

Д.С. Исаева, А.Е. Гришин, И.С.Князев, И.С. Корчин, А.В. Вербин  
Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры ТМС В.В. Зелинский  
*Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный  
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
Россия, 602264, Муром. Владимирская область, ул. Орловская, 23, тел. (49234) 77282  
E-mail: [center@mivlgu.ru](mailto:center@mivlgu.ru)*

### **Этапы конструирования зубчатого коническо-цилиндрического редуктора**

Редуктор коническо-цилиндрический часто применяется в механических приводах и служит для передачи движения между валами, оси которых перпендикулярны, и имеет горизонтальную плоскость разъема

Привод представляет собой совокупность устройств, предназначенных для приведения в действие силовых машин и механизмов. Он является своего рода «вставкой» между приводным двигателем и нагрузкой (ленточным или цепным конвейером, мостовым краном и т.п.) и выполняет те же функции, что и механическая передача. Подсистемы привода: двигатель, трансмиссия, система управления.

При проектировании редукторов всегда следуют основному принципу конструирования, который подразумевает определение размеров деталей и выбор материала деталей исходя из наилучших условий их работы, включая отказ вследствие присущего проектируемым деталям разрушения. При этом по критическим состояниям в опасных местах деталей с учетом нормированных запасов работоспособности (часто запасов прочности) определяют допускаемые напряжения, относительно которых затем определяют необходимые размеры деталей.

Первоначальный этап конструирования - это подбор электродвигателя, кинематический и силовой расчёты. Данный этап выявляет исходные данные для последующих проектных расчётов деталей редуктора. На этом этапе кроме подбора электродвигателя определяются передаточные числа отдельных передач, частоты вращения валов, а также мощности и вращающие моменты на валах редуктора.

Следующим этапом является проектный и проверочный расчёты деталей зубчатых передач. Проектный расчёт выполняется с целью определения размеров зубчатых колёс, основных параметров зацепления, подбора стандартных параметров. Проверочный расчёт на данном этапе выполняется для проверки зубьев колес на контактную выносливость и на изгибную выносливость. Определяются также усилия в зубчатом зацеплении.

Третьим этапом является конструирование валов, которое включает в себя ориентировочный расчёт диаметров, разработку эскиза конструкции валов, определение реакций в опорах и направлений действия сил в зацеплении, а также установление величин изгибающих моментов на валах. На этом же этапе выполняются проверочные расчёты валов, предусматривающие определение запасов прочности по усталости. Выполняемые расчеты валов на жесткость важны для благоприятной работы подшипников качения, являющихся опорами валов. Особое внимание уделяется конструированию тихоходного вала, как наиболее нагруженного. При его конструктивной проработке учитывают накопленный опыт технологического исполнения как при изготовлении, так и при сборке. Назначаются рекомендованные посадки в местах размещения на валу зубчатых колес и подшипников.

На четвертом этапе окончательно подбирают подшипники, оценивают их ресурс по времени и разрабатывают конструкции опор. Опоры валов конической передачи должны обладать высокой жесткостью, поэтому на валах применяют роликовые конические подшипники. На промежуточном валу подшипники установлены враспор и регулируются прокладками под привертными крышками. Необходимое осевое положение конической шестерни обеспечивают прокладками под фланцем стакана. Для подвода смазочного материала к подшипникам быстроходного вала на поверхности корпуса предусматривают выполнение канавки.

Для смазывания передач и подшипников широко применяют картерную систему. В корпус редуктора или коробки передач заливают масло так, чтобы венцы колес были в него погружены. Колёса при вращении увлекают масло, разбрызгивая его внутри корпуса. Масло попадает

## Секция 22. Процессы формообразования и инструмент (не все!)

на внутренние стенки корпуса, откуда стекает в нижнюю его часть. Внутри корпуса образуется взвесь частиц масла в воздухе, которая проникает в подшипники качения и смазывает их.