

ЧТО ВЫЯВЛЕНО В ХОДЕ ДИСКУССИИ О ПРИМЕНЕНИИ ЗА РУБЕЖОМ РЕДУКТОРОВ С ЗАЦЕПЛЕНИЕМ НОВИКОВА?

Более 50 лет в российской промышленности применялись преимущественно редукторы и передачи с зацеплением Новикова. Наиболее полно о масштабах применения таких редукторов можно судить по статьям В.Я. Веретенникова [1] и В.М. Фей [2]. Возможно, такая ситуация существовала бы до бесконечности, если бы в стране не начались рыночные преобразования. Конкурентная среда, открывшая беспрепятственный поток, как оказалось, более совершенной редукторной техники из-за рубежа, привела к сворачиванию редукторных производств и даже к банкротству отдельных предприятий. Впервые о том, что редукторы с зацеплением Новикова «сплошь неконкурентоспособны по сравнению с зарубежными аналогами, в которых применяются передачи с эвольвентным зацеплением», было заявлено в статье «Редукторные мифы и реальность...» (см. РИП № 2, 3 (02) 2005, С. 37). С этой статьи началась и продолжается острая дискуссия в журнале РИП.

На данную публикацию отреагировал Г.А. Журавлев своей статьей «Ошибочность физических основ зацепления Новикова...», где он, ссылаясь на мировой редукторный опыт, говорит: «...К началу 21-го века применение зацепления Новикова совершенно прекращено в таких наиболее емких (по объему потребления зубчатых колес) и передовых (технологически) транспортных отраслях, как вертолетостроение, авиастроение, автомобилестроение, локомотивостроение, тракторостроение, судостроение, лифтоостроение, сельхозмашиностроение и вагоностроение, из которых, по данным ASME, одно лишь автомобилестроение поглощает более 60 (!) процентов... мирового производства зубчатых колес». «...А там, где сохраняется зацепление Новикова (например, в общем редукторостроении), его применение не решает проблему конкурентоспособности» [3].

Таким образом, по мнению автора статьи (и его поддержали многие участники дискуссии), традиционные представления о высокой конструктивной гибкости зацепления Новикова не подтверждаются на практике, а его истинные достоинства оказываются намного ниже изначально декларированных М.Л. Новиковым: «...Зубчатые колеса с новой системой зацепления способны передавать окружные усилия в три раза большие, чем в случае эвольвентного зацепления, при одинаковых габаритных размерах зубчатых колес, одинаковых напряжениях и равных прочих условиях. В связи с малой чувствительностью нового зацепления к неточностям изготовления и деформации, допускаемые окружные скорости могут быть существенно выше, чем в современных зубчатых передачах... Новые системы точечного зацепления могут найти успешное применение практически во всех отраслях машиностроения, начиная от высоконапряженных передач большой мощности в транспортной технике (в самолетах, кораблях, электровозах, автомобилях, танках и пр.) и кончая недорогими передачами для сельскохозяйственных машин. Только в так называемых

кинематических передачах, в которых вопросы прочности стоят на втором месте и где требуются малые осевые размеры зубчатых колес (например, в часовых и им подобных механизмах), преимущества остаются на стороне существующих систем линейного зацепления» [4].

С Г.А. Журавлевым согласились многие известные в России специалисты: д.т.н., проф. А.Л. Филипенков; д.т.н., проф. С.Л. Иванов; гл. констр. КБ СМ В.Г. Гиммельман; к.т.н. В.И. Парубец; к.т.н. С.А. Лагутин; инж.-констр. Е.В. Муравьев; д.т.н., проф. В.Л. Дорофеев; д.т.н., проф. Б.П. Тимофеев; д.т.н., проф. А.П. Попов.

В противовес мнениям этих специалистов отрицательно оценили выступление Г.А. Журавлева: д.т.н., проф. А.Ф. Кириченко; к.т.н. В.И. Короткин; д.т.н. проф. В.И. Гольдфарб; к.т.н. Н.П. Онишков; к.т.н. В.Я. Веретенников; к.т.н. А.С. Яковлев; к.т.н. М.Е. Огнев; инж. В.М. Фей.

Одним из убедительных аргументов сторонников позиции Г.А. Журавлева была ссылка на то, что зарубежные редукторные фирмы не применяли и не применяют зацепление Новикова. Вот что говорит В.Г. Гиммельман: «Если учесть, что я ни разу нигде не встречался сегодня с зарубежными образцами зацепления Новикова (хотя существуют другие виды незвольвентных зацеплений), у меня возникает сомнение в том, что надо развивать эту тему независимо от того, хороши они или плохи. Вообще, когда спрашивают: за что бороться, а за что нет, что нужно делать и что делать не нужно, где найти какую-то продукцию и т.д., всегда надо оглядываться – а что делается в этой связи в нашей стране и за рубежом...»

Что касается зацепления Новикова – это ведь не новое зацепление, оно давно известно и у нас, и за рубежом, но я не вижу, чтобы оно поступало, например, к нам в КБ в виде каких-то разработок или изделий. Для меня это верный признак того, что осваивать производство передач с зацеплением Новикова не нужно» [5].

Понимая, что «практика – критерий истины», оппоненты Г.А. Журавлева, по образному выражению В.И. Парубца, «как фокусники, надергали отдельные примеры чьих-то попыток практического применения зацепления Новикова». Для этого «был собран воедино весь арсенал, т.е. вспомнили всех, кто за прошедшие 50 лет что-то производил или производит сейчас, используя это зацепление, не обращая особого внимания на достигнутые результаты и не сопоставляя их с результатами практического осуществления других научных идей».

Справедливость доводов В.И. Парубца можно подтвердить высказываниями одного из наиболее решительных оппонентов Журавлева – В.И. Короткина: «Утверждения о неприменении передач Новикова за рубежом не имеет оснований. Выше упоминалось о китайских передачах для судов. Добавлю некоторые известные мне сведения, полученные в 90-е годы от проф. Ф.Л. Литвина (США) по запросу проф. М.Л. Ерихова (при желании их можно уточнить в Интернете):



широко выпускаемые с 1958 г. в Китае (компания «DARCO» редукторы для нефтяных насосов, которые экспортируются во многие страны, в том числе в США; вертолетные редукторы английской компании «WESTLAND HELICOPTER» (с 1962 г.); разработки редукторов в Индии (с 1970 г.) и в Германии (с 1960 г.); непрерывные интенсивные исследования и испытания, проводимые, кроме перечисленных стран, в Бельгии и Японии, показавшие **удвоенную** (по сравнению с эвольвентными аналогами) нагрузочную способность и **увеличенную в 3-4 раза** толщину масляной пленки в контакте, а также отличные результаты **при окружных скоростях до 120 м/с** [6].

Другие единомышленники В.И. Короткина, например, В.Я. Веретенников, предлагают России, «не оглядываясь на весь редукторный мир, по-прежнему базироваться на экономических основах передач с зацеплением Новикова».

Нельзя обойти молчанием высказывание В.И. Гольдфарба: «За рубежом передачи Новикова применяются и развиваются гораздо более активно. Я могу с уверенностью это утверждать, поскольку принимаю участие практически во всех крупных международных конференциях по передачам в течение порядка 15 лет и опираюсь на соответствующие публикации и выступления, касающиеся передач с зацеплением Новикова» [8].

К сожалению, на просьбу Редакции представить более подробную информацию, подтверждающую это заявление, В.И. Гольдфарб не откликнулся. С.В. Лунин (участник форума на сайте журнала) дополнил В.И. Гольдфарба, написав, что над зацеплением Новикова и над зацеплением IP Журавлева работали в 1999–2004 годах на «Вольво». Кроме того, в Бельгии. И далее: «...Англичане получили снижение веса главного редуктора вертолета на 10 процентов благодаря зацеплению Новикова».

Гольдфарб прав насчет интереса на Западе, особенно в авиации. Мне интересно как ведущему инженеру «Боинга» по редукторам вертолетов. Если кто может чем помочь, буду благодарен.

В 2004 году научно-исследовательская лаборатория армии США выделила финансирование на проект по созданию нового поколения зубчатых передач (<http://www.arl.army.mil>).

В опубликованных материалах проекта много пунктов по численному моделированию передач. Дальнейшее развитие зацепления Новикова (а не IP) – один из пунктов проекта. В США война стоимостью миллиард в день, экономика разваливается (по материалам российской печати), а зацепление Новикова финансируют» [9].

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Веретенников В.Я. Зацепление Новикова себя не исчерпало, рано его хоронить, Герман Александрович! // Редукторы и приводы. – 2006. – № 5. – С. 56–58.
2. Фей В.М. Мне совершенно непонятна причина поднятой дискуссии // Редукторы и приводы. – 2007. – № 4, 5. – С. 61–65.
3. Журавлев Г.А. Ошибочность физических основ зацепления Новикова // Редукторы и приводы. – 2006. – № 1. – С. 40.
4. Новиков М.Л. Зубчатые передачи с новым зацеплением. – М.: ВВИА им. Н.Е. Жуковского, 1958. – С. 12–14, 182 (текст в «РиП», 2006, № 5. – С. 44).
5. Гиммельман В.Г. Нужно ли продолжать применять редукторы с зацеплением Новикова? // Редукторы и приводы. – 2006. – № 2, 3. – С. 70.
6. Короткин В.И. Об одной попытке пересмотра основ зацепления

Небезынтересно поступившее совсем недавно в Редакцию сообщение на эту тему от д.т.н., профессора А.П. Попова. Вот фрагмент этого сообщения: «Г-н В. Короткин утверждает, что передачи Новикова с давних пор применяются в Китае. Я веду тесное научное сотрудничество с исследовательским институтом судовых котлов и турбин (г. Харбин). Указанный институт курирует поставку судовых энергетических установок на все суда и корабли Китая. Неоднократно поднималась проблема использования передач Новикова в Китае. Но ни о каком внедрении передач Новикова представители института в лице китайских специалистов не слышали... Таким образом, утверждение об использовании передач Новикова в судостроении, в том числе и в Китае, является либо результатом незнания дел, либо стремлением любой ценой выдать желаемое за действительное, введя в заблуждение читателей журнала «Редукторы и приводы».

Вот, пожалуй, все сведения о применении за последние 15 лет за рубежом передач с зацеплением Новикова. Согласитесь, негусто! И уж совсем никак не относится к редукторам общемашиностроительного применения. (Вся эта информация, скорее, может быть полезной для аналитиков российских автомобильных, авиационных корпораций и военных ведомств российской армии и флота, отвечающих за финансирование работ по созданию новых образцов редукторов и приводов.) Что касается редукторов общемашиностроительного применения, то, согласно В.И. Парубцу, «компании, входящие в первую десятку мировых лидеров, производящие и поставляющие почти 100% разнообразных редукторов общемашиностроительного применения во все страны мира и для всех отраслей промышленности, как не выпускали редукторы с зацеплением Новикова, так их и не выпускают. Это, например, Pujol Muntalà, Nord, Bonfiglioli, Motovario, Brevini, SEW Eurodrive, Flender, Sumitomo и др. И нет никаких оснований считать, что причинами этого являются их хроническая технологическая отсталость или отсутствие финансовых либо каких-то еще ресурсов. Но не одни мировые лидеры, а и остальная часть редукторных предприятий технически развитой Европы, на много лет опережающей Россию, редукторы с зацеплением Новикова не производила и не производит» [10].

Однако, возможно, наши сведения неполны или неточны. Редакция с благодарностью примет любую информацию, которая поможет расставить точки над «i» в нашей дискуссии, выявит действительные и мнимые сферы применения и превосходства передач с зацеплением Новикова, чтобы в итоге иметь более точную информацию о возможностях совершенствования российской редукторной техники.

- Новикова // Редукторы и приводы. – 2006. – № 2, 3. – С. 61–62.
7. Короткин В.И. Об отклике молодого специалиста из НТЦ «Редуктор» // Редукторы и приводы. – 2006. – № 5. – С. 53.
8. Гольдфарб И.Г. В области применения передачи Новикова мы отстаем от запада // Редукторы и приводы. – 2006. – № 2, 3. – С. 68.
9. Лунин С.В. // <http://reduktor-news.ru/forum>.
10. Парубец В.И. Давайте поможем В.И. Короткину уточнить М.Л. Новикова и определиться с рациональной сферой применения его зацепления // Редукторы и приводы. – 2007. – № 1, 2. – С. 68–69.
11. Попов А.П. // ст. «Мой комментарий – это первый и последний отклик на громкое ауканье г-на В.И. Короткина» <http://reduktor-news.ru>.

