**СИЛОВОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ СВЕРХЗВУКОВОЙ СТРУИ НА ПРЕГРАДЫ РАЗЛИЧНОЙ ФОРМЫ**

**Ю.В.Каун, М.С.Яковчук**

*Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова*

*Россия, Санкт-Петербург, 190005,ул. 1-я Красноармейская, д. 1*

*E-mail: y.kaun13@mail.ru*

В настоящей работе исследуется задача силового воздействия сверхзвуковой струи на преграду конечных размеров в пакете ANSYS Fluent и сравниваются полученные результаты с данными лабораторной работы по курсу Аэродинамики, цель которой была определить распределение давления по поверхности выпуклой преграды, найти суммарную силу воздействия потока на преграду.

При вычислительном моделировании рассматривается задача истечения сверхзвуковой струи из сопла и взаимодействие ее с преградой конечных размеров. Для решения задач газовой динамики традиционно используются уравнения Навье – Стокса, осредненные по Рейнольдсу. Вычислительный эксперимент проводился в двумерной, осесимметричной постановке. Граничные условия численного эксперимента воспроизводят условия физического эксперимента: *θa* = 4,45°, *r\** = 0,75 см*, ra* = 1 см, *Ma* = 2.04, избыточное давление в ресивере 6 атм, температура 300К.

В результате интегрирования давления по поверхности была получена действующая на преграду суммарная сила 76 Н. Суммарная сила, полученная на основе физического эксперимента, найденная по приближенной теоретической формуле , равна 73,06 Н. Погрешность вычислений составила 3,5%. Также была определена сила тяги сопла, в численном эксперименте 124 Н, в физическом 123,6 Н, где погрешность составила меньше 0,3%.

Также при вычислительном моделировании рассматривается задача истечения сверхзвуковой струи из сопла и взаимодействие ее с преградой двух других форм: плоская и вогнутая, полученные результаты сравниваются. Начальные данные, геометрия и граничные условия полностью совпадают с постановкой физического эксперимента. На рисунке 1 представлены распределения давления по преградам различной формы, полученные в результате расчета.

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 1 – Распределение давления на преградах |

Интегрируя полученные давления по поверхности, были получены следующие суммарные силы, действующие на преграды. Результаты представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Суммарные силы, действующие на преграды

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Выпуклая преграда | Плоская преграда | Вогнутая преграда |
| N | 76 Н | 216 Н | 231 Н |

Суммарная сила, действующая на преграду, зависит от формы этой преграды. В случае вогнутой преграды, сила, действующая на эту преграду, оказалась максимальной.

**Л и т е р а т у р а**

1. Акимов Г.А., Зазименко В.А., Моисеев М.Г.: Аэрогазодинамика Ч2, описание лабораторных работ, Балт. гос. техн. ун-т, СПб, 2009

**The force effect of the supersonic jet the obstacles of various forms**

*Y.V.Kaun, M.S.Yakovchuk*

*BALTIC STATE TECHNICAL UNIVERSITY «VOENMEH» named after D.F. Ustinov, Saint-Petersburg, Russia*