	41	39	35
<b>CR 40</b>	—	—	62	—	48	—	36	—	—	—	25
<b>CR 50</b>	—	—	68	—	51	—	42	—	—	—	28
<b>CR 70</b>	—	—	64	—	49	—	40	—	—	—	29
<b>CR 85</b>	—	—	64	—	48	—	41	—	—	—	30
<b>CR 110</b>	—	—	64	—	52	—	45	—	—	—	33



### 1.5 Угловой люфт

В таблице 1.7 приведены значения углового люфта выходного вала червячного редуктора. Данные значения выражены в минутах (') и являются примерными, так как они могут изменяться в зависимости от температуры и износа.

По запросу для особых случаев применения могут поставляться редукторы с низким угловым люфтом.

Таблица 1.7

UI-RI RI -RMI	CRI CRMI	Угловой люфт(')		CB CR	Угловой люфт(')	
		Min	Max		Min	Max
<b>28</b>	.../28	5.5'	17'			
<b>40</b>	.../40	4.5'	14'	<b>40</b>	4.5'	14'
<b>50</b>	.../50	3.5'	12.5'	<b>50</b>	3.5'	12.5'
<b>63</b>	.../63	3.5'	12.5'			
<b>70</b>	.../70	3'	11.5'	<b>70</b>	3'	11.5'
<b>75</b>	—	3'	11'			11'
<b>85</b>	.../85	3'	11'	<b>85</b>	3'	
<b>90</b>	—	3'	10'			
<b>110</b>	.../110	2.5'	9.5'	<b>110</b>	2.5'	9.5'
<b>130</b>	.../130	2.5'	9.5'			
<b>150</b>	.../150	2.5'	9.5'			
<b>180</b>	.../180	2.5'	9.5'			

Z	Угловой люфт(')		ZL	Угловой люфт(')	
	Min	Max		Min	Max
Обращайтесь в нашу службу технической поддержки					

### 1.6 Смазка

Смазка редукторов и вариаторов обеспечивается с помощью погружения в масляную ванну и разбрызгивания масла, что обычно гарантирует смазку всех деталей.

Для некоторых монтажных положений, особенно при вертикальном расположении валов, предпринимаются меры по обеспечению смазки даже менее доступно расположенных деталей редуктора.

Для червячных редукторов характерна высокая скорость скольжения, которая зависит от типа зацепления и входной частоты вращения, поэтому они нуждаются в хорошей смазке.

Для таких редукторов фирмы STM рекомендуется использовать масла на синтетической основе, которые повышают динамический КПД и обеспечивают более продолжительный срок эксплуатации и более высокую стабильность вязкости.

Важно наличие в смазках Е.Р. добавок, которые не агрессивны по отношению к бронзе и сальникам.

Консистентная смазка рекомендуется для использования только в том случае, если она на синтетической основе (NLGI 00). Такая смазка предпочтительна при сильных ударах и нестабильных режимах работы.

При использовании консистентной смазки затрудняется отвод тепла, увеличивается износ и хуже обеспечивается смазка всех деталей.

Редукторы малых размеров и ортогональные мотор-редукторы (только ортогональный мотор-редуктор размером 331 поставляется заполненный консистентной смазкой, рассчитанной на длительный срок эксплуатации) поставляются заполненные маслом на синтетической основе SHELL, тип Tivela OIL SC, с вязкостью 320 cSt. Такие редукторы заполнены смазкой на основе полигликоля, рассчитанной на длительный срок эксплуатации: то есть не требуют технического обслуживания и замены масла на протяжении всего срока эксплуатации.

Редукторы больших размеров поставляются без смазки. Заказчику необходимо перед эксплуатацией залить в редуктор требуемый объем подходящего масла (Таблица 1.8), соответствующий требуемому монтажному положению, используя пробку-заглушку, отдушину и пробку, указывающую уровень масла.

В Таблице 1.8 приведены данные, необходимые для выбора смазки редуктора.

Таблица 1.8

ISO VG		МИНЕРАЛЬНОЕ МАСЛО			СИНТЕТИЧЕСКОЕ МАСЛО			
		460	320	220	460	320	220	150
Темп. окружающей среды Tc [°C]		10° ÷ 45°	0° ÷ 35°	-5° ÷ 25°	10° ÷ 60°	0° ÷ 50°	-5° ÷ 35°	-10° ÷ 25°
ПРОИЗВОДИТЕЛИ	ARAL	Degol BG460	Degol BG320	Degol BG220	Degol GS460	Degol GS320	Degol GS220	
	BP	Energol GRXP 460	Energol GRXP 320	Enerol GRXP 220	Enersyn HTX 460	Enersyn EPX 320	Enersyn EPX 220	Enersyn MTX 150
	ESSO	Spartan EP460	Spartan EP320	Spartan EP220				
	AGIP	Blasia 460	Blasia OIL 320	Blasia OIL 220		AGIPTelium VSF 320		AGIPTelium VSF 150
	KLUBER	Lamora 460	Lamora 320	Lamora 220	Syntheso D460 EP	Syntheso D320 EP	Syntheso D220 EP	Syntheso D150EP
	MOBIL	Mobilgear 634	Mobilgear 632	Mobilgear 630	Glygoyle 80		Glygoyle 30	
					SHC 634	SHC 632	SHC 630	SHC 629
	SHELL	Ornala OIL 460	Ornala OIL 320	Ornala OIL 220	Tivela OILSD	Tivela OIL SC	Tivela OILWB	Tivela OIL SA
	TEXACO	Meropa 460	Meropa 320	Meropa 220	Synlube CLP 460	Synlube CLP 320	Synlube CLP 220	
CASTROL	Alpha SP 460	Alpha SP 320	Alpha SP 220	Alpha Synt 460	Alpha Synt 460	Alpha Synt 220	Alpha Synt 150	



Если не указано иное, редукторы и вариаторы фирмы STM поставляемые с маслом или без смазки, могут использоваться в помещениях с температурой окружающей среды от 0 С° до +50 С°. В случае других условий окружающей среды, обращайтесь в наш технический отдел.

Таблица 1.9

Рекомендуемый тип масла	
<b>AGIP</b>	<b>TRANSMISSION V.E.</b>
<b>AGIP</b>	<b>A.T.F. DEXRON FLUID</b>
<b>BP</b>	<b>AUTRAN DX</b>
<b>CHEVRON</b>	<b>A.T.F. DEXRON</b>
<b>ESSO</b>	<b>A.T.F. DEXRON</b>
<b>FINA</b>	<b>A.T.F. DEXRON</b>
<b>MOBIL</b>	<b>A.T.F. 220</b>
<b>SHELL</b>	<b>A.T.F. DEXRON</b>
<b>SHELL</b>	<b>DONAX TM</b>
<b>SHELL</b>	<b>DONAX TA</b>
<b>CASTROL</b>	<b>TQ DEXRON II</b>

Механические вариаторы поставляются заправленные маслом на минеральной основе AGIP Transmission Fluid VE, с вязкостью 110 cSt. Принцип работы таких вариаторов основан на передаче крутящего момента через фрикционное колесо: это обуславливает выбор определенного типа масла, повышающего динамический КПД и обеспечивающего более долгий срок эксплуатации деталей. В таблице 1.9 приведены данные, необходимые для выбора смазки вариатора.

### 1.7 Тепловая мощность

При некоторых условиях эксплуатации (особенно это касается червячных редукторов) необходимо проверять, чтобы потребляемая мощность редуктора не превышала предельных значений тепловой мощности, указанных ниже.

КПД редуктора определяется отношением выходной и входной мощности. Теряемая мощность преобразуется в тепло и должна отводиться, чтобы избежать перегрева редуктора, и как следствие его выхода из строя.

При эксплуатации редуктора в течение длительного времени или со скоростью вращения червяка, превышающей 1400 мин.<sup>-1</sup> или при тяжелой нагрузке рекомендуется контролировать, чтобы входная мощность редуктора была меньше или была равна предельной тепловой мощности  $P_{10}$ .

$P_{10}$  не учитывается при непрерывной работе редуктора в течение макс. 2 часов с интервалами, достаточными для восстановления оптимальной температуры редуктора.

В Таблице 1.10 и Таблице 1.11 указаны значения максимальной мощности  $P_{10}$  для червячных и цилиндрико-червячных и ортогональных редукторов при продолжительном режиме работы и температуре окружающей среды 30 °С.



Таблица 1.10

Предельная термическая мощность $P_{to}$ [кВт]												
UI-UMI RI-RMI	$n_1$ [min <sup>-1</sup> ]	ir										
		7	10	15	20	28	40	49	56	70	80	100
28*	2800	0.58	0.52	0.45	0.39	0.32	0.27	0.25	0.24	0.22	0.20	0.19
40	2800	0.98	0.88	0.73	0.62	0.51	0.42	0.39	0.36	0.31	0.30	0.30
	1400	0.98	0.88	0.73	0.62	0.51	0.42	0.39	0.36	0.31	0.30	0.30
	900	0.88	0.79	0.67	0.56	0.46	0.38	0.36	0.34	0.30	0.28	0.28
	500	0.83	0.76	0.62	0.51	0.43	0.36	0.33	0.31	0.27	0.26	0.27
50	2800	1.52	1.35	1.22	1.01	0.81	0.71	0.66	0.61	0.55	0.50	0.47
	1400	1.52	1.35	1.22	1.01	0.81	0.71	0.66	0.61	0.55	0.50	0.47
	900	1.43	1.28	1.16	0.93	0.74	0.66	0.59	0.55	0.51	0.46	0.43
	500	1.35	1.16	1.06	0.84	0.68	0.59	0.54	0.52	0.47	0.43	0.41
63	2800	2.16	2.03	1.73	1.50	1.19	1.05	0.96	0.91	0.82	0.77	0.70
	1400	2.16	2.03	1.73	1.50	1.19	1.05	0.96	0.91	0.82	0.77	0.70
	900	2.16	1.82	1.57	1.38	1.08	0.96	0.89	0.82	0.75	0.70	0.65
	500	2.03	1.73	1.44	1.23	0.99	0.86	0.80	0.75	0.69	0.65	0.61
70	2800	2.54	2.24	1.90	1.65	1.15	1.15	1.06	1.00	0.88	0.83	0.78
	1400	2.54	2.24	1.90	1.65	1.31	1.15	1.06	1.00	0.88	0.83	0.78
	900	2.38	2.11	1.73	1.52	1.19	1.06	0.95	0.91	0.83	0.76	0.72
	500	2.24	1.90	1.58	1.36	1.06	0.95	0.86	0.83	0.75	0.70	0.67
75	2800	2,84	2,57	2,21	2,04	1,56	1,40	1,28	1,26	1,11	1,03	0,96
	1400	2,65	2,41	2,04	1,81	1,40	1,24	1,12	1,11	0,97	0,90	0,83
	900	2,49	2,27	1,85	1,66	1,26	1,14	1,02	1,00	0,89	0,83	0,77
	500	2,34	2,04	1,69	1,47	1,12	1,02	0,93	0,90	0,81	0,77	0,70
85	2800	3.38	3.17	2.67	2.42	1.81	1.64	1.45	1.49	1.30	1.21	1.28
	1400	3.38	3.17	2.67	2.42	1.81	1.64	1.45	1.49	1.30	1.21	1.08
	900	3.17	2.98	2.42	2.21	1.64	1.49	1.34	1.34	1.18	1.10	1.01
	500	2.98	2.67	2.21	1.95	1.45	1.34	1.21	1.21	1.08	1.01	0.91
90	2800	4,19	3,91	3,35	3,17	2,44	2,17	2,02	1,99	1,78	1,65	1,48
	1400	4,04	3,78	3,17	2,93	2,21	1,99	1,78	1,80	1,56	1,47	1,30
	900	3,78	3,55	2,86	2,66	1,99	1,78	1,63	1,58	1,41	1,33	1,21
	500	3,55	3,17	2,61	2,34	1,78	1,61	1,47	1,43	1,27	1,21	1,10
110	2800	5.95	5.56	4.63	4.39	3.33	2.98	2.69	2.69	2.32	2.19	1.94
	1400	5.95	5.56	4.63	4.39	3.33	2.98	2.69	2.69	2.32	2.19	1.94
	900	5.56	5.21	4.17	3.97	2.98	2.60	2.45	2.32	2.08	1.98	1.77
	500	5.21	4.63	3.79	3.47	2.69	2.38	2.19	2.08	1.85	1.77	1.63
130	2800	9.05	8.35	6.78	6.39	4.52	4.02	3.62	3.50	3.29	3.02	2.65
	1400	9.05	8.35	6.78	6.39	4.52	4.02	3.62	3.50	3.29	3.02	2.65
	900	8.35	7.24	6.39	6.03	4.34	3.74	3.50	3.39	2.86	2.71	2.41
	500	6.78	6.39	5.43	4.72	3.50	3.10	2.93	2.86	2.58	2.47	2.22
150	2800	12.40	11.45	9.92	9.30	6.20	5.95	5.51	5.51	4.51	4.38	3.92
	1400	12.40	11.45	9.92	9.30	6.20	5.95	5.51	5.51	4.51	4.38	3.92
	900	11.45	10.63	8.75	8.27	5.72	5.51	4.80	4.65	4.02	3.92	3.54
	500	10.63	9.30	7.83	7.09	5.13	4.51	4.25	4.13	3.63	3.46	3.24
180	2800	18.86	17.29	14.82	12.96	9.88	8.30	7.98	7.68	6.48	6.29	5.61
	1400	18.86	17.29	14.82	12.96	9.88	8.30	7.98	7.68	6.48	6.29	5.61
	900	17.29	15.96	13.83	12.20	9.02	7.68	7.41	7.15	6.10	5.93	5.32
	500	14.82	13.83	11.52	10.37	7.68	6.69	6.10	6.10	5.32	5.06	4.51

\* Указанные выше значения не распространяются на редукторы 28 размера с  $n_1 < 2800$  мин.<sup>-1</sup>, так как предельная тепловая мощность значительно выше механической.



Таблица 1.11

Предельная термическая мощность P <sub>to</sub> [кВт]																P <sub>to</sub> [кВт]			
CR-CB		ir														Для всех ir			
40	n <sub>1</sub> [min <sup>-1</sup> ]	44.3	50.5	58.2	68	82.7	108.7	126.9	165.1	222.1	295.2	336.8	388.2	453	Z	n <sub>1</sub> [min <sup>-1</sup> ]	кВт		
		2800	0.72	0.72	0.72	0.72	0.51	0.49	0.49	0.39	0.38	0.31	0.31	0.31				0.31	
	1400	0.67	0.67	0.67	0.67	0.47	0.47	0.47	0.36	0.36	0.30	0.30	0.30	0.30					
	900	0.67	0.59	0.59	0.59	0.47	0.42	0.42	0.33	0.33	0.30	0.28	0.28	0.28					
50	n <sub>1</sub> [min <sup>-1</sup> ]	48.3	52.1	61	73.3	90.2	97.2	113.9	170.1	199.3	261.9	289.5	347	406.7	590.9	12	2800	1.5	
	2800	1.20	1.20	1.20	0.81	0.81	0.81	0.79	0.66	0.64	0.48	0.64	0.48	0.48	0.48	19	2800	3.0	
	1400	1.10	1.10	1.10	0.74	0.74	0.74	0.74	0.60	0.60	0.45	0.60	0.45	0.45	0.45	24	2800	6.0	
	900	1.02	1.02	1.02	0.74	0.66	0.66	0.66	0.54	0.54	0.45	0.54	0.42	0.42	0.42	32	2800	10.0	
70	n <sub>1</sub> [min <sup>-1</sup> ]	44.3	50.8	59.1	69.6	82.6	110.3	130	166.1	227.5	295	302.9	338.9	393.8	464.3	618.2	38	2000	16.0
	2800	1.79	1.79	1.79	1.79	1.30	1.26	1.26	1.05	1.00	0.79	0.79	0.79	0.78	0.78	0.78	42	2000	20.0
	1400	1.65	1.65	1.65	1.65	1.16	1.16	1.16	0.95	0.95	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	55	1500	35.0
	900	1.65	1.48	1.48	1.48	1.16	1.02	1.02	0.84	0.84	0.67	0.74	0.67	0.67	0.67	0.67	75	1000	60.0
85	n <sub>1</sub> [min <sup>-1</sup> ]	43	51.3	59.1	69	80.2	110.4	128.8	167.6	225.4	286.4	342.1	394.1	460					
	2800	2.39	2.39	2.39	2.39	1.72	1.67	1.67	1.41	1.37	1.08	1.08	1.04	1.04					
	1400	2.20	2.20	2.20	2.20	1.53	1.53	1.53	1.28	1.28	0.96	0.96	0.96	0.96					
	900	2.20	1.96	1.96	1.96	1.53	1.31	1.31	1.12	1.12	0.96	0.89	0.89	0.89					
110	n <sub>1</sub> [min <sup>-1</sup> ]	43	51.3	59.1	69	80.2	110.4	128.8	167.6	225.4	286.4	342.1	394.1	460					
	2800	4.16	4.16	4.16	4.16	3.16	3.16	3.16	2.61	2.54	1.91	1.91	1.87	1.87					
	1400	3.81	3.81	3.81	3.81	2.86	2.86	2.86	2.35	2.35	1.76	1.76	1.76	1.76					
	900	3.81	3.39	3.39	3.39	2.86	2.41	2.41	2.03	2.03	1.76	1.55	1.55	1.55					

Значения P<sub>to</sub> должны быть скорректированы с учетом следующих коэффициентов:

Таблица 1.12

Скорректированная термическая мощность P <sub>tc</sub> = P <sub>to</sub> x f <sub>t</sub> x f <sub>a</sub> x f <sub>u</sub> x f <sub>l</sub>														
f	Фактор температуры окр. среды	ta	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	ta: температура окр. среды		
		f <sub>t</sub>	1.30	1.23	1.15	1.08	1	0.92	0.84	0.76	0.68			
f <sub>a</sub>	Фактор обдува	1 Редуктор без принудительного обдува												
		1.4 Редуктор с принудительным обдувом												
f <sub>u</sub>	Фактор эксплуатации	Dt	10	20	30	40	50	60	Dt: Минут эксплуатации в час					
		f <sub>u</sub>	1.7	1.4	1.25	1.15	1.08	1						
f <sub>l</sub>	Фактор смазки	0.9 Масло минеральное												
		1.0 Масло синтетическое												

### 1.8 Выбор мотор-редуктора

Для того чтобы выбрать подходящий редуктор, необходимо вычислить входную мощность по

$$\text{следующей формуле: } P' = (\text{кВт}) = \frac{T_2' \times n_2}{9550 \times RD}$$

где T<sub>2</sub>' (Нм) – это номинальный крутящий момент, необходимый для предполагаемой области применения.

На основании известных значений  $P'$  и  $n_2$  необходимо выбрать мотор-редуктор по таблице эксплуатационных показателей, при этом ( $P_1 \geq P'$ ). Так же важно убедиться в том, что эксплуатационный коэффициент  $FS'$  мотор-редуктора равен или больше требуемого ( $FS$ ), в противном случае необходимо выбрать мотор-редуктор большего размера при неизменном  $P_1$ . После этого необходимо проверить радиальные и осевые нагрузки и тепловой режим работы (где необходимо).

Чтобы выбрать надлежащий редуктор, необходимо учитывать требуемый крутящий момент  $T_2'$  и выходную частоту вращения  $n_2$ , соответствующую определенному значению  $n_1$  (мин.<sup>-1</sup>).

На основании вышеупомянутых значений выбирается соответствующий редуктор по таблицам эксплуатационных показателей, где  $T_2' \times FS$  меньше или равно  $T_{2M}$ , где  $FS$  – это требуемый эксплуатационный коэффициент.

Затем проверяются радиальные и осевые нагрузки и тепловой режим работы (где необходимо).

Существует много способов выбора правильного редуктора для работы:

технические характеристики могут быть рассчитаны для конкретного случая применения;

поглощаемая мощность может быть непосредственно измерена на подобном случае применения; или путем простого сравнения с уже встречавшимися случаями применения.

Как только вы определили необходимый для вашего случая применения крутящий момент, просто обратитесь к таблицам, приведенным в Разделе 6.7.

Проявляйте особое внимание, когда для выбора вариатора поглощаемая мощность измеряется по электрическим показателям. Электрические показатели являются надежными только при максимальной скорости. При низких скоростях электрические показатели не позволяют определить надлежащий размер вариатора, так как, если для конкретного случая применения произведен правильный расчет, то потребляемая мощность намного меньше номинального значения, указанного на табличке данных электродвигателя, и поэтому она не влияет на тепловые предохранители или другие защитные электрические устройства. Следующие рабочие условия являются наиболее критическими для функционирования вариатора, и поэтому должны рассматриваться с особой тщательностью:

- включения: максимальное число включений зависит от типа применения. Это число не должно превышать примерно 8-10 включений в минуту. Если у вас имеются какие-либо особые требования, обращайтесь в нашу Службу технической помощи.
- инерция: свяжитесь с нашей технической службой, если вам необходимо запустить или остановить тяжелые механизмы без помощи редуктора, установленного между вариатором и механизмом.

При выборе вариатора всегда учитывайте достаточный эксплуатационный коэффициент (см. раздел 1.3). Необходимо применять эксплуатационный коэффициент по отношению к номинальному крутящему моменту вариатора.

$$M_2 (\text{вариатора}) \geq M_2 (\text{необходимый}) \times FS$$

**Внимание: Продукция фирмы STM не относится к безопасным устройствам.**



### 1.9 Эксплуатационные показатели редукторов

В таблицах приведены следующие эксплуатационные показатели:

$i_r$	Передаточное число
$n_1$	Входная частота вращения (мин. <sup>-1</sup> )
$n_2$	Выходная частота вращения (мин. <sup>-1</sup> )
$T_{2M}$	Максимальный крутящий момент при FS = 1 (Нм)
RD%	Динамический КПД
P	Номинальная входная мощность (кВт)
IEC	Параметры двигателя

Пример таблицы

Модель														Вес			
<b>UI 40</b>														<b>Kg</b> 1.4			
$i_r$	$n_1 = 2800$ мин. <sup>-1</sup>				$n_1 = 1400$ мин. <sup>-1</sup>				$n_1 = 900$ мин. <sup>-1</sup>				$n_1 = 500$ мин. <sup>-1</sup>				IEC
	$n_2$ мин. <sup>-1</sup>	$T_{2M}$ Нм	P кВт	RD %	$n_2$ мин. <sup>-1</sup>	$T_{2M}$ Нм	P кВт	RD %	$n_2$ мин. <sup>-1</sup>	$T_{2M}$ Нм	P кВт	RD %	$n_2$ мин. <sup>-1</sup>	$T_{2M}$ Нм	P кВт	RD %	
7	400	11	0.56	83	200	15	0.39	81	129	18	0.31	79	71	22	0.21	78	63-56-50
10	280	13	0.47	81	140	17	0.32	79	90	20	0.24	77	50	24	0.17	76	
15	187	14	0.35	78	93	18	0.23	75	60	20	0.17	73	33	24	0.12	71	
20	140	12	0.23	75	70	15	0.15	72	45	18	0.12	69	25	21	0.08	67	
28	100	15	0.23	69	50	19	0.16	64	32	21	0.12	61	17.9	25	0.08	58	
40	70	13	0.15	64	35	16	0.10	59	23	18	0.08	56	12.5	21	0.05	53	

### 1.10 Эксплуатационные показатели мотор - редукторов и мотор - вариаторов

В таблицах для мотор - редукторов и мотор - вариаторов приведены следующие эксплуатационные показатели:

$i_r$	Передаточное число
$P_1$	Мощность трехфазного двигателя (кВт)
$T_2$	Выходной крутящий момент (Нм) мотор-редуктора с учетом КПД RD
$n_1$	Входная частота вращения (мин. <sup>-1</sup> )
$n_2$	Выходная частота вращения (мин. <sup>-1</sup> )
FS'	Эксплуатационный коэффициент мотор - редукторов

Пример таблицы для мотор – редукторов

$n_2$ мин. <sup>-1</sup>	$i_r$	$T_2$ Нм	FS'		
$P_1$		$n_1$		Мотор	
<b>0.09 кВт</b>		$n_1 = 2740$ мин. <sup>-1</sup>	56A 2		
		$n_1 = 1360$ мин. <sup>-1</sup>	56B 4		
		$n_1 = 860$ мин. <sup>-1</sup>	63B 6		

Пример таблицы для мотор -

Модель						
$P_1$	$n_1$	$n_2$ (мин. <sup>-1</sup> )		$T_2$ (Нм)		VM
кВт	мин. <sup>-1</sup>	макс.	мин.	макс.	мин.	
0.15	880	620	125	1.9	3.8	<b>VM 63</b>
0.22	1350	950	190	1.9	3.8	<b>VM 63</b>
0.25	1400	1000	190	2.0	6.0	<b>VM 71</b>

### 1.11 Установка

Установите редуктор и/или вариатор таким образом, чтобы исключить вибрацию.

Необходимо уделять особое внимание соосности между редуктором, двигателем или мотор - вариатором и управляемым механизмом, используя по возможности гибкие соединения или самоцентрирующиеся муфты.

Если редуктор подвергается длительным перегрузкам, ударам или возможным заклиниваниям, необходимо использовать тепловые предохранители, ограничители крутящего момента, гидравлические муфты или другие подобные предохранительные устройства.

Не допускайте радиальных и осевых перегрузок на входном и выходном валах.

Необходимо, чтобы устанавливаемые на редуктор детали были обработаны в соответствии с допусками для вала ISO h 6, для отверстия – ISO H7.

Перед сборкой необходимо очистить и смазать контактные поверхности, чтобы предотвратить заклинивание и окисление.

Сборка и разборка должны производиться с осторожностью и по возможности должны осуществляться через резьбовое отверстие на конце вала, предусмотренное для этих целей.

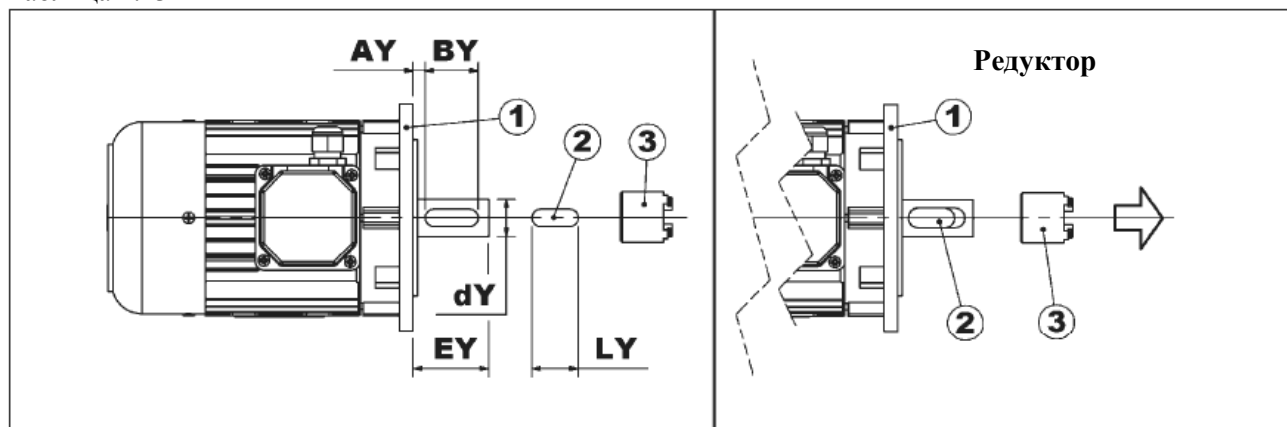
При покраске необходимо предотвратить попадание краски на сальники во избежание их растрескивания и снижения их герметизирующей способности.

Перед запуском необходимо проверить уровень смазки и ее вязкость, а также правильность установки заливной и вентиляционной пробки.

Условия гарантии на продукцию фирмы STM указаны в последней редакции прайс-листа со ссылкой на общие условия продаж.



Таблица 1.13



IEC	AY	BY	dY	EY	LY
71	< 6	20	14	30	16
80	< 6	30	19	40	20
90	< 6	40	24	50	20
100-112	< 6	50	28	60	25



Шпонка с размером LY в соответствии с чертежом фирмы STM. Редукторы PAM, указанные в таблице, поставляются с втулкой и шпонкой в комплекте.

Н.В. Если двигатель поставляется не фирмой STM, необходимо сравнить размер (высоту) AY со значениями, указанными в таблице:

- 1) если измеренная высота меньше или равна значению, указанному в таблице, можно продолжить сборку.
- 2) если измеренная высота больше значения, указанного в таблице, необходимо использовать шпонку с меньшим размером LY.

#### Этапы установки

- А) Установите шпонку (2) в паз вала электродвигателя (1).
- В) Установите втулку (3) на редуктор.
- С) Нанесите слой консистентной смазки.
- Д) Установите электродвигатель (1) на редуктор и затяните крепежные винты.

За дополнительной информацией обращайтесь в наш технический отдел.

### 1.12 Техническое обслуживание

Ортогональные редукторы, заправленные смазкой на весь срок эксплуатации, не требуют никакого технического обслуживания, так как они поставляются с необходимым количеством синтетического масла.

В случае использования редукторов и вариаторов, заправленных минеральным маслом, необходимо произвести замену масла после первых 500-1000 часов работы, при этом, по возможности, тщательно промыть редуктор.

Синтетическая смазка не совместима ни с какими другими, поэтому нельзя допускать ее смешивания с минеральными смазками; при необходимости перехода с одного типа смазки на другой рекомендуется тщательно промыть редуктор.

Что касается мотор - вариаторов, см. рекомендации в разделе 6.4.

В Таблице 1.14 приведены интервалы, согласно которым должна производиться замена смазки. Данные касаются редукторов с непрерывным и регулярным режимом работы.

Таблица 1.14

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ СМАЗКАМИ (ч.)		
ТЕМПЕРАТУРА МАСЛА	МИНЕРАЛЬНОЕ МАСЛО	СИНТЕТИЧЕСКОЕ МАСЛО
< 60 C°	4000	не ограничен
60 - 90 C°	2500	10000

### 1.13 Хранение

Для того чтобы защитить и сохранить эксплуатационные показатели редукторов и вариаторов неизменными, мы рекомендуем соблюдать следующие инструкции:

избегайте хранения на открытом воздухе и в местах с повышенной влажностью;

обработайте рабочие детали (валы, рабочие поверхности и фланцы) антиоксидантами;

если редуктор или вариатор остается в местах повышенной влажности и при этом не используется, необходимо полностью заполнить его маслом (перед тем как снова ввести редуктор или вариатор в эксплуатацию, необходимо удалить избыток масла до рабочего уровня).



### **1.14 Покраска**

Редукторы и вариаторы покрываются краской BLU RAL 5010, за исключением червячных редукторов RI размеров 28-40-50 и UI размеров 40-50-63.

Тем не менее, запрашивайте техническое описание используемой краски в филиале фирмы или в местах, где была куплена продукция.

Ортогональные редукторы поставляются без покраски.

### **1.15 Директивы ЕС - Маркировка CE – Стандарт ISO 9001**

#### **Директива 73/23 ЕЕС по напряжению**

Мотор-редукторы, мотор - вариаторы и электродвигатели фирмы STM соответствуют требованиям директивы по напряжению.

#### **Директива EMC 89/336/ЕЕС**

Мотор - редукторы, мотор - вариаторы и электродвигатели фирмы STM соответствуют требованиям директивы EMC.

#### **Директива 98/37/ЕЕС по безопасности оборудования**

В соответствии с вышеупомянутой директивой мотор - редукторы, мотор-вариаторы и электродвигатели фирмы STM не готовы к применению. Они предназначены исключительно для установки на оборудование или для сборки оборудования.

#### **Маркировка CE, Сертификаты соответствия и сертификат производителя.**

На мотор-редукторах, мотор-вариаторах и электродвигателях фирмы STM стоит маркировка CE. Это означает, что они соответствуют директиве по напряжению и директиве по электромагнитной совместимости.

По запросу фирма STM предоставляет сертификаты соответствия и сертификат производителя согласно директивам по оборудованию.

#### **ISO 9001**

Продукция фирмы STM разработана и изготовлена в соответствии со стандартом системы качества ISO 9001.

По запросу может быть выдана копия сертификата.

**Дополнительную информацию см. в руководстве по техническому обслуживанию фирмы STM, которое вы можете найти на нашем Интернет-сайте: [www.stmspa.com](http://www.stmspa.com).**