

В. А. Попов, директор, И. А. Кудрявцев, главный конструктор НПП «АВВИ»

ПРИВОДЫ НА ОСНОВЕ ПЛАНЕТАРНО-ЦЕВОЧНЫХ РЕДУКТОРОВ

НПП «АВВИ» (г. Йошкар-Ола) — один из российских производителей редукторов нового поколения. Компания производит типовой ряд планетарно-цевочных редукторов, охватывающий гамму габаритных размеров по наружному диаметру от 47 до 400 мм. Эти редукторы послужили основой создания гаммы приводов, охватывающих диапазон передаваемых крутящих моментов от 20 до 6000 Н·м. www.avvi.ru



В. А. Попов



И. А. Кудрявцев

Принцип работы ПЦР (Рис. 1) заключается в следующем.

Вращение входного эксцентрикового вала преобразуется в плоскопараллельное движение сателлитов, находящихся во взаимодействии с пальцами, при этом сателлиты, обкатываясь своими эпициклоидальными зубьями по зубьям-роликам корпуса, сообщают вращательное движение выходному фланцу. Сателлит имеет число зубьев на единицу меньше, чем число зубьев-роликов, при этом передаточное число редуктора равно числу

зубьев сателлита. Редуктор крепится к приводному оборудованию через крепежные отверстия выходного фланца и через крепежные отверстия в корпусе. Вращение на выходе можно снимать с выходного фланца при неподвижном корпусе или же с корпуса при неподвижном фланце. Автоматизация любого производства, в основном, связана с поступательным или вращательным перемещением исполнительного органа: заслонки, крана, штока, выполняющего команду оператора или компьютера, либо работающего по жесткой циклограмме, поэтому начинка привода состоит из трех основных блоков: редуктор, двигатель, электронный блок. Изготовление каждого из блоков не обязательно на одном предприятии, а наиболее приемлема схема кооперации, когда каждое предприятие специализируется на своем виде продукции, и на головном предприятии производится сборка и все последующие операции.

В настоящее время планетарно-цевочные редукторы (ПЦР) завоевывают все более прочные позиции на рынке редукторов, благодаря таким основным преимуществам, как: широкий диапазон передаточных отношений (11-191 в одной ступени), высокая нагрузочная и перегрузочная способность вследствие многопарности зацепления. Плавность передачи, компактные размеры, высокие КПД (0,85-0,95), низкий уровень шума.

В настоящее время практически не заполнен целый сегмент рынка, где требуются малогабаритные дешевые пластмассовые редукторы, которые бы были «достойными соперниками» по прочности и долговечности более дорогим малогабаритным стальным редукторам, причем, в основном, кинематического исполнения.

Эту нишу можно заполнить дешевыми высокопрочными пластмассовыми планетарно-цевочными редукторами с передаваемым моментом до 6 Н·м, изготовленными методом термопластмассового литья из высокопрочных полиамидов (Рис. 2).

Эту нишу можно заполнить дешевыми высокопрочными пластмассовыми планетарно-цевочными редукторами с передаваемым моментом до 6 Н·м, изготовленными методом термопластмассового литья из высокопрочных полиамидов (Рис. 2).

Эту нишу можно заполнить дешевыми высокопрочными пластмассовыми планетарно-цевочными редукторами с передаваемым моментом до 6 Н·м, изготовленными методом термопластмассового литья из высокопрочных полиамидов (Рис. 2).

Рис. 1. Планетарно-цевочный редуктор

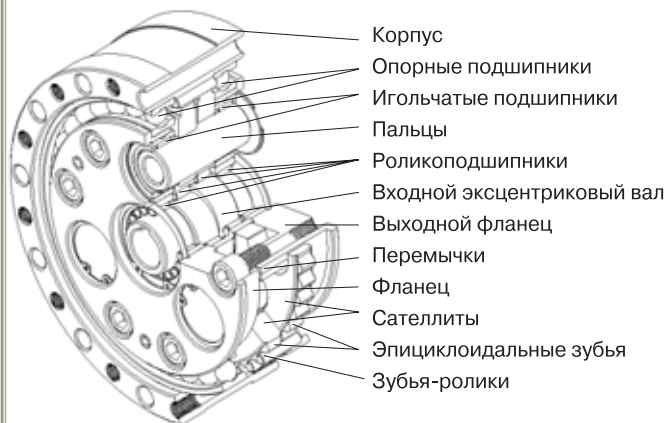


Рис. 2. ПЦР, изготовленные методом термопластмассового литья



Планетарно-цевочные редукторы могут быть использованы как мультипликаторы либо как дифференциалы, причем конструкция редуктора позволяет пропускать через центральное отверстие шток привода заслонки, не изменяя его конструкции, если он используется в качестве редуктора для трубопроводной арматуры.

Имеется интерес к данному типу редуктора у лидеров производства многооборотных и неполнооборотных электроприводов отечественного арматуростроения: ЗАО «Тулаэлектропривод», ОАО «Завод Электроники и Механики» (г. Чебоксары). Относительно высокая цена этих редукторов перекрывается достоинствами, связанными с незначительными габаритами, высокой перегрузочной способностью и многовариантностью использования.

Отечественные производители удерживают российский рынок сбыта редукторов и приводов, в основном, благодаря низким ценам на не всегда качественную приводную и редукторную продукцию, либо когда речь идет о производстве специализированных приводов для ВПК и атомной промышленности.

Что произойдет, если на рынок хлынет продукция по сопоставимым ценам из Китая, Европы и Америки?

НИОКР на производственных предприятиях, связанных с редукторостроением и приводостроением, в основном, связаны с модернизацией имеющихся редукторов и модернизацией технологических процессов их изготовления, причем многие редукторные заводы, выпускающие однотипную продукцию, «толкаются» между собой на отечественном рынке. Использовать же опыт или технические достижения других фирм, работающих в этих же направлениях, как правило, не хотят, так как это всегда требует финансовых вливаний либо на приобретение лицензии на право производства нового изделия, либо на приобретение нового оборудования и смену старых технологий изготовления.

Небольшие предприятия, не имеющие собственных производств, «варятся в собственном соку», изыскивая средства на разработку, доработку, опытное производство, испытания — и затем занимаются «проталкиванием» на рынок новой продукции.

Кооперация же предприятий, имеющих новые разработки и опытные образцы изделий в области приводной техники, с крупными предприятиями, имеющими производственное оборудование, рынки сбыта, а, главное, желание внедрять новую технику, принесло бы неоспоримую пользу в конкурентной борьбе с импортными аналогами приводной техники, особенно в преддверии вступления России в ВТО.

Использование приводов на основе ПЦР позволило создать ряд конкурентоспособных технических систем:

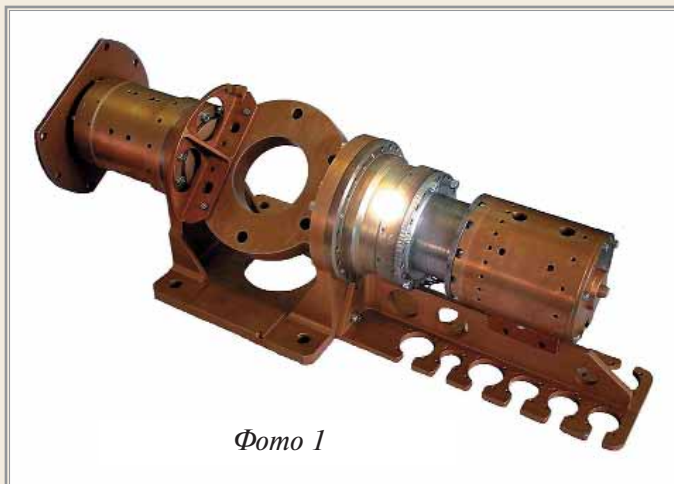


Фото 1



Фото 2

механизм поворота антенны космического базирования (Фото 1), мультипликатор шнековой снегоуборочной машины (Фото 2). Типовой представитель редукторов ПЦР показан на Фото 3.

Проектирование современных технических систем, в том числе и трубопроводной арматуры, должно быть основано на модульных принципах и технологиях. Унифицированные приводные модули служат в качестве конструктивных «кубиков» при компоновке оборудования и комплексов.



Фото 3

Технико-экономическая эффективность модульных технологий проектирования определяется следующими основными факторами:

- сокращение сроков и трудоемкости проектирования машин и оборудования;
- относительно низкая цена благодаря высокому уровню унификации и стандартизации элементов;
- возможность быстрой реконфигурации системы в специализированную машину под конкретную технологическую задачу без функциональной избыточности;
- повышенная надежность и ремонтпригодность сложных комплексов при эксплуатации за счет того, что модули являются объектом серийного производства.

Инвестирование в расширение производства планетарно-цевочных редукторов и электроприводов по уже освоённой технологии изготовления, несомненно, повысит конкурентоспособность отечественной продукции арматуростроения при предстоящем вступлении России в ВТО.

Используемая литература

1. Сироткин О.С., Подураев Ю.В., Богачев Ю.П. Мехатронные технологические машины в машиностроении // Мехатроника, автоматизация, управление. 2003. № 4. С. 2-5.
2. Патент на изобретение № 2207481 (RU).
3. Патент на полезную модель № 34671 (RU).
4. Патент на полезную модель № 34983 (RU).