

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЧЕНИЯ РАЗРЕЖЕННОГО ГАЗА В ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНОМ НАСОСЕ И ДРУГИХ УСТРОЙСТВАХ С БЫСТРОВРАЩАЮЩИМИСЯ ПОВЕРХНОСТЯМИ**

А.Н. Якунчиков

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНЫЙ НАСОС, РАЗРЕЖЕННЫЙ ГАЗ,  
ВРАЩАЮЩИЕСЯ ГРАНИЦЫ

### **SIMULATION OF RARIED GAS FLOW IN A TURBOMOLECULAR PUMP AND OTHER DEVICES WITH FAST-ROTATING SURFACES**

A.N. Yakunchikov

### **KEYWORDS**

TURBOMOLECULAR PUMP, RAREFIED GAS, ROTATING  
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) в трехмерной постановке. 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) быстро вращающиеся границы расчетной области (лопатки ротора). Геометрия насоса (размер, период и наклон лопаток ротора и статора, количество ступеней) и скорости ротора варьировались, получены зависимости целевых характеристик от этих параметров. Рассмотрено несколько вариантов постановок

упрощених задач, які дозволяють суттєво знизити кількість необхідних розрахунків.

Робота виконана з використанням обладнання Центру колективного користування надвисокопродуктивними обчислювальними ресурсами МГУ імені М.В. Ломоносова, обчислювальних ресурсів МСЦ РАН і інфраструктури Центру колективного користування «Високопродуктивні обчислення і великі дані» (ЦКП «Інформатика») ФІЦ ІУ РАН. Дослідження виконано при фінансовій підтримці РНФ в рамках наукового проекту № 23-71-10057.

### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

Якунчиков Артём Николаевич – кандидат фізико-математичних наук, доцент (ORCID: 0000-0002-8478-7781). Механіко-математичний факультет МГУ ім. М.В.Ломоносова, г. Москва. e-mail: art-ya@mail.ru