

Секция «Высокопроизводительные вычисления и математическое моделирование»

**Численный анализ развития неустойчивости на контактных границах
слоистых систем**

Степанова Юлия Анатольевна

Сотрудник

Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский
институт экспериментальной физики, Саров, Россия

E-mail: StepanovaY-99@yandex.ru

(Соавторы - Бобровский Д.И., Бобровская И.Ю.)

В настоящее время большой практический интерес представляют задачи, в которых исследуется развитие процесса турбулентного перемешивания на контактных границах слоистых систем. Для расчета таких задач в мире существует ряд подходов и несколько десятков физических моделей, среди которых широкое применение получил RANS метод или полуэмпирические модели турбулентности. Одной из основных проблем данного метода является инициализация процесса турбулентного перемешивания, включающая в себя подзадачи: расчет этапа развития неустойчивости, определение момента перехода к процессу турбулентного перемешивания и формирование начальных данных для решения уравнений полуэмпирических моделей. От корректности моделирования этапа инициализации процесса турбулентного перемешивания зависит точность дальнейших вычислений.

В данной работе авторами исследуются различные эмпирические модели [3], [4], численно реализованные в «лагранжево-эйлеровой» методике МИМОЗА [2] и предназначенные для описания этапа развития неустойчивости, а именно неустойчивостей Рихтмайера-Мешкова и Рэлея-Тейлора. Помимо этого, приводятся алгоритмы поиска положения ударных волн [1] с целью определения момента ударно-волнового взаимодействия. Представлены результаты верификации и валидации реализованных моделей и алгоритмов на тестовой задаче, моделирующей развитие неустойчивости Рихтмайера-Мешкова на границе раздела веществ воздух-SF₆ при прохождении ударной волны из «легкого» вещества в «тяжелое». Приводится сравнение полученных результатов расчетов с экспериментальными данными.

Источники и литература

- 1) Разин А.Н. Моделирование турбулентного перемешивания в газовых слоях: Монография. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2020.
- 2) Софронов И.Д., Афанасова Е.А., Винокуров О.А. и др. Комплекс программ МИМОЗА для решения многомерных задач механики сплошной среды на ЭВМ «Эльбрус» // ВАНТ. Сер. Математическое моделирование физических процессов. 1990. Вып. 2. С. 3-9.
- 3) Dimonte G., Ramaprabhu P. Simulations and model of the nonlinear Richtmyer-Meshkov instability // Physics of Fluids. 2010. Vol. 22, N 1. P. 014104-17.
- 4) Mansoor M.M., Dalton S.M., Martinez A.A., Desjardins T., Charonko J.J., Prestridge K.P. The effect of initial conditions on mixing transition on the Richtmyer-Meshkov instability // Fluid Mechanics. 2020. Vol. 904. P. A3.