

# РАНЬШЕ ДУМАЙ О РОДИНЕ, А ПОТОМ О СЕБЕ

С.Л. Иванов, д.т.н., проф.



**Сергей Леонидович Иванов** – горный инженер-механик, доктор технических наук, профессор кафедры «Конструирование горных машин и технология машиностроения», декан горно-электромеханического факультета Санкт-Петербургского горного института. В 2005 году стал лауреатом всероссийского конкурса «Инженер года». Автор и разработчик метода повышения ресурса горных выемочных машин на основе оценки энергонагруженности элементов их трансмиссий. Разработки и технические решения С.Л. Иванова отмечены золотыми медалями на выставке «Эврика-2003» в Брюсселе, в 2004 г. – на IV Международном салоне инноваций и инвестиций, на 32 международном салоне изобретений новой техники и товаров «Женева-2004», на Международном салоне изобретений «Конкурс-Ленин-2004» в Париже. Результаты научно-педагогической деятельности С.Л. Иванова нашли отражение в 140 опубликованных работах, в том числе в 9 монографиях и учебных пособиях.

Дискуссия по статье Журавлева, развернувшаяся на страницах журнала «Редукторы и приводы», давно переросла обсуждение предложенного им комбинированного зацепления и вышла на совершенно другой уровень. основополагающий вопрос состоит теперь в следующем: что является наиболее предпочтительным для развития отечественного машиностроения: дальнейшее использование эвольвентного зацепления или, в альтернативу этим передачам, более широкое применение зацепления Новикова?

Поясню суть проблемы. Она «упирается» в технологию изготовления и, в конечном счете, в материалы, применяемые при изготовлении того или иного вида зацеплений. Технология изготовления обычных эвольвентных зубчатых передач хорошо отработана и позволяет получать передачи высокой степени точности (5-й класс точности). В процессе эксплуатации такой техники удастся избежать проблем, связанных с неточностью изготовления передач (перекосов осей и т.д.). В противовес ей, технология изготовления передач Новикова сложна и не позволяет получать зацепление, которое могло бы не только конкурировать с эвольвентным, но и эффективно использоваться в редукторах.

Стоит признать, что на сегодняшний день благодаря технологичности производства и технологии изготовления эвольвентное зацепление имеет ряд преимуществ не только перед зацеплением Новикова, но и перед всеми остальными зацеплениями, что позволяет ему эффективно конкурировать и использоваться во многих отраслях промышленности. Но это не означает, что нужно отказываться, «ставить крест» на зацеплении Новикова или на других ком-

бинированных зацеплениях! Нарботок по различным зацеплениям очень много (объем публикаций на эту тему в одном только журнале «Редукторы и приводы» потрясает!), и ни в коем случае нельзя потерять весь драгоценный опыт, наработанный таким нелегким путем.

Строить на будущее какие-либо прогнозы по поводу применения зацепления Новикова и различных видов комбинированных зацеплений – сложно. Вполне возможно, что спустя какое-то время технологии изготовления зацеплений выйдут на другой уровень, и они получат более широкое развитие в нашей стране и в мире. Поэтому я считаю неверным категорически заявлять: «Зацеплением Новикова заниматься стоит» или «Зацеплением Новикова заниматься не стоит». Такой подход к вопросу, как и вообще любая крайность в формулировках, является неправильным в принципе, ошибкой в самом начале посылки! Нельзя отказываться от имеющихся наработок, ведь негативный опыт – это тоже результат, который дает возможность машиностроению развиваться. Из выводов, полученных в каждом отдельном случае, следует брать все нужное, полезное и перспективное.

Другой вопрос: чем следует руководствоваться производителю и потребителю при выборе типа зацеплений? Во-первых, исходить нужно из специфики ситуации. Каждое зацепление имеет свои контуры, свои геометрические условия, свою коррекцию, и без учета специфики каждой конкретной ситуации невозможно определить, какое из имеющихся зацеплений стоит применить. Но главным, я считаю, является вопрос экономической целесообразности их применения. Ис-

ходя из данных соображений, смысл в изготовлении конкурентоспособных современных редукторов с зацеплением Новикова появится только тогда, когда это станет экономически целесообразным.

Хотелось бы обратить внимание еще на один важный момент. Говоря о тех или иных видах передач, мы обычно рассматриваем отдельно зацепление или отдельно редуктор. Но сегодня, когда мехатроника шагнула далеко вперед и появились электрический, гидравлический и другие приводы, рассматривать зацепление само по себе, даже редуктор сам по себе – недостаточно. Следует рассматривать целиком весь привод. Именно в этом направлении нужно идти и развиваться дальше.

Основная же суть вопроса заключается, на мой взгляд, в том, что для третьей стороны (покупателя, эксплуатационника и т.д.), для которой, собственно, техника и делается, в принципе неважно, какое зацепление будет использовано. Будет ли это зацепление Новикова, комбинированное, эвольвентное или какое-то еще. Важно, чтобы агрегат работал как можно дольше и гарантийный срок соответствовал действительности, чтобы в машину приходилось заглядывать как можно реже – только масло менять по графику и т.д.

Ведь почему редукторы западных фирм столь активно завоевывают российский рынок? Именно потому, что они практически не требуют ремонта. Необходимо лишь проводить их техническое обслуживание. Отечественную же технику, в основной ее массе, приходится постоянно ремонтировать, менять. Для нее характерны частые износы, аварийные выходы из строя. Проблемы связаны именно с условиями эксплуатации.

**Посещая зарубежные редукторные фирмы и знакомясь с технологиями изготовления оборудования, я всякий раз убеждался в том, что западные производители вышли совершенно на другой, не в пример отечественному, технологический уровень производства и качества получаемых изделий. Они выигрывают и по точности изготовления передач, и по критерию удельной массы на передаваемый крутящий момент, и по другим параметрам. Иностранные производители очень хорошо чувствуют себя на российском рынке, но мы не должны допустить того, чтобы наша страна была «завалена» импортными редукторами! А путь для этого у нас есть только один – преодолеть возникшее отставание в 15–20 лет скачкообразно. Я уверен, что эта задача отечественным специалистам по силам. И они обязательно найдут возможности для развития отечественной промышленности – основы развития страны.**

Я совершенно согласен с В.И. Парубцем в том, что мы не сможем «догнать» Запад исключительно собственными силами. **Нам необходимо воспользоваться зарубежными наработками, достижениями передовых компаний и внедрить в России все лучшее из того, что сделано и хорошо отработано в мире. И именно на этой основе, оснастив отечественные предприятия новым оборудованием и технология-**

**ми по аналогии с западными фирмами, создавать свою конкурентоспособную продукцию.**

**Но важно не довести процесс «копирования» до крайности, до догматизма! В параллель с ним нужно искать, находить и разрабатывать новые конструкции зубчатых передач в своей стране.** Возможно, кто-то возразит мне: мол, это не обязательно, и так все будет хорошо. Да, сегодня без этого можно обойтись, но если мы перестанем использовать собственные возможности и наработки, через пять лет наша страна вообще безнадежно отстанет от Запада!

Сегодня нам нужен разумный конструктивизм, который связан непосредственно с правильным распределением финансов. Экономическая выгода нужна везде, но искать во всем только экономическую выгоду – это крайность. Остановиться на достигнутых результатах, не развиваться дальше, не рисковать деньгами, не тратить их на проведение исследований – неверный путь. Безусловно, наше государство, а также предприятия как государственные, так и частные, не настолько богаты, чтобы выбрасывать деньги «на ветер», но без определенного риска мы не сможем развивать промышленность в стране. Только проявление разумной достаточности и конструктивизма наряду с определенным риском будет способствовать выходу России из кризисной ситуации.

Но вернемся к дискуссии. Для того чтобы работать всем вместе, сообща, ища и находя разумную достаточность во всех видах зацеплений, мы должны прекратить заниматься пикировкой. Ведь складывается впечатление, что в ходе дискуссии по зацеплению Новикова уважаемые люди просто поссорились! Причем поссорились, как литературные герои Иван Иванович с Иваном Никифоровичем, буквально «ни на чем», на «пустом месте». Мне бы не хотелось вдаваться в конкретные ответы оппонентам, иначе в конечном счете мы не увидим за деревьями леса. Так вместе «с водой» можно выплеснуть и «ребенка»! Важно суметь не выплеснуть главное, а взять «изюминку» от мнения каждого специалиста и сложить все это в один большой пирог, который можно будет использовать на благо всем нам и на благо нашим детям.

Тянуть одеяло на себя – не самый лучший выход. Понятно, что у каждого из нас есть свои недостатки, и все по-разному видят происходящее, но нужно подняться над «схваткой», посмотреть на нее сверху и определить, в какую сторону двигаться дальше всем вместе. А для этого следует слушать и уважать собеседника и, более того, учиться признавать в нужный момент свою неправоту. Нужно уметь вовремя останавливаться, не «зацикливаясь» на какой-то одной точке зрения, исправлять свои ошибки и идти дальше в правильном направлении. Важно превратить оппонента из недруга в соратника и помощника. Сколько можно спорить! Принципиальность – это хорошо, но пора уже объединяться и начинать делать дело.

Есть хорошая песня, а в ней такие строки: «Раньше думай о Родине, а потом о себе». Вот и мы сейчас долж-



ны думать прежде всего о России. Все должно работать на одну цель – это развитие российской промышленности, развитие страны. Рынок предлагает огромный ассортимент оборудования, и выбор покупателя в пользу редукторов отечественного производства может быть сделан только в том случае, если они будут конкурентоспособными. **А чтобы достичь высокой конкурентоспособности продукции и в кратчайшие сроки выйти на уровень промышленно развитых стран, необходимо развитие технологий, развитие высокотехнологичных собственных производств.**

Кстати, в ситуации, подобной нашей, в те или иные времена оказывались многие страны. Можно ли было купить качественную технику в Японии в послевоенные годы? Нет, нельзя. А сейчас – это передовое государство: попробуй догони! Та же история повторилась в Китае. Сейчас страна замечательно развивается. **Каким это удалось? Выбрали правильную политику: закупают лицензии, разбирали оборудование и на основе полученного опыта делали свою технику.**

Что же нам бояться всех этих зарубежных предприятий и фирм?! Слава Богу, русский мужик блоху подковал! Так давайте возьмем, что у них есть хорошего, добавим свою смекалку, свою сообразительность, своих денег и будем работать на мировом рынке уже не в качестве просителя, не в качестве догоняющего, а в качестве делового партнера. Идущего, возможно, чуть впереди своих бывших учителей. Учиться никогда не поздно, и надо уметь учиться, извлекая из ранее созданных наработок все правильное, разумное и достаточное. Учиться, не обижаясь, ведь обида возникает тогда, когда наши представления о чем-то не совпадают с реальностью.

В своих действиях мы не должны «распыляться» в разные стороны. Для того чтобы Россия перестала быть «сырьевым придатком» и начала развивать собственные высокотехнологичные производства, нужны конкретные, четкие ориентиры, их выполнение и дальнейшее продвижение. Причем в создавшихся условиях можно и нужно чем-то поступиться.

Принимая общее решение, важно понять, что мы имеем дело не только с научными идеями. Мы имеем дело с финансами и должны уметь грамотно ими распоряжаться. Действительно, хорошо давать рекомендации, не рискуя собственными финансами. Когда ученый отстаивает свою идею и тратит на ее реализацию свои собственные деньги, он совершенно четко отвечает за результат. И совсем другое дело, если специалист говорит о тех или иных преимуществах какого-либо из зацеплений и исходя из этого рекомендует кому-то сделать его – посмотрим, может быть, получится, но я ни за что не отвечаю. Экономический риск совершенно по-другому расставляет акценты и, по моему глубокому убеждению, именно по этой причине зацепление Навикова на сегодняшний день, как говорится, «не идет». Ведь люди, принимающие решения в данной области, отвечают за свои деньги и не хотят их потерять. Но, еще раз повторяю, доводить экономию до крайности – тоже

плохо. Нужен разумный конструктивизм, чтобы в конечном счете не остаться у «разбитого корыта».

Сегодня главное – выбрать основную цель. Если цель ясна, остальное «подтянется» к ней. Следует стремиться к изготовлению таких машин, которые не нужно будет потом ни ремонтировать, ни менять в них какие-либо детали. Отслужила машина свои 5 лет – и на металлолом. Ведь все ремонтные циклы, технологии ремонтов – они не от хорошей жизни! Это, можно сказать, от бедности, от малых ресурсов, от недостаточных возможностей. Какие-то детали выходят из строя быстро, какие-то – не так быстро, а в результате – текущий, капитальный ремонт и так далее. Но даже если в результате машина проработает 20 лет, она, при нынешнем развитии электроники, за это время морально устареет! Если бы выбросить ее лет через пять и взять другую – модульную, дешевую, – было бы и людям удобно, и промышленность бы развивалась. Но до этого мы еще не дошли, хотя тенденции такие намечаются.

По такому принципу развивается промышленность во всем мире, и многое из того, что совсем недавно вызывало у людей полное недоумение, сегодня уже никого не удивляет. Помните телевизионные репортажи из Японии в конце прошлого века: помойка, на помойке магнитофон, а в нем – кассета? В Японии уже тогда технологии дошли до такого уровня, что можно было выбросить вышедший из строя магнитофон и тут же купить новый. Тот факт, что сегодня такая картина стала уже привычной, свидетельствует об изменении психологии людей одновременно с ростом технического прогресса.

Кстати, в этом отношении интересно сравнивать молодежь и стариков. Чтобы вышедшая из строя техника заработала, люди старшего поколения склонны где-то что-то подвязывать, подкручивать – ремонтировать, одним словом. У молодежи другая психология. Возиться с поломкой они не хотят: зачем время тратить, других дел полно! И в то же время проявляют предубежденность: поедят год на машине, продают ее и покупают новую. Понимают, что еще через год продать уже не смогут. Их подход себя оправдывает, ведь самое дорогое в жизни – это информация и время.

Люди среднего поколения, к которым я себя отношу, находятся в этой связи где-то «посередине». И выбрасывать старую технику им жалко, и новую покупать дорого... Так вот, технологичность производства должна достигнуть такого уровня, чтобы выбросить старый агрегат было не жалко и купить новый было не дорого.

В заключение хотелось бы сказать о том, что **дискуссия по статье Журавлева, организованная Редакцией журнала «Редукторы и приводы», имеет, на мой взгляд, огромное значение для всех специалистов-редукторщиков – и производителей, и потребителей. Она дает возможность посмотреть на себя со стороны и правильно оценить: в каком направлении нужно идти, чем заниматься, какую технику изготов-**



**ливать и приобретать. Ведь мы, по сути, находимся на распутье!** А заниматься, на мой взгляд, нужно следующим. **Собрать «в кучку» весь наработанный мировой опыт и, не останавливаясь на достигнутом состоянии дел, развиваться дальше – как это происходит в любой западной фирме.**

Правда, иностранные компании развиваются в основном эмпирическим путем, основываясь на результатах экспериментов: получилось – не получилось. В России другая тенденция: мы больше теоретизируем, в этом заключается основное отличие российского пути. Нельзя сказать, что правильным является только первый или второй путь. Зарубежные специалисты грешат тем, что у них «теоретичности» мало, отечественные – невозможностью реализации решений, которые теоретически просчитываются, и невозможностью проведения экспериментов на должном уровне. Западные фирмы тратят уйму времени и денег на проведение различных усовершенствований, на модернизацию, на доводку технологии и т.д. Мы должны воспользоваться данными их экспериментов, перескочив тем самым «через три ступеньки», и далее набирать свой опыт.

Причем идея заключается не в том, чтобы выяснить, наконец, какое зацепление лучше! Спорить об этом – как спорить о том, какое время года лучше: лето или зима. Каждое из них замечательно, в каждом есть свои

преlestи и недостатки. Только картошку собирать лучше, конечно, летом, а на лыжах кататься и снежных баб лепить – зимой. Есть определенная данность, и человек – не Господь Бог, чтобы изменить естественный ход событий. Нужно уметь приспосабливаться, но приспособление должно быть разумным. Можно, конечно, и искусственного снега насыпать, и летом «за тридевять земель» с лыжами умчаться, другой вопрос – во сколько это обойдется! То же самое можно сказать и в отношении изготовления редукторной техники. Возможно сделать все что угодно и даже «золотой» редуктор, который будет превосходить все имеющиеся аналоги. Но ввиду отсутствия доступных технологических возможностей изготовления стоимость его будет немыслимой. Поэтому все вопросы нужно решать исходя из соображений разумной достаточности.

Нет хорошего зацепления и нет плохого. Есть страна, есть люди, есть прогресс. А мы, уважаемые коллеги, вместо того, чтобы потихонечку сообща работать, теряем в пикировках деньги и время. В своих мелких «укусах» в отношении друг друга мы уже почти забыли, ради чего дискуссия нужна в принципе! А нужна она для развития отечественной промышленности. И устраивать «бойню» между зацеплениями – это все равно, что устраивать гражданскую войну. Выгодна она может быть только нашим конкурентам!