

# Потенциальные течения жидкости (НПОО)

## Раздел 1. Введение, модель потенциальных течений

1.1 Вращательное движение жидкой частицы. Угловая скорость и ротор. Деформационное движение жидкости. Дивергенция вектора скорости. Безвихревое движение жидкости. Потенциал скорости

1.2 Уравнение неразрывности. Частные случаи уравнения неразрывности.

1.3 Дифференциальное уравнение линии тока. Функция тока. Гидродинамический смысл функции тока

1.4 Уравнение Лапласа и граничные условия. Формулировка краевой задачи Дирихле и Неймана

## Раздел 2. Применение теории функций комплексного переменного для решения задач потенциального течения

2.1 Условия Коши-Римана. Комплексный потенциал течения. Сопряжённая скорость. Годограф скорости. Циркуляция и расход

2.2 Простейшие потенциальные течения: однородный поток, источник-сток, вихрь

2.3 Принцип суперпозиции потенциальных течений. Диполь. Вихреисточник

2.4 Бесциркуляционное обтекание цилиндра. Парадокс Даламбера. Циркуляционное обтекание цилиндра. Формула Жуковского о подъёмной силе

## Раздел 3. Применения конформных преобразований для решения задач потенциальных течений

3.1. Основные идеи конформных преобразований применительно к решению задач

3.2. Постулат Жуковского-Чаплыгина-Кутта. Теорема Томсона и разгонный вихрь

3.3 Теоретические профили НЕЖ и САЧ

3.4 Обтекание теоретических профилей

## Раздел 4. Численные методы дискретных особенностей (сингулярностей) для двумерных задач

4.1 Метод дискретных вихрей (МДВ)

4.2 Метод отражений. Отражение от плоскости. Отражение относительно окружности.

#### 4.3 Численно-аналитический метод

### Раздел 5. Комплексный метод граничных элементов (КМГЭ)

#### 5.1 Постановка задачи. Интегральная формула Коши

#### 5.2 Формулировка граничных условий в виде задания значений для потенциала скоростей и функции тока

#### 5.3 Примеры решения задач по КМГЭ

### Раздел 6. Панельные методы для двумерных задач

#### 6.1 Формула Грина теоретическая основа панельных методов

#### 6.2 Пример решения задачи по панельному методу

#### 6.3 Пример решения задачи по панельному методу для случая вдува жидкости с поверхности тела

### Раздел 7. Потенциальные обтекания 2D-тел вблизи экрана

#### 7.1 Физические аспекты течения вблизи экранирующей поверхности

#### 7.2 Способы постановки задачи для рассмотрения экранного эффекта

#### 7.3 Выполнение гипотезы Жуковского-Чаплыгина-Кутта на задней кромке профиля при обтекании вблизи экрана

#### 7.4 Примеры решения задач потенциального обтекания 2D-тел вблизи экрана

### Раздел 8. Простейшие потенциальные течения в трёхмерном случае

#### 8.1 Трёхмерный источник-сток

#### 8.2 Отражение источника-стока от плоскости

#### 8.3 Трёхмерный диполь

#### 8.4 Отражение источника-стока от сферы

### Раздел 9. Аналитические методы для трёхмерных задач потенциальных течений

#### 9.1 Потенциальное течение около сферы

9.2 Потенциальное течение около эллипсоидов вращения

9.3 Расчёт критического числа Маха для осесимметричных тел

Раздел 10. Панельные методы для трёхмерных задач

10.1 3D панельный источник-сток

10.2 Численный панельный метод для трёхмерных тел

10.3 Примеры решения задач потенциальных течений около 3D тел

Раздел 11. Численные методы дискретных вихрей для нестационарных задач

11.1 Теоремы Стокса, Гельмгольца и Томсона о вихрях

11.2 Постановка задачи о нестационарном обтекании плоской пластины

11.3 Постановка задачи о нестационарном обтекании профиля

11.4 Примеры решения задач о нестационарном обтекании 2D тел

Раздел 12. Итоговый тест