

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ НАДЕЖНОЙ ПРИВОДНОЙ ТЕХНИКИ

Завод "РЕДУКТОР" г. С-Петербург - старейший в России редукторный завод. Предприятие основано в 1846 г. Многие годы завод удовлетворяет потребность промышленности стран СНГ (в прошлом – СССР) в редукторах общемашиностроительного применения.

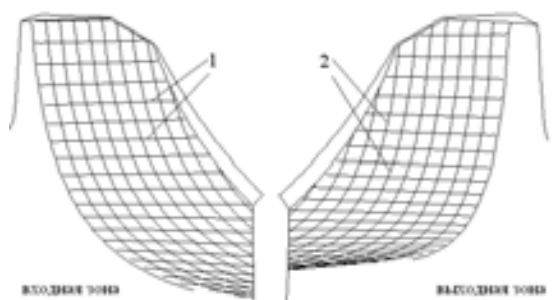
Ориентируясь на требования рынка, демонстрируя наивысшую среди российских редукторных заводов динамику развития, предприятие в короткий срок перешло от крупносерийного производства трех типоразмеров редукторов к изготовлению широкой гаммы приводной техники. Сегодня завод изготавливает более 60 наименований червячных одноступенчатых, двухступенчатых, цилиндрическо-червячных и цилиндрических редукторов и мотор-редукторов с межосевым расстоянием ступени от 25мм до 180мм, с широким рядом передаточных чисел – от 6 до 2500 и с диапазоном крутящих моментов на тихоходном валу от 3Нм при входной мощности 0.03кВт - у наименьшего из изготавливаемых редукторов, до 3000Нм при мощности 25кВт - у редукторов и мотор-редукторов наибольшего габарита.

Для того, чтобы обеспечить равноправную конкуренцию с широко представленными в России зарубежными производителями, в том числе с мировыми лидерами в этой отрасли - компаниями Flender, Sew Eurodrive, Bonfiglioli на заводе внедряется программа развития, предусматривающая проведение работ в трех основных направлениях:

- создание прогрессивных видов зацеплений;
- разработка современных конструкций редукторов и мотор-редукторов, способных воспринимать повышенные нагрузки при работе с новыми передачами;
- разработка и внедрение новой методики выбора приводной техники, более полно учитывающей влияние условий эксплуатации на надежность работы изделий и позволяющей потребителю оптимальным образом применять редукторы и мотор-редукторы как при легких, так и при тяжелых режимах работы.

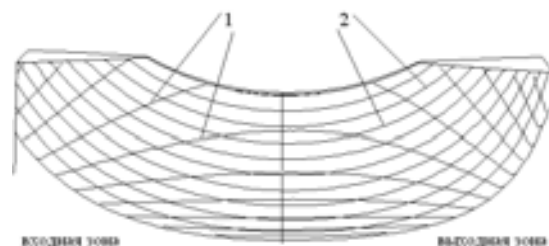
Работа в области исследования геометрии прогрессивных видов зацеплений принесла серьезные результаты. В 2001 году завод начал серийное производство мотор-редукторов на базе цилиндро-тороидной червячной передачи.

Цилиндро-тороидная червячная передача является новейшей разработкой завода и не имеет аналогов в мировой практике. Особенности геометрии и кинематики зацепления позволили получить КПД и нагрузочную способность не ниже чем у глобоидной передачи и превзойти по этим параметрам цилиндрические передачи с вогнутым профилем витка червяка (типа ZT и с зацеплением Cavex фирмы Flender).



контактные линии цилиндро-тороидной передачи

1 - контактные линии при шаге поворота червяка 90°



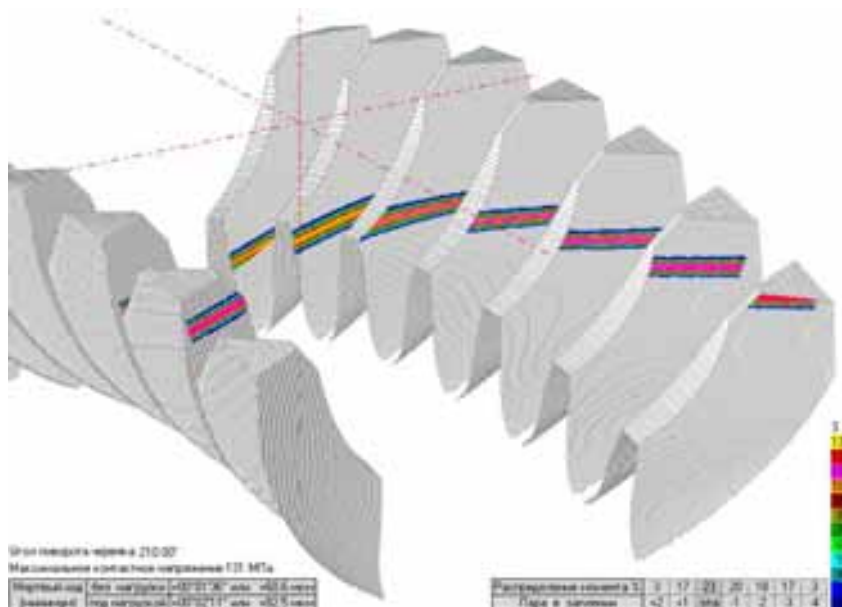
контактные линии передачи с зацеплением типа Cavex

2 – линии направления векторов скорости скольжения

В новой передаче контактные линии расположены почти перпендикулярно к вектору скорости скольжения. Это создает благоприятные условия для образования в зацеплении масляного клина и перехода от граничного трения к жидкостному. Одновременно в зацеплении находится не менее 4 зубьев колеса (коэффициент перекрытия больше 4). Суммарная площадь контакта в зацеплении существенно выше, чем в обычных передачах и передачах типа Cavex, следовательно, пропорционально меньше контактные напряжения. Приведенные свойства значительно уменьшают трение и износ в передаче, снижают вероятность возникновения задира червяка при единичных перегрузках и, в конечном итоге, существенно повышают ее надежность, долговечность, КПД и несущую способность.

Цилиндро-тороидная передача является существенным шагом в развитии редукторостроения и позволяет удовлетворить спрос широкого круга потребителей на высокоэффективную, надежную и сравнительно недорогую приводную технику. Можно с гордостью отметить, что это единственная за последние полвека разработанная и принятая в серийное производство действительно новая червячная передача.

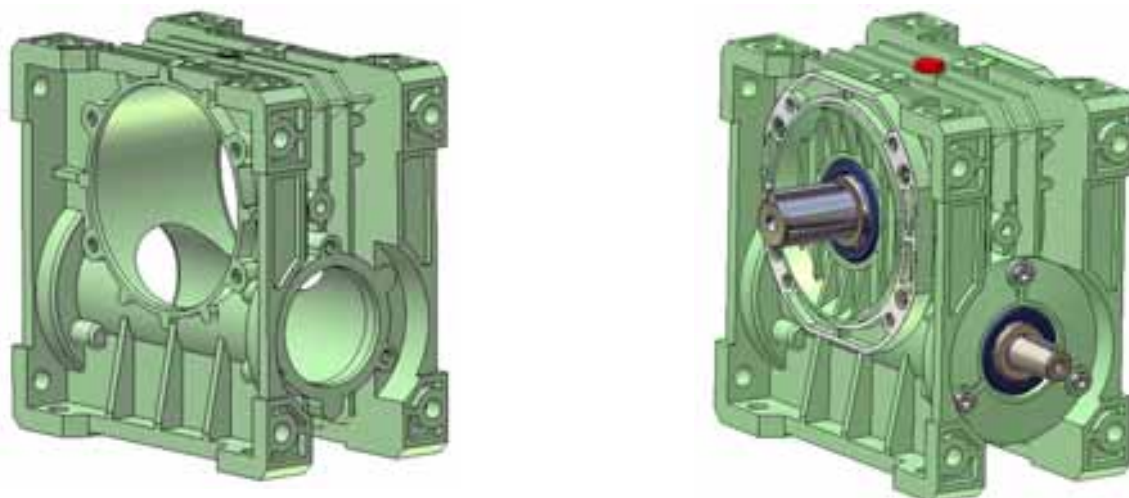
Сегодня завод производит цилиндрическо-тороидные мотор-редукторы типов МРЦТ, 2МРЦТ и редукторы типов РЦТ с межосевыми расстояниями 63мм, 80мм и 100мм с увеличенной в 1.4-1.9 раза несущей способностью, с повышенной до 7 степени точностью передачи и с увеличенным в 1.5 раза ресурсом работы.



Результаты моделирования зацепления в цилиндро-тороидной червячной передаче мотор-редуктора 2МРЦТ –100М-2.7 (положение мгновенных площадок контакта и распределения контактных напряжений)

Интенсивную разработку новых редукторов и мотор-редукторов обеспечило широкое применение при расчете конструкции и параметров технологических процессов специального, разработанного на предприятии, программного обеспечения, которое, в частности, дает возможность оптимизации параметров передачи и параметров модификации режущего инструмента на основании результатов численного моделирования процессов нарезания колеса и зацепления его с червяком.

При разработке технической документации, наряду с выпуском рабочих чертежей, проводится построение 3D моделей изделий.



Результаты 3D моделирования для редуктора РЦТ-80М1 с цилиндро-тороидной передачей

Проектирование редукторов ведется с учетом обеспечения возможности реализации модульного построения многоступенчатых приводов.

Воплощением этого принципа является поэтапное освоение выпуска новых редукторов 2Ч-...М1, РЦТ-...М1 и мотор-редукторов МРЧ-...М2, МРЦТ-...М2 с межосевыми расстояниями 80, 63 и 40 миллиметров, взамен выпускаемых сегодня серий редукторов 2ЧМ-... и мотор-редукторов МРЧ-... Отличительной особенностью новой продукции является корпус повышенной жесткости. Корпуса такого типа до этого проектировались и изготавливались только зарубежными фирмами. Конструкция обеспечивает высокую точность базирования валов, позволяет всевозможные рабочие положения и способы установки редуктора, в том числе фронтальную - с использованием опорного фланца и навесную - с использованием реактивной штанги. Корпус предназначен для монтажа, как обычных червячных пар для редукторов 2Ч-80М1 и мотор-редукторов МРЧ-80М2, так и цилиндро-тороидных червячных передач для редукторов РЦТ-80М1 и мотор-редукторов МРЦТ-80М2. В ряде случаев редукторы РЦТ-80М1 и мотор-редукторы МРЦТ-80М2 могут применяться вместо редукторов и мотор-редукторов с межосевыми расстояниями 100 мм.

Серийный выпуск новых редукторов и мотор-редукторов с межосевым расстоянием 80мм начал в 2006 году, в 2007 году планируется освоение производства аналогичной продукции с межосевым расстоянием 63мм.



Новая серия редукторов РЦТ-80М1 и мотор-редукторов МРЦТ-80М1 с цилиндро-тороидной передачей.
Межосевое расстояние 80 мм.

Необходимость разработки и внедрения новой методики выбора приводной техники вызвана следующими соображениями. По ГОСТ 16162, а затем в соответствии с заменившим его ГОСТ Р 50891 отечественные производители долгие годы были вынуждены декларировать основные параметры редукторов применительно к случаю достаточно жестких условий эксплуатации. Это приводило к тому, что во многих случаях потребитель выбирал привод большего габарита и стоимости, чем тот, который мог быть применен исходя из реальных условий работы, определяемых характером действующих нагрузок.

Одновременно характеристики приводов зарубежных фирм, заданные для более легких режимов эксплуатации, выглядят привлекательнее, чем у отечественных аналогов. Например, допускаемый крутящий момент на тихоходном валу редуктора W 63-30 (межосевое расстояние 63мм, передаточное число 30) компании Bonfiglioli равен 160Нм, у изготавливаемого заводом аналогичного редуктора 2ЧМ-63-31,5 – 130Нм. Нагрузочная способность итальянского редуктора рассчитана для кратковременного режима работы без динамических перегрузок. В соответствии с ГОСТ Р 50891-96 нагрузочная способность редуктора 2ЧМ-63 задана для непрерывного режима работы продолжительностью 24 часа в сутки. Для кратковременного режима работы нагрузочная способность редуктора 2ЧМ-63 не хуже, чем у зарубежного аналога.

Сегодня производственная программа завода дополняется конструктивными исполнениями мотор-редукторов как для легких, например кратковременных и повторно-кратковременных режимов работы, так и для более тяжелых, чем предусмотрено ГОСТ Р 50891-96 режимов эксплуатации (при большом количестве включений в час, при работе со значительными динамическими перегрузками и т. п.). Потребителю предлагается по достаточно простой методике, определить величину коэффициента эксплуатации редуктора (мотор-редуктора) и с его помощью выбрать привод, наиболее полно соответствующий условиям его работы.

Успешная работа в области внедрения новых современных образцов продукции и совершенствование методик ее выбора позволяют заводу поставлять на рынок надежную приводную технику, занимать одно из лидирующих мест среди отечественных производителей и равноправно конкурировать с зарубежными фирмами.

Главный конструктор А.Г. Демьянович
Научный консультант, к.т.н., с.н.с. И.М. Егоров

ЗАО «Завод «Редуктор», г. С-Петербург, ул. Заозерная д. 8
Тел. (812) 316-34-75, тел./факс (812) 252-40-70
Сайт www.reduktor.spb.ru