

## Программа курса «Газовая динамика» для студентов 4 курса специальности «Механика» (7 семестр)

1. Термодинамические свойства идеального совершенного газа (внутренняя энергия, энтальпия, удельные теплоемкости, энтропия).
2. Интегральная и дифференциальная форма уравнений движения идеального газа.
3. Распространение малых возмущений в газе. Скорость звука.
4. Квазиодномерное установившееся движение газа в трубе переменного сечения. Интеграл Бернулли. Параметры торможения. Критические параметры. Максимальная скорость.
5. Элементарная теория сопла Лавала. Парадокс Сен-Венана-Ванцеля.
6. Сила, действующая на трубу, по которой течет газ. Тяга ракетного двигателя.
7. Условия на поверхностях сильных разрывов в газовой динамике.
8. Адиабаты Гюгонио и Пуассона. Теорема Цемплена.
9. Соотношение Прандтля на скачке в совершенном газе.
10. Гидравлический удар.
11. Классификация режимов истечения газа через сопло Лавала.
12. Характеристики уравнений одномерного неустановившегося движения газа.
13. Переменные Римана (инварианты Римана).
14. Слабые разрывы в газе, их связь с характеристиками.
15. Метод характеристик для исследования одномерных неустановившихся движений газа.
16. Волны Римана в одномерном движении газа.
17. Градиентная катастрофа. Теорема о примыкании.
18. Нестационарное одномерное истечение газа в вакуум. Центрированная волна Римана.
19. Уравнения установившихся течений газа. Необходимое условие потенциальности. Достаточное условие потенциальности. Классификация двумерных установившихся движений.
20. Функция тока и ее свойства.
21. Уравнения двумерных установившихся движений газа.
22. Характеристики уравнений двумерных установившихся движений газа.
23. Метод характеристик для расчета двумерных установившихся движений газа.
24. Характеристики уравнений плоского безвихревого движения газа в плоскости годографа.
25. Течения Прандтля-Майера (простые волны).
26. Теория «мелкой воды». Газодинамическая аналогия.
27. Анализ условий на косом скачке. Ударная поляра.
28. Обтекание плоской пластины сверхзвуковым потоком. Волновое сопротивление. Коэффициент подъемной силы.
29. Линейная теория плоских движений. Уравнение для потенциала возмущений скорости.
30. Дозвуковое течение возле стенки с волнистой поверхностью.
31. Сверхзвуковое течение возле стенки с волнистой поверхностью.
32. Дозвуковое обтекание тонкого профиля. Закон подобия и формула Прандтля-Глауэрта.
33. Сверхзвуковое обтекание тонкого профиля. Закон подобия и формула Аккерета.

### Литература

1. Черный Г.Г. Газовая динамика. – М.: Наука, 1988.
2. Овсянников Л.В. Лекции по основам газовой динамики. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003.
3. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика (в 10 т.). Т. VI. Гидродинамика. – М.: Наука, 1986.
4. Рождественский Б.Л., Яненко Н.Н. Системы квазилинейных уравнений и их приложения к газовой динамике. – М.: Наука, 1978.
5. Атанов Г.А. Газовая динамика. – К.: Выща шк., 1991.