

ПЛАНЕТАРНО-ЦЕВОЧНЫЕ РЕДУКТОРЫ И МОТОР-РЕДУКТОРЫ

Е.В. Муравьев,
инженер-конструктор
ЗАО «НТЦ «Редуктор»»

Следуя принципу непрерывности усовершенствований, НТЦ «Редуктор» постоянно предпринимает разнообразные шаги, направленные на создание новых, высокотехнологичных редукторов и приводов. Одним из таких шагов стала разработка перспективного проекта по созданию конструкций планетарно-цевочных редукторов, работа над которыми ведется с 2002 года. Способность воспринимать примерно пятикратные нагрузки, повышенная в несколько раз долговечность и ряд других важных эксплуатационных преимуществ позволяют отнести планетарно-цевочные редукторы к разряду наиболее перспективных и выгодных для практического применения типу редукторов. А поэтому – рекомендовать их российским потребителям редукторной техники к широкому использованию и, прежде всего, там, где вопросы надежности работы приводов промышленного оборудования являются приоритетными.

Научно-технологический центр «Редуктор» представляет вашему вниманию один из наиболее перспективных видов приводов промышленного оборудования – планетарно-цевочные редукторы и мотор-редукторы (далее – редукторы) типа Пц и МПц, которые, по нашим прогнозам, в ближайшие 10 лет получат самое широкое применение в оборудовании большинства энергоемких и ответственных производств.

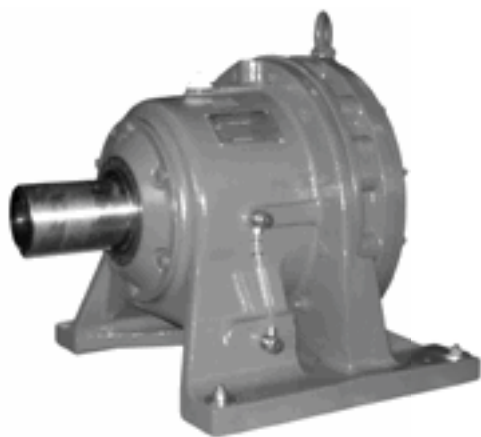


Рис. 1. Планетарно-цевочный редуктор

Конструкции планетарно-цевочных редукторов обладают существенными технико-эксплуатационными преимуществами, поскольку по показателям надежности и долговечности, а также по компактности они превосходят другие известные типы редукторов как российского, так и зарубежного производства.

Идея создания этих редукторов не нова. В российской научной литературе подробно описаны все теоретические аспекты ее реализации, а попытки практического воплощения были предприняты в СССР еще в 50–70-х годах прошлого столетия. Однако они оказались безуспешными, так как технологические методы производства того времени не позволяли добиваться требуемой точности изготовления ком-

понентов планетарно-цевочных передач. И лишь сейчас, когда на российском рынке появилось принципиально новое технологическое оборудование зарубежного производства (Японии, Швейцарии и др.), пригодное для изготовления таких передач, задача создания и производства этих перспективных редукторов вновь обрела свои реальные очертания, а ее решение перешло в практическую плоскость.

УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Главными компонентами планетарно-цевочной передачи (рис. 2) являются быстроходный вал с эксцентриками, внутренний фланцевый тихоходный вал, циклоидальные диски и корпус редуктора. Данная передача имеет множество контактных точек, обеспечивающих одновременное распределение рабочей нагрузки примерно на половину всех зубьев, поэтому она может выдерживать мгновенную пиковую ударную нагрузку, которая примерно в 5 раз превышает расчетный крутящий момент.

Работа редуктора основывается на оригинально простом принципе. Вращающийся эксцентрик прокатывает циклоидальные диски по внутренней периферии стационарного зубчатого венца. Результирующее действие оказывается подобным действию перекачивания диска по внутреннему зубчатому венцу. Циклоидальный диск движется по часовой стрелке в корпусе зубчатого венца и при этом медленно вращается вокруг своей оси против часовой стрелки. В этой системе циклоидальный профиль диска постепенно входит в зацепление с роликами неподвижного внутреннего зубчатого венца с целью произвести обратное вращение на малой скорости. За каждый полный оборот быстроходного вала циклоидальный диск поворачивается на один шаг циклоидального зубчатого зацепления в противоположном направлении.

Обычно на диске имеется на один циклоидальный зуб меньше, чем роликов в неподвижном корпусе зубчатого венца, что определяет передаточное от-



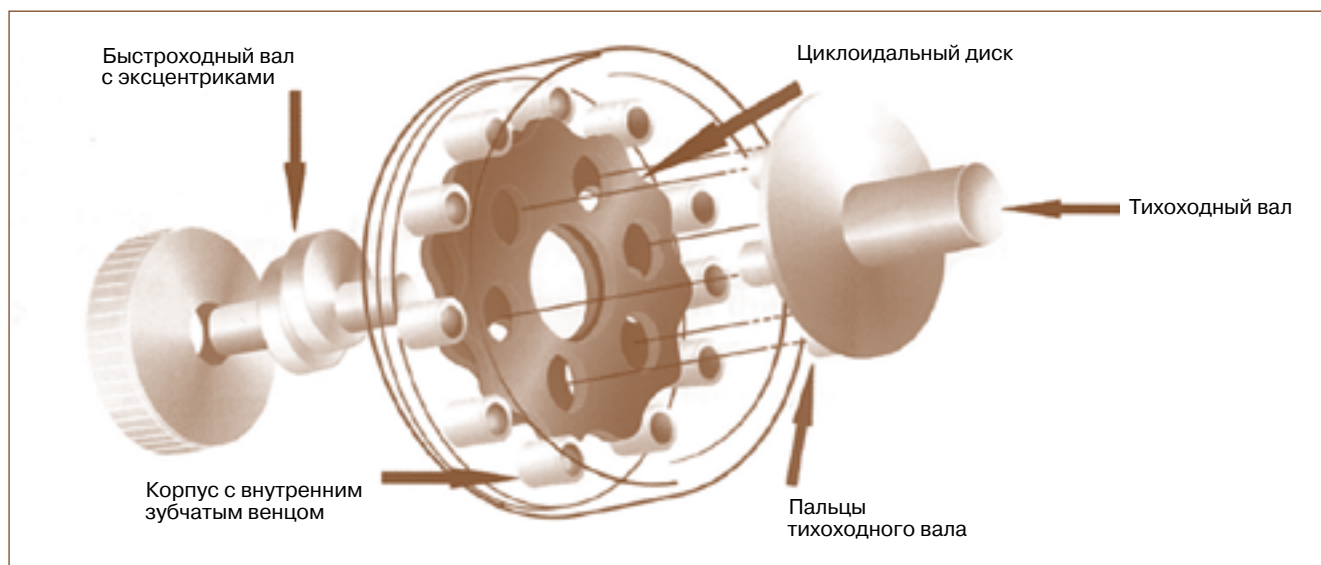


Рис. 2. Устройство планетарно-цевочной передачи

ношение редуктора, численно равное количеству циклоидальных зубьев на диске. Замедленное вращение циклоидальных дисков передается на тихоходный вал редуктора с помощью приводных пальцев, которые входят в зацепление с отверстиями, расположенными симметрично вокруг оси каждого диска. Система из двух циклоидальных дисков, используемая совместно со сдвоенным эксцентриковым кулачком, увеличивает способность редуктора выдерживать перегрузки, обеспечивает исключительно плавную передачу вращения и отсутствие вибрации. Низкие потери на трение и распределенный силовой поток обеспечивают высокую износостойкость, надежность и прочность конструкции этих редукторов.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Планетарно-цевочные редукторы конструктивно, по способу монтажа, выполняются так же, как и известные всем планетарные редукторы – в лапном и фланцевом корпусах, а также с выносным фланцем и допускают эксплуатацию в горизонтальном и вертикальном рабочих положениях (рис. 3).

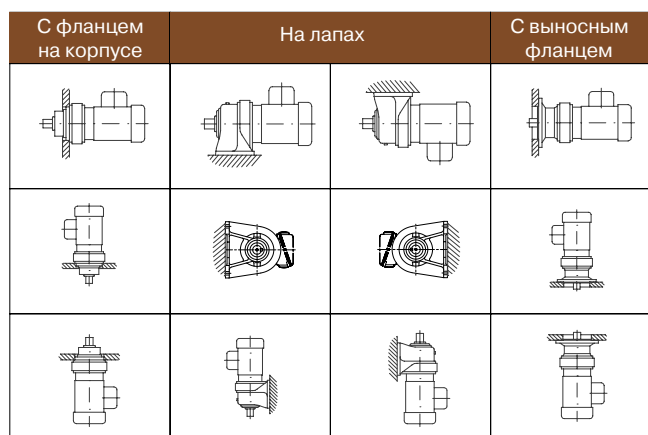


Рис. 3. Конструктивные исполнения и способы монтажа планетарно-цевочных мотор-редукторов

Они могут быть изготовлены с одной или двумя ступенями циклоидальной передачи и обеспечивают на выходе крутящий момент до 68000 Н·м и передаточное отношение от 3 до 731 при передаваемой мощности до 175 кВт. Основные технические характеристики планетарно-цевочных редукторов и мотор-редукторов приведены в таблице 1.

Табл. 1. Технические характеристики планетарно-цевочных редукторов и мотор-редукторов

Наименование параметра	Передаточное отношение i	Частота вращения выходного вала n_2 , мин ⁻¹	Диапазон передаваемых мощностей P_1 , кВт	Диапазон передаваемых крутящих моментов T_2 , Н·м
Редукторы одноступенчатые	3-119	–	0,036-175	3,8-68200
Редукторы двухступенчатые	104-731	–	0,04-89,4	24-68200
Мотор-редукторы одноступенчатые	3-119	11,3-473	0,12-55	3,36-43000
Мотор-редукторы двухступенчатые	104-731	1,89-13,5	0,12-45	76,6-43410

В качестве приводных элементов мотор-редукторов возможно использование как стандартных трехфазных асинхронных электродвигателей, так и однофазных, серводвигателей, двигателей постоянного тока, со встроенным тормозом и с частотным преобразователем.

Смазывание механизма передачи осуществляется при помощи консистентной смазки, заправленной в редуктор при изготовлении и не требующей замены в течение 20 000 часов эксплуатации, либо с использованием минеральных или синтетических масел (методом разбрызгивания из масляной ванны, расположенной в картере корпуса редуктора). Тот или иной способ смазывания зависит от типоразмера редукто-

ра и конструктивного исполнения по способу монтажа. Стандартные планетарно-цевочные редукторы предназначены для использования при температуре окружающей среды от -10 °С до +50 °С. Поскольку работа механизма происходит плавно, почти без трения, это исключает обычные ограничения по перегреву, связанные с необходимостью учета величины термической мощности редуктора: вне зависимости от типоразмера, она всегда выше максимально допустимой передаваемой мощности планетарно-цевочной передачи.

Планетарно-цевочные редукторы могут применяться как самостоятельно, так и в комбинированных конструкциях приводов с большими передаточными числами и высокими крутящими моментами. На рис. 4 приведены примеры комбинированных приводов с параллельными и скрещивающимися осями, в которых планетарно-цевочные мотор-редукторы используются в качестве входной ступени.

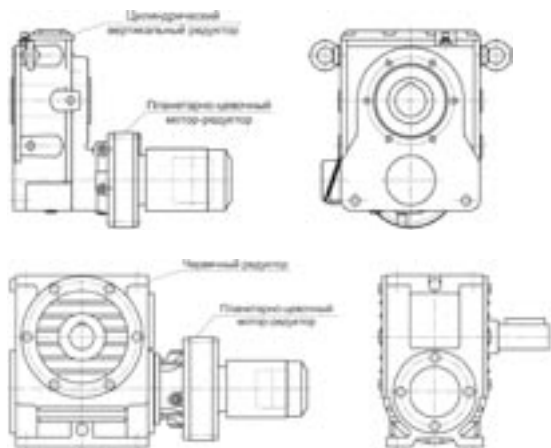


Рис. 4. Примеры комбинированных приводов с использованием планетарно-цевочных мотор-редукторов

ОСНОВНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

По сравнению с редукторами других типов, где используются косозубые цилиндрические передачи, планетарно-цевочные редукторы обладают целым рядом существенных эксплуатационных преимуществ:

- высокой надежностью и долговечностью (до 15 лет работы, 8 часов в день при постоянной нагрузке);
- высокой устойчивостью к перегрузкам (до 500 %);
- малой инерционностью и низким уровнем шума (до 70 дБ);
- малыми габаритами и низкой относительной массой (от 0,03 до 0,08 кг/Н·м);
- широким диапазоном передаточных отношений в одной ступени (от 3 до 119);
- высоким коэффициентом полезного действия (до 95 % в одной ступени);
- отсутствием ограничений по тепловому режиму;
- требуют минимального обслуживания в эксплуатации.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Планетарно-цевочные редукторы и мотор-редукторы типа Пц и МПц целесообразно применять взамен планетарных (МПО, МР), цилиндрических соосных (4МЦ2С), а также других типов редукторов и мотор-редукторов в тех случаях, когда при ограниченных размерах и массе привода необходимо добиться высокого передаваемого момента. В силу низкой инерционности редукторы и мотор-редукторы Пц и МПц идеально подходят для применения в высокودинамичных устройствах точного позиционирования, с реверсивным режимом работы, большим количеством пусков и остановов – например, в промышленных роботах.

Всем, кому требуется мощный, надежный и компактный привод, способный выдерживать пятикратные пиковые перегрузки и безотказно служить до пятнадцати лет, предлагаем новые планетарно-цевочные редукторы и мотор-редукторы.

По техническим вопросам и условиям поставок обращайтесь в НТЦ «Редуктор»: (812) 331-8890, 327-2395.

Принимаем заявки на изготовление и поставки планетарно-цевочных редукторов и мотор-редукторов типа Пц и МПц

Передаточное отношение	$i = 3... 731$
Частота вращения выходного вала мотор-редуктора, мин^{-1}	$n_2 = 1,89... 473$
Передаваемая мощность, кВт	$P_1 = 0,036... 175$
Передаваемый момент, Н·м	$T_2 = 3... 68\ 200$

По специальному заказу НТЦ «Редуктор» поставит редукторы с передаточным числом выше 731.

(812) 327-2395

Вниманию заинтересованных специалистов!



Конструктивные исполнения и технические характеристики одноступенчатых планетарно-цевочных редукторов и мотор-редукторов типа Пц и МПц приведены в электронной версии каталога, размещенного на сайте www.reduktorntc.ru

Заказ каталога – по телефону (812) 327-0032

