

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНОГО НАСОСА К ЗАДАЧАМ ГАЗОРАЗДЕЛЕНИЯ**

В.В. Косьянчук

### **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА**

РАЗРЕЖЕННЫЙ ГАЗ, ТУРБОМОЛЕКУЛЯРНЫЙ НАСОС,  
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, РАЗДЕЛЕНИЕ ГАЗОВЫХ  
СМЕСЕЙ

### **APPLICATION OF TURBOMOLECULAR PUMP TO GAS SEPARATION PROBLEMS**

V.V. Kosyanchuk

### **KEYWORDS**

RAREFIED GAS, TURBOMOLECULAR PUMP, NUMERICAL  
SIMULATIONS, GAS MIXTURE SEPARATION

Турбомолекулярні насоси (ТБН) активно використовуються для створення високого і сверхвисокого вакуума. При цьому відомо, що ефективність насоса сильно залежить від молекулярної маси робочого газу. Попередні роботи автора показують, що при теченні суміші газів в подібних пристроях може спостерігатися ефект розділення суміші на компоненти. В даній роботі з використанням методу прямо статистичного моделювання Монте Карло досліджено течення бінарної суміші газів в турбомолекулярному насосі в плоскій постановці.

Численне моделювання показало, що робота пристрою приводить до ефективного розділення, але тільки тоді, коли турбіни ТБН працюють в так званому протиточному режимі, т.е. качають газ проти зовнішнього перепаду тиску. Параметричне дослідження показало, що всі параметри роботи пристрою – частота обертання турбін, нахил і довжина лопаток, кількість ступеней в апараті, режим розрідження – однаково впливають на

продуктивність: їх збільшення веде до зростання коефіцієнта розділення і зменшенню витрати газу (і навпаки). Показано, що ефект розділення спостерігається навіть при кінцевих числах Кнудсена в пристрої і малих швидкостях обертання роторів, що не характерно для класических ТБН.

Робота виконана при підтримці Російського Наукового Фонду (грант № 23-71-10057).

### **СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

Косьянчук Василь Вікторович – кандидат фізико-математических наук, (ORCID: 0000-0002-6990-0221). Научно-дослідницький інститут механіки МГУ, г. Москва.  
e-mail: vasilij\_ksnk@mail.ru