

VIII ВСЕРОССИЙСКИЙ СЪЕЗД ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКЕ

© 2001 В.И. Астафьев,¹ Л.М. Беркович,² Ю.Н. Радаев³

Российских ученых и специалистов, организаторов науки и производства глубоко волнует судьба новой России и возрождение престижа российской науки. Одним из важнейших событий, способствующих развитию российской фундаментальной науки, несомненно следует считать проведение в августе этого года VIII Всероссийского съезда по теоретической и прикладной механике (Пермь, 23–29 августа 2001 г.).⁴

Этот съезд состоялся спустя 10 лет после VII съезда, проходившего в Москве в памятные дни августа 1991 г. Последовавшие затем политические и экономические реформы пагубно отразились на состоянии отечественной науки и, естественно, не обошли стороной в плане негативного влияния теоретическую и прикладную механику.

Всего с 1960 по 1991 гг. было проведено семь Всесоюзных съездов: Москва (1960, 1964, 1968), Киев (1976), Алма-Ата (1981), Ташкент (1986), Москва (1991). Они организовывались Национальным комитетом СССР по теоретической и прикладной механике, который в разное время возглавляли крупнейшие ученые-механики академики Н.И. Мухелишвили, М.А. Лаврентьев, И.Ф. Образцов, Г.Г. Черный. Съезды имели большой научный и общественный резонанс. Особенно благоприятная атмосфера создавалась при проведении съездов в столицах союзных республик.

VIII Всероссийский съезд был организован и проведен под руководством и патронажем Российского Национального комитета по теоретической и прикладной механике совместно с Институтом механики сплошных сред УрО РАН, Пермским государственным университетом, Пермским государственным техническим университетом и Администрации Пермской области. Председательствовал на съезде академик РАН Г.Г. Черный.

Открывая съезд, академик Г.Г. Черный отметил: "Механика всегда была и будет основой современной техники и технологий. И в наступившем веке информационных и других новейших технологий, основанных на достижениях физики, химии, биологии, механика продолжает быть их фундаментом. За десять лет, прошедших после предыдущего съезда, механика пополнилась многими интересными

¹Астафьев Владимир Иванович (vlast@ssu.samara.ru), кафедра механики сплошных сред Самарского государственного университета, 443011, Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

²Беркович Лев Мейлихович (berk@ssu.samara.ru), кафедра алгебры и геометрии Самарского государственного университета, 443011, Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

³Радаев Юрий Николаевич (radayev@ssu.samara.ru), кафедра механики сплошных сред Самарского государственного университета.

⁴Информацию о съезде читатель может найти в Интернете по следующему web-адресу: <http://congress2001.icmm.ru>

положениями. Возникли и развиваются институты и центры механики в Москве, Санкт-Петербурге, Новосибирске, Перми, Саратове, Самаре, Уфе и других городах России.”

Съезд собрал 1077 участников из 259 организаций 94 городов 16 стран, в том числе 1034 — из 70 городов России, 31 — из 8 стран СНГ и 12 — из 7 стран ”дальнего зарубежья”. В работе съезда приняли участие 21 академик РАН, 25 членов-корреспондентов РАН, 421 доктор наук, 414 кандидатов наук, 75 аспирантов и 5 студентов. На съезде было сделано 559 устных и 293 стендовых докладов.

Работа съезда проходила по направлениям, охватывающим все разделы современной механики. По традиции предыдущих съездов работа проводилась в трех секциях и подсекциях, посвященных комплексным и специальным разделам механики:

Секция I. Общая и прикладная механика

- I-1. Аналитическая механика и устойчивость движения.
- I-2. Управление и оптимизация в механических системах.
- I-3. Колебания механических систем.
- I-4. Механика систем твердых и деформируемых тел.
- I-5. Механика космического полета.
- I-6. Механика машин и роботов.

Секция II. Механика жидкости и газа

- II-1. Общая и прикладная гидродинамика.
- II-2. Общая и прикладная газодинамика.
- II-3. Гидродинамическая неустойчивость и турбулентность.
- II-4. Физико-химическая гидрогазодинамика.
- II-5. Гидрогазодинамика многофазных сред.
- II-6. Проблемы гидродинамики в условиях микрогравитации.
- II-7. Горение и детонация.

Секция III. Механика деформируемого твердого тела

- III-1. Теория упругости и вязкоупругости.
- III-2. Теория пластичности и ползучести.
- III-3. Волны в сплошных средах.
- III-4. Механика разрушения и повреждений.
- III-5. Механика конструкций.
- III-6. Неклассические модели механики деформируемого твердого тела.

Подсекции по комплексным и специальным разделам механики

- IV-1. Биомеханика.
- IV-2. Проблемы механики природных процессов.
- IV-3. Механика технологических процессов.
- IV-4. Преподавание и история механики.
- IV-5. Перспективные вычислительные технологии в механике.

Отдавая должное организаторам съезда, отметим, что работа секций и всех подсекций была проведена практически безупречно: четко выдерживался регламент, аудитории были обеспечены необходимой демонстрационной техникой; при проведении заседаний всегда была заметна роль председательствующих и секретарей; по каждому заседанию составлялся отчет по установленной форме.

В рамках секционных докладов обсуждался широкий круг проблем как собственно механики, так и находящихся на стыке механики с другими фундаментальными и прикладными науками. Съезд продемонстрировал огромные возможности применения подходов и методов современной механики в исследовании явлений, охватывающих масштабы от микроуровня до галактических.

На каждой из трех секций были представлены пленарные доклады обзорного характера. Среди них необходимо отметить следующие: В.В. Румянцев "Об уравнениях Рауса и вариационных принципах", Ф.Л. Черноусько "Динамика управляемых движений многозвенников на плоскости", В.В. Козлов "Гамильтоновы системы, статистическая механика и равновесная термодинамика", А.П. Маркеев "Некоторые задачи об устойчивости и нелинейных колебаниях гамильтоновых систем" (секция I); Г.Г. Черный "Влияние энерговыделения в областях электрического разряда вблизи летящих в воздухе тел на их аэродинамические характеристики", В.А. Левин "Иницирование газовой детонации в открытом пространстве" (секция II); Д.М. Климов "Механика перемешивания вязкопластических сред", Д.Д. Ивлев "Математическая теория идеальной пластичности. Состояние и развитие", К.Ф. Черных "Нелинейная упругость (теория и приложения)", В.Е. Панин "Синергетические принципы физической мезомеханики" (секция III).

В выступлении *В.В. Румянцева* было убедительно продемонстрировано, что вариационные принципы являются фундаментальным аппаратом механики и физики. Рассматривались голономные механические системы с n степенями свободы в переменных Рауса. В этих переменных получены выражения вариационных принципов Даламбера–Лагранжа, Гамильтона–Остроградского и некоторых других.

В докладе *Ф.Л. Черноусько* исследовались возможные движения плоских многозвенных механизмов по горизонтальной плоскости. Эти системы, в частности, моделируют движения змей и других животных, не имеющих ног. Приведены результаты компьютерного моделирования движений многозвенников. Показано, что исследованный принцип движения многозвенников может быть реализован в конструкциях мобильных робототехнических систем.

Результаты, представленные *В.В. Козловым*, группируются вокруг новых идей в теории теплового равновесия, базирующихся на современной теории динамических систем. Им развит новый подход к выводу канонического распределения Гиббса, использующий результаты по теории неинтегрируемого поведения гамильтоновых систем общего вида и не опирающийся на эргодическую гипотезу. Найден класс неканонических статистических распределений, приводящих к классическому уравнению состояния идеального газа. Полученные автором результаты позволяют глубже понять природу статистического равновесия в термодинамических системах.

А.П. Маркеевым изложены новые результаты анализа нелинейных колебаний и устойчивости периодических движений и положений равновесия периодических по времени гамильтоновых систем. Эти результаты используются при исследовании задачи трех тел и задач динамики твердого тела с одной неподвижной точкой. Указаны также некоторые нерешенные проблемы теории устойчивости гамильтоновых систем и ее приложений в задачах классической и небесной механики.

Доклад *Д.Д. Ивлева* был посвящен современному состоянию математической теории пластичности и перспектив ее дальнейшего развития. В нем были проанализированы общие соотношения трехмерного варианта теории (в том числе и в обобщенных переменных) при условии пластичности Треска (и в особенности при условии полной пластичности). Приведен ряд решений новых задач нестационарного течения идеально пластических тел.

Целый спектр новых результатов, относящихся к плоской задаче нелинейной теории упругости, был получен в исследованиях *К.Ф. Черных*. Им был создан, применительно к нелинейному случаю, комплексный метод, альтернативный методу интегралов типа Коши, что позволило получить точные решения ряда нелинейных двумерных задач, и исследовать с позиций нелинейной механики хрупкое разрушение твердых тел и влияние дефектов в кристаллах на их прочность.

Выступление *В.Е. Панина* отражало результаты изучения механизмов деформации твердых тел с точки зрения современной физической мезомеханики. Так, например, было установлено, что наименьшую сдвиговую устойчивость в твердом теле имеет его свободная поверхность. В результате чего первичные упругопластические сдвиги зарождаются на свободной границе тела и распространяются вглубь в направлении максимальных касательных напряжений. Выдвинута оригинальная схема развития пластической деформации и дано объяснение возможности возникновения трещин в твердом теле с позиции нарушения самоорганизации сдвигов.

Съезд продемонстрировал, что российские ученые-механики не потеряли своих позиций в мировой науке, а по ряду направлений сохраняют лидирующее положение. Он также подтвердил важность механики как фундаментальной науки, являющейся основой целого комплекса технических наук и средством разработки и совершенствования многих современных технологий. Работа съезда убедительно показала существенное расширение сферы сотрудничества ученых-механиков с представителями других естественных наук и отраслевой промышленной наукой. Мощное развитие методов механики в последние годы способствовало эффективному ее использованию во многих смежных науках и прикладных исследованиях.

Съезд выразил свою озабоченность по ряду вопросов, связанных с развитием отечественной механики (здесь мы позволим себе привести выдержку из его решений):

1. Существенно сократившимся объемом экспериментальных исследований, в частности, в механике деформируемого твердого тела.

2. Наличием значительного "информационного голода" у научных работников, связанного со слабым обеспечением учебных и исследовательских организаций научной литературой и почти полным отсутствием периодических иностранных журналов.

3. Слабым притоком молодежи в науку, связанным с непрестижностью сегодня научной деятельности в социальном и финансовом плане.

4. Сокращением фундаментальной составляющей российского инженерного образования, представленной, в частности, механикой, и уменьшением объемов преподавания механики в разрабатываемых государственных образовательных стандартах высшего и профессионального образования.

Съезд постановил провести очередной IX Всероссийский съезд по теоретической и прикладной механике в 2006 г.

Самарский государственный университет был представлен на съезде следующими девятью докладами:⁵

1. В.И. Астафьев, Л.К. Ширяева. Моделирование процесса накопления повреждений в металлах в условиях коррозионного растрескивания под напряжением (с. 55).

2. Л.М. Беркович. Точные решения нелинейных дифференциальных уравнений: методы и приложения (с. 98).

⁵ Аннотации докладов VIII Всероссийского съезда по теоретической и прикладной механике читатель может найти в изданной оргкомитетом книге: Восьмой Всероссийский съезд по теоретической и прикладной механике. Аннотации докладов. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 634 с.

3. В.В. Бондаренко, А.Н. Крутов. Моделирование докритического развития трещин при ползучести в среде с поврежденностью (с. 112).
4. С.К. Гребенников, М.Н. Осипов, Л.А. Осипова. Измерение сверхмалых динамических смещений поверхности оптоэлектронной интерферометрической системой (с. 204).
5. Е.Н. Кожевников. Пространственно-модулированные структуры в холестерическом жидком кристалле при воздействии ультразвука (с. 337).
6. Т.Б. Лаврова. Свойства уравнений задачи о плоской деформации для анизотропно упрочняющегося жесткопластического материала (с. 389).
7. Ю.Н. Радаев. Расчет локализации пластических деформаций и повреждений по связанной (пластичность–поврежденность) схеме (с. 501).
8. Л.А. Сараев, Е.А. Фартушнова. Макроскопические определяющие уравнения изотермического фазового перехода в упругой среде (с. 515).
9. Л.В. Степанова. Автомодельное решение задачи о росте трещины антиплоского сдвига в связанной постановке (связка ползучесть–поврежденность) (с. 543).

Для сравнения заметим, что Самарским государственным аэрокосмическим университетом и Самарским государственным техническим университетом было представлено по три доклада, Самарской государственной архитектурно-строительной академией и Поволжской государственной академией телекоммуникаций и информатики — по одному докладу.

Исследования ученых Самарского государственного университета, представленные на съезде, в основном проводились в рамках сложившейся научной школы по современным проблемам механики деформируемого твердого тела,⁶ а также в области нелинейного анализа дифференциальных уравнений.⁷ Основные направления научных исследований школы (математическая теория пластичности, механика разрушения, механика поврежденности, методы голографической интерферометрии в экспериментальном анализе деформаций твердых тел) и полученные результаты докладывались на съезде В.И. Астафьевым, Т.Б. Лавровой, М.Н. Осиповым и Ю.Н. Радаевым.

В выступлении *В.И. Астафьева* обсуждалась проблема моделирования неупругого процесса деформирования металлов с учетом накопления повреждений, происходящего при эксплуатации элементов конструкций в коррозионно-активных средах. Исследован ряд задач о зарождении и докритическом развитии трещин в таких средах, условиях безопасности и надежности эксплуатации.⁸

В докладе *Ю.Н. Радаева* рассматривалась связанная (пластичность–поврежденность) задача, когда пластическое течение искажается полем повреждений и одновременно повреждения возрастают в процессе накопления пластических деформаций, которая вообще ранее не подвергалась анализу с точки зрения общих свойств уравнений, возможных постановок задач и возможных подходов к интегрированию

⁶ Результаты деятельности этой научной школы недавно были подытожены в коллективной монографии: Астафьев В.И., Радаев Ю.Н., Степанова Л.В. Нелинейная механика разрушения. Самара: Изд-во Самарского гос. университета, 2001. 632 с.

⁷ Л.М. Берковичем построены основы единой теории факторизации и преобразований обыкновенных дифференциальных уравнений как линейных, так и нелинейных. Изложение полученных в этой области результатов содержится в монографии: Беркович Л.М. Факторизация и преобразования обыкновенных дифференциальных уравнений. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1989. 192 с., а также в статье: Беркович Л.М. Факторизация нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений и линеаризация // Докл. РАН. 1999. Т. 368. № 5. С. 604–608.

⁸ См. также монографию: Астафьев В.И., Ширяева Л.К. Накопление поврежденности и коррозионное растрескивание металлов под напряжением. Самара: Изд-во Самарского гос. университета, 1998. 124 с.

более сложных, по сравнению с традиционными уравнениями теории пластичности, связанных уравнений.⁹

Для участников и гостей съезда помимо напряженной научной программы была подготовлена интересная культурная программа: экскурсии по городу Перми, по реке Каме, в Кунгурскую ледяную пещеру и Белогорье. Артистами знаменитого Государственного Пермского академического театра оперы и балета был дан специальный концерт.

Успешное проведение съезда говорит о постепенном возрождении механики в постреформенной России, хотя здесь еще предстоит преодолеть целый ряд негативных тенденций и наверстать упущенные за последнее десятилетие возможности.

VIIIth RUSSIAN CONGRESS ON THEORETICAL AND APPLIED MECHANICS

V.I. Astafiev,¹⁰ L.M. Berkovich,¹¹ Y.N. Radayev¹²

The paper informs about the VIIIth Russian Congress on Theoretical and Applied Mechanics held in Perm, August 23–29, 2001. This Congress is the first gathering of Russian scientists whose academic and research activities aim at theoretical and applied mechanics since August 1991. The Congress should be considered as a clear indication of the significant progress in studies on theoretical and applied mechanics in Russia.

Поступила в редакцию 14/XI/2001;
в окончательном варианте — 30/XI/2001.

⁹Изложение соответствующего круга вопросов имеется также в статье: Радаев Ю.Н. Канонические инварианты уравнений теории связанной пластичности и поврежденности // Изв. РАН. Мех. тверд. тела. 2000. № 5. С. 27–45.

¹⁰Astafiev Vladimir Ivanovich (vlast@ssu.samara.ru), Dept. of Continuum Mechanics, Samara State University, Samara 443011, Russia.

¹¹Berkovich Lev Meilikhovich (berk@ssu.samara.ru), Dept. of Algebra and Geometry, Samara State University, Samara 443011, Russia.

¹²Radayev Yuri Nickolaevich (radayev@ssu.samara.ru), Dept. of Continuum Mechanics, Samara State University.