

ПУТЬ В НАУКУ: ОТ ПРОСТОГО К СЛОЖНОМУ

Новиков Ф.В., докт. техн. наук

(г. Харьков, Украина)

Рождение наших конференций, в первую очередь, обязано замечательному человеку, ученому, педагогу, нашему дорогому Александру Васильевичу Якимову, Это его идея провести в таком большом индустриальном городе как Харьков серию научно-технических конференций с целью популяризации научных разработок и вовлечения в научную среду творческой молодежи. Ставилась задача акцентировать внимание на применение фундаментальных физико-математических подходов для решения технологических проблем, чтобы как можно быстрее перевести технологические дисциплины в ранг точных наук. Положить в основу системные решения, полученные с использованием методов высшей математики и математической физики.

Вся история развития научной школы проф. Якимова А.В. – это образец самоотверженного труда во имя науки и ее тесной связи с производством; образец того, как надо любить науку. Именно любовь к науке сплотила под знамена научной школы проф. Якимова А.В. большой отряд увлеченной, целеустремленной творческой молодежи, которая своей жизненной позицией, моральными устоями доказала высокие принципы своего Учителя.



Новиков Ф.В. Выпускник Харьковского политехнического института, 1977.

Более полусотни кандидатов и докторов наук подготовил Александр Васильевич за свою многолетнюю и плодотворную научную деятельность, и за каждым из них стоит большой и кропотливый труд, высочайший профессионализм Учителя. Меня всегда поражает в Александре Васильевиче постоянное стремление к новому, к новым задачам и решениям. Поражают глубочайшие физико-математические знания, которые, как правило, не свойственны ученым-технологам. Поражает лаконичность его научной мысли. Написанный им текст всегда отличается четкостью и ясностью – настоящий образец для подражания.

Мы дружим с Александром Васильевичем много лет. Как Учитель, он оказал на меня большое влияние, открыл новый мир знаний, помог выработать стратегию научного поиска, за что я ему очень благодарен.

Пользуясь случаем, я хотел бы сказать слова благодарности всем своим Учителям. В первую очередь, замечательным педагогам, преподавателям физики и математики в школе, моим родителям Антонине Петровне и Василию Алексеичу, которые всю свою жизнь отдали благородному делу – воспитанию подрастающего поколения и которых, к сожалению, уже нет с нами. Слова благодарности первым руководителям моих студенческих научных работ на кафедре динамики и прочности машин Харьковского политехнического института – прекрасным педагогам, профессорам Олегу Константиновичу Морачковскому и Владимиру Борисовичу Гриневу, а также руководителю моей дипломной работы Борису Сергеевичу Серову. Родному Харьковскому инструментальному заводу, где после окончания института постигал “азы” производства. Замечательному коллективу кафедры резания материалов ХПИ, где будучи аспирантом, прошел хорошую школу научной закалки.

Более четверти века прошло с тех пор, как О.К. Морачковский впервые привел меня в Науку, предложил выполнить курсовую студенческую работу на тему “Магнитодинамика нелинейных пластин”. Речь шла об исследовании динамики процесса электромагнитной импульсной штамповки. Требовалось получить теоретическое решение, учитывающее соединение двух физических полей – электромагнитного и механического. Опыта решения подобных задач на кафедре динамики и прочности машин тогда еще не было. Творческая работа с Олегом Константиновичем оказалась очень интересной, увлекательной и содержательной.



В аспирантуре на кафедре резания материалов ХПИ. Во время посещения кафедры директором Института сверхтвердых материалов НАН Украины академиком Новиковым Н.В., 1982г.

Затем была дипломная работа по динамике процесса шлифования материалов, которая оказалась чрезвычайно сложной и растянулась для меня более чем на 25 лет. В чем же ее сложность? Для того, чтобы изучить динамику процесса шлифования (резания) необходимо знать количественные (математические, аналитические) связи параметров, определяющих силовую напряженность процесса обработки. К сожалению, классическая теория процессов механической обработки на тот момент не располагала в полной мере данными решениями, т.к. основана на эмпирических результатах. Это потребовало решения целого комплекса сложных самостоятельных задач по кинематике и статике резания (шлифования), расчету напряженно-деформированного состояния зоны стружкообразования, прочности инструментов и температуры резания, параметров точности и качества обработки, производительности и себестоимости обработки и т.д. По сути, ставилась задача создания физико-математической теории процессов механической обработки, используя большой опыт кафедры динамики и прочности машин в области деформируемых механических систем. Данную идею поддерживали проф. Гринев В.Б., зав. кафедрой проф. Богомолов С.И. и особенно академик Филиппов А.П., который дал ценные советы по решению задач механического взаимодействия тел (инструмента и обрабатываемой детали).

Начало этой серьезной работе было положено в стенах Харьковского инструментального завода (базовой лаборатории плашек, где я по распределению после окончания института работал инженером). Там был получен один важный результат, который длительное время определял научное направление. При отработке процесса доводки внутренних резьбовых поверхностей (плашек) специально разработанным инструментом-притиром, с закрепленным на его рабочей поверхности гальваническим методом алмазным порошком, нам удалось очень удачно математически смоделировать процесс и получить аналитические решения, которые хорошо подтвердились экспериментальными данными. В результате был создан эффективный процесс алмазной доводки (притирки), который на заводе используется и в настоящее время. Суть теоретических решений состояла в том, что математически с кинематических позиций были увязаны закономерности вероятностного участия алмазных зерен резания с шероховатостью, точностью, производительностью и другими показателями обработки, была рассчитана конструкция резьбообразующего алмазно-абразивного инструмента. Полученные решения открыли

дорогу к математическому описанию и глубокому познанию более сложного в кинематическом и физическом отношении процесса шлифования, которому была посвящена моя кандидатская диссертация, выполненная на кафедре резания материалов Харьковского политехнического института под научным руководством доцента (ныне профессора) Раба А.Ф.



Встреча выпускников и преподавателей кафедры динамики и прочности машин ХПИ, 1987г

Работа на кафедре резания материалов, которая занимала ведущие позиции в СССР по научным разработкам, была интересной. Постоянное общение с сотрудниками кафедры, профессорами Грабченко А.И., Беззубенко Н.К., Перепелицей Б.А., Зубарем В.П., Дрожжиным В.И., Узуняном М.Д. и доцентом Крюковым В.К. оставили хороший след. Однако, жесткие временные рамки, отведенные для выполнения диссертационной работы, не позволили в полной мере решить на кафедре поставленные задачи по созданию физико-математической теории процессов обработки.

Основная работа развернулась в созданном нами в 1987 году (в период перестройки) на базе “королёвских организаций” Харьковском хозрасчетном научно-производственном объединении “Прогресс”, которое насчитывало до 500 квалифицированных специалистов и которое открыло большие возможности и новые формы решения научно-практических проблем. В результате большой и кропотливой работы творческого коллектива были выполнены серьезные аналитические и экспериментальные исследования по процессам обработки, что позволило разработать эффективные технологии, в частности технологии алмазной обработки (шлифования и доводки), системы автоматизированного проектирования технологических процессов и подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.

Технологии алмазного шлифования металлических и неметаллических материалов были внедрены более чем на 100 предприятиях Украины, России, Белоруссии, Прибалтийских республик и т.д. Причем, все технологии были доведены до рабочего состояния с обеспечением реальной технико-экономической эффективности на предприятии. Очень хорошие результаты были получены при обработке неметаллических материалов (изделия радиоэлектроники, бриллиантовое производство, стеклообработка и т.д.), где используется до 95% изготавливаемых алмазных кругов на металлических связках.

В чем же секрет результативности разработок? Главное, нам удалось весьма сложные задачи (на уровне математической физики) корректно упростить и получить решение в виде довольно простых формул, откуда буквально следовали ответы на вопросы: за счет каких факторов и параметров можно добиться наилучших результатов. Это тот случай, когда многолетний труд по разработке математических моделей оказался оправданным, получившим воплощение в конкретных практических решениях.

На мой взгляд, существенным недостатком применяемых в настоящее время математических методов при решении технических задач является то, что мы не научились в математических моделях учитывать лишь те связи и ограничения, которые необходимы для решения данной задачи. В результате решения оказываются или очень сложными, или чрезвычайно простыми. В первом случае мы затрачиваем большой труд и в конечном

итоге из-за сложности не получаем ожидаемого результата. Во втором случае – отсутствуют многие важные внутренние связи исследуемого объекта, и мы имеем дело лишь с частными решениями, которые малоэффективны и в принципе очевидны. Из сказанного следует, что мы еще очень далеки от применения результативных научных подходов. Надо еще многому учиться в данном направлении – умно применять математику, т.е. учиться искусству работы с математикой. Вне всяких сомнений, будущее – за математикой. Математика – вершина наших познаний. Для этого необходимо все технические решения, принимаемые при проектировании любого технического объекта, подвергать серьезному математическому анализу. Тогда будут конкурентно способными и комбайны, и самолеты, и стиральные машины.

Были случаи, когда при создании научной разработки, казалось бы, испробовано всё, все практические приемы, а результата нет. Тогда в который раз опять и опять берешься за математику, за формулы и в конце концов приходишь к ожидаемому решению – выход найден!

Чрезвычайно важной задачей в связи с этим следует рассматривать перестройку учебного процесса в технических ВУЗах. Высшее образование должно ассоциироваться с высшей математикой. Все курсы технических дисциплин необходимо изучать на уровне высшей математики. Учебники должны начинаться и заканчиваться решениями с использованием высшей математики. Этим мы сможем отделить профтехобразование от настоящего высшего технического образования и подготовить специалистов, способных создавать научно-технический прогресс.

Большую помощь в решении технологических задач нам оказал проф. Якимов А.В. Это он заставил нас посмотреть на разрабатываемые технологии алмазного шлифования с позиций специальности технологии машиностроения (как правило, мы рассматривали их с позиций специальности процессов обработки). Это дало возможность выработать новые подходы и требования к практическому использованию разработок и поставить их внедрение на промышленную основу.

К сожалению, с распадом СССР и падением объемов производства, спрос на нашу продукцию существенно снизился. Однако мы большие оптимисты и верим в то, что придет время, когда добытый многолетний опыт разработки наукоемких технологий будет востребован сполна. Та активность, с которой проходят наши конференции, является самым мощным тому подтверждением. Наша задача – беречь и приумножать этот опыт, поддерживая тесные научные связи с коллегами из России и других государств.