

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/referat/411621>

Тип работы: Реферат

Предмет: Физика

Содержание

Введение.....	3
1. Особенности сверхзвукового обтекания сфера	4
2. Сверхзвуковое обтекание сегментально-конических сфер.....	9
Заключение.....	11
Список литературы.....	12

При малой скорости (дозвуковой) сопротивление тела обусловлено действием сил давления и трения, действующих на него потоком. Для хорошо профилированных тел (например, тонкой пластины, расположенной под малым углом к потоку) сопротивление обусловлено главным образом действием сил трения набегающего потока, а для плохо обтекаемых тел, от которых поток срывается, образуя вихревую зону разрежения (например, цилиндр или сферу), силы давления дополнительно способствуют результирующему сопротивлению.

На сверхзвуковых скоростях вклад сил трения и давления в результирующее сопротивление становится менее существенным по сравнению с вкладом волновой составляющей, связанной с образованием ударной волны. Ударная волна — область небольшой толщины (порядка длины свободного пробега молекул), характерная для сверхзвукового обтекания тел, в которой плотность, температура и давление резко возрастают за счет преобразования части кинетической энергии тела. сверхзвуковой поток энергии давления и тепловой энергии.

Актуальность задач сверхзвуковой и гиперзвуковой аэродинамики сохранится до тех пор, пока существует необходимость использования летательных аппаратов, движущихся с большими скоростями в атмосфере Земли. Современное состояние аэродинамики высоких скоростей характеризуется необходимостью учета различных сложных факторов. К таким факторам могут относиться: сложная форма частей головы; инъекция с затупленной поверхности профилированного тела, возникающая в результате термического разрушения термозащитного покрытия; вибрация профилированных тел.

1. Особенности сверхзвукового обтекания сфера

В условиях развития аэрокосмической техники проблемы сверхзвукового и гиперзвукового обтекания тел на протяжении многих лет являются предметом интенсивных теоретических и экспериментальных исследований. При разработке и совершенствовании самолетов необходимы точные данные о параметрах потока, аэродинамических характеристиках и тепловых нагрузках.

С середины 1980-х годов разрабатываются различные варианты транспортных кораблей, гиперзвуковых самолетов и других космических аппаратов, траектории которых характеризуются широким диапазоном высот и скоростей, что требует учета эффектов разрежения, вязко-невязкого взаимодействия, разделение потоков и различные физические и химические процессы.

Во многих случаях комплексное моделирование условий крупномасштабного потока в существующих наземных сооружениях невозможно. Поэтому математическое моделирование высокоскоростного обтекания тел имеет большое значение.

Для непрерывного режима наиболее общей моделью течения газа является система уравнений Навье-Стокса. Из-за сложной нелинейной структуры уравнений их решение в общем случае может быть получено только численными методами и требует значительных вычислительных ресурсов.

Однако в последние годы численное исследование течений газа на основе уравнений Навье-Стокса получает все большее распространение благодаря быстрому развитию компьютерных технологий и разработке эффективных численных алгоритмов. Численный эксперимент при относительно небольших затратах дает гораздо более полную информацию о течении и позволяет воспроизвести более широкий

диапазон условий течения, чем лабораторные измерения:

Несмотря на достигнутые в этом направлении успехи и наличие большого количества программ (в том числе коммерческих), численное решение уравнений Навье-Стокса для расчета расходов газовых смесей вблизи реальных устройств с учетом возникновения различных физических явлений и химических процессов остается достаточно трудоемкой задачей. Об этом свидетельствует, в частности, чрезвычайное разнообразие численных методов их решения, которые можно классифицировать по типам по нескольким признакам: по алгоритму получения искомым функций на новом этапе - явному и неявному; 3 об использовании дифференциальной или интегральной формы уравнений газовой динамики в качестве исходной формы - конечные разности и конечные объемы; по методу аппроксимации конвективной части уравнений - центрально-разностные схемы, противветренная (с учетом направления распространения возмущений) и монотонная (с сохранением монотонности исходного профиля); по алгоритму получения решения в многомерном случае и для течений с физическими и химическими процессами - методы разрезания по координатам и физическим процессам, метод постоянного направления, различные виды приближенной факторизации; по методу получения стационарного решения - временные методы и итерационные методы; по методу разбиения компьютерной области - методы с использованием структурированных и неструктурированных сеток и их комбинаций;

Этот список далеко не исчерпывающий и весьма общий. Некоторые из вышеперечисленных типов можно разделить на более мелкие группы. Пожалуй, наиболее многочисленным типом являются монотонные схемы, зародившиеся в классических работах С. К. Годунова [96], где решение локально одномерной задачи о распаде

Мишин Г.И., Серов Ю.Л., Явор И.П. Обтекание сферы движущейся со сверхзвуковой скоростью в плазме газового разряда. Письма в ЖТФ. 2021, Т.17, Вып.11, С.65.

2. Бедип А.П., Мишин Г.И. Баллистические исследования аэродинамического сопротивления сферы в ионизованном воздухе. Письма в ЖТФ. 2022, Т.21, Вып.1, С.14.

3. Серов Ю.Л., Явор И.П. Абляция при сверхзвуковом движении тела в плазме. ЖТФ. 2019, Т.65, Вып.3.

4. Витковский В.В., Грачев Л.П., Грицов Н.Н. и др. Исследования нестационарного обтекания тела в сверхзвуковом потоке нагретом продольным электрическим разрядом. ТВТ. 2020, Т.28, №6, С.1156.

5. Леонов С.Б., Панкова М.Б., Шилов В.А. Улучшение аэродинамических характеристик летательного аппарата при вдуве в поток углеводородной плазмы. Труды НИИАС. Авиация и ракетная техника. 2021, №1.

6. Гордеев В.П., Красильников А.В., Лагутин В.И. Отменников В.И. и др. Экспериментальное исследование возможности снижения аэродинамического сопротивления при сверхзвуковых скоростях с использованием плазменных технологий. МЖГ. 2016, №2, С. 177.

7. Знаменская И.А., Андреев С. И., Степанец И.В. Ударная волна в возбужденном газе. Хим. Физика. 2019, Т.12, №3, С.551+554.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/referat/411621>