

К МЕТОДАМ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНКИ МНЕНИЯ НАУЧНОЙ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

Г.А. Журавлев, к.т.н., зав. отделом конструктивной прочности
НИИ Механики и Прикладной Математики им. Вороновича И.И.,
Южный Федеральный Университет

Тезисы № 3 по анализу публикации [1] о путях развития редукторостроения.

В статье [1] нас упрекают в том, что «оппоненты противоположной стороны в своем большинстве... не являются специалистами в... области зацепления Новикова».

На самом деле нужны мнения грамотных и широко эрудированных (в области разных зацеплений) специалистов, поскольку оценка физических основ зацепления Новикова (а, в итоге – выводы о конкурентоспособности точечного и линейчатого контакта, зацепления Новикова и эвольвентного зацепления) напрямую связана с анализом и эвольвентного зацепления. Приведем некоторые авторитетные заключения известных специалистов:

– **в области зацепления Новикова:**

«Таким образом, путь противопоставления передач Новикова эвольвентным передачам является неконструктивным. Каждая из этих передач и сегодня имеет свои области применения (в зависимости от твердости материалов колес, требований к нагрузочной способности и точности, технологичности, стоимости изготовления и т.п.). Очевидно, что и передачи с зацеплением Новикова, и эвольвентные передачи имеют резервы улучшения своих характеристик как в части совершенствования исходных контуров, так и в технологии изготовления. Поэтому исследования Германа Александровича Журавлева, направленные на создание смешанного зацепления, аналогичного по принципу внеполюсного контакта передаче Новикова, являются, несомненно, полезными и своевременными.» [2].

Здесь уместно отметить, что один из авторов статьи [2], д.т.н., профессор Марк Яковлевич Иткис, является автором первой (после книги самого М.Л. Новикова) по зацеплению Новикова, монографии [3], которая давно стала настольной книгой специалистов в этой области.

Профессор, д.т.н. Алексей Павлович Попов считает: «Должен отметить, что поднятая дискуссия актуальна. Согласен с большинством высказываний Г.А. Журавлева, за исключением некоторых положений, в том числе касающихся гидродинамики передач Новикова, учитывая, что в настоящее время отсутствует решение контактно-гидродинамической задачи применительно к зацеплению Новикова.» [4].

«Вы упрекаете Г.А. Журавлева в том, что он пытался и пытается доказать и показать скрытые резервы традиционных эвольвентных зубчатых передач, исходя из рассмотрения новых расчетных моделей контакта, например, модели контакта двух цилиндров с пересекающимися осями. Г.А. Журавлев все делал правильно. Таких людей надо уважать, а не наклеивать на них ярлыки.» [12].

– **в области эвольвентного зацепления:**

Д.т.н., профессор Сергей Леонидович Иванов: «Взгляды Г.А. Журавлева мне близки, и идеи я его вполне разделяю. Статья Г.А. Журавлева... безусловно, интересна, причем не только узкому кругу специалистов (хотя им, бесспорно, в первую очередь), но и широкой аудитории.» [5].

«...эвольвентное зацепление было, есть и еще очень долго будет приоритетным, поскольку оно легко воспроизводимо технологически. Так, Г.А. Журавлев, в частности, показывает перспективы его эффективного совершенствования.» [5]

Профессор, д.т.н. Александр Владимирович Верховский отмечает: «Герман Александрович Журавлёв разработал более десятка исходных контуров, в том числе и те, где профиль зуба содержит эвольвентные участки и участки зацепления Новикова. Мне известна только геометрическая часть этой работы. Результаты испытаний таких передач не были широко опубликованы. Применение передач Г.А. Журавлёва сдерживает технология. Если в будущем технологические проблемы будут сняты, то следует ожидать достижение интересных результатов.» (сайт www.gear.ru 8.03.2006).

В статье [1] содержится упрек в адрес организаторов дискуссий, которые «сразу же повернули от обсуждения научных основ зацепления Новикова (главная дискуссионная тема) к вопросу его применения».

На самом деле в дискуссии дано полное обоснование ошибочности физических основ зацепления Новикова [6...11], на которое оппоненты реагируют только общими фразами. Все просьбы дать научное опровержение теоретическим и экспериментальным данным [6...11] остаются без ответа. Оппоненты уходят от участия в научном обсуждении дискуссионной темы. Ярким примером тому является сама статья [1], построенная, исключительно, на софизмах. До сих пор «доказательством» физических основ зацепления Новикова оппонентами остаются устаревшие представления типа экспериментальных результатов Браилловского и печально знаменитой таблицы 1, приведенных нами в [6, 7].

Таблица 1.

Традиционная оценка (по ГОСТ 21354-75) влияния угла профиля исходного контура зубьев эвольвентной косозубой цилиндрической зубчатой передачи на показатели контактной выносливости и глубинной прочности зубьев по околополюсным участкам зацепления.

Параметры передачи		Угол исходного контура зубьев, α			
		7°	18,5°	20°	31°
Геометрические и комплексные прочностные показатели	α_{tw}	7,3°	19,3°	20,9°	31,2°
	$\varepsilon_{\alpha e}$	0,582	0,267	0,252	0,188
	ρ_2 , мм	4,72	12,19	13,12	19,48
	l_{Σ} , мм	20,56	9,39	8,86	6,56
	$z_{\varepsilon} = \varepsilon_{\alpha e}^{-\frac{1}{2}}$	1,311	1,935	1,992	2,306
	$z_H = \sqrt{\frac{2 \cos \beta_b}{\sin 2\alpha_{tw}}}$	2,748	1,753	1,699	1,465
	$\frac{\rho_2 l_{\Sigma} \cos \alpha_{tw}}{\rho_2^o l_{\Sigma}^o \cos \alpha_{tw}^o}$	0,88	0,99	1,0	1,0
	$\varphi = \frac{10^4 h_{teff}}{\rho_2 H_{HB}^{серд}}$	2,943	1,139	1,059	0,713
	A_{φ} (ГОСТ 21354-75)	8,0	5,7	5,6	5,3
Допускаемый крутящий момент, Нм при числе циклов $N_c = 120 \cdot 10^6$	$T_{H\varphi 1}$ (поверхностная прочность)	220	250	250	250
	$T_{HK\varphi 1}$ (глубинная прочность)	1020	580	570	510

Таблица 1 выглядит весьма убедительно, поскольку основана на стандартных (!) методиках расчета (ГОСТ 21354-75 или ГОСТ 21354-81) и опирается на широко известные результаты испытаний эвольвентных зубчатых передач. Именно эти аргументы действуют безотказно на любого, кто не может (или не хочет!) окунуться в проблему

поглубже. А суть в другом – упомянутые стандартные методики и опытные данные лежат в совершенно нетипичной (для энергоемких конструкций и для современных тенденций развития техники) области.

К сожалению, тональность негативных откликов в дискуссии по статье [10] и обоснованность их доводов и в XXI веке остаются на уровне таких давно устаревших данных, как таблица 1 и результаты опытов Л.В. Браиловского.

В статье [1] сделан вывод, что для организаторов дискуссии ее цель «заключается вовсе не в выяснении истины».

На самом деле дискуссия уже сыграла большую роль в развитии представлений о физических основах. Приведем здесь только одно из множества авторитетных мнений [2]: «Положительным является также то, что дискуссия, организованная редакцией, привлекла внимание ученых к производственным проблемам, которые сегодня актуальны при проектировании зубчатых передач и технологии их изготовления. В ходе дискуссии описан как позитивный опыт, так и трудности при решении указанных задач.»

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляев В.А, Веретенников В.Я. и др. Совершенствование зубчатых передач Новикова остается одним из важнейших направлений развития редукторостроения// Вестник машиностроения – 2007. – № 5. – С. 28-35.
2. Матлин М. М., Иткис М. Я., Шандыбина И. М. Зацепление Новикова: реальные возможности// // Редукторы и приводы. Санкт-Петербург. – 2007. – №4, 5 (10). – С. 69-70.
3. Иткис М.Я. Геометрический расчет цилиндрических зубчатых передач с зацепления Новикова// Нижне-Волжское книжное изд. Волгоград. – 1973. – С. 312
4. Попов А.П. Передачи Новикова: вымыслы и реальность// Редукторы и приводы. Санкт-Петербург. – 2007. – № 1, 2 (08). – С. 41-45.
5. Иванов С.Л. Зацепление Новикова не нашло широкого применения в горной промышленности// Редукторы и приводы. Санкт-Петербург. – 2006. – № 2, 3 (05). – С. 65-67.
6. Журавлев Г.А. Эффекты кривизны контакта тел, моделируемых упругими круговыми цилиндрами, и физические основы совершенствования зубчатых передач// Редукторы и приводы// С.-Петербург. – 2007. – № 1, 2 (08). – С. 73. (полный текст – сайт <http://www.reduktorntc.ru>)
7. Журавлев Г.А. К обсуждению физических основ совершенствования зубчатых передач// Редукторы и приводы. С.-Петербург. – 2007. – № 1, 2 (08). – С. 74-85. (полный текст – сайт <http://www.reduktorntc.ru>)
8. Журавлев Г.А. К выявлению негерцевских взаимосвязей основных факторов контакта тел, моделируемых упругими круговыми цилиндрами// Труды X Международной конференции «Современные проблемы механики сплошной среды». 5-9 декабря 2006. Изд. ООО «ЦВВР». Ростов-на-Дону. – 2006. – Т 2. – С.152-156.
9. Журавлев Г.А. К определению взаимосвязей основных факторов контакта тел, моделируемых упругими роликами с пересекающимися под малым углом осями // Труды XI Международной конференции «Современные проблемы механики сплошной среды» 26-29 ноября 2007, Изд. ООО «ЦВВР». Ростов-на-Дону. – 2007. – Т 2.
10. Журавлев Г.А. Ошибочность физических основ зацепления Новикова как причина ограниченности его применения// Редукторы и приводы. Санкт-Петербург. – 2006. – №1. – С. 38-45.
11. Журавлев Г.А. Условия трибосопряжения зубьев и пути совершенствования зубчатых зацеплений// Международный журнал «Трение и износ». Минск. Т20. – №2. – 1999. – С.175-188.

12. Попов А.П. Публикация по проблемам передач Новикова, далекая от науки и дискуссии// Материалы сайта журнала «Редукторы и приводы» (<http://www.reduktor-news.ru/>)