

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

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

Научно-технологический центр «Редуктор» достиг заметных успехов в практической работе по освоению производства приводов с применением механических вариаторов.

Одним из наиболее существенных научных и технологических достижений можно назвать освоение высокоточного производства дисков (см. табл. 3, 4 и рис. 6, 7) для цепных вариаторов. Диски изготавливаются по заказам тех потребителей, которым необходимо отремонтировать вышедший из строя цепной вариатор.

Нами были освоены и опытные образцы планетарно-фрикционных вариаторов. Однако они не нашли сколько-нибудь заметного применения, поскольку оказались некон-

курентоспособными по ценовым показателям по сравнению с вариаторами итальянского производства.

НТЦ «Редуктор», ориентируясь на потребности рынка, сосредоточил свою работу по следующим основным направлениям:

- 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, а именно:

МВП – мотор-вариатор-редукторы планетарные;

МВЦ2С – мотор вариатор-редукторы цилиндрические соосные;

МВЧ – мотор-вариатор-редукторы червячные;

МВЦЧ – мотор-вариатор-редукторы цилиндро-червячные;

МВЧ2 – мотор-вариатор-редукторы червячные двухступенчатые;

МВВз – мотор-вариатор-редукторы волновые;

МВЦ2В – мотор-вариатор-редукторы цилиндрические вертикальные;

• ремонт планетарно-фрикционных вариаторов зарубежного производства.

Остановимся более подробно на каждом направлении нашей работы.

ЦЕПНЫЕ ПЛАСТИНЧАТЫЕ ВАРИАТОРЫ

Цепные пластинчатые вариаторы являются составной частью любого технологического оборудования.

Заметное применение они по-прежнему находят на предприятиях следующих отраслей промышленности:

- хлебопекарной
- мясоперерабатывающей
- кондитерской
- пивоваренной
- вино-водочной
- безалкогольных напитков
- целлюлозно-бумажной
- металлургической
- сталеπροкатной
- шинной
- лакокрасочной
- химической, а также на предприятиях по производству стеклотары и др.

Эксплуатационные требования, предъявляемые к вариаторам, определяют широкий диапазон их типоразмеров, различные технические характеристики, конструктивные исполнения и схемы сборки.

По заказам потребителей НТЦ «Редуктор» осуществляет изготовление и ремонт цепных вариаторов отечественных (табл. 1, рис. 1) и производства Германии (табл. 2, рис. 2).

Табл. 1. Технические характеристики вариаторов цепных пластинчатых производства России

| Типоразмер вариатора | Диапазон регулирования | Передаточное число редукторной приставки | Без редукторной приставки | | | | |
|--------------------------|------------------------|--|-------------------------------------|----------------|---------------|-----------|----------|
| | | | Частота вращения, мин ⁻¹ | | Мощность, кВт | | |
| | | | входного вала | выходного вала | max | min | |
| ВЦ-1 | 3...6 | - | 750 ÷ 1000 | 1230 ÷ 2010 | 295 ÷ 563 | 1,15-2,8 | 0,6-1,25 |
| ВЦ-2 | | | | | | 2,2-3,2 | 1,7-2,2 |
| ВЦ-3 | | | | | | 3,9-7,2 | 1,9-4,6 |
| ВЦ-4 | | | | | | 5,9-7,5 | 5,3-3,0 |
| ВЦ-5 | | | | | | 10,0-13,0 | 5,6-10,0 |
| ВЦ-6 | | | | | | 16,0-19,0 | 7,5-11,0 |
| С редукторной приставкой | | | | | | | |
| ВЦ-1 | 3...6 | 1,4 ÷ 2,6 | 1440 | 1230 ÷ 2010 | 295 ÷ 563 | 1,15-2,8 | 0,6-1,25 |
| ВЦ-2 | | | | | | 2,2-3,2 | 1,7-2,2 |
| ВЦ-3 | | | | | | 3,9-7,2 | 1,9-4,6 |
| ВЦ-4 | | | | | | 5,9-7,5 | 5,3-3,0 |
| ВЦ-5 | | | | | | 10,0-13,0 | 5,6-10,0 |
| ВЦ-6 | | | | | | 16,0-19,0 | 7,5-11,0 |

Цепные пластинчатые вариаторы, предназначенные для плавного, бесступенчатого изменения частоты вращения тихоходного вала и одновременного изменения величины крутящего момента, незаменимы прежде всего там, где из-за перегрузок технологического оборудования требуется значительное повышение крутящего момента относительно его номинального значения.

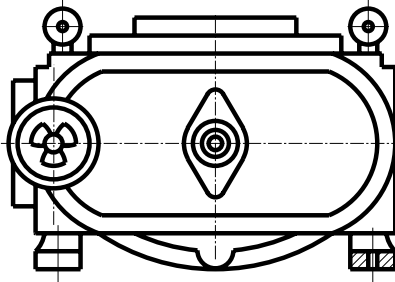


Рис. 1. Вариатор цепной пластинчатый типа BC1...BC6

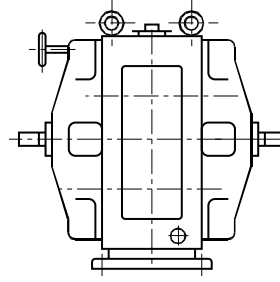


Рис. 2. Вариатор цепной пластинчатый типа BRB, APA (Германия)

Табл. 2. Технические характеристики вариаторов цепных пластинчатых производства Германии

| Тип вариатора | Межосевое расстояние, мм | Диапазон регулирования | Передаточное число редукторной приставки | | Частота вращения, мин ⁻¹ | | | Мощность, кВт | |
|--|--------------------------|------------------------|--|-----------|-------------------------------------|----------------|-------------|---------------|-------------|
| | | | на входе | на выходе | входного вала | выходного вала | | min | max |
| Без редукторной приставки | | | | | | | | | |
| P (R) | 160 | 3; 4,5; 6 | - | - | 710 ÷ 950 | 290 ÷ 550 | 1230 ÷ 2328 | 0,58...1,1 | 1,1...1,7 |
| | 190 | | | | | | | 1,2...2,14 | 2,2...2,96 |
| | 248 | | | | | | | 1,78...3,38 | 3,66...4,91 |
| | 304 | | | | | | | 2,83...5,36 | 5,68...7,62 |
| | 360 | | | | | | | 5,36...10,2 | 10,0...13,2 |
| Редукторная приставка на входе | | | | | | | | | |
| AP (BR) | 160 | 3; 4,5; 6 | 1,5 ÷ 2,0 | - | 1440 | 290 ÷ 550 | 1230 ÷ 2328 | 0,58...1,1 | 1,1...1,7 |
| | 190 | | | | | | | 1,2...2,14 | 2,2...2,96 |
| | 248 | | | | | | | 1,78...3,38 | 3,66...4,91 |
| | 304 | | | | | | | 2,83...5,36 | 5,68...7,62 |
| | 360 | | | | | | | 5,36...10,2 | 10,0...13,2 |
| Редукторная приставка на выходе | | | | | | | | | |
| PA (RB) | 160 | 3; 4,5; 6 | - | 2 ÷ 30 | 710 ÷ 950 | 10 ÷ 275 | 42 ÷ 660 | 0,37...1,05 | 1,1...1,65 |
| | 190 | | | | | | | 0,7...2,06 | 2,1...2,88 |
| | 248 | | | | | | | 1,39...3,24 | 3,33...4,75 |
| | 304 | | | | | | | 2,16...4,94 | 5,23...7,4 |
| | 360 | | | | | | | 3,29...9,78 | 9,52...12,7 |
| Редукторная приставка на входе и выходе | | | | | | | | | |
| APA (BRB) | 160 | 3; 4,5; 6 | 1,5 ÷ 2,0 | 2 ÷ 30 | 1440 | 10 ÷ 275 | 42 ÷ 660 | 0,37...1,05 | 1,1...1,65 |
| | 190 | | | | | | | 0,7...2,06 | 2,1...2,88 |
| | 248 | | | | | | | 1,39...3,24 | 3,33...4,75 |
| | 304 | | | | | | | 2,16...4,94 | 5,23...7,4 |
| | 360 | | | | | | | 3,29...9,78 | 9,52...12,7 |
| Трехступенчатая редукторная приставка на выходе | | | | | | | | | |
| PAX | 160 | 3; 4,5; 6 | - | 50 | 710 ÷ 950 | 5,8 ÷ 11 | 33 ÷ 46 | 0,21...0,4 | 1,1...1,5 |
| | 190 | | | | | | | 0,4...0,77 | 2,0...2,7 |
| | 248 | | | | | | | 0,8...1,53 | 3,24...4,23 |
| | 304 | | | | | | | 1,25...2,38 | 5,06...6,5 |
| | 360 | | | | | | | 1,9...3,62 | 8,85...10,8 |
| Редукторная приставка на входе и трехступенчатая на выходе | | | | | | | | | |
| APAX | 160 | 3; 4,5; 6 | 1,5 ÷ 2,0 | 50 | 1440 | 5,8 ÷ 11 | 33 ÷ 46 | 0,21...0,4 | 1,1...1,5 |
| | 190 | | | | | | | 0,4...0,77 | 2,0...2,7 |
| | 248 | | | | | | | 0,8...1,53 | 3,24...4,23 |
| | 304 | | | | | | | 1,25...2,38 | 5,06...6,5 |
| | 360 | | | | | | | 1,9...3,62 | 8,85...10,8 |

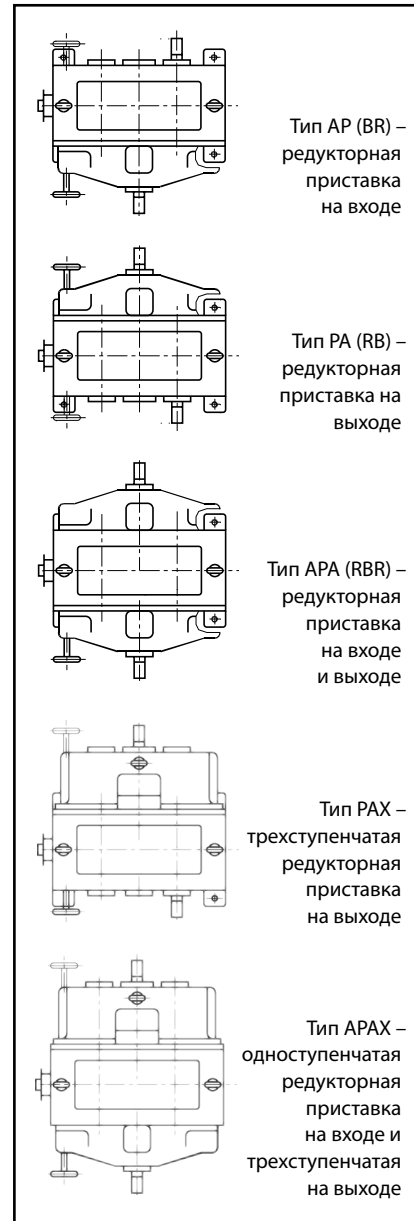


Рис. 3. Комбинированные конструкции вариаторов с редукторными приставками

Комбинации цепных вариаторов с редукторными приставками (рис. 3) позволяют расширить диапазон частоты вращения тихоходного вала и, соответственно, расширить их применение. В качестве редукторных приставок НТЦ «Редуктор» практикует

также применение серийных редукторов Ц2У, Ц2Н, В, ВК, ВКУ и других (рис. 4).

Работа цепных вариаторов настолько надежна, что на многих предприятиях они эксплуатируются по несколько десятков лет. При этом ремонт вари-

тора не составляет трудностей и сводится к простой замене цепи, дисков и натяжного устройства. Поэтому кроме цепных вариаторов НТЦ «Редуктор» производит поставку дисков, цепей и натяжных устройств.

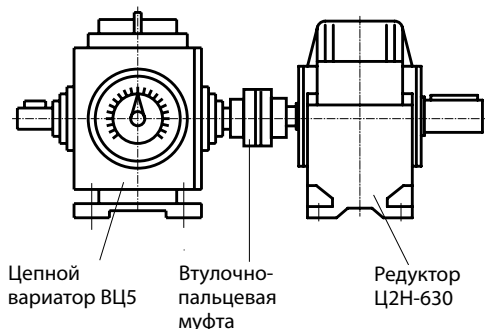


Рис. 4. Комбинированная конструкция вариатора цепного с редуктором Ц2Н-630

ДИСКИ ВАРИАТОРНЫЕ

Диск является технологически наиболее сложной деталью высокой степени точности. При его изготовлении применяются специальное оборудование и инструмент.

Диски в вариаторе установлены так, что выступ одного диска находится впадина другого (рис. 5).

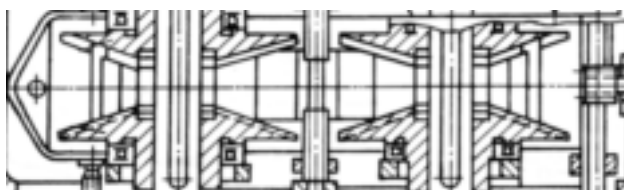


Рис. 5. Схема зацепления дисков и пластинчатой цепи

При работе вариатора пластины цепи выталкиваются выступами одного диска во впадину другого, образуя жесткое зацепление. Жесткость передачи «диск-цепь-диск» обеспечивает достаточную стабильность передаваемой частоты вращения.

Конструктивное исполнение диска для вариаторов типа ВЦ и его размеры приведены на рис. 6 и в табл. 3; для вариаторов производства Германии – на рис. 7 и в табл. 4.

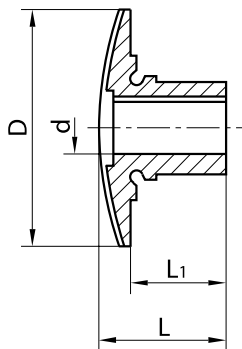


Рис. 6. Диск для вариаторов типа ВЦ

Табл. 3. Конструктивные размеры дисков для вариаторов типа ВЦ

| Типоразмеры | D | dH7 | L | L ₁ |
|-------------|-------|-----|------|----------------|
| | мм | | | |
| ВЦ1 | 154,5 | 30 | 52,5 | 32,5 |
| ВЦ2 | 167 | 35 | 70 | 48 |
| ВЦ3 | 242 | 40 | 95 | 62 |
| ВЦ4 | 274 | 45 | 100 | 66 |
| ВЦ5 | 320 | 55 | 134 | 94,6 |
| ВЦ6 | 375 | 80 | 164 | 123 |

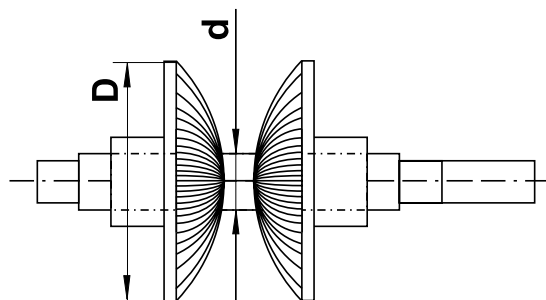


Рис. 7. Диски для вариаторов производства Германии

Табл. 4. Конструктивные размеры дисков для вариаторов производства Германии

| Типоразмер | D, мм | d, мм |
|------------|-------|-------|
| 160 | 142 | 30 |
| 190 | 166,5 | 34 |
| 248 | 217 | 40 |
| 304 | 266,5 | 44 |
| 360 | 318,5 | 56 |

ЦЕПИ ДЛЯ ВАРИАТОРОВ ТИПА ВЦ

Цепи для вариаторов типа ВЦ применяются в соответствии с типоразмером и диапазоном регулирования вариатора. Общий вид цепи показан на рис. 8. Типоразмеры, обозначения и конструктивные размеры цепей приведены в табл. 5.

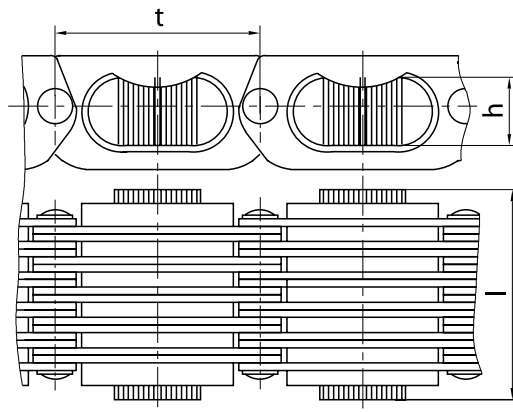


Рис. 8. Общий вид цепи для вариаторов типа ВЦ

Табл. 5. Цепи пластинчатые для вариаторов типа ВЦ. Обозначения и конструктивные размеры

| Типоразмер вариатора | Диапазон регулирования | Цепь | | | | | |
|----------------------|------------------------|-------------|-------------|-----------|--------------------|----|-------------------|
| | | Обозначение | Шаг (t), мм | | Размер пластин, мм | | Число звеньев (n) |
| | | | мм | длина (l) | высота (h) | | |
| ВЦ1А, ВЦ1Б | 3 | Ц225 | 26 | 38 | 7,8 | 25 | |
| | 4,5 | Ц224 | | | | 24 | |
| | 6 | Ц224 | | | | 24 | |
| ВЦ2А, ВЦ2Б | 3 | Ц327 | 29 | 44 | 9,3 | 27 | |
| | 4,5 | Ц326 | | | | 26 | |
| | 6 | Ц228 | | | | 26 | |
| ВЦ3А, ВЦ3Б | 3 | Ц335 | 29 | 44 | 9,3 | 35 | |
| | 4,5 | Ц334 | | | | 34 | |
| | 6 | Ц333 | | | | 33 | |
| ВЦ4А, ВЦ4Б | 3 | Ц434 | 36 | 59 | 12,3 | 34 | |
| | 4,5 | Ц433 | | | | 33 | |
| | 6 | Ц433 | | | | 33 | |
| ВЦ5А, ВЦ5Б | 3 | Ц541 | 36 | 70 | 12,3 | 41 | |
| | 4,5 | Ц540 | | | | 40 | |
| | 6 | Ц539 | | | | 39 | |
| ВЦ6А, ВЦ6Б | 3 | Ц637 | 47 | 78 | 16 | 37 | |
| | 4,5 | Ц636 | | | | 36 | |
| | 6 | Ц635 | | | | 35 | |
| ВЦ1Н | 3 | Ц224 | 26 | 38 | 7,8 | 24 | |
| | 4,5 | Ц322 | 29 | 44 | 9,3 | 22 | |
| | 6 | Ц323 | 29 | 44 | 9,3 | 23 | |
| ВЦ3Н | 3 | Ц334 | 29 | 44 | 9,3 | 34 | |
| | 4,5 | Ц428 | 36 | 59 | 12,3 | 28 | |
| | 6 | | | | | | |

ЦЕПИ ДЛЯ ВАРИАТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА ГЕРМАНИИ

Цепи для вариаторов производства Германии применяются также в соответствии с типоразмером и диапазоном регулирования вариатора. Общий вид цепи показан на рис. 9. Типоразмеры, обозначения и конструктивные размеры цепей приведены в табл. 6.

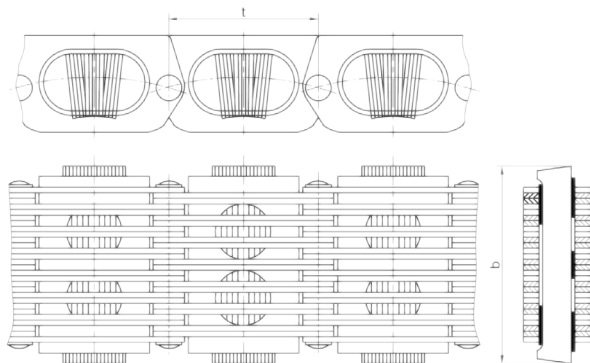


Рис. 9. Общий вид цепи для вариаторов производства Германии

Табл. 6. Цепи пластинчатые для вариаторов производства Германии. Обозначения и конструктивные размеры

| Типоразмер вариатора | Диапазон регулирования | Цепь | | | | | |
|----------------------|------------------------|------|-------------|----|-------------------|---------------|-----------|
| | | Тип | Шаг (t), мм | | Число звеньев (n) | Длина (l), мм | Масса, кг |
| | | | мм | мм | | | |
| 160 | 6 | A225 | 25,4 | 25 | 37,5 | 1,1 | |
| | 4,5 | A226 | | | | 1,15 | |
| | 3 | | | | | 26 | |
| 190 | 6 | A229 | 29 | 26 | 44,5 | 1,3 | |
| | 4,5 | A326 | | | | 2,2 | |
| | 3 | A327 | | | | 2,3 | |
| 248 | 6 | A333 | 29 | 33 | 44,5 | 2,8 | |
| | 4,5 | A334 | | | | 2,9 | |
| | 3 | A335 | | | | 3 | |
| 304 | 6 | A433 | 36 | 33 | 58 | 6,1 | |
| | 4,5 | | | | | 6,3 | |
| | 3 | A434 | | | | 34 | |
| 360 | 6 | A539 | 36 | 39 | 70 | 9 | |
| | 4,5 | A540 | | | | 9,2 | |
| | 3 | A541 | | | | 41 | 9,5 |

НАТЯЖНЫЕ УСТРОЙСТВА

Конструктивная схема натяжного устройства для вариаторов типа ВЦ и вариаторов производства Германии приведена на рис. 10; величина натяжения вариаторных цепей – в табл. 7, 8.

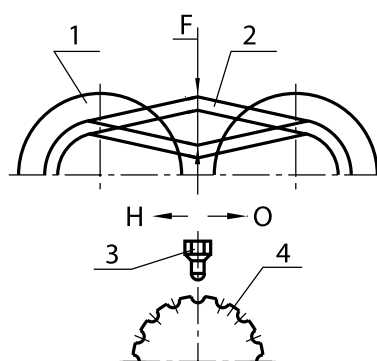


Рис. 10. Конструктивная схема натяжного устройства для вариаторов типа ВЦ и вариаторов производства Германии
 1 – диск; Н – натянуть;
 2 – цепь; О – ослабить;
 3 – винт стопорный; F – величина натяжения (провиса)
 4 – шайба натяжная;

Табл. 7. Натяжение цепи для вариаторов типа ВЦ

| Типоразмер | F, мм |
|------------|-------|
| ВЦ1 | 15-25 |
| ВЦ2 | 20-30 |
| ВЦ3 | 30-40 |
| ВЦ4 | 30-40 |
| ВЦ5 | 40-50 |
| ВЦ6 | 50-60 |

Табл. 8. Натяжение цепи для вариаторов производства Германии

| Типоразмер | F, мм |
|------------|-------|
| 160 | 15-20 |
| 190 | 20-25 |
| 248 | 25-30 |
| 304 | 30-40 |
| 360 | 40-50 |
| 425 | 50-60 |

Заказывайте вариаторы цепные и запчасти к ним по телефонам (812) 327-2772, 327-2764!

**ПРИМЕРЫ УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ
ПРИ ЗАКАЗАХ ВАРИАТОРОВ И ЦЕПЕЙ**

Вариатор ВЦ 1 Н 0 – 1 3 1 – 7 1 – 2 ..УЗ

Тип ВЦ с пластинчатой цепью _____
 Размер в мм, характеризующий межосевое расстояние _____
 (1 – 160; 2 – 190, 3 – 250, 4 – 300, 5 – 360, 6 – 425)
 Обозначение модификации вариатора _____
 Диапазон регулирования _____
 (0 – диапазон 3,13; 1 – диапазон 4,0; 2 – диапазон 6,3)
 Тип редуктора на выходе _____
 (1 – отсутствует, 2 – одноступенчатый, 3 – двухступенчатый, 4 – трехступенчатый)
 Тип редуктора на входе _____
 (1 – отсутствует, 3 – одноступенчатый)
 Горизонтальное расположение корпуса _____
 Способ управления _____
 (0 – ручное, 7 – дистанционное)
 Вариант сборки _____
 Частота вращения (мин⁻¹) входного вала, _____
 синхронная 1–750, 2–1000, 3–1500
 Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69 _____

Вариатор 1 1 RB – 07 – 190 x 4,5 x 2

Способ крепления вариатора _____
 Вариант крепления электродвигателя _____
 (1 – без эл. двигателя, 2 – с эл. двигателем и поворотным механизмом, 3 – с эл. двигателем)
 Тип _____
 (РА – горизонтальное исполнение с одноступенчатой редукторной приставкой на выходе, RB – вертикальное)
 Расположение входного и выходного валов _____
 Способ управления _____
 (ручное или дистанционное)
 Типоразмер _____
 Диапазон регулирования _____
 Передаточное число редукторной приставки на выходе _____

Цепь Ц 326

Вариаторная пластинчатая для вариаторов типа ВЦ _____
 Размер цепи _____
 Число звеньев _____

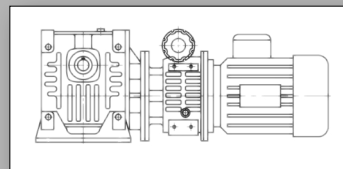
Цепь А 326

Вариаторная пластинчатая для вариаторов производства Германии _____
 Размер цепи _____
 Число звеньев _____

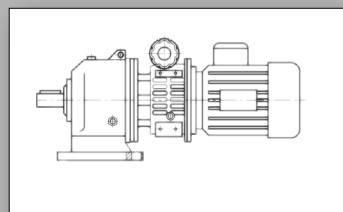
Окончание в следующем номере

» ЧИТАЙТЕ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ: »

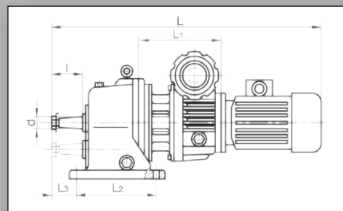
Мотор-вариатор-редукторы на базе планетарно-фрикционных вариаторов



Червячный редуктор



Планетарный редуктор



Цилиндрический соосный редуктор

Заказывайте планетарно-фрикционные мотор-вариатор-редукторы по телефонам:
(812) 327-27-72
(812) 327-27-64

Подробная информация о планетарно-фрикционных мотор-вариатор-редукторах – на сайте www.reduktorntc.ru