

# ВАРИАТОРЫ ОТ НТЦ «РЕДУКТОР»: ОБЗОР КОНСТРУКЦИЙ, КОМПЛЕКТУЮЩИЕ, ПРИМЕНЕНИЕ

Н.Н. Гаврилина, заместитель генерального  
директора НТЦ «Редуктор»

Продолжение. Начало см. в № 1 (04) 2006.

## От Редакции:

В предыдущем номере нашего журнала (с. 33-37) вниманию читателей были представлены два материала НТЦ «Редуктор» о механических вариаторах.

В первом – «Что бы выбрал Архимед – вариатор или частотник?» – поднимался вопрос о необоснованном уменьшении применения механических вариаторов и о их неиспользуемых возможностях, какими не обладают частотные регуляторы скорости.

Во втором был представлен обзор работ НТЦ «Редуктор» по производству и поставкам приводов с применением механических вариаторов. Характерными для этих наших работ являются следующие основные направления:

- изготовление цепных вариаторов;
- поставки цепных вариаторов производства России и Германии;
- изготовление и поставки вариаторных дисков к цепным вариаторам;
- поставки вариаторных цепей;
- ремонт цепных вариаторов производства России и Германии;
- изготовление и поставки мотор-вариатор-редукторов, спроектированных на основе мотор-редукторов собственного производства с применением планетарно-фрикционных вариаторов;
- ремонт планетарно-фрикционных вариаторов зарубежного производства.

Часть из этих направлений наших работ мы осветили в предыдущем номере журнала. Ниже – продолжим их освещение.

## Мотор-вариатор-редукторы на базе планетарно-фрикцион- ных вариаторов

Учитывая практическую важность механических вариаторов для регулирования скорости привода и возможности повышения передаваемого момента, НТЦ «Редуктор» разработал и освоил опытные образцы планетарно-фрикционных вариаторов, как более прогрессивных, чем прежние дисково-цепные (см. РИП № 1 (04), 2006, с. 33-37). Однако наши разработки и предложения не нашли в России сколько-нибудь заметного применения, поскольку в это же время российский редукторный рынок был буквально наводнен такими же вариаторами итальянского производства, более дешевыми, чем наши опытные разработки. В связи с этим НТЦ «Редуктор» вынужденно приостановил работы в этом направлении и в дальнейшем при производстве мотор-вариатор-редукторов огра-

ничился применением итальянских вариаторов (хотя по спецзаказам, где это принципиально важно, по-прежнему поставляет вариаторы собственного производства).

## Еще раз: в чем же преимуще- ства мотор-вариатор-редукто- ров вообще и производимых НТЦ «Редуктор» – в частности?

Главные эксплуатационные преимущества мотор-вариатор-редукторов, которых нет в конструкциях мотор-редукторов, построенных с применением частотных регуляторов, состоят в возможности повышать передаваемый крутящий момент, уменьшая при этом скорость вращения выходного вала. Эти эксплуатационные возможности, исходящие от применения механического вариатора, связаны примерным соотношением:

$$n_{2ном} \cdot T_{2ном} = n_{2вар} \cdot T_{2вар}'$$

где

$n_{2ном}$  – номинальная частота вращения выходного вала мотор-редуктора, мин<sup>-1</sup>;

$n_{2вар}$  – номинальная частота вращения выходного вала мотор-вариатор-редуктора, мин<sup>-1</sup>;

$T_{2ном}$  – номинальный крутящий момент на выходном валу мотор-редуктора, Н·м;

$T_{2вар}$  – номинальный крутящий момент на выходном валу мотор-вариатор-редуктора, Н·м.

Однако эти потенциальные возможности должны использоваться и ограничиваться с учетом механической прочности и предельной несущей способности редуктора и его составных частей: зубчатых передач, валов, шпонок, корпуса и др. В табл. 1 в качестве примера, иллюстрирующего эти важные эксплуатационные возможности повышения передаваемого момента, приведены значения номинальных моментов  $T_2$  червячных мотор-вариатор-редукторов при различных скоростях вращения, изменяемых при помощи вариатора.



Таблица 1

$i_{\text{ном}}$	$n_{\text{ном}}$	$n_{\text{вар}}$	МВЧ-40М			МВЧ-50М			МВЧ-63М			МВЧ-80М			МВЧ-100М			МВЧ-125М			МВЧ-160М		
			МИН <sup>-1</sup>	$P_{1'}$ кВт	$T_{2'}$ Н·м	$f_b$	$P_{1'}$ кВт	$T_{2'}$ Н·м	$f_b$	$P_{1'}$ кВт	$T_{2'}$ Н·м	$f_b$	$P_{1'}$ кВт	$T_{2'}$ Н·м	$f_b$	$P_{1'}$ кВт	$T_{2'}$ Н·м	$f_b$	$P_{1'}$ кВт	$T_{2'}$ Н·м	$f_b$	$P_{1'}$ кВт	$T_{2'}$ Н·м
31,5	1500	1000	0,25	37	1,03	0,37	67	1,16	0,75	137	1,05	1,1	280	1,12	2,2	475	1,15	3,0	900	1,13	7,5	1800	1,13
		750		37	1,03		71	1,22		138	1,06		300	1,20		515	1,25		1000	1,25		2000	1,25
		500		58	1,61		94	1,62		214	1,65		408	1,63		548	1,33		1056	1,32		2014	1,26
		250		79	2,19		127	2,19		285	2,19		557	2,23		699	1,70		1321	1,65		2480	1,55
		190		93	2,58		151	2,60		338	2,60		708	2,83		891	2,16		1806	2,26		3182	1,99

В табл. 1:

$i_{\text{ном}}$  – номинальное передаточное число червячного редуктора;

$n_{\text{ном}}$  – номинальная частота вращения электродвигателя, мин<sup>-1</sup>;

$n_{\text{вар}}$  – частота вращения выходного вала вариатора (входного вала редуктора), мин<sup>-1</sup>;

$P_{1'}$  – мощность электродвигателя, кВт;

$T_{2'}$  – номинальный крутящий момент на выходном валу мотор-вариатор-редуктора, Н·м;

$f_b$  – коэффициент, характеризующий повышение передаваемого крутящего момента мотор-вариатор-редуктора по сравнению с мотор-редуктором, оснащенным частотным преобразователем.

Преимущества от применения мотор-вариатор-редукторов, производимых НТЦ «Редуктор», как минимум, три:

- точный подбор конструкции мотор-вариатор-редуктора, гарантирующий надежную и длительную работу в соответствии с заявленными исходными данными;
- дополнительные эксплуатационные эффекты от применения высококачественных редукторов, в том числе модернизированных;
- гарантийное и послегарантийное эксплуатационное обслуживание мотор-вариатор-редукторов, закупленных у НТЦ «Редуктор».

#### Блочно-модульный принцип построения мотор-вариатор-редукторов

Применение мотор-вариатор-редукторов не вписывается в преж-

ние конструктивные построения и классификации. Это создает существенные трудности в доведении до российских потребителей необходимой информации о мотор-вариатор-редукторах. Потребители, не располагая требуемой и легко воспринимаемой информацией о новых усовершенствованных конструкциях мотор-вариатор-редукторов с разнообразными функциональными возможностями и свойствами, продолжают по инерции применять частотные регуляторы (интенсивной продажей которых занято множество фирм-посредников), которые они соединяют с прежними, устаревшими конструкциями мотор-редукторов – отечественными либо зарубежных фирм. А это, в основном, только мотор-редукторы цилиндрические соосные и планетарные. На рис. 1 (с. 46) представлена блочно-модульная

схема построения различных конструктивных вариантов мотор-вариатор-редукторов. Из нее видно, что прежнее многообразие трудно запоминаемых различных конструктивных вариантов подчинено строгой и легко воспринимаемой структурной логике, где любой элемент, простой или сложный, названный нами «блоком» или «модулем», исполняет свои особые, отличные от других конструктивные и эксплуатационные функции.

Применение блочно-модульной схемы (рис. 1) помогает потребителю самостоятельно осмыслить и выбрать наиболее рациональную для его специфических условий конструкцию мотор-вариатор-редуктора, чего нельзя сделать, если ориентироваться на частотные регуляторы и конструкции мотор-редукторов, предлагаемые другими фирмами.

Специалисты НТЦ «Редуктор»

по Вашему запросу

дадут квалифицированную техническую консультацию

по правильному выбору вариаторов

Наши телефоны: (812) 327-2772, 327-2764

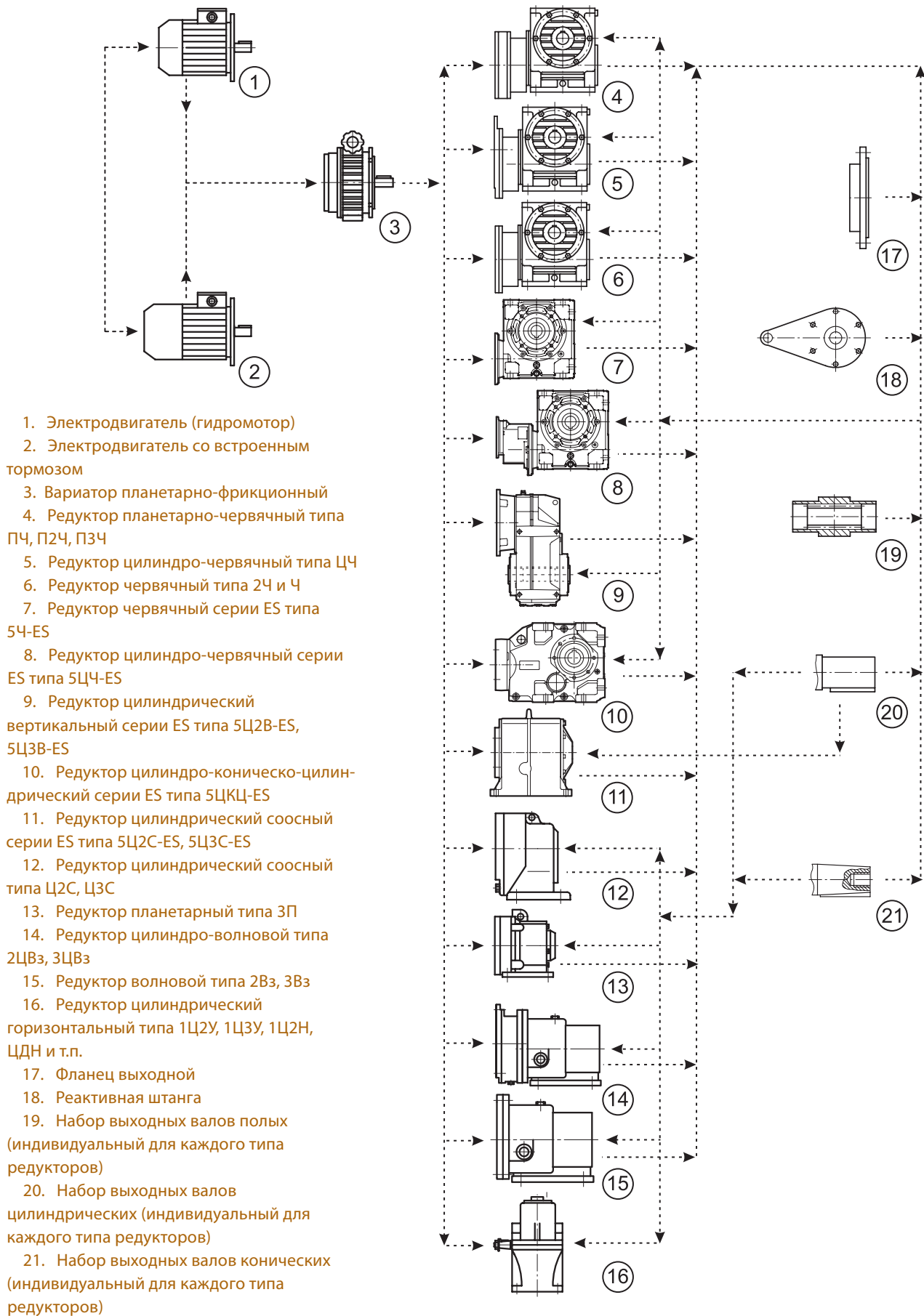


Рис. 1. Блочная-модульная схема построения различных типов мотор-вариатор-редукторов



**Основные типоразмеры и конструктивные особенности мотор-вариаторов**

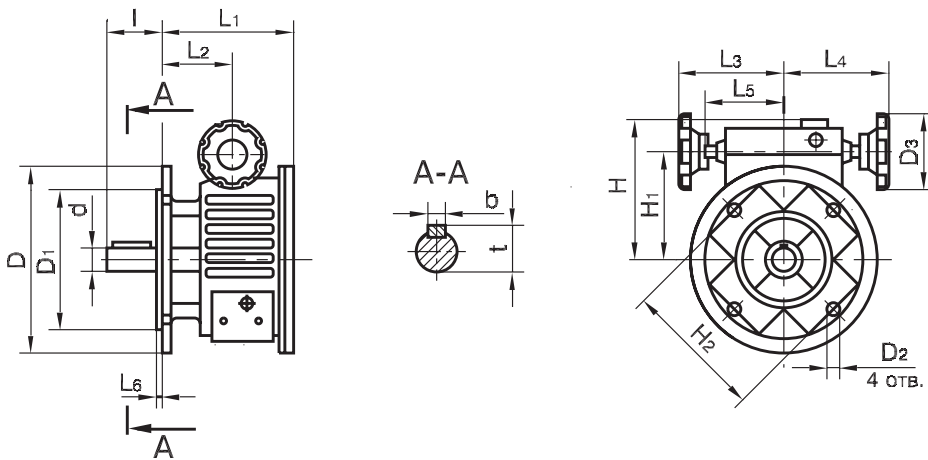
Большинство современных технологических машин требуют регулирования скорости рабочих органов в зависимости от условий осуществления технологического процесса. Для этих целей предназначены вариаторы, позволяющие в определенных пределах бесступенчато (плавно) изменять передаточное число привода. Применение

вариаторов позволяет установить оптимальный скоростной режим и регулировать его в процессе работы. Все это существенно повышает производительность оборудования, расширяет его функциональные возможности, вызывает уменьшение шума и вибраций.

НТЦ «Редуктор» поставляет планетарно-фрикционные мотор-вариаторы с применением вариаторов зарубежного производства. Для нормальной работы мотор-вариатора температура окружающей

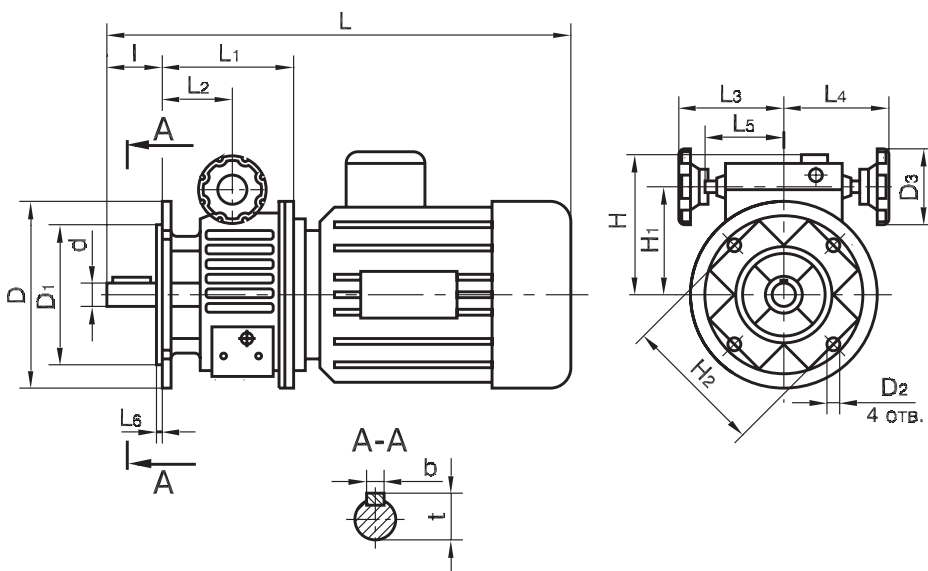
среды должна находиться в диапазоне от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ . В процессе эксплуатации температура корпуса мотор-вариатора может достигать  $90^{\circ}\text{C}$ .

Габаритные и присоединительные размеры планетарно-фрикционных вариаторов указаны на рис. 2, а планетарно-фрикционных мотор-вариаторов типа МВ – на рис. 3. Соответствующие числовые значения приведены в табл. 2, технические характеристики – в табл. 3.



**Рис. 2.**

Габаритные и присоединительные размеры планетарно-фрикционных вариаторов



**Рис. 3.**

Габаритные и присоединительные размеры планетарно-фрикционных мотор-вариаторов

**НОВИНКА!**

**Гидровариаторы мощностью от 0,25 до 22 кВт для автоматического и непрерывного изменения числа оборотов**

**Телефоны: (812) 327-2764, 327-2772**

**Таблица 2.** Габаритные и присоединительные размеры планетарно-фрикционных вариаторов и мотор-вариаторов

Типоразмер		L	I	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>3</sub>	L <sub>4</sub>	L <sub>5</sub>	L <sub>6</sub>	H	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>	D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	d	b	t	Масса
мотор-вариатора	вариатора	мм																		кг
МВ-002	V 0,25	335	23	109	65	110	110	71	3	110	77	115	140	95	9,5	85	11	4	12,5	11
МВ-005	V 0,5	410	30	117	72	110	110	71	3,5	123	90	130	160	110	9,5	85	14	5	16	23,5
МВ-010	V 1	470	40	143	83,5	120	120	79	3,5	140	107	165	200	130	11,5	110	19	6	21,5	36
МВ-020	V 2	515	50	180,5	116	138	138	97,5	3,5	161	126	165	200	130	11,5	110	24	8	27	43
МВ-030	V 3	635	80	237	150	-	160	-	4	194	162,5	265	300	230	14	110	38	10	41	89
МВ-050	V 5,5	685	80	237	150	-	160	-	4	194	162,5	265	300	230	14	110	38	10	41	95
МВ-100	V 10	815	80	267	161	-	215	-	5	240,5	206,5	300	350	250	18	160	42	12	45	84

**Таблица 3.** Технические характеристики планетарно-фрикционных вариаторов и мотор-вариаторов

Типоразмер		P <sub>1</sub> кВт	n <sub>1</sub> , мин <sup>-1</sup>									
мотор-вариатора	вариатора		1500					1000				
			n <sub>2</sub> max	n <sub>2</sub> min	T <sub>2</sub> max	T <sub>2</sub> min	D	n <sub>2</sub> max	n <sub>2</sub> min	T <sub>2</sub> max	T <sub>2</sub> min	D
			мин <sup>-1</sup>		Н·м			мин <sup>-1</sup>		Н·м		
МВ-002	V 0,25	0,18	910	190	4	2	4,8		-	-	-	-
		0,25	910	190	4	1,8	4,8	...	-	-	-	-
МВ-005	V 0,5	0,25	1000	190	5	2	5,3	663	125	8	3	5,3
		0,37	1000	190	8	3	5,3	663	125	8	4	5,3
		0,55	1000	190	8	4,5	5,3	663	125	8	6	5,3
		0,75	1000	190	8	6	5,3		-	-	-	-
МВ-010	V 1	0,55	1000	190	12	4,5	5,3	663	125	16	6	5,3
		0,75	1000	190	16	6	5,3	663	125	16	8	5,3
		1,1	900	190	16	9,1	4,7	663	125	16	12	5,3
		1,5	900	190	16	12	4,7		-	-	-	-
МВ-020	V 2	1,1	1000	190	24	9	5,3	663	125	32	12	5,3
		1,5	1000	190	32	12	5,3		-	-	-	-
МВ-030	V 3	2,2	1000	190	40	16	5,3		125	56	24	5,3
		3	1000	190	56	24	5,3		-	-	-	-
МВ-050	V 5,5	4	1000	190	72	32	5,3	-	-	-	-	-
МВ-100	V 10	4	-	-	-	-	-	663	125	86	43	5,3
		5,5	1000	190	86	43	5,3	663	125	116	63	5,3
		7,5	1000	190	116	58	5,3		-	-	-	-
		9,2	1000	190	144	72	5,3		-	-	-	-

В табл. 3:

P<sub>1</sub> - мощность электродвигателя;

n<sub>1</sub> - скорость вращения электродвигателя;

n<sub>2max</sub>, n<sub>2min</sub> - максимальная и минимальная скорость вращения выходного вала;

T<sub>2</sub> - крутящий момент на выходном валу вариатора;

D = n<sub>2max</sub>/n<sub>2min</sub> -диапазон регулирования.

Для выбора мотор-вариатора необходимо иметь значение величины крутящего момента и числа оборотов на выходном валу.

»» ЧИТАЙТЕ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ: »»

**Мотор-вариатор-редукторы на базе червячных, цилиндрических соосных и планетарных редукторов типа МВЧ, МВЦ, МВП**