

IV ВСЕСОЮЗНЫЙ СЪЕЗД ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКЕ

Съезд был проведен в Киеве с 21 по 28 мая 1976 г. Национальным комитетом СССР по теоретической и прикладной механике совместно с Академией наук Украинской ССР.

Оргкомитет съезда состоял из 54 ученых-механиков; председатель оргкомитета — Г. С. Писаренко, ученый секретарь — В. В. Матвеев. По предложению Г. С. Писаренко на открытии съезда его почетным председателем был единодушно избран бесспорный председатель Национального комитета Н. И. Мухелишвили.

Открытие съезда состоялось во Дворце культуры «Украина», работа съезда проходила в помещении Киевского института инженеров гражданской авиации.

Съезд оказался очень представительным форумом механиков нашей страны. В работе съезда участвовало приблизительно 3500 ученых из 135 городов СССР. В числе участников было приблизительно 100 академиков и членов-корреспондентов АН СССР и союзных республик, 700 докторов наук и профессоров, 2000 кандидатов наук и доцентов, 100 руководителей ведомств, промышленных предприятий, научно-исследовательских и учебных институтов. В оргкомитет было заявлено около 1800 докладов; в программу вошло 354 доклада, в их числе 2 пленарных и 24 секционных.

Работа съезда проходила в трех секциях: I — общая и прикладная механика (председатель А. Ю. Ишлинский), II — механика жидкости и газа (председатель Л. И. Седов), III — механика деформируемого твердого тела (председатель Ю. Н. Работнов). Всего состоялось 79 заседаний: 2 пленарных, 9 секционных, 4 дискуссии «круглого стола» и 64 заседания 24 подсекций.

По секции механики жидкости и газа на 28 заседаниях было заслушано 122 доклада. В работе этой секции активно участвовал Научный совет АН СССР по механике жидкостей и газов, 17 членов Научного совета руководили работой секции и подсекций, 30 выступали авторами и соавторами 37 докладов.

К тематике секции в значительной мере относился также пленарный доклад Л. И. Седова «О перспективных направлениях и задачах в механике сплошных сред». В докладе были отмечены ее характерные особенности: взаимодействие с физикой и другими науками; широкая «технизация» — взаимосвязь с техникой, применение новых мощных средств измерений и вычислений; основная роль научного моделирования. В качестве примеров перечислено более 20 новых неклассических моделей сплошных сред. В числе перспективных и актуальных направлений в докладе отмечены: применение новой вычислительной техники, прочность и разрушение, химическая технология, управление в сплошных средах, турбулентность, гидродинамика больших скоростей и гидроаэроупругость, взаимодействие сред с электромагнитным полем. В заключение Л. И. Седов подчеркнул необходимость создания обобщающих оригинальных учебников и монографий, а также важную стимулирующую роль конструктивной научной критики.

Основные направления работы секции характеризуются девятью подсекциями, к которым тематически относились и общесекционные (обзорные) доклады.

1. Общая и прикладная гидродинамика. В обзорном докладе председателя подсекции Г. В. Логвиновича «Современные проблемы гидродинамики» были рассмотрены вопросы управления пограничным слоем, некоторые результаты о плавании рыб, приближенные математические модели развитых кавитационных течений. Изложение вопроса о входе тел в воду иллюстрировалось кинофильмом.

В ординарных сообщениях были представлены новые результаты по течению невязкой жидкости в турбомашинах, неустановившимся течением в открытых водоемах, гидродинамике стратифицированной жидкости, глассированию и кавитационным течениям; по гидродинамической неустойчивости, механике невесомой жидкости, теории волн, трубопроводным пневмотранспортным контейнерным системам.

2. Аэродинамика и газовая динамика (председатель подсекции — Г. Г. Черный). Объявленный в программе обзорный доклад А. А. Никольского «Разрывные течения идеальной жидкости» не состоялся из-за болезни докладчика. Вместо него был заслушан доклад М. А. Лаврентьева «Гидродинамика взрыва», касающийся как объ-

явленной темы, так и более общих нерешенных проблем гидродинамики атмосферы, океана и земли. Конкретно упоминались сварка взрывом, дунами, океанские волны необычной формы, прогнозы погоды, борьба с градом, явления борá и землетрясений. Доклад закончился кинофильмом с показом создания плотины взрывом, борьбы с селем (Алма-Ата) и перевода реки в другое русло.

На заседаниях подсекции рассматривались численные методы решения задач аэродинамики, задачи обтекания крыльев гиперзвуковым потоком, течения при вдуве в сверхзвуковой поток, задачи трансзвуковых течений и движения капли, расчет взрыва Тунгусского метеорита, дифракция ударной волны, расчет нестационарного обтекания решеток дозвуковым потоком, применение лазерных доплеровских измерителей скорости.

3. Движение вязкой жидкости и пограничный слой (председатель подсекции Л. Г. Лойцянский). Обзорный доклад В. Я. Нейланда и Г. Ю. Степанова «Ламинарные и турбулентные отрывные течения» касался новых результатов применения локальной теории отрыва пограничного слоя на основе асимптотических решений уравнений Навье — Стокса, а также приближенных интегральных методов расчета турбулентных отрывных течений.

В сообщениях были доложены вопросы теории уравнений Навье — Стокса, ударного слоя на проницаемой поверхности, устойчивости ламинарного течения между упругими границами, обтекания цилиндра и сферы при разгоне и торможении, течений с поверхностями раздела фаз, «блокировки» препятствия в потоке вращающейся или стратифицированной жидкости, сверхзвукового обтекания затупленных тел, общих применений методов пограничного слоя в механике сплошной среды, взаимодействия и развития возмущений в пограничном слое, неустойчивости сферического течения Куэтта.

4. Турбулентность и смешение потоков. В обзорном докладе председателя подсекции В. М. Иевлева и В. Н. Крылова «Методы расчета сложных турбулентных течений» В. М. Иевлев прежде всего отметил, что за 100 лет существования проблемы турбулентности она еще далека от разрешения и что любая статистическая теория турбулентности всегда будет незамкнутой без дополнительной полуэмпирической информации или представлений о локально-изотропной структуре. Распространенные способы расчета с использованием эффективных коэффициентов переноса неприменимы к существенно неавтомоделным течениям, особенно жидкостей с осложненными свойствами. Обсуждены возможности использования дифференциальных уравнений для одноточечных моментов с дополнительным определением масштаба турбулентности.

Были заслушаны сообщения о моделях турбулентности в сдвиговых течениях, использовании уравнений энергии и масштаба турбулентности и ее статистических характеристик, о моделировании турбулентных потоков вещества, импульса и температуры с учетом химических реакций, стратификации и переменного состава жидкости на границах струй, в гладких и в шероховатых трубах.

5. Магнитная гидродинамика и динамика плазмы. Секционный доклад А. А. Бармина и председателя подсекции А. Г. Куликовского «Условия на разрывах и разрывные течения проводящего газа в электромагнитном поле» содержал решение вопроса о полной системе граничных условий на фронтах ионизации и рекомбинации. Была показана и реализована на примерах возможность нескольких типов фронтов с различным числом дополнительных соотношений.

В сообщениях рассматривались в основном конкретные задачи: динамики катодных струй пара, разреженной плазмы, намагниченной плазмы, обтекания тел электрогазодинамическим потоком, структуры светодетонационной волны, ионной струи, магнитогидродинамических течений жидкости в каналах, ударных волн. В числе общих вопросов было доложено применение современных методов решения нелинейных задач механики сплошной среды к задачам радиационной газовой динамики и магнитной гидродинамики, теория электрогидродинамических ударных волн, вариационный принцип для пространственных течений заряженного газа.

В рамках подсекции была проведена дискуссия «круглого стола» на тему «Проблемы движения материальных сред, взаимодействующих с электромагнитным полем». В дискуссии, продолжавшейся шесть часов, приняло участие приблизительно 250 человек и выступило 17. Были доложены различные аспекты темы, новые теоретические и экспериментальные результаты. Общий интерес вызвало обсуждение возможности существования в неподвижной среде неравных нулю момента количества движения и количества движения только за счет электромагнитных эффектов.

6. Движение жидкостей и газов в пористых средах и гидродинамика многофазных сред (председатель подсекции — Л. А. Галин). В обзорном докладе «Некоторые современные проблемы механики многофазных смесей» В. Н. Николаевский кратко изложил историю вопроса, привел уравнения динамики и энергии для взаимопроникающих континуумов, остановился на проблемах осреднения и введения замыкающих гипотез, а также применения микрополяриной (асимметричной) механики сплошных сред.

Ординарные доклады касались ряда вопросов усложненной фильтрации жидкости, движения взвешенных частиц, волновой динамики двухфазных смесей, газодинамики двухфазных течений в соплах, взаимодействия фаз в процессе горения.

7. Механика дисперсных сред в химико-технологических процессах. Обзорный доклад В. П. Мясникова и председателя подсекции В. В. Струминского «Состояние механики дисперсных сред и ее приложение в технологических процессах» содержал обсуждение современных методов теории дисперсных сред, в частности статистического подхода, а также перечисление основных направлений в построении теоретических моделей и примеры практических приложений.

В сообщениях рассматривались исследования гидродинамики турбулентных газожидкостных потоков с химическими реакциями, тепло- и массообменом, влияние вибраций, массообмен пузырь в реакторе с псевдооживленным слоем и ряд конкретных вопросов и задач химической технологии.

8. Гидродинамические задачи биомеханики. В обзорном докладе «Методы механики сплошных сред в исследовании дыхания и кровообращения» председатель подсекции С. С. Григорян подробно остановился на условиях движения крови и воздуха в соответствующих системах живых организмов и отметил их особые свойства, еще не имеющие гидродинамического описания. Отмечена и иллюстрирована кинофильмом возможность управления движением крови при помощи полимерных добавок.

Авторы сообщений рассмотрели течения в трубках и около тел с активно деформирующимися поверхностями, а также реологические свойства крови как двухфазной среды.

9. Общая теория макроскопических моделей сплошных сред. В секционном докладе Я. А. Каменяржа и председателя подсекции Л. И. Седова «Конструирование новых моделей сплошных сред» излагались общий метод и конкретные примеры построения моделей на основе термодинамики необратимых процессов и базисного вариационного уравнения.

Ординарные доклады касались неевклидовой модели сплошной среды, моделей поляризующихся и намагничивающихся сред, теории деформации электропроводных твердых растворов, обобщенных моделей неравновесной газодинамики, релаксационных процессов при изменении скорости вращения сверхтекучей жидкости (которые предположительно объясняют колебания скорости вращения пульсаров).

Вопросы механики жидкости и газа были затронуты также в ряде докладов по другим секциям: о колебаниях жидкости в магистрали с кавитирующим центробежным насосом, об устойчивости и колебаниях аппаратов на воздушной подушке, об аэродинамическом демпфировании колебаний решеток турбомашин, о нестационарной аэроупругости конструкций летательных аппаратов, об ударе упругих тел о поверхность жидкости, о взаимодействии оболочек и пластинок с нестационарным потоком и с сильными разрывами в газе.

В секционном докладе Г. К. Михайлова «Современное состояние и задачи истории механики» были приведены некоторые примеры сложного исторического развития отдельных проблем в гидроаэродинамике: точечного взрыва в газе, теории реактивного движения, силового взаимодействия тела и жидкости. На подсекции проблем преподавания и истории механики был поставлен доклад об основных моделях течений жидкости и газа в работах Н. Е. Жуковского и С. А. Чаплыгина.

В свободное от заседаний время участники съезда имели возможность ознакомиться с крупными научными и учебными центрами Киева: Институтом проблем прочности, Институтом механики, Институтом гидромеханики и Институтом кибернетики АН УССР, Киевским государственным университетом им. Т. Г. Шевченко и Киевским институтом инженеров гражданской авиации, — а также с историческими памятниками в городе и в его окрестностях.

К началу съезда были изданы программа заседаний и сборник аннотаций всех докладов. Работа съезда освещалась в центральных и республиканских газетах. Сборник пленарных и секционных докладов готовится к печати в издательстве «Наукова думка».

На заключительном заседании съезда руководители секций доложили об успешном выполнении его программы. В решении отмечено, что за истекшие восемь лет со времени предшествующего съезда советские механики сделали новый большой шаг вперед и что съезд показал высокий уровень развития механики в СССР. Съезд ознакомил широкий круг участников с последними достижениями теории и практики применения механики, намечил перспективы дальнейших работ, призвал ученых-механиков сконцентрировать усилия на решении фундаментальных задач, поставленных XXV съездом КПСС.

Г. Ю. Степанов