

5-ая МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ПРОБЛЕМАМ КОЛЕБАНИЙ

С 8 по 10 октября 2001 года в Москве, РФ, состоялась 5-ая Международная конференция по проблемам колебаний (5-th International Conference on Vibration Problems – ICOVP2001). Она была организована Институтом машиноведения РАН совместно с Институтом проблем механики РАН при поддержке Российской Академии наук, Российского фонда фундаментальных исследований и других организаций. Сопредседатели конференции – академики РАН К.В. Фролов и Д.М. Климов. В конференции приняли участие 180 ученых и специалистов России, США, Индии, Швеции, Чехии, Украины и ряда других стран. Были заслушаны 50 докладов и более 80 докладов были представлены в качестве стендовых. Ниже дана характеристика тематики конференции и приведено содержание некоторых докладов.

Колебания играют исключительную роль в природе и технике, поэтому научным проблемам колебаний всегда уделялось много внимания. В последние годы, благодаря развитию космической техники, авиации, скоростного транспорта, а также в результате исследований в области геологии, биологических систем и новых технологий, появилось множество новых проблем. По ним издаются специализированные научные журналы, проводятся научные конференции, национального и международного уровня, такие как ежегодные INTER-NOISE, конгрессы по шумам и вибрациям, тематические конференции EUROMECH и другие. Отличительной особенностью проведенной в Москве 5-ой конференции, как и четырех предыдущих, является направленность на развитие современных, зачастую весьма сложных, математических и численных методов теории колебаний и их применение к решению конкретных технических задач. Если четыре предыдущие конференции этой серии (проведенных в университетах и колледжах Индии) были посвящены в основном задачам математической теории упругости и геологии, программа московской конференции была существенно расширена за счет включения работ по вибрационным технологиям, колебаниям инженерных конструкций, в частности космических аппаратов, вибродиагностике, колебаниям биологических систем и композиционных материалов.

Ряд новых задач теории колебаний, возникших из приложений в последние годы, охарактеризовал К.В. Фролов (Москва, РФ) в докладе “Разви-

тие теории колебаний в приложении к вибрационной технике”. Колебательные процессы являются основой работы широкого класса машин, приборов и устройств различного функционального назначения. Это машины для погружения свай, устройства для уплотнения бетонных и литейных смесей, вибротранспортеры и многие другие. Их работа как правило описывается нелинейными уравнениями, анализ которых привел к открытию, исследованию и использованию таких физических эффектов, как преобразование сухого трения в вязкое при действии вибрации, изменение механических характеристик материалов и сред по отношению к медленно меняющимся силам, вибрационное разделение многофазных сред и другие. От результатов исследования в этой области непосредственно зависит прогресс в создании совершенной вибрационной техники.

В докладе И.И. Блехмана, Л.А. Вайсберга, В.Б. Василькова, К.С. Якимовой (Санкт-Петербург, РФ) “Влияние вибрации на течение сыпучих тел и жидкостей” теоретически и экспериментально изучаются закономерности течений. В частности, приведен по-видимому впервые обнаруженный эффект засасывания воздуха внутрь вибрирующего сосуда с жидкостью.

В докладе В.И. Ерофеева (Нижний Новгород, РФ) “Нелинейные волны в твердых телах с микроструктурой” выведены уравнения динамики твердых тел при наличии микроструктуры, поврежденности, геометрической и физической нелинейностей, а также взаимодействия деформационных и магнитных полей. Обоснована возможность использования этих математических моделей для описания динамических процессов в поликристаллических и композиционных материалах с учетом их нелинейных, дисперсионных и диссипативных свойств. Показано, что в средах с микроструктурой могут наблюдаться: резонансные взаимодействия продольных волн с волнами продольного вращения и волнами сдвига-вращения; самомодуляция регулярных и шумовых сдвиговых волн; формирование нелинейных стационарных волн (продольных, сдвиговых, сдвига-вращения), в частности, формирование солитонов деформации, а также другие эффекты, не имеющие аналогов в классической механике сплошной среды. Указано на возможность использования перечисленных эффектов в задачах акустического зондирования твердых тел.

Колебания и волны в композиционных материалах и структурах были предметом рассмотрения 8 докладов. В частности, доклад А. Нильссона (Стокгольм, Швеция) "Колебания и прохождения звука через пластины из композитов" был посвящен теоретическим и экспериментальным исследованиям легких трехслойных пластин. Подробно рассмотрены потери в этих структурах. Представлены и проанализированы результаты измерений железнодорожного вагона, сделанного из таких композиционных материалов.

Нелинейные колебания были предметом рассмотрения многих работ. Ряд новых результатов представлены в докладах А. Тондла и Ф. Петерки (Прага, Чехия) "Колебательные системы с мягким ударным взаимодействием", Д.М. Климова (Москва, РФ) "Асимптотические методы в нелинейной механике", В.В. Козлова (Москва, РФ) "Диффузия в нелинейных колебательных системах" и других.

Большой интерес на конференции вызвала проблема колебаний составных инженерных конструкций (12 докладов). Она особенно важна для транспортных средств – космических аппаратов, самолетов, судов, автомобилей, подверженных действию высоких вибрационных нагрузок. Проектирование транспортных средств с точки зрения критериев шумности и надежности требует разработки новых методов расчета и оптимизации составных конструкций. Активное участие в этой части конференции приняли специалисты ГНЦ ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова (доклады В.И. Попкова и др.; С.В. Будрина; А.В. Ионова; Е.Н. Афонина), ГосНИЦ ЦАГИ (Б.М. Ефимцов и др.), РКК "Энергия" (С.В. Борзых и др.; С.В. Авдеев и др.), НПО им. Лавочкина (О.П. Клишев и др.; А.А. Моишеев, О.П. Маросин; А.М. Севостьянов и др.), ЦНИИМаш (В.Л. Левтов и др.;

А.И. Лиходед и др.) и других организаций РФ. С точки зрения акустики здесь можно отметить доклад Т.М. Томилиной (Москва, РФ) "Энергия связанных колебаний упругой структуры с акустическими объемами", в котором предложен эффективный численный аппарат исследования связанных виброакустических полей в акусто-упругих системах.

Следует также отметить все возрастающий интерес специалистов к проблемам колебаний биологических систем. На конференции было представлено 4 доклада по этой теме. В частности, в докладе В.В. Смолянинова (Москва, РФ) "Динамическая оптимизация изгибных колебаний водоплавающих организмов" сделана попытка теоретически построить оптимальную модель движения рыб и сравнить ее с экспериментальными данными, полученными кинорегистрацией.

В целом, 5-ая Международная конференция по проблемам колебаний в Москве прошла на научном уровне, близком к уровню лучших международных форумов, была хорошо технически оснащена, четко организована и вызвала большой интерес специалистов. Аннотации всех представленных докладов напечатаны в: 5-th International Conference on Vibration Problems. 8–10 October 2001. Moscow, Russia. Abstracts. Moscow: IMASH, 2001. 101 p. Тексты большей части докладов опубликованы в сборнике: Proceedings of the 5-th International Conference on Vibration Problems. 8–10 October 2001. Moscow, Russia. Moscow: IMASH, 2002. 480 p. Принято решение провести следующую 6-ю конференцию в 2003 году в Праге (Чехия).

Ю.И. Бобровицкий