



Особенности редукторов неполнооборотных приводов РэмТЭК

Хочется сказать, «все дело в механике», когда анализируешь электроприводные устройства для управления запорной и запорно-регулирующей арматурой. Функциональные возможности оборудования от лидеров-производителей близки настолько, что требуется детальное и подробное сравнение, чтобы выбрать привод, подходящий для условий объекта. Механическая составляющая позволяет увидеть явные отличия. Именно редуктор, в большой степени, определяет надёжность всего электропривода.

Рассмотрим планетарно-цевочную передачу (ПЦП), которую используют неполнооборотные электроприводы РэмТЭК. Достоинства редукторов такой конструкции:

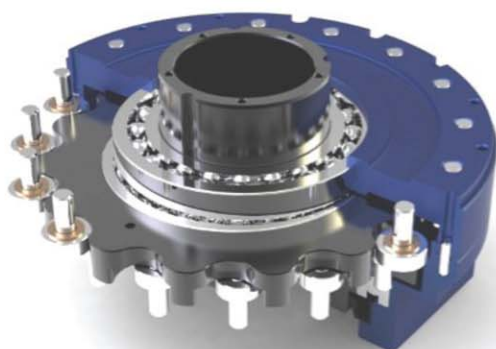


Рисунок 1 — Планетарно цевочный редуктор

- большое передаточное отношение,
- соосное расположение входного и выходного вала,
- многопарность зацепления и, как следствие, большая нагрузочная способность.

Кроме того, что редуктора с ПЦП превосходят червячные в этих характеристиках, они выигрывают и по массе.

Редуктор с планетарно-цевочной передачей — механизм с высокой надёжностью, высоким выходным моментом и малым весом.

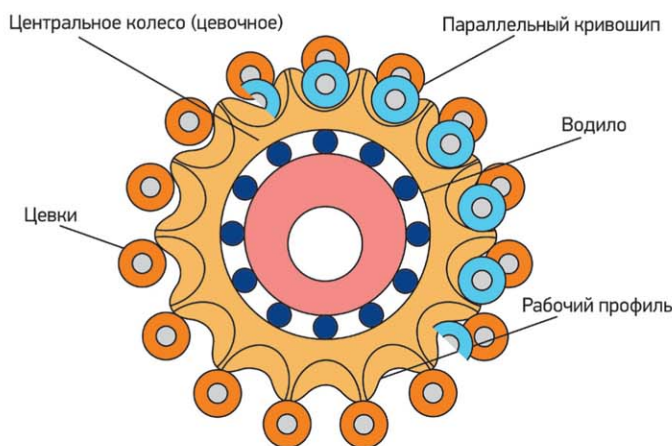


Рисунок 2 — Схема цевочного редуктора

Другая отличительная особенность планетарно-цевочных редукторов — КПД более 80%. Рассмотрим конструктивные решения, которые позволяют достичь такого показателя.

Для преобразования сложного планетарного движения центрального колеса во вращение выходного вала преимущественно используется схема на основе параллельных кривошипов, как наиболее надежное решение. Если рассматривать классическую схему построения такого типа редукторов, то в ней два или более цевочных колеса, установленных на диаметрально противоположных эксцентриках, обкатываются по цевкам, в качестве которых используются закаленные стержни. Данные стержни располагают в пазах корпуса, а крутящий момент снимается с параллельного кривошипа посредством пальцев, запрессованных в выходной вал.

Рассмотрев различные варианты конструкций, мы отошли от классической схемы построения и пришли к новому конструктивному решению. Первой отличительной особенностью являются ролики, установленные на оси и выполняющие роль цевок. Наличие роликов, установленных на оси с консольным закреплением, дает более равномерное распределение усилий в зацеплении и снижает чувствительность к погрешностям при изготовлении. За счет увеличения диаметра цевок мы снизили контактные напряжения, а перенос трения в зону контакта цевки с осью позволил увеличить износостойкость и поднять КПД. Следовательно, увеличилось допустимое количество циклов, период технического обслуживания, продлился срок службы редуктора.

Вторая особенность — наличие единственного цевочного колеса, на котором отверстия под параллельный кривошип



Рисунок 3 — Двухступенчатый планетарно-цевочный редуктор электропривода РэмТЭК с максимальным моментом 4000 Нм.

выполнены глухими и смещенными ближе к профилю, ввиду чего они частично вскрываются. Увеличение диаметра, на котором расположены отверстия, также приводит к увеличению КПД и делает конструкцию более компактной.

Принцип конструкции редуктора позволяет масштабировать решение по максимальному моменту и коэффициенту редукции добавлением второй ступени на выход первой ступени редуктора. При этом сохраняется соосность конструкции, не появляется консольно расположенных масс относительно места крепления электропривода к фланцу арматуры. Это важный фактор при выборе технического решения для сейсмоопасных зон и мест со значительным уровнем вибрации. Небольшой вес, в сравнении с решениями на основе червячных передач, и соосное расположение центра масс при вертикальной установке электропривода, делают ненужным использование дополнительных усиливающих элементов конструкции для разгрузки фланца арматуры, снижают требования к прочности фланца.

Компактное, соосное расположение привода на арматуре удобно при проектировании технологических установок, устройстве площадок обслуживания.

Обратим внимание и на функцию предотвращения обратного хода. Конструкция планетарно-цевочного редуктора, как и червячного редуктора, является обратимой при малых значениях коэффициента редукции, и, обладая высоким значением КПД, способна передавать момент от выходного звена на входной вал. Для обеспечения устойчивости электропривода к таким воздействиям в конструкцию редуктора добавлены элементы торможения. Это различные, в том числе и собственной разработки, обгонные муфты. Электропривод РэмТЭК предотвращает смещение выходного звена арматуры при воздействии на рабочий орган арматуры давления среды.

Конструкция редуктора гарантирует, что положение арматуры не изменится при снятии напряжения питания с электропривода.

Развитие месторождений северных и арктических регионов России предъявляет повышенные требования к надежности и эксплуатационным характеристикам оборудования. Электроприводы РэмТЭК работают в диапазоне температур от -60 до $+50$ °С за счёт применения специальных и авиационных смазок в механических узлах. В 2016 году станет доступна модификация с минимальной температурой -65 °С.

Кроме этого, у электроприводов РэмТЭК большие периоды технического обслуживания. Привод непрерывно диагностирует состояние и выдает предупредительную информацию о необходимости технического обслуживания. Для этого РэмТЭК оснащен датчиками текущего положения, момента, температуры, напряжения сети. Ведется постоянный мониторинг и фиксация данных во встроенном информационном модуле.

Электроприводы РэмТЭК сертифицированы для применения в ПАО «Газпром», соответствуют предъявляемым требованиям к надежности и долговечности. Электроприводы РэмТЭК с планетарно-цевочными редукторами эксплуатируются на предприятиях нефтегазодобычи, нефтепереработки и нефтехимии уже более 15 лет.

Дубровин А. Н., Громышев Е. В.
Научно-производственное предприятие «Томская электронная компания» (ООО НПП «ТЭК»)
634040, Россия, г.Томск, ул. Высоцкого, 33
www.npptec.ru, <http://nnpptek.pф>, E-mail: npp@mail.npptec.ru

Желаем всем производителям новых инженерных решений и их успешного внедрения! Пусть в семьях царит тёплая атмосфера и все будут здоровы, а новогодние праздники станут временем планирования новых свершений!

