

ЛИТЕРАТУРА

1. Полубаринова-Кочина П. Я. К вопросу о перемещении контура нефтеносности. Докл. АН СССР, 1945, т. 47, № 4.
2. Шелкачев В. Н., Лапук Б. Б. Подземная гидравлика. М., Гостоптехиздат, 1949.
3. Чарный И. А. Подземная гидрогазодинамика. М., Гостоптехиздат, 1963.
4. Салехов Г. С. Прямые и обратные задачи о продвижении водонефтяного контакта. Изд. Казанск. филиала АН СССР, Сер. физ.-матем. и техн. н., 1954, вып. 5.
5. Миллионщиков М. Д. Обводнение скважин подошвенной водой. Инж. сб., 1948, т. 5, вып. 1.
6. Голубева О. В. О границе раздела разноцветных жидкостей. Калининградск. гос. ун-т, Тр. кафедры теорет. и эксперим. физ., 1968.
7. Шелкачев В. Н. Расстановка скважин в пласте с водонапорным режимом. Сб. «Научно-исследовательские работы нефтяников», вып. 3, Добыча нефти, М., Гостоптехиздат, 1944.
8. Казарновская Б. Э. Перемещение водо-нефтяного контакта и обводнение скважин при водонапорном режиме месторождения. Докл. АН СССР, 1947, т. 55, вып. 8.

УДК 531/534:0.61.3

**ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА им. М. В. ЛОМОНОСОВА**

СЕМИНАРЫ

Семинар по численным методам решения задач аэрогидродинамики под руководством Г. И. Петрова, Г. Ф. Теленина, Л. А. Чудова, Г. С. Рослякова.

27 XI 1971 г. В. И. Полежаев (Москва) *Нестационарная термокапиллярная конвекция жидкости в цилиндрическом сосуде.*

Численно исследуется перемешивание жидкости в цилиндрическом сосуде за счет термокапиллярных движений, возникающих при подводе тепла к боковой поверхности сосуда в диапазоне чисел Марангони от 10^2 до 10^5 . Анализируются результаты расчетов структуры движения, поля температуры и характерных временных масштабов развития этих движений, влияние притока тепла к поверхности жидкости. Рассмотрен случай совместного воздействия естественной и термокапиллярной конвекции. Численно реализовано развитие термокапиллярных движений после потери устойчивости статистического равновесия (неустойчивость Марангони), когда поток тепла подводится по нормали к поверхности со стороны жидкости.

10 XII 1971 г. Г. С. Глушко, В. А. Солопов (Москва) *Расчет трения, теплообмена и перехода к турбулентности в пограничном слое несжимаемой жидкости.*

Применяется система уравнений, состоящая из уравнений Рейнольдса, неразрывности, теплопроводности, энергии и масштаба турбулентности. Для аппроксимации турбулентной вязкости и турбулентного числа Прандтля предложена модель перемешивания, которая учитывает возникающую под влиянием сдвига неизотропность турбулентности. Из экспериментальных данных по измерениям характеристик турбулентности определены коэффициенты в формулах.

Проведены расчеты течения в пограничном слое плоской пластины при различных молекулярных числах Прандтля (0, 73, 10, 100), которые сравниваются с экспериментальными данными.

По результатам расчетов построена зависимость числа Рейнольдса перехода от интенсивности турбулентности, которая удовлетворительно согласуется с экспериментальными данными различных авторов.

Проведены расчеты течений с изменяющимися вдоль обтекаемой поверхности скоростью на границе слоя и температурой обтекаемой поверхности. Сравнение с измерениями показывает удовлетворительное соответствие.

4 I 1971 г. Б. М. Берковский, Е. Ф. Ноготов (Минск) *Фотоабсорбционная конвективная неустойчивость (ФАКН).*

Аналитически и численно исследован ранее предсказанный одним из авторов эффект конвективной неустойчивости жидкости, поглощающей проходящий через нее пучок света. Детальный анализ ФАКН проведен для прямоугольных горизон-

тальных областей и приближения Буссинеска и геометрической оптики. Сформулированы параметры, определяющие ФАКН, и найдены их критические значения в широком диапазоне физических условий. Установлено, что требуются небольшие освещенности, обеспечивающие срыв механически равновесного состояния. Проанализировано влияние поглощения света на параметры рэлеевской неустойчивости, структуру конвекции и закритический теплообмен. Предложены эффективные численные схемы, а также методы определения критических параметров ФАКН.

21 I 1971 г. М. Н. Изаков, С. К. Морозов, Э. Э. Шюль (Москва) *Верхняя атмосфера — простейшие вычислительные аспекты проблемы.*

Рассматривается глобально (для всей Земли) верхняя атмосфера ($100 \text{ км} \lesssim h \lesssim 250 \text{ км}$).

Модель для первого этапа: двумерные нестационарные (t, r, φ) уравнения Навье — Стокса с заменой уравнения движения по вертикали условием $\partial p / \partial r = -\rho g$. Выделение тепла при поглощении ультрафиолетового солнечного излучения моделируется заданием источника: $q(r, \varphi) = q_0 b(\varphi) e^{-\alpha r}$ (дж/г·сек). Ищется (выходом на установление) стационарное решение.

Важная для этого этапа особенность проблемы: ρ, p и коэффициенты переноса ($\eta / \rho, \kappa / \rho C_p$) изменяются в 10^3 — 10^4 раз.

Поведение вычисленных величин напоминает данные измерений. При q_0 , большем некоторой границы, в двумерной модели (в экваториальной области), видимо, нет гладкого решения: в «утренней» зоне появляется ударная волна.

11 II 1971 г. Н. Д. Введенская (Москва) *Расчет обтекания цилиндра вязкой жидкостью.*

Численно изучается плоская задача об обтекании бесконечного кругового цилиндра вязкой жидкостью. Рассматривается случай $Re \leq 100$. Расчет ведется в полярных координатах r, φ . Искомые функции приближаются конечными отрезками рядов Фурье по φ с коэффициентами, зависящими от r . Решение ищется в конечной, достаточно большой области. Исследуются различные способы задания граничных условий на внешней границе области.

25 II 1971 г. В. И. Полежаев, М. П. Власюк (Москва) *Модель проникающей конвекции сжимаемого газа в глубокой атмосфере.*

Предложена численная модель конвективных движений, возникающих в неустойчивой зоне со сверхадиабатическим градиентом температуры и проникающих в устойчивую зону, где градиент температуры меньше адиабатического. В численных расчетах учитывалось изменение плотности газа по высоте. Установлены условия реализации адиабатического градиента температуры по высоте в развитых конвективных движениях и особенности вертикальной структуры поля течения и температуры.

25 III, 8 IV 1971 г. Х. С. Кестенбойм, Г. С. Росляков, Л. А. Чудов (Москва) *Численное решение одномерных задач о взрыве.*

Предложена разностная методика решения задач о взрыве, основанная на явных разностных схемах. Выполнен расчет взрыва в однородной атмосфере с учетом противодействия для всех случаев симметрии ($\nu = 1, 2, 3$) и показателя адиабаты γ от 1.15 до 1.667. Проведено сравнение вариантов по ν и γ . Изучена сильная стадия взрыва в неоднородной (экспоненциальной) атмосфере в секторном приближении. Дан сравнительный анализ некоторых имеющихся приближенных теорий точечного взрыва.

9 IV 1971 г. Л. И. Петрова (Москва) *Расчет течения в изобарическом участке струи с учетом химической неравновесности.*

Рассмотрена задача о турбулентном смешении горячей струи со спутным потоком воздуха. Для турбулентной вязкости используется прандтлевская модель смешения с учетом сжимаемости. Турбулентные числа Le и P_r считаются постоянными. Учитывается неравновесное догорание водородоуглеродной смеси. Уравнения пограничного слоя решаются численно по явной разностной схеме.