

ХРОНИКА

К 80-ЛЕТИЮ СЕРГЕЯ АНДРЕЕВИЧА ЗЕГЖДЫ

6 марта 2015 года исполнилось 80 лет доктору физико-математических наук, профессору кафедры теоретической и прикладной механики математико-механического факультета СПбГУ Сергею Андреевичу Зегжде.

Сергей Андреевич родился в Ленинграде в семье инженера-металлурга Андрея Петровича Зегжды (1897–1943) и микропалеонтолога Варвары Сергеевны Заспеловой (1905–1990). Дед Сергея Андреевича по линии отца был врачом, а дед по линии матери — столяром-краснодеревщиком. Семьи были большие и дружные. Это существенно облегчило тяжелые годы детства и юности С. А. Зегжды. Дело в том, что в 1937 г. его отец, мать отца, три брата отца и три его сестры были репрессированы. Сестры матери и оставшиеся на свободе два брата отца самоотверженно помогали Варваре Сергеевне в воспитании Сергея Андреевича и его старшего брата Владимира Андреевича (1932 г. р.). Хозяйство в доме вела сестра матери Анастасия Сергеевна Заспелова (1898–1982). Особую заботу к Сергею Андреевичу проявлял его дядя — известный гидромеханик, профессор Алексей Петрович Зегжда (1900–1955). По его совету С. А. Зегжда в 1953 г. поступил на отделение механики математико-механического факультета Ленинградского государственного университета.

После окончания университета в 1958 г. С. А. Зегжда был оставлен лекционным ассистентом при кафедре теоретической механики по рекомендации декана факультета Н. Н. Поляхова. Руководитель лаборатории вибраций НИИ математики и механики имени академика В. И. Смирнова доцент Г. Н. Бухаринов предложил молодому ассистенту серьезно заняться проблемой соударения упругих тел. Защитив под руководством Бухаринова кандидатскую диссертацию, С. А. Зегжда в 1988 г. защитил по этой тематике и докторскую диссертацию. Результаты исследований, представленных в диссертациях, вошли в монографию Сергея Андреевича [1], посвященную созданию и развитию теории соударения упругих тел.

На кафедре теоретической и прикладной механики С. А. Зегжда последовательно работал лекционным ассистентом, ассистентом, доцентом, а с 1990 г. по настоящее время работает на ней профессором.



Зегжда Сергей Андреевич — выдающийся специалист в области динамических задач теории упругости, аналитической механики и теории управления. Он является автором более 120 публикаций, в том числе 6 монографий и учебника для университетов «Теоретическая механика», выдержавшего 3 издания.

В 2009 г. в издательстве «Наука. Физматлит» в соавторстве с Ш. Х. Солтахановым и М. П. Юшковым им опубликована монография по неголономной механике [2], переведенная на английский язык и вышедшая в свет в том же году в издательстве «Springer» [3]. Помимо этого, в 2007 г. на китайском языке был опубликован перевод [4] монографии [5]. За цикл монографий по неголономной механике С. А. Зегжда, Ш. Х. Солтаханов и М. П. Юшков в 2012 г. были удостоены Премии Санкт-Петербургского университета «За научные труды».

Как упоминалось выше, динамическим задачам теории упругости были посвящены кандидатская и докторская диссертации С. А. Зегжды. В дальнейшем в составе школы академика Н. Ф. Морозова он активно участвовал в изучении динамики развития трещин и в создании новых нанотехнологий.

Вопросами аналитической механики, прежде всего проблемами неголономной механики, С. А. Зегжда начал заниматься с 1975 г., когда он и М. П. Юшков были приглашены профессором Н. Н. Поляховым писать учебник для университетов по теоретической механике. Напряженная работа, длившаяся 10 лет, завершилась изданием в 1985 г. учебника «Теоретическая механика», выпущенного Издательством Ленинградского университета [6]. Авторы этого учебника в 1987 г. стали Лауреатами Первой премии Ленинградского университета. Этот учебник был удостоен Благодарности Министра высшего и среднего образования РСФСР и переиздан издательствами «Высшая школа» (2000 г., 10 тыс. экз.) и «Юрайт» (2012 г.) [6].

Учебник носит монографический характер и содержит ряд новых научных результатов. Например, в нем впервые приводятся выражения для множителей Лагранжа как функций времени, обобщенных координат и скоростей при наложении на движение системы классических неголономных связей. Интересно, что подобный результат для голономных связей был получен в начале XX века также выпускниками математико-механического факультета А. М. Ляпуновым и Г. К. Суловым. Результаты Н. Н. Поляхова, С. А. Зегжды и М. П. Юшкова через 10 лет были получены в разных редакциях в США, Италии, Швеции, Польше.

Существенную роль в развитии теории управления сыграла статья Н. Н. Поляхова, С. А. Зегжды, М. П. Юшкова 1983 года, посвященная обобщению принципа Гаусса на случай неголономных систем высших порядков [7]. Изложенную в ней теорию С. А. Зегжда и М. П. Юшков предложили применять для решения одной из центральных задач теории управления о переводе механической системы за заданное время из одного фазового состояния, в котором известны начальные обобщенные координаты и скорости, в другое фазовое состояние с заданными конечными координатами и скоростями. Один из классических методов решения подобных задач основан на применении принципа максимума Понтрягина при минимизации некоторого функционала, например функционала от квадрата искомой управляющей силы. Оказалось, что такой подход можно трактовать как решение некоторой неголономной задачи, когда на движение системы наложена неголономная связь высокого порядка. Но в этом случае для решения поставленной задачи естественно использовать обобщенный принцип Гаусса [7], свойственный движению неголономных систем со связями высокого порядка. Применение теории иллюстрировалось отысканием управляющей силы, переводящей горизонтально движущуюся тележку с маятниками за заданное

время из одного фазового состояния в другое. Задача была решена для любого конечного числа маятников. При этом оказалось, что при коротком времени движения системы при использовании принципа максимума Понтрягина (назовем это первым способом решения) и при использовании обобщенного принципа Гаусса (назовем это вторым способом решения) результаты расчетов практически совпадают, а в случае длительного времени движения они резко отличаются друг от друга. При этом при первом способе решения развиваются интенсивные колебания, а при втором способе движения элементов системы колебания оказываются довольно плавными. Это объясняется тем, что в первом способе решения получаемая управляющая сила содержит гармоники с собственными частотами, что вводит систему в резонанс, а при втором способе управляющая сила отыскивается в виде полинома по времени. Помимо этого, удалось устранить скачки управляющей силы в начале и в конце движения, наблюдающиеся при использовании первого способа. Для этого была впервые сформулирована и решена краевая задача, в которой дополнительно полагались равными нулю начальные и конечные значения производных от координат по времени второго и выше порядков. Отметим, что решить такую задачу с помощью принципа максимума Понтрягина не удастся, так как в этом случае решение содержит недостаточное количество произвольных постоянных; в то же время, с помощью обобщенного принципа Гаусса задача решается, следует только увеличить порядок принципа.

При проведении численных расчетов выяснилось, что хотя применение обобщенного принципа Гаусса и решает поставленную задачу управления, при некоторых значениях безразмерных переменных в системе развиваются интенсивные колебания. Эти значения параметров были названы особыми точками. В статье С. А. Зегжды, П. Е. Товстика, М. П. Юшкова [8] был предложен новый принцип неголономной механики для систем со связями высокого порядка. При его использовании в рассмотренных выше задачах управления особых точек не возникает.

В последнее время С. А. Зегжда совместно с Г. А. Леоновым, П. Е. Товстиком и М. П. Юшковым активно занимался динамикой и управлением движением нагруженной платформы Стюарта, приводимой в движение шестью пневмоцилиндрами [9]. Подобная задача, связанная с работой динамического имитационного стенда, имеет большое практическое значение. Для ее исследования оказался весьма успешным метод, предложенный ранее в статье [10].

С. А. Зегжда — ученый с мировым именем, он регулярно выступает с докладами на различных международных конференциях по механике, широко известна за рубежом монография [3], изданная в 2009 г. издательством «Springer» на английском языке.

Сергей Андреевич ведет большую общественно-научную деятельность — около 20 лет он был заместителем декана по распределению выпускников математико-механического факультета, в течение многих лет он являлся ученым секретарем Ученых советов по защите кандидатских и докторских диссертаций, много сил в качестве члена оргкомитета и председателя секции «Теоретическая и прикладная механика» он отдает организации и проведению регулярно действующей Международной научной конференции по механике «Поляховские чтения» (в феврале 2015 года были проведены «VII Чтения»).

С. А. Зегжда несет различную педагогическую нагрузку — читает общие и специальные курсы, ведет семинары, руководит дипломными работами, выпускными квалификационными работами магистрантов, аспирантов; среди его учеников один доктор и большое количество кандидатов наук.

С. А. Зегжда имеет почетное звание «Заслуженный работник высшей школы РФ», а в 2000 г. ему была присуждена Государственная научная стипендия.

Поздравляя Сергея Андреевича со знаменательным юбилеем и высоко ценя его не только как крупного ученого, но и как обаятельного и необычайно чуткого человека, обладающего высокими душевными качествами, желаем ему крепкого здоровья и многих новых успехов в его многогранной деятельности.

Литература

1. *Зегжда С. А.* Соударение упругих тел. СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1997. 316 с.
2. *Зегжда С. А., Солтаханов Ш. Х., Юшков М. П.* Неголономная механика. Теория и приложения. М.: Наука; Физматлит, 2009. 344 с.
3. *Soltakhanov Sh. Kh., Yushkov M. P., Zegzhda S. A.* Mechanics of non-holonomic systems. A New Class of control systems. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 2009. 329 p.
4. *Зегжда С. А., Солтаханов Ш. Х., Юшков М. П.* Уравнения движения неголономных систем и вариационные принципы механики. Новый класс задач управления. Beijing: Beijing Institute of Technology Press, 2007. 268 p. (На китайском языке).
5. *Зегжда С. А., Солтаханов Ш. Х., Юшков М. П.* Уравнения движения неголономных систем и вариационные принципы механики. Новый класс задач управления. М.: Наука; Физматлит, 2005. 269 с.
6. *Поляхов Н. Н., Зегжда С. А., Юшков М. П.* Теоретическая механика. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1985. 536 с.; М.: Высшая школа, 2000. 592 с.; М.: Изд. «Юрайт», 2012. 592 с.
7. *Поляхов Н. Н., Зегжда С. А., Юшков М. П.* Обобщение принципа Гаусса на случай неголономных систем высших порядков // Доклады АН СССР. 1983. Т. 269, № 6. С. 1328–1330.
8. *Зегжда С. А., Товстик П. Е., Юшков М. П.* Обобщенный принцип Гамильтона—Остроградского и его применение для гашения колебаний // Доклады РАН. 2012. Т. 447, № 3. С. 280–283.
9. *Леонов Г. А., Зегжда С. А., Кузнецов Н. В., Товстик П. Е., Товстик Т. П., Юшков М. П.* Движение твердого тела, управляемое шестью стержнями переменной длины // Доклады РАН. 2014. Т. 455, № 3. С. 282–286.
10. *Поляхов Н. Н., Зегжда С. А., Юшков М. П.* Специальная форма уравнений динамики системы твердых тел // Доклады АН СССР. 1989. Т. 309, № 4. С. 805–807.

*Г. А. Леонов, Н. Ф. Морозов, П. Е. Товстик, С. Б. Филиппов,
М. П. Юшков, Е. В. Кустова, С. К. Матвеев, В. А. Морозов*

1 октября 2015 года после тяжелой болезни
Сергей Андреевич Зегжда скончался.
Выражаем соболезнования его родным и близким.