

**КАФЕДРА ГИДРОАЭРОДИНАМИКИ ЛЕНИНГРАДСКОГО
ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМЕНИ М. И. КАЛИНИНА**

Семинары

**Семинар по гидроаэродинамике под руководством
Л. Г. Лойцянского, Ю. В. Лапина, Н. Д. Заблоцкого.**

21 IV 1978. **В. И. Шарамкин** (Рига). *Исследование гидродинамических явлений при прохождении электрического тока по жидкости.*

Изложены результаты теоретического и экспериментального исследования электровихревых течений, которые вызываются вихревой электромагнитной силой, возникающей в результате взаимодействия электрического тока, проходящего по электропроводящей жидкости, с собственным магнитным полем. Предложены и исследованы способы повышения эффективности ряда конкретных сильноточных технологических процессов.

24 V 1978. **А. И. Снопов** (Ростов-на-Дону). *Теоретические основы расчета упорных газостатических подшипников.*

Изложены основные положения метода фиктивных потоков и модифицированного метода источников, которые позволили, оставаясь в рамках наиболее точной модели явления, существенно упростить расчет упорных кольцевых газостатических подшипников с дискретным поддувом газа в смазочный слой через один или два ряда питателей. Представлен анализ статических и динамических характеристик таких опор и опор с микроканавками. Показано, что явление запирания питателей связано с конструктивными особенностями опор. Диапазон зазоров, при которых наблюдается это явление, сужается с уменьшением коэффициента расхода газа через питатели.

31 V 1978. **В. Ф. Мымрин** (Ленинград). *Кинетический подход к выводу замкнутой системы уравнений динамики газовзвеси.*

Изложены результаты исследований динамики взвесенесущих газовых потоков. На основании детального кинетического описания процессов переноса в запыленном газе сформулирована замкнутая система уравнений динамики газовзвеси. При помощи модифицированного метода Чепмена — Энского решено кинетическое уравнение для функции распределения несущего газа. Получены явные выражения для коэффициентов переноса и сил межфазного взаимодействия для случая мелкодисперсной взвеси твердых частиц в газе.

22 VI 1978. **В. И. Корнилов, А. М. Харитонов** (Новосибирск). *Экспериментальное исследование взаимодействия пограничных слоев в двууглеродном угле при его продольном обтекании.*

Изучены поля скорости, интегральные характеристики и характеристики турбулентности пограничных слоев, развивающихся на смежных поверхностях с разным радиусом сопряжения. Проанализированы различные случаи взаимодействия пограничных слоев — ламинарных и турбулентных, симметричных и несимметричных — при наличии продольного перепада давления и при его отсутствии.

14 X 1978. **О. А. Нехамкина** (Ленинград). *Численное исследование тепло- и массообмена при течи по трубам многокомпонентных химически реагирующих газовых смесей.*

Предложена математическая модель и разработан численный метод расчета неизотермического течения многокомпонентных газовых смесей в плоских и круглых каналах, позволяющий учесть реальные значения скоростей протекания гомогенных химических реакций в газовой фазе и гетерогенных — на стенках трубы, а также различные диффузионные свойства отдельных компонентов смеси. В качестве примеров рассмотрено течение диссоциирующего азотного тетраоксида, продуктов сгорания кислородно-водородной смеси, а также аммиака в условиях, отвечающих его каталитическому разложению на стенках трубы.

23 XI 1978. **А. С. Барышников, Г. Е. Скворцов** (Ленинград). *О гидродинамике структурных релаксирующих жидкостей.*

Изложены физические основы и схема построения динамической теории жидких сред, предназначенной для описания течений в широком диапазоне скоростей и градиентов. Общие определяющие соотношения конкретизированы для крупномасштабного турбулентного течения типа пограничного слоя. На основе развивае-

мой теории решены задачи о светорассеянии и распространении звука любых частот в газе.

30 XI 1978. Г. Н. Емельянова (Москва). *Численный расчет турбулентного пограничного слоя применительно к задачам внешней и внутренней аэродинамики.*

Исследовано развитие плоских и осесимметричных пограничных слоев на неподвижных и подвижных поверхностях с учетом отсоса, вдува и продольного перепада давления. Разработанный численный метод применен для сквозного расчета в ламинарной, переходной и турбулентной областях пограничного слоя.

21 XII 1978. А. Т. Якович (Рига). *Исследование осредненного течения жидкого металла в аксиально-симметричном магнитном поле.*

Предложена математическая модель индукционного МГД-устройства, позволяющая достаточно полно описывать МГД-эффекты, проявляющиеся в реальных металлургических устройствах. Представлены результаты численных расчетов течений расплавленного металла в индукционных плавильных печах большой емкости.

9 I 1979. Ю. П. Ильин (Ленинград). *Взаимодействие ударных волн с податливыми и проницаемыми телами.*

Предложены две модели: слоисто-упругого материала и проницаемого материала с жестким скелетом, в рамках которых проведено детальное исследование податливости и проницаемости материала стенки на процесс отражения от нее воздушной ударной волны. Разработан численный метод расчета в подвижных сетках, позволяющий более точно рассчитывать процесс формирования ударной волны из непрерывной волны сжатия. Часть результатов проверена экспериментально в ударной трубе.

21 III 1979. Л. А. Горбунов (Рига). *Исследование МГД-процессов в каналах электромагнитных устройств для управления расходом жидкометаллических потоков.*

Теоретически и экспериментально изучены гидродинамические и электродинамические характеристики МГД-канала с осевым током и жидкометаллическими рабочими электродами. Предложен метод расчета осесимметричных течений, находящихся в поле неоднородных электромагнитных сил, включающий уравнение для турбулентной вязкости.

23 V 1979. М. Л. Александров (Ленинград). *Механика переноса вещества в разделительных системах.*

Рассмотрены вопросы теории переноса вещества в жидкостных хроматографах, статических масс-спектрографах и в новых разделительных системах, сочетающих в себе принципы работы указанных приборов.

27 V 1979. Р. М. Галеев (Казань). *Один метод расчета газодинамического конического подшипника.*

Изложены результаты исследования газовых конических подшипников, работающих при различных давлениях на торцах. Задача о нахождении поля давления при нестационарном течении газовой смазки решена методом малых возмущений в сочетании с методом Б. Г. Галеркина. Представлены данные экспериментального исследования стационарных характеристик при различных эксцентриситетах и перепадах давления на торцах подшипника. Дан пример расчета собственных частот изгибных колебаний системы ротор — подшипники.

30 V 1979. А. А. Шмидт (Ленинград). *Течения высокотемпературных суспензий.*
В рамках феноменологической модели получены численные решения некоторых задач внутреннего и внешнего течения гетерогенных сред. Исследовано влияние межфазного обмена электрическим зарядом при движении смеси плазмы и твердых частиц во внешних электрическом и магнитном полях. Построены траектории диспергированных частиц, в частности «граничные» траектории, разделяющие области двухфазного и однофазного течений в сопле Лавала. Учтено изменение размеров частиц. Рассмотрено сверхзвуковое обтекание затупленного тела запыленным газом. Изучено влияние концентраций, размеров и материала частиц примеси на картину течения.

7 VI 1979. Л. И. Скурин (Ленинград). *Исследование параметров области, возмущенной движущимся с гиперзвуковой скоростью телом.*

Приближенно учтены все эффекты, принципиально важные для формирования течения, а именно неравновесные физико-химические процессы во всей возмущенной области, процессы переноса вдоль поверхности тела и в дальнем следе, вязкое торможение газа в окрестности задней критической точки. Рассчитаны распре-

ления давления, скорости, температуры, состава смеси газов, а также пульсационная структура течения в области следа.

14 VI 1979. Н. Л. Золотов (Ленинград). *Применение метода обобщенного подобия к решению задач свободной ламинарной конвекции на вертикальной пластине.*

Изложено применение метода обобщенного подобия к решению задач свободной ламинарной конвекции на вертикальной пластине с произвольным распределением температуры или теплового потока по ее длине. Приведены универсальные уравнения пограничного слоя и их численное однопараметрическое решение при задании произвольного распределения температуры на пластине. На основе полученных результатов проведено численное решение частной задачи, которое хорошо совпадает с точным численным решением.

20 VI 1979. С. В. Юркин (Ленинград). *Исследование потока жидкости в каналах, вращающихся вокруг поперечной оси.*

Дано описание экспериментального стенда для изучения структуры и интегральных характеристик потока жидкости во вращающихся прямолинейных и криволинейных каналах. Представлены данные по визуализации потока введением краски и методом водородных пузырьков, создаваемых электролитическим способом. Изложены результаты расчетного исследования пристеночных вязких слоев Экмана в криволинейных каналах.

26 VI 1979. Б. С. Григорьев (Ленинград). *Один метод нахождения динамических коэффициентов подшипников на газовой смазке.*

Давление в нестационарной задаче газовой смазки представлено линейной зависимостью от смещения центра масс системы из равновесного положения и скорости этого смещения. Указанный подход приводит к появлению в уравнении Рейнольдса второй производной смещения, которая обычно отбрасывается без достаточных оснований. Предложено вторую производную выражать из уравнения движения центра масс. Метод проиллюстрирован на плоской задаче для цилиндрического подшипника.

20 IX 1979. А. Н. Михалев (Ленинград). *Исследование параметров ближнего следа конусов, обтекаемых сверхзвуковым потоком при переходных числах Рейнольдса.*

Разработан метод интерферометра, а также шпирной и теневой визуализации для изучения параметров отрывного обтекания тел на баллистической установке. Определены поля плотности за дном свободно летящих конусов с полууглом 15° , размеры и форма застойной зоны в широком диапазоне чисел Рейнольдса. Проанализировано влияние различных факторов на положение точки перехода к турбулентному течению в исследуемом потоке с привлечением выводов теорий Крокко — Лиза и Чэпмена — Корста. Исследовано влияние шероховатости поверхности и степени ее нагретости на переход к турбулентности.

10 X 1979. В. М. Люсин (Ленинград). *Динамические характеристики газовых спор с осевым нагружением.*

Путем прямого численного интегрирования системы уравнений динамики шипа вибронесущего подшипника проведен анализ пусковых режимов его работы. Численно и аналитически исследовано влияние вибраций шипа, вызываемых внешними факторами, на характеристики плоского упорного подшипника с наддувом. Рассмотрена задача о сложном движении динамически и статически разбалансированного ротора сферической опоры неполного охвата. Исследовано влияние газодинамических и геометрических параметров опоры на виброперемещения ее шипа с конечными амплитудами.

18 X 1979. Б. М. Михайлович (Донецк). *Исследование гидродинамических процессов в коммутационных МГД-устройствах.*

Проанализированы задачи ламинарного течения объемов электропроводящей жидкости со свободными поверхностями в каналах нестационарных и кольцевых стационарных коммутационных МГД-устройств. Применен гидравлический подход к исследованию динамических характеристик, изучены наиболее важные режимы работы, выполнено сравнение расчетных и экспериментальных данных. Разработаны инженерные методики расчета устройств, использующиеся при создании новых конструкций.

31 X 1979. В. Н. Хокканен (Ленинград). *Пограничный слой на сфере в потоке неравновесно диссоциирующего воздуха.*

Численным методом, основанным на использовании двухслойной неявной консервативной разностной схемы первого порядка, проведены расчеты ламинарной, переходной и турбулентной областей пограничного слоя на сфере в потоке диссо-

цирующего воздуха. Показано, что неравномерность течения оказывает заметное влияние на характеристики потока в случае, когда поверхность сферы является некаталитической и почти не сказывается в случае абсолютно каталитической поверхности.

30 XI 1979. Е. Г. Грудская (Ленинград). *Исследование устойчивости газовых подвесов.*

Устойчивость положения равновесно нагруженного вала в цилиндрическом газовом подвесе с двумя плоскостями питания исследована методом малых возмущений. Показана диагональность матрицы динамической жесткости нагруженного подвеса и возможность определения областей устойчивой и неустойчивой работы опоры с помощью одномерного анализа. Показано, что нагружение является стабилизирующим фактором для газовых опор исследуемого типа.

5 XII 1979. В. Г. Безродный (Николаев). *Конечно-разностный метод расчета газовых подвесов.*

На основе приближенного аналитического решения, полученного автором ранее, построено начальное приближение для функции давления. Затем уравнение Рейнольдса, аппроксимированное конечными разностями, решено численно. Результаты расчетов для цилиндрических газовых подвесов с малыми отверстиями наддува хорошо согласуются с расчетными характеристиками, полученными автором методом малого параметра, а также с известными в литературе экспериментальными результатами.

НАУЧНАЯ СЕССИЯ К 100-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА Л. С. ЛЕЙБЕНЗОНА

Сессия была проведена 15 ноября 1979 г. Московским институтом нефтехимической и газовой промышленности им. И. М. Губкина совместно с Центральным и Московским правлениями Научно-технического общества нефтяной и газовой промышленности им. И. М. Губкина, Научным советом по механике жидкостей и газов Академии наук СССР, механико-математическим факультетом и Институтом механики Московского государственного университета и Центральным аэро-гидродинамическим институтом им. Н. Е. Жуковского. Сессия была посвящена памяти выдающегося ученого-механика академика Л. С. Лейбензона (см. Известия АН СССР, Механика жидкости и газа, № 4, 1979, стр. 3—9). В работе сессии участвовало около 150 человек.

На пленарном заседании после вступительного слова председателя проректора МИНХ и ГП профессора Б. П. Поршакова было заслушано три доклада.

Л. И. Седов, В. Н. Щелкачев. Жизнь и деятельность Л. С. Лейбензона.

Приведено более подробное, чем это было до сих пор опубликовано, описание жизни и деятельности Л. С. Лейбензона и показано значение его работ в теории упругости и пластичности, аэро-гидродинамике, геофизике, геодинамике, теории теплопроводности, теории фильтрации, нефтепромысловой механике.

Л. И. Седов. Новые проблемы механики сплошной среды.

Отмечено, что в настоящее время в связи с прогрессом в науке и технике и с появлением новых возможностей для вычислений и экспериментальных исследований особенно большое значение приобретают задачи, связанные с исследованием новых сложных явлений и применением соответствующих новых моделей сплошных сред. Начало таких исследований в области нефтепромысловой механики было положено Л. С. Лейбензоном. Он неоднократно отмечал также, что решение новых задач существенно опирается на углубленное понимание основ применяемых методов и существующих моделей, и дал много примеров решения схематизированных задач в различных областях механики сплошной среды.

М. В. Филинов, М. В. Лурье. Математические аспекты нефтепромысловой механики Л. С. Лейбензона.

Освещены математические методы и приемы исследований, развитые Л. С. Лейбензоном в его «Нефтепромысловой механике». Особое внимание им было уделено