

Московский государственный технический
университет имени Н.Э. Баумана

*

ОАО «ВПК «НПО машиностроения»



Студенческая научно-техническая конференция
Аэрокосмического факультета
«Студенческая научная весна-2014»

К 100-летию со дня рождения
академика В.Н. Челомея

ОБЗОР ДОКЛАДОВ И ВЫСТУПЛЕНИЙ



Реутов,
15 апреля 2014

УДК 629.78
ББК 39.53
А 99

ISBN 978-5-7038-3978-2

А 99 Симоньянца Р.П. Обзор докладов и выступлений на студенческой научно-технической конференции Аэрокосмического факультета МГТУ им Н.Э Баумана 15 апреля 2014: – М.: Совместное издание ОАО «ВПК «НПО машиностроения» и МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2014. – 22 с., 49 ил.

В обзоре кратко изложено содержание докладов и выступлений на студенческой научно-технической конференции, проходившей в канун 100-летнего юбилея академика В.Н. Челомея на Аэрокосмическом факультете (АК) МГТУ им. Н.Э. Баумана 15 апреля 2014 г. в ОАО «ВПК «НПО машиностроения» в рамках университетской конференции «Студенческая научная весна 2014».

Дано описание хода конференции, участие в ней руководителей и специалистов предприятия, студентов, выпускников и преподавателей факультета, а также по прямой трансляции через Интернет в режиме реального времени представителей Люблянского Университета республики Словения (Центральная Европа) – академика Игоря Эмри и его аспирантов, выпускников факультета АК. Представлено 49 иллюстраций.

УДК 629.78
ББК 39.53

ISBN 978-5-7038-3978-2

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, Аэрокосмический факультет
© ОАО «ВПК «НПО машиностроения»

15 апреля 2014 года в ОАО «ВПК «НПО машиностроения» состоялась очередная научно-техническая конференция студентов Аэрокосмического факультета МГТУ имени Н.Э. Баумана. Она проводилась в рамках общеуниверситетской конференции «Студенческая научная весна» и была приурочена к 100-летию со дня рождения академика В.Н. Челомея.

На конференции присутствовало большое количество студентов всех специальностей и всех курсов АКФ, специалисты предприятия, доценты и профессора Университета, представители студенчества факультета СМ МГТУ им. Н.Э. Баумана и Санкт-Петербургского Государственного Университета.



Участники пленарного заседания.

По прямой трансляции через Интернет в работе Пленарного заседания участвовали в режиме реального времени и в Центральной Европе – представители Люблянского Университета республики Словения: академик Игорь Эмри и аспиранты Люблянского Университета – выпускники факультета АК МГТУ им. Н.Э. Баумана Александра Аулова, Анна Кансузян, Андрей Белов и Александр Кузнецов.

После пленарного заседания в аудиториях АКФ прошли заседания секций конференции по трём тематическим направлениям. Состоялись все 25 докладов, заявленные в программе конференции. Каждый доклад активно обсуждался, задавалось много вопросов, руководители работ давали комментарии. В дискуссиях участвовали многие студенты и специалисты.



Работой секций руководили ведущие специалисты предприятия:

Секция 1. Начальник научно-исследовательского отдела доктор физико-математических наук, профессор Владимир Пантелеевич Котенёв; ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, доцент Леонид Александрович Бондаренко; заместитель начальника проектно исследовательского отдела кандидат технических наук, доцент Сергей Михайели Асатуров.

Секция 2. Главный ведущий специалист дирекции космических систем, кандидат технических наук, доцент Александр Фёдорович Фролов; заместитель руководителя конструкторского отдела Лев Николаевич Тарарин.

Секция 3. Зам. руководителя исследовательского подразделения, доктор технических наук, профессор Александр Иванович Маслов; начальник отдела экспериментальных исследований кандидат технических наук, доцент Владимир Ильич Крайнюков,

Пленарное заседание

В 1-й лекционной аудитории АКФ в 13 часов началось Пленарное заседание. Ведущий, декан факультета Р.П. Симоньянц, открывая конференцию, представил гостей студенческой конференции – учёных и специалистов ОАО «ВПК «НПО машиностроения».



А.В. Хромушкин

С приветствием от руководства предприятия выступил первый заместитель Генерального директора, кандидат физико-математических наук, лауреат Государственной Премии, доцент Анатолий Васильевич Хромушкин. Он говорил о большой роли Аэрокосмического факультета в жизни предприятия. Высоко оценил значение студенческого научного творчества.

А.В. Хромушкин рассказал о гениальном инженере и учёном, основателе предприятия, Генеральном конструкторе ракетной и космической техники Владимире Николаевиче Челомее, 100-летие со дня рождения которого в этом году широко отмечается.



Пленарное заседание

С пожеланиями успехов и напутствиями к студентам обратились руководитель отдела аспирантуры предприятия кандидат физико-математических наук, доцент Леонид Сергеевич Точилев и ветеран предприятия Виталий Меркурьевич Чех.





Р.П. Симоньянц рассказал о работах Владимира Николаевича Челомея, выполненных им в студенческие годы (*см. в конце обзора*). На конкретных примерах он показал поразительный талант будущего Генерального конструктора ракетно-космической техники. Студент Владимир Челомей смело брался за актуальные инженерные проблемы и решал их на высоком профессиональном уровне.

К счастью, сказал декан, и в наши дни в стенах АКФ МГТУ им. Н.Э. Баумана немало талантливых студентов, способных глубоко исследовать актуальные задачи. Например, больших успехов, как в учёбе, так и в научно-исследовательской работе, добился студент 5-го курса (группа АКЗ-101), именной стипендиат Президента России Илья Богданов.

На пленарном заседании Илья Богданов выступил с докладом по теме своей исследовательской работы, выполненной на предприятии под руководством начальника научно-исследовательского отдела, доктора наук, профессора В.П. Котенёва.



Илья Богданов

Илья представил метод расчета распределения величины теплопередачи в произвольной точке криволинейной поверхности вращения. В основе метода лежит применение универсальной формулы давления повышенной точности, предложенной В.П. Котеневым в работе, выполненной совместно с В.А. Сысенко, выпускницей АКФ, именной стипендиаткой Президента РФ 2000 года.

На пленарном заседании было представлено только два студенческих доклада. Второй докладчик – именной стипендиат Учёного совета МГТУ им. Н.Э. Баумана, дипломник Иван Клёнов (группа АК4-111). Он доложил о зарубежной стажировке в Центре Экспериментальной механики Люблянского Университета, которую проходил в январе – феврале этого года.



Иван Клёнов

В процессе стажировки Иван показал глубокие знания и замечательные творческие способности, о чём сказал, комментируя по телемосту из Любляны доклад И. Клёнова, руководитель стажировки профессор И. Эмри.



Профессор И. Эмри

Академик Эмри – профессионал в инженерном образовании: приглашённый профессор Калифорнийского Технологического Института, заведующий кафедрой одного из крупнейших и престижных университетов Европы – Люблянского Университета.

Аплодисментами встретил зал слова И. Эмри, когда в своём выступлении по телемосту он подчеркнул: «Я на своём многолетнем опыте убедился в том, что студенты и выпускники АКФ МГТУ имени Баумана по качеству подготовки и творческим способностям – одни из самых лучших в мире».

Завершая выступление, И. Эмри предложил корпорации «НПО машиностроения» и МГТУ им. Н.Э. Баумана заключить договор о сотрудничестве в сфере молодёжного научного творчества с Институтом Устойчивых Инновационных Технологий (ISiT), которым он руководит.

Поскольку ISiT входит в Ассоциацию Европейских исследовательских организаций «Наука Европы», такой договор позволит молодым инженерам и студентам вместе со своими наставниками участвовать в конкурсах на финансируемые Евросоюзом научные проекты.

А.В. Хромушкин сказал, что это интересное предложение в ОАО «ВПК «НПО машиностроения» будет изучено. Пленарное заседание завершилось. Конференция продолжила свою работу по секциям.

Заседание секции 1 «Разработка атмосферных летательных аппаратов»

Первой выступала самая молодая из докладчиков – студентка 2-го курса (группа АК2-41) А.Г. Андропова. Несмотря на заметное волнение, Александра четко доложила суть своего исследования. Ею был произведён сравнительный анализ основных характеристик ракет, несущих в качестве полезной нагрузки торпеды. На все вопросы руководителей секции и участвующих в заседании студентов она дала ясные и грамотные ответы.



Александра Андропова

Вспомнился диалог Александры Андроновой с губернатором Московской области А.Ю. Воробьёвым во время его встречи со студентами Аэрокосмического факультета 11 марта 2013. Губернатор удивился: «Неужели Вас, такую хрупкую, интересуется Московской области Андреем Юрьевичем Воробьёвым во время его ракетная техника?» «Да, – не

смутившись, отвечала Александра, – техника меня привлекает с детства. Родители – инженеры». Теперь можно уверенно сказать, что и Александра скоро станет отличным инженером.

И.П. Титков – пятикурсник (АК4-101). Под руководством доцента кафедры ИУ-1 А.А. Карпунина Иван выполнил и доложил на конференции анализ требований к навигационным системам при решении задач координационного управления строем ЛА. На основе этого анализа были определены границы применимости машинного зрения для управления плотной группой беспилотных ЛА.



Иван Титков



Арсений Павлов (СМ-1)

Студент факультета СМ (5-й курс, кафедра СМ-1) А.М. Павлов доложил о выполненном им под руководством профессора кафедры «Теоретическая механика» А.А. Пожалостина численном анализе продольных колебаний в цилиндрической оболочке жидкости при наличии газовой полости.

И.Л. Клёнов (АК4-111) под руководством доцента кафедры ИУ-1 Ю.Н. Жигулёвцева исследовал вопрос применения центральной вычислительной машины для создания децентрализованной системы управления беспилотным ЛА. Иван собственными силами создал действующий макет стенда моделирования и продемонстрировал его работу на заседании секции.



Другой дипломник кафедры ИУ-1, Д.И. Прошин, работая совместно с Иваном Клёновым, исследовал задачу обнаружения и распознавания объектов. Для исследования он использовал созданный совместно с Иваном макет стенда моделирования. В своём докладе Дмитрий и Иван показали, что созданный ими макет стенда успешно выполняет поставленные задачи.



Алина Калиненкова



Дмитрий Прошин



Ярослав Гордин

Студентка 4 курса (АК2-81) А.О. Калиненкова под руководством профессора кафедры СМ-2 С.В. Аринчева, разработала динамическую модель, позволяющую исследовать собственные формы и частоты колебаний приборной рамы. В процессе разработки Алина восстановила по чертежам трёхмерную модель рамы.

Я.Г. Гордин ещё на 3-ем курсе (АК2-61), но под руководством заместителя начальника проектного отдела корпорации С.М. Асатурова уже профессионально исследует проблему обеспечения максимальной вероятности решения летательным аппаратом поставленной задачи за счёт выбора рациональных параметров траектории полёта. Ярослав доложил о созданной им компьютерной программе.



Руководители секции 1: С.М. Асатуров В.П., Котенёв, Л.А. Бондаренко

Справка. Руководитель работы Ярослава Гордина, С.М. Асатуров, сам, будучи студентом АКФ, активно занимался научной работой и регулярно выступал с докладами на студенческих конференциях. На 4 курсе в 1998 году он выступает на конференции с результатами оптимизации характеристик теплозащитного экрана и весовых параметров парашютной системы спускаемого аппарата. В 1999 – доложил о полученных им результатах модернизации программы моделирования атмосферного спуска с орбиты. В 2000 году, уже дипломник, Сергей Асатуров докладывает о результатах исследований перспектив создания гиперзвукового бескрылого летательного аппарата.

Для углублённой научной подготовки С.М. Асатуров был оставлен на 7-й год обучения. Он берётся за сложную задачу: исследует возможность создания гравитационно-магнитной системы навигации. На студенческой конференции 2001 года он доложил о выполненной им разработке компьютерной программы. Целеустремлённая творческая работа над проблемой завершилась в 2006 году успешной защитой диссертации.

Заседание секции 2 «Разработка космических аппаратов»

Заседание открылось докладом по коллективной работе студентов 5 курса (кафедра СМ-2, группа АК1-101) в составе: Д.С. Бецис, В.К. Комиссаров, К.А. Коноплястый, Д.А. Оголихин, Д.А. Хуханов. В работе на основе анализа целевых задач произведён предварительный выбор основных проектных параметров космического аппарата для исследования планеты Венера.



Д.С. Бецис и В.К. Комиссаров

Студентка той же группы О.А. Коваль представила результаты выполненного ею проектного анализа космического аппарата для обеспечения астероидной безопасности Земли. Оксана разработала проектное предложение, определив состав оборудования и его компоновку на корпусе в форме универсальной космической платформы. Безопасность Земли предусмотрено обеспечить путём изменения орбиты опасного астероида с помощью взрывного ядерного устройства. Руководил работой доцент СМ-2 Е.И. Журавлев.



Оксана Коваль

Справка. Пионерами в разработке ракетно-космической защиты Земли от метеоритной угрозы были студенты АКФ. Ещё в 1995 году на студенческой научной конференции факультета АК шесть дипломников (АК1-111), среди которых был С.В. Числов (ныне первый заместитель начальника ФБК предприятия), представили доклад по этой тематике.

Под руководством В.В Сапронова (в то время – начальника отделения) студенты выполнили исследования баллистики перехвата опасного метеорита, физики термоядерного воздействия на него и определили необходимые характеристики системы защиты Земли. На той конференции присутствовал академик И.Б. Федоров (в то время – ректор). Он дал высокую оценку работе и пригласил авторов выступить с докладом на Учёном Совете. Доклад состоялся 26 июня 1995, вызвав большой интерес. Горячо поддержал тогда эту работу академик К.В. Фролов.



На фото: 1995 год. Разработчики первого проекта КА для защиты Земли от опасных метеоритов. А.Н. Лопарев (слева), С.В. Числов, В.В. Сапронов, А. Абросимов

На нынешней конференции студент 5 курса (АК1-101) А.П. Тюрин сделал доклад о формировании облика малого космического аппарата самолётного типа для транспортного обслуживания. В докладе Андрей подчеркнул, что КА этого типа обеспечивают комфортные условия спуска, не требуют поисково-спасательных работ и расширяют возможности аэродинамического маневрирования. Руководил работой Е.И. Журавлёв.



Андрей Тюрин



Мария Илюшина

Студентка 5 курса (АК1-101) М.Е. Илюшина, под руководством начальника подразделения в котором она работает на предприятии, выполнила и доложила выполненную ею работу по оценке проектных параметров системы обеспечения теплового режима космического радиотелескопа на гелиоцентрической орбите. Рациональная конфигурация излучателя и другие параметры системы определены исходя из компоновки приборов, тепловых нагрузок и геометрии КРТ.



Сергей Малышев

Дипломник С.В. Малышев (АК1-111) рассматривал задачу проектирования системы бесперебойной доставки груза на орбитальную станцию, и оперативный возврат на Землю результатов проведённых на орбите работ. Поставленную задачу Сергей предлагает решить с помощью возвращаемой баллистической капсулы с парашютным спуском. Им выполнен проект капсулы для доставки груза 250 кг.



Андрей Рыбнов



Алексей Малыгин (гость из Санкт-Петербурга)

А.В. Рыбнов (АК5-81) представил выполненную им под руководством выпускника АКФ, преподавателя кафедры ИУ-1 «Компьютерные системы и сети», кандидата технических наук, О.Ю. Ерёмину работу, посвящённую формированию трёхмерной модели поверхности по результатам дистанционного зондирования Земли из космоса.

Санкт-Петербургский Государственный Университет представляли аспирант первого года обучения А.О. Малыгин и студенты 5 курса математико-механического факультета, кафедры «Системного программирования» Р.С. Одеров и С.А. Серко. Они доложили работу, выполненную ими под руководством доктора физ.-мат. наук А.Н. Терехова и старшего преподавателя М.В. Баклановского. Ими предложена технология одновременной безопасной обработки данных разных уровней конфиденциальности на одной машине. Подход основан на виртуализации рабочей среды и позволяет сократить риски потери данных.



Руководители секции 2: Л.Н. Тарарин и А.Ф. Фролов

Заседание секции 3 «Вопросы проектирования ЛА и КА»

В докладе студентов 6 курса (АК4-111) С.Ф. Бельского и И.Л. Клёнова рассматривался вопрос применения платформы Стюарта для проведения полунатурных испытаний. Платформа представляет собой ферменную конструкцию с 6 степенями свободы, на верхнем основании которой крепятся чувствительные элементы системы управления. За счет изменения длины стержней управляют положением основания. Студенты своими руками создали действующий макет стенда и успешно продемонстрировали его работу на конференции. Руководил работой доцент кафедры ИУ-1 Ю.Н. Жигулёвцев.



Иван Клёнов



Сергей Бельский

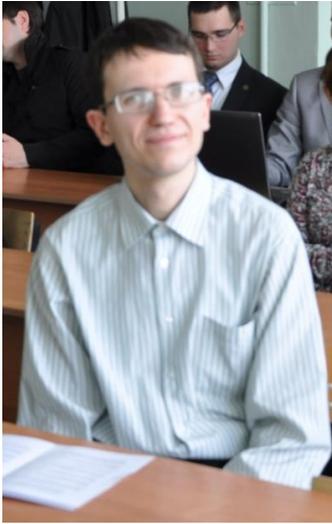
Дипломник А.С. Захаров (АК3-111) и студент 4 курса Ю.С. Пахомов (АК3-81) доложили о работе, выполненной ими под руководством доцента кафедры ФН-11 И.К. Краснова. В ней *разработана* программа численного моделирования тепловых процессов с учётом излучения для диагностики состояния сложных конструкций.



Юлий Пахомов

Александр Захаров

Студенты 3 курса В. А. Борк и А. В. Никитин (АК5-61) совместно с инженером предприятия А.В. Хохловым (выпускник АКФ) под руководством заместителя начальника ЦКБМ В.В. Скоробатюка выполнили актуальную для предприятия работу по совершенствованию методов учёта конструкторской документации на бумажном носителе с использованием принципа упорядочения.



Александр Хохлов



Андрей Никитин

Варвара Борк

Ю.Ю. Лохматов (АК5-81) под руководством доцента кафедры ИУ-6 Т.Н. Ничушкиной разработал интерактивную подсистему автоматизированного расчёта баланса энергии в системе генерирования электроэнергии для космического аппарата на околоземной орбите. Подсистема была реализована и произведены пробные пуски, которые показали, что по сравнению с аналогом время выполнения одного полного расчёта существенно сократилось. Сократилось и число ошибок оператора при вводе данных.



Юрий Лохматов

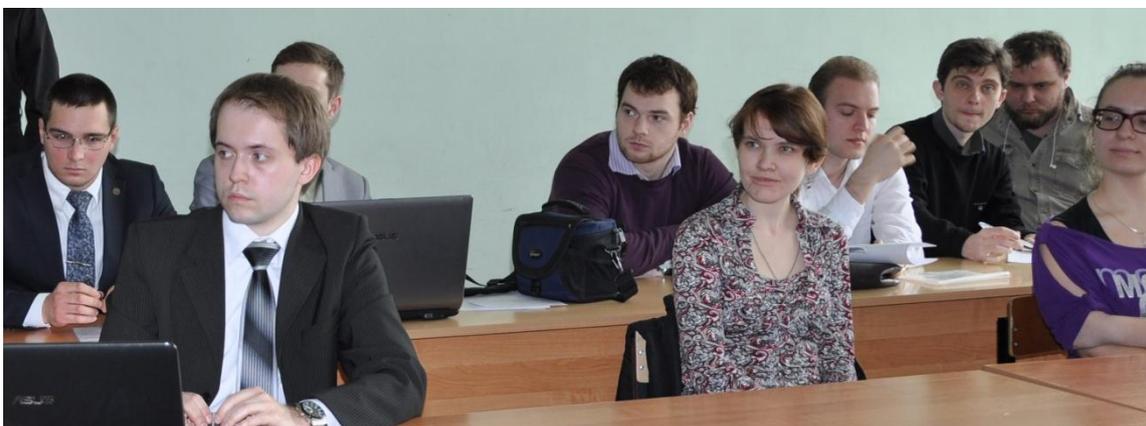
Студент 3 курса (АК5-61) А.С. Зверев выполнил под руководством инженера 1 категории предприятия А.В. Воеводина (выпускник АКФ) анализ технических характеристик системы измерения и регистрации параметров пиротехнических систем в лаборатории исследовательского отдела. Сформулированы предложения по комплектации системы датчиками быстропеременного давления. Показано, что предлагаемые изменения существенно улучшат качество измерений.



Константин Федорко



Азиз Зверев



К.И. Федорко, студент АК5-61, под руководством А.В. Воеводина, выполнил работу по модернизации вакуумной камеры при проведении низкотемпературных испытаний (-150...-200°C). Автор предлагает использовать датчик теплового потока, принцип работы которого основан на теплопроводности металлов.



Руководители секции 3: *А.И. Маслов и В.И. Крайнюков*



Челомей В.Н.
в студенческие годы

О студенческих научных работах В.Н. Челомея

Студенческие годы Владимира Николаевича Челомея – важнейший период его творческой жизни, период формирования его как будущего выдающегося ученого, академика, Генерального конструктора ракетно-космической техники. Для нас, преподавателей и студентов технического университета, чрезвычайно полезно проанализировать этот феномен, понять его корни и, по возможности, воспользоваться этим прекрасным примером.

В 18 лет (1932 г.) В.Н. Челомей поступил в Киевский авиационный институт (тогда авиационный факультет Киевского политехнического института) и через пять лет с отличием его окончил, досрочно сдав экзамены и блестяще защитив дипломную работу на тему «Колебания в авиационных двигателях». Работа эта была признана выдающейся. Выполнялась она практически весь период обучения: на 3, 4 и 5 курсах он опубликовал в Трудах КАИ большую серию статей по той же теме.

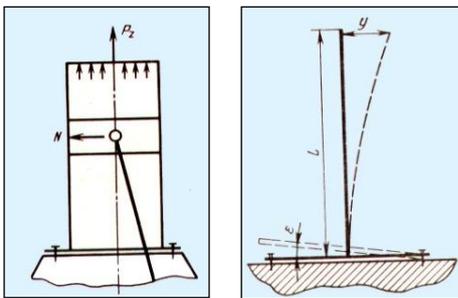


Рис. 1

В статье "О колебаниях цилиндров авиационных двигателей" (Труды КАИ, 1936 выпуск V) решается актуальная для авиационной техники того периода задача. Наблюдавшиеся разрывы шпилек, крепящих цилиндры к картеру, указывали, что существовавшие методики расчета на прочность не отвечали истинной картине. Приводится схема нагружения цилиндра (рис. 1) и показывается, что причины разрыва шпилек следует искать не в действии отрывающей

продольной силы P_z , а в действии периодической боковой силы N , опрокидывающей цилиндр. Для доказательства составляется упрощенная расчетная схема и задача сводится к решению двух линейных дифференциальных уравнений второго порядка вида

$$M_0 \frac{d^2 y}{dt^2} + \lambda_1 \varphi - \lambda_3 y = 0, \quad I \frac{d^2 \varphi}{dt^2} + \lambda_1 y - \lambda_3 \varphi = 0,$$

где y , φ - линейное и угловое перемещения; $M_0, I, \lambda_1, \lambda_3$ - параметры системы. Поскольку уравнения эти имеют периодические решения, определяющие собственные колебания, делается заключение о существовании критических

оборотов двигателя, при которых боковая сила N имеет частоту, совпадающую с собственной, и приводит к опасному резонансу.

В другой статье, "Об одной задаче квазигармонических колебаний" (Труды КАИ, 1936, выпуск VI), рассматривается динамика системы, состоящей из кривошипно-шатунного механизма, массы и консольно закрепленного упругого стержня, вдоль которого под действием механизма перемещается масса (рис. 2). И эта задача рождена практикой:

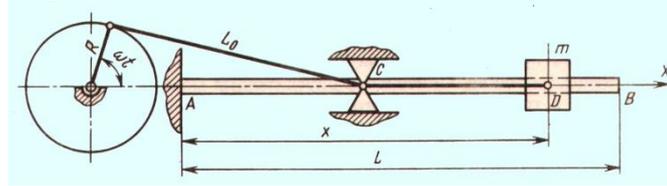


Рис. 2

в поршневых авиационных двигателях возникали необъяснимые тогда разрушительные резонансные явления. В.Н. Челомей показал, что при ряде упрощающих допущений задачу можно свести к решению дифференциального уравнения второго порядка с периодическим коэффициентом (уравнение Хилла):

$$\frac{d^2u}{dt^2} + [\lambda + \varphi(t)]u = 0,$$

где λ - некоторый параметр, $\varphi(t)$ - периодическая функция с периодом 2π . Применением метода разложения решения и частот в ряд по степеням малого параметра, последовательными приближениями в статье находятся границы резонансных областей. Автор не только доказал факт существования опасности параметрического резонанса, но и довел результаты до удобных в инженерных расчетах формул.

Статья "О новом методе определения резонансного числа оборотов коленчатых валов" (Труды КАИ, 1936, вып. VII) дает инженерам методику составления приведенной расчетной схемы, эквивалентной по жесткости реальной конструкции. Для нескольких типов двигателей определяются критические угловые скорости, при которых наступает резонанс. Для удобства практических расчетов разработаны номограммы.

На 4-м курсе в период прохождения практики на авиационном заводе им. П.И. Баранова в Запорожье В.Н. Челомей прочел инженерам этого завода по их просьбе цикл лекций по теории колебаний в авиамоторах. Большой раздел этого цикла, "Вибрация пружин" был опубликован в Трудах КАИ (1937, выпуск VIII). В нем, наряду с известными теоретическими положениями, были изложены оригинальные теоретические результаты исследований автора. Позднее они были включены в различные учебники и пособия.

В том же году В.Н. Челомей опубликовал статью "Об упругих колебаниях изгиба" (Труды КАИ, 1936 выпуск VI), в которой рассматривал самый общий способ решения задачи о поперечных колебаниях системы сосредоточенных или распределенных на упругих связях масс. Был предложен прием, применимый для случая меняющихся вдоль оси балки по произвольному закону масс и жесткости упругой связи. Рассмотрение вопроса сводится к исследованию уравнения

$$\frac{1}{\rho} \frac{\partial^2}{\partial x^2} \left(\frac{i}{e} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} \right) + \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0,$$

где $\rho = dm/dx$ - линейная масса; u - поперечное смещение; x - координата сечения; e - гибкость упругой связи. Полагая колебания гармоническими $u = w$

$\cos(k t + \alpha)$, где $w(x)$ - амплитуда, k - круговая частота, решение предложено искать в виде разложения по степеням k^2 :

$$w = w_0 + k^2 w_1 + (k^2)^2 w_2 + (k^2)^3 w_3 + \dots$$

Дальнейшее исследование сводится к отысканию искомым функций $w_0(x), w_1(x), w_2(x), \dots$ по известной схеме. Например, для постоянной гибкости ($e = \text{const}$) имеем: $w_0 = a x^3 + b x^2 + c x + d$, где a, b, c, d – постоянные интегрирования, определяемые граничными условиями. Остальные функции находятся путем последовательного интегрирования:

$$w_n = e^n \underbrace{\int \int_{(x)} \dots \int}_{4n} w_0(x) (\rho dx^4)^n, \quad (n=1, 2, \dots, N).$$

Несмотря на столь обобщенное рассмотрение вопроса, предложенный простой прием позволяет решать разнообразные задачи. Причем, результаты, получаемые при решении

некоторых задач методом Рейлея, из уравнений В.Н. Челомея достигаются уже при первом приближении. В статье рассмотрены различные случаи закрепления балки.

На пятом курсе В.Н. Челомей опубликовал статью "О колебаниях стержней, подверженных действию периодически меняющихся продольных сил" (Труды КАИ, 1937, выпуск VIII). И эта задача была продиктована актуальными проблемами техники и, прежде всего, авиации. В литературе того времени этот вопрос был изучен сравнительно мало. В.Н. Челомей рассмотрел вибрации стоек, применительно к некоторым частным случаям. Для стержня постоянного сечения задача сводится к исследованию уравнения:

$$EJ \frac{\partial^4 u}{\partial x^4} + P(t) \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \rho \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 0,$$

где EJ – жесткость при изгибе, $P(t)$ – осевая сила. Полагается, что форма колебаний мало отличается от упругой линии при нагружении постоянной продольной силой. Например, для стержня длиной l с шарнирными концами $u = w(t) \sin(n\pi x / l)$, где $w(t)$ – искомая функция времени. Дальнейшее решение производится по известной схеме согласно общей теории дифференциальных уравнений. Эта схема для определения $w(t)$ приводит к дифференциальному уравнению Хилла. Тем самым установлен факт существования резонансных областей возбуждения стержня. Для их отыскания В.Н. Челомей применил тот же метод, что и в рассмотренной выше задаче с кривошипно-шатунным механизмом.

Из рассмотренных примеров студенческих научных работ В.Н. Челомея видно, что автор брался за актуальные инженерные проблемы, владея предметом исследования профессионально. Причем в равной мере, как практическими, так и теоретическими вопросами. Откуда у молодого студента столь солидные опыт и знания. Для ответа на этот вопрос обратимся к биографическим сведениям и воспоминаниям коллег В.Н. Челомея.

Отметим, что до поступления в институт В.Н. Челомей окончил Киевский автомобильный техникум. А до техникума окончил семилетнюю трудовую школу. Он любил и хорошо знал автомобиль. Имел богатый практический опыт общения с ним. Мог легко диагностировать неисправности и указать наилучшие пути их устранения. Вот почему в КАИ он так глубоко смог проникнуть в суть проблем, связанных с поршневыми двигателями. Из воспоминаний С.Б. Пузрина, товарища В.Н. Челомея со студенческих лет, узнаем, что практически весь период обучения В.Н. Челомей работал по профилю своей подготовки в Научно-исследовательском секторе института.

Другой аспект творческих успехов В.Н. Челомея – глубокая теоретическая подготовка. Все дело в вузе? Конечно, велика роль замечательных ученых и педагогов, у которых В.Н. Челомей слушал лекции, консультировался. Огромное значение имеет уже один лишь тот факт, что талант был замечен и поддержан. Много ли мы знаем примеров, когда вуз на страницах своего научного журнала столько места отдавал бы студентам? И уж тем более одному студенту!

И, все-таки, главное, видимо, в другом. Те актуальные задачи, за которые студент В.Н. Челомей брался, требовали все новых, все более глубоких знаний. КАИ уже не мог в полной мере удовлетворять этим требованиям. И В.Н. Челомей слушает параллельно в Киевском госуниверситете курсы по математическому анализу, теории дифференциальных уравнений, математической физике, теории упругости, механике. Кроме того, он посещает лекции известного итальянского ученого Т.Леви-Чивита в Академии Наук УССР.

Быстро накапливающийся запас фундаментальных знаний находил немедленное применение в реальных исследовательских работах. В.Н. Челомей чувствует потребность накопленный багаж знаний систематизировать, углубить. И, будучи студентом третьего курса, он пишет полезный для инженерных приложений курс векторного анализа, который через год институт издаст отдельным пособием.

Осмысление приведенных выше сведений приводит к мысли, что в студенческие годы В.Н. Челомей сформировался как инженер-исследователь, ученый благодаря оптимальному сочетанию глубокой фундаментальной подготовки с непрерывной практической деятельностью в научно-технической сфере по избранному им направлению.

Декан
Аэрокосмического факультета
к.т.н., доцент
© Симоньянц Р.П.

Научное издание

Обзор докладов и выступлений
на студенческой научно-технической конференции
Аэрокосмического факультета МГТУ им Н.Э Баумана
15 апреля 2014 г.,
Реутов

Ответственный редактор
Симоньянц Р.П.

Компьютерная верстка
Курков М.А.

Подписано в печать 11.04.2014
Формат 60х90/16. Усл. п. л. 1,4
Тираж 300 экз.

Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана.
105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1

Типография ОАО «ВПК «НПО машиностроения»

ISBN 978-5-7038-3978-2