

## **Могилевская научная школа исследователей передач с промежуточными телами качения**

Передачи с промежуточными телами качения являются специфическим объектом исследования. В настоящее время нельзя сказать, что они широко применяются в общем машиностроении. Однако, рассматривая становление научных направлений в Могилевском машиностроительном институте на протяжении полувека, эту сферу деятельности обойти вниманием нельзя. Читая зарубежные обзорные статьи с гордостью отмечаешь, что Могилев является признанным центром, наряду, например, с Томском и Кишиневом. Разнообразнейшие конструкции редукторов, внедренных в производство, десятки заключенных хоздоговоров с предприятиями из различных уголков Советского Союза, медали и награды на выставках, около тысячи опубликованных научных работ, больше сотни авторских свидетельств и патентов. Данное научное направлению принесло пользу университету хотя бы тем, что оно позволяло осуществлять подготовку кадров высшей квалификации для вуза. Два доктора наук и семь кандидатов – неплохой результат для научной школы.

В Могилевском машиностроительном институте рождение данного направления связано с деятельностью Руслана Михайловича Игнатищева. Выпускник Харьковского горного института, горный инженер-механик, уже будучи кандидатом технических наук с 1970 г. начал работать в Могилеве. Он предложил идею синусошариковой передачи и активно принялся за ее практическую реализацию, привлекая к исследованиям других энтузиастов. Результатами усилий явилось создание синусошариковых редукторных вставок к электробурам, внедренных на ПО «Юганскнефтегаз», ПО «Туркменнефть», ПО «Башнефть», создание редукторов турбобуров для Уральской геологоразведочной экспедиции, создание редукторов-шпинделей и многое другое. Синусошариковые редукторы были включены в ГОСТ 15880-83 «Электробуры». В 1991 г. Игнатищев Р.М. в Ленинграде защитил докторскую диссертацию.

Сейчас, в век интернета, появилась возможность проведения полноценного патентного поиска по всему миру. Вопрос об авторе самого первого редуктора, использующего для зацепления промежуточные элементы качения, остается и останется открытым. Известны конструкции английских изобретателей еще двадцатых лет прошлого века, немецкие патенты на автомобильные дифференциалы, болгарские авторские свидетельства. Каждый исследователь привносил что-то новое, но в основном это была конструкторская новизна. Р.М. Игнатищев создал основы теории зацепления посредством тел качения. В отличие от многих изобретателей, его передачи имели четкую практическую направленность – техника для бурения

скважин, т.е. по максимуму использовалось такое преимущество синусошарикового редуктора, как компактность в радиальном направлении.

Руслан Михайлович Игнатищев – человек очень энергичный и разносторонний. Кроме «синусного» направления он развивал множество других идей и решал задачи, лежащие казалось бы в совершенно различных областях: исследовал вопросы усталостного выкрашивания зубчатых колес, являлся одним из инициаторов развития гелиоэнергетики в Республике Беларусь, разработал новую концепцию преподавания курса теоретической механики, занимался исследованием механики прыжка в длину. В середине 90-х он ушел в большую политику. Мне, как специалисту, продолжающему делать скромные попытки в области развития передач с промежуточными телами качения, иногда становилось обидно, что Руслан Михайлович изменяет своему «главному направлению» (как я полагаю главному, возможно ошибочно) и растрчивает энергию. Возможно разносторонность – это одна из граней таланта большого ученого. Однако и в «главной» области Игнатищев Р.М. сегодня активно работает над совершенствованием синусоэксцентриковых передач и продолжает отстаивать идею о возможности создания в Могилеве производства редукторов с привлечением специалистов Могилевской школы.

В 70-х годах сформировался коллектив исследователей синусошариковых передач. Большой вклад в развитие этой области внесли аспиранты Р.М. Игнатищева и научные сотрудники Н.В. Тулуевский, М.И. Руцкий, В.А. Гаврош. В различное время над развитием синусошариковых передач также работали Н.В. Росянков, В.В. Стринатко, С.В. Свиридов и др.

Первая диссертация, которая была защищена сотрудником ММИ по данному направлению (1983 г.), это кандидатская диссертация Дмитрия Михайловича Макаревича (научный руководитель – директор ВНИИБТ Вадецкий Ю.В.). Макаревичем Д.М. был проделан большой объем теоретических и экспериментальных исследований, позволивший создать ту базу, от которой в дальнейшем отталкивались другие исследователи. Уникальные организаторские способности Дмитрия Михайловича позволили довести до промышленного внедрения многие опытные образцы, в частности весьма плодотворной была работа с ГП «Спецгеологоразведка» (Ивано-Франковск, Украина). Макаревич Д.М. являлся научным консультантом по моей кандидатской диссертации, и мы плодотворно сотрудничаем в настоящее время.

К развитию идей синусошарикового зацепления в свое время подключался и ректор Белорусско-Российского университета д-р техн. наук, проф. Игорь Сергеевич Сазонов. Он выступил соавтором одного из первых авторских свидетельств на конструкцию синусошарикового редуктора для забойных двигателей.

Значительный вклад в развитие технологии внес старший преподаватель кафедры теоретической механики Александр Иванович Крез. И хотя он не защитил кандидатскую диссертацию, другого специалиста, на высоком уровне владеющего вопросами изготовления синусоидальных профилей беговых дорожек не просто найти и сейчас.

В начале 80-х к данному направлению присоединился Михаил Федорович Пашкевич. Будучи уже опытным ученым, заведующим кафедрой сопротивления материалов Пашкевич М.Ф. начал исследовать передачи с беговыми дорожками замкнутыми не на цилиндре, а на плоскости. Игнатищев Р.М. также занимался исследованием передач с беговыми дорожками на торцах дисков. Под его научным руководством по данной тематике была защищена диссертация Петром Николаевичем Громыко в 1985 г. Позже Громыко П.Н. открыл собственное направление планетарных прецессионных передач и в настоящее время является доктором технических наук, профессором. В 1989 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию по плоским (торцовым) планетарным передачам с телами качения ученик М.Ф. Пашкевича Дерученко Александр Иванович, к великому сожалению трагически ушедший из жизни.

Защита докторской диссертации Пашкевича М.Ф. состоялась в Минске в 1993 г.

В 2000 г. защитил кандидатскую диссертацию Довженко Виктор Иосифович (Игнатищев Р.М. и Пашкевич М.Ф. являлись научными консультантами) по эксцентриковым передачам с оригинальной конструкцией сепаратора. В 2001 г. состоялась защита моей кандидатской диссертации (научный руководитель Игнатищев Р.М., научный консультант Макаревич Д.М.), по результатам которой было разработано устройство для ликвидации аварий при бурении скважин.

Капитонов Александр Валентинович в 2002 г. и Жигунов Сергей Анатольевич в 2006 г. (у обоих научный руководитель Пашкевич М.Ф.) защитили кандидатские диссертации технологического направления, по вопросам связанным с нормированием точности и исследованиям кинематической погрешности передач этого типа.

Теория и практика передач с промежуточными телами качения находили развитие и в смежных областях. По средствам и методам контроля механических передач и самообучающимся компьютерным системам кандидатскую и докторскую диссертации защитил Пашкевич Виктор Михайлович, в которых объектами исследования выступали, в том числе, и передачи с промежуточными телами качения.

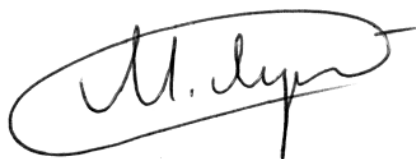
Работа в данном направлении в университете продолжается, хотя уже не с тем размахом, как в 80-х, когда научная школа передач с промежуточными телами качения в ММИ переживала период расцвета. Снижение научной активности связано со многими объективными причинами и тенден-

циями, возникшими после распада СССР и затронувшими все научные школы и не только нашего университета. Свою роль сыграла сложность характеров и межличностных отношений между представителями Могилевской научной школы «нетрадиционных» передач (и не только передач с промежуточными телами качения). Однако и сегодня аспиранты и соискатели готовят диссертации, тематика исследований включена в госпрограмму, на крупнейших выставках 2010 г. в России получены медали. Возможно, область исследований и не является «прорывной» в сегодняшней науке, как и все исследования, что связаны с классической механикой и ТММ. Однако резервы передач с промежуточными телами качения до конца не исчерпаны. Сейчас наступил новый этап в развитии машиностроения: появилось технологическое оборудование нового поколения, позволяющее обработать поверхности любой сложности, с появлением мощных математических программных пакетов и САПР многократно расширились возможности моделирования.

То, что работы в данном направлении являются актуальными, подтверждает все возрастающая активность, проявляемая российскими разработчиками и фирмами дальнего зарубежья. Внедрение передачи нашли в приводах перемешивателей бурового раствора, запорной и запорно-регулируемой арматуры, приводов беспилотных летательных аппаратов и других механизмах.

Республика Беларусь имеет кадровый потенциал и пока занимает достойное место в этой области. Направление, связанное с совершенствованием передач с промежуточными телами качения, повышением их технического уровня, развитием теории зацепления, на наш взгляд, необходимо развивать, чтобы не случилось ситуации, когда через несколько лет мы будем вытеснены с данного рынка полностью.

Первый проректор,  
канд. техн. наук, доц.



М.Е. Лустенков