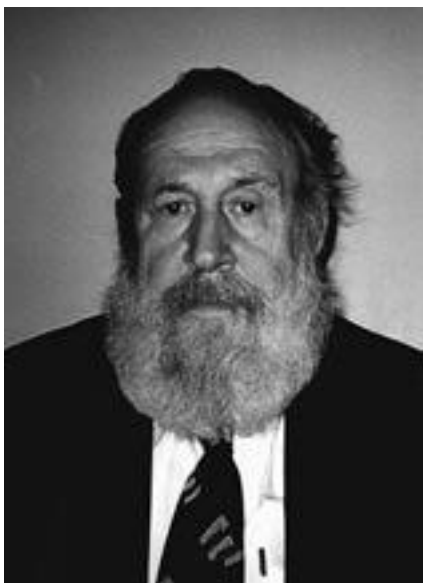


УЧЕНЫЕ РОССИИ ВКЛЮЧАЮТСЯ В ОБСУЖДЕНИЕ ПРОБЛЕМ РОССИЙСКОГО РЕДУКТОРОСТРОЕНИЯ

Речь идет о разворачивающейся на страницах журнала дискуссии по проблемам, поднятым в материале «Редукторные мифы и реальность, или О противоречивой, ошибочной и устаревшей научно-технической информа-

ции о зубчатых передачах и редукторах» («РиП» №№ 2, 3, 2005, стр. 37–39). В сегодняшней подборке – заметки Б.П. Тимофеева, вызванные прочтением обсуждаемой статьи, а также интервью с А.В. Верховским и И.С. Кривенко.

РЕДУКТОРОСТРОЕНИЕ В РОССИИ: ОПЫТ ПРОШЛОГО – НА СЛУЖБУ ПЕРСПЕКТИВАМ



Борис Павлович Тимофеев, д. т. н., профессор кафедры мехатроники Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики, заслуженный работник высшей школы.

Огромный опыт Бориса Павловича позволяет по-новому взглянуть на многие, кажущиеся очевидными, вопросы и не только увидеть «корни» наших проблем, но и понять, как и почему они возникли.

В статье, представляемой вашему вниманию, – прошлое, настоящее и будущее российской редукторной науки и российского редукторостроения. В ней сфокусированы основные задачи, которые должны быть решены (сообща или самостоятельно) коллективами предприятий и организаций, представляющих станкостроение, приборостроение, науку, стандартизацию и другие отрасли, в целях воссоздания конкурентоспособного редукторостроения России и конкурентоспособного производства зубчатых передач. Нам представляется, что мысли и предложения Б.П. Тимофеева могут и должны быть использованы Минпромнауки, Минпромышленности, Госстандартом, НИИ машиностроения, а также общественными объединениями – такими как АМТ – в том числе и для учета при планировании своей работы.

1. О СОВРЕМЕННОМ СОСТОЯНИИ РЕДУКТОРОСТРОЕНИЯ

1.1 Научно-техническая информация

Вспоминаю конец шестидесятых: напечататься было очень трудно. Жесткие ограничения отпускаемой для печати сборников бумаги затрудняли появление опубликованных работ, особенно принадлежащих молодым ученым.

Сейчас полиграфическая база есть в любом учреждении: оплати – и печатай все, что заблагорассудится. Но никто не печатает библиографических справочников. В печатном море утонули вопросы достоверности, точности, проверки выдвинутых положений. Требование новизны просто не выдвигается, а ведь ранее в каждом информационном письме была фраза: «...принимаются только новые, нигде не опубликованные работы».

Относительно издания справочников и других специализированных книг хочу сказать особо: их издание не финансируется государством, а ведь подготовка таких книг и справочников, особенно на этапе проверки информации, – гигантский труд!

Рука не поднимается на такое дело как поиск недостатков в тех редких книгах по расчету передач и теории зубообработки, которые выходили в последние годы.

1.2 Засилье зарубежных редукторов

К великому сожалению, проблема не нова. Вот небольшой экскурс в историю: в 60-е годы создавались химические комбинаты – в частности, по производству удобрений. Возьмем, к примеру, новгородский «Акрон». Все оборудование – импортное. Редукторы Hansen, Flender, SEW Eurodrive, Nord, ряда японских и финских фирм. Та же картина – на важнейшем предприятии, КамАЗе, на череповецком «Аммофосе», в Новомосковске, Воскресенске и так далее. Отсюда первая причина засилья зарубежных редукторов на российском рынке: предприятия покупают редукторы зарубежных фирм на замену изношенному оборудованию.

Вторая причина – массовое производство стандартизированных редукторов и запчастей к ним упомянутыми фирмами, а также обязательность и точность зарубеж-



ных партнеров – в частности, соблюдение сроков поставки – привлекают многих наших потребителей, несмотря на дороговизну импортной продукции.

И, наконец, третья причина: пока отечественное производство «лежало» разваленным (90-е годы), западные фирмы создали у нас в стране свою весьма разветвленную дилерскую сеть, где наши специалисты работают весьма активно за очень хорошие деньги.

2. СОСТОЯНИЕ РОССИЙСКОЙ НАУКИ В ОБЛАСТИ РЕДУКТОРОСТРОЕНИЯ

Во времена СССР эта отрасль науки была представлена тремя ветвями, которые базировались в вузах, НИИ и проектных организациях, а также непосредственно на предприятиях. Вузовская наука была, на мой взгляд, наиболее сильна.

Крупные научные школы были в МВТУ имени Баумана на кафедре ТММ (В. А. Гавриленко) и на кафедре «Детали машин» (Д.Н. Решетов); в ленинградском Политехническом (основатели Х.Ф. Кетов и Н.И. Колчин); в СТАНКИНе на кафедрах ТММ (Л.В. Коростелев) и теоретической механики (Г.И. Шевелева); в ижевском Механическом институте (А.К. Георгиев и В.И. Гольдфарб) и в уфимском Авиационном институте (И.А. Болотовский и его ученики). Перечисление можно продолжить, ведь сильные школы были и в Киеве, и в Харькове, и в Свердловске. Причем это были действительно Школы, ибо их выходцы сами основывали новые научные центры. Хотел бы отметить некоторые из них. Из учеников Н.И. Колчина наиболее успешно работал М.Л. Ерихов, который последовательно основал крупные научные центры: сначала в Хабаровске, затем в Кургане, причем их успехи были обусловлены сочетанием высокой теории и наличием хорошей лабораторной базы. Среди учеников М.Л. Ерихова нельзя не упомянуть столь блестящих ученых, таких как В.Н. Сызранцев, Э.В. Ратманов, Г.П. Дровозов, Л.М. Голофаст. Не менее плодотворной была и школа Л.В. Коростелева. Достаточно назвать среди его учеников видного ученого и практика С.А. Лагутина.

Однако, говоря о столь завидном прошлом вузовской науки в области редукторостроения, замечу, что лабораторная база была слабой и в то время. Теоретической мощью пытались (и это во многих случаях получалось) подавить крайний недостаток экспериментальных данных. В целом же во времена Союза вузовская наука, прекрасно финансируемая хозяйственными, позволяла объединить усилия больших коллективов для решения значимых научных задач. На их решение отводились достаточные (раньше я бы не согласился с этим определением) сроки. Были и значительные научные успехи. И хотя экспериментальная база вузов была незначительной, много экспериментировали на предприятиях. По большинству направлений (систематика и структура, новые виды передач и так далее) мы были, бесспорно, «впереди планеты всей».

Что же сегодня?

Отсутствие денег привело к резкому сокращению числа и снижению качества подготовки научных кадров; почти нет хозяйственных договоров, так как государство не выделяет деньги на проведение исследований, да и те немногочисленные, что есть, невелики по финансированию, кратки по срокам и неглубоки по затрагиваемым в них проблемам.

Наш институт – яркий пример вышесказанного: плодотворная деятельность, продолжавшаяся в ЛИТМО в 70–80-е годы, осталась лишь в воспоминаниях – выполненные в последние несколько лет работы, связанные с зубчатыми передачами, характеризуются разнообразием, недолговечностью и фрагментарностью. Более чем в два раза, по сравнению с шестидесятыми годами, сократился состав кафедры. Активных участников работ среди сотрудников осталось всего двое – В.Д. Брицкий и Г.Б. Заморуев. Есть, правда, способные аспиранты, подающие большие надежды. А вот практики зубонарезания, контроля и испытаний в заводских условиях за последние 15 лет было больше, чем за предыдущие 30 лет.

Сегодня плодотворным оказалось сотрудничество (или полное слияние) научных школ с коммерческими структурами, наиболее характерный пример – «Приводная техника» (Москва), где научное руководство осуществляется П.К. Поповым, вышедшим из школы Д.Н. Решетова.

О НИИ и проектных организациях говорить сложно, ведь большинство из них закрылось или просто сократило свою деятельность до минимума. А главный отраслевой НИИ Союза – ВНИИРедуктор – ныне не имеет к нам прямого отношения. Сейчас научные коллективы НИПИ Гормаш, Углемаш, а также деятельность Н.Т. Халебского по воспитанию квалифицированных кадров редукторостроения остались лишь в воспоминаниях.

Научная, причем высокого уровня, деятельность велась и на предприятиях. Мне запомнились по совместной работе над крупными проблемами зуборезные лаборатории Челябинского тракторного завода (А.И. Сумин), Уралмаша (С.Е. Бархатов), Кировского завода – без таких лабораторий ранее не обходилось ни одно предприятие – производитель передач.

Сегодня положение упомянутых лабораторий нельзя охарактеризовать однозначно – разные заводы по-разному относятся к своим подразделениям.

Все сказанное в полной мере относится и к лабораториям, где производился контроль колес и передач.

3. ОБОРУДОВАНИЕ, РАСЧЕТНЫЕ МЕТОДИКИ, РУКОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1 Оборудование

Мне представляется, что сегодня, еще с советских времен, российские предприятия неплохо оснащены зуборезным оборудованием, позволяющим устойчиво получать зубчатые колеса 7–8, в некоторых случаях даже 5–6 степеней точности (при средних модулях).

А что касается мелко модульных колес, там показатели точности существенно выше, ибо в области приборостроения эти задачи решались в период повсеместного использования электромеханических элементов, связанных точными механизмами, в основе которых были длинные кинематические цепи. Беда в том, что степень износа оборудования, особенно зубошлифовального, очень велика. Нового оборудования просто нет. Казалось бы, купил импортное – ан нет. Путь, по которому пошли зарубежные станкостроители, нам – по крайней мере, сейчас – не подходит, ведь станки с полным набором программ, позволяющих получить практически любую модификацию поверхности зуба как по профилю, так и по линии зуба, очень сложные и дорогие, требуют для обслуживания высококвалифицированных механиков, электронщиков и оптиков. Насколько мне известно, такой станок в России один – на московском заводе «Салют».

С контролем дела обстоят ненамного лучше: трехкоординатных измерительных машин для компьютеризованного автоматизированного контроля очень мало, хотя в Европе только ими и контролируют. А что же отечественное станкостроение? Вот показательный пример: я был в Егорьевске, на бывшем «Комсомольце», два раза с перерывом в 30 лет (последнее посещение состоялось в этом, 2005 году). Сегодня завода уже нет, и вряд ли он когда-нибудь поднимется в качестве производителя зубообрабатывающих станков. Мне представляется, что оборудование пока еще дает возможность производить качественные передачи, но перспективы в этом отношении мрачные.

3.2 Расчетные методики

Говоря о наших расчетных методиках, мне придется расстроить заинтересованных читателей. Понятно, что многое, если не все, устарело, многое надо менять. Однако поменять все и сразу невозможно, предстоит очень трудный и длительный процесс – и это чрезвычайно важный момент! Сначала – предложение новых принципов, затем – научная разработка, а потом – длительная опытная проверка и уточнение. И только после этого – к практике.

Хочу привести здесь высказывание Н.Л. Белькорецкого, главного технолога Челябинского тракторного завода: «В технологии революций не бывает». То же самое относится и к редукторостроению.

Сегодня у нас есть много новых расчетных методик, не проверенных экспериментально. Но необходимого для их проверки оборудования нет, вот в чем проблема. Приобретение такого оборудования – наша первейшая задача.

ISO провозглашает: натурные полномасштабные испытания – главный критерий для проверки любого предлагаемого метода. Вот как раз это нам и трудно осуществить: мало испытательных стендов, трудно организовывать длительные эксперименты, особенно непрерывные, с автоматизированной записью многих параметров.

3.3 Руководящие материалы – ГОСТы, ОСТы, СТП

Попробую пояснить положение на основании нашего базового стандарта на параметры точности колес и передач – ГОСТ 1643–81. Стандарт безнадежно устарел, да и в момент принятия он подвергался резкой критике. Дело дошло до того, что в ряде отраслей были приняты ОСТы, основанные на отличных от ГОСТ 1643–81 принципах, начиная от определения объектов стандартизации. Так что необходимость разработки нового базового стандарта и на его основе точностных стандартов для различных видов передач ни у кого не вызывает сомнения.

При этом нельзя также не считаться с существующими рекомендациями ISO за 1995–1998 годы. При вступлении России в ВТО, а перспектива эта, представляющаяся неизбежной, не за горами, нормы ISO станут обязательными для конкурентоспособных производств. Принять требования ISO полностью мы никак не можем, так как оборудование, средства контроля, состояние технологической дисциплины не позволят нам их выполнить.

Смена оборудования – сложное дело, а изменение отношения к технологии зубообработки – еще сложнее. Поэтому требуется переходный, достаточно серьезный документ, формально не противоречащий ISO, однако позволяющий нам не прерывать производство и улучшать качество.

Имеется еще один важный аспект проблемы – различный подход у нас и за рубежом к оценке работоспособности, надежности, долговечности передач. Различие методик и подходов приводит к тому, что качество зарубежных изделий завышается, а наших – наоборот, занижается. Впрочем, о пресловутом сервис-факторе исчерпывающе сказано в работах П.К. Попова и сказано не голословно, а на основании экспериментов, проведенных в МВТУ, в лаборатории сертификации редукторов.

Завершая данный раздел, хотел бы повториться: менять нужно все, однако не спеша, осмотрительно. Предстоит адская работа, которую нужно осуществить постепенно, не прерывая развития ни науки, ни производства.

4. НАШИ ПЕРСПЕКТИВЫ

Уверен, государственной поддержки, ассигнований в развитие российского редукторостроения в обозримом будущем мы не дождемся. Об этом свидетельствует ситуация, в том числе – и в нашем учебном заведении: в 2004 году мне, вместе с аспирантами, удалось получить два гранта по 60 000 рублей. Столь же мелкие суммы периодически получают и другие ученые нашей области науки.

Дело в том, что в целом наша наука не «ходит» в «перспективных направлениях». Я бы сказал, что наши надежды пока что сводятся к появлению предпринимателей и организаторов производства, понимающих необходимость вкладывания денег в науку, осознающих, что без этого прекратится развитие производства.

Контактный телефон – (812) 511-8294

