

---

## **СОБЫТИЙНОЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ СМЕСИ ГАЗОВ В ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНОМ НАСОСЕ**

А.Н. Якунчиков

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНЫЙ НАСОС, РАЗРЕЖЕННЫЙ ГАЗ, ПОДВИЖНЫЕ ГРАНИЦЫ

### **EVENT-DRIVEN MOLECULAR DYNAMICS SIMULATION OF THE GAS MIXTURE FLOW IN A TURBOMOLECULAR PUMP**

A.N. Yakunchikov

### **KEYWORDS**

TURBOMOLECULAR PUMP, RAREFIED GAS, MOVING BOUNDARIES

В работе развит подход событийного молекулярно-динамического моделирования (EDMD) применительно к одной из наиболее востребованных задач вакуумной техники – моделирования течения смеси газов в тракте турбомолекулярного насоса (ТМН). Эта задача представляет серьезный вызов существующим теоретическим методам динамики разреженного газа, а именно: (1) широкий диапазон числа Кнудсена в расчетной области, (2) необходимость учета вращательных степеней свободы в молекулах газа и (3) подвижные границы расчетной области (лопатки ротора). Известно, что эффективность ТМН сильно зависит от молекулярных масс откачиваемых газов. Поэтому моделировалось течение именно смеси газов, что позволило изучить эффект разделения смеси при откачке. Геометрия насоса (размер, период и наклон лопаток ротора и статора, количество ступеней) и скорости ротора варьировались, получены зависимости целевых характеристик от этих параметров.

Работа выполнена с использованием оборудования Центра коллективного пользования сверхвысокопроизводительными вычислительными ресурсами МГУ имени М.В. Ломоносова, вычислительных ресурсов МСЦ РАН и инфраструктуры Центра коллективного пользования «Высокопроизводительные вычисления и большие данные» (ЦКП «Информатика») ФИЦ ИУ РАН. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФ в рамках научного проекта № 23-71-10057.

### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

Якунчиков Артём Николаевич – кандидат физико-математических наук, доцент (ORCID: 0000-0002-8478-7781). Механико-математический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, г. Москва. e-mail: art-ya@mail.ru