

Существующие формулы для расчета диаграммы направленности конической диэлектрической антенны, являются следствием асимптотических приближений, в частности оптических методов, а значит, не могут считаться точными. Отсутствие верификационной полуаналитической границы в задаче, является главной причиной проведения время-точностной сеточной оптимизации.

В качестве САПР в данной работе использует среда электромагнитного моделирования Altair FEKO [1]. Топология модели антенны, полностью соответствующая реальному прототипу, представлена на рис.1.

Первичная сетка над указанной моделью формируется самыми быстрыми стандартными сеточными генераторами, и имеет 9685 объемных элементов со средним размером грани 6 мм.

Относительная погрешность численных результатов оценивается при сравнении с данными, полученными в ходе натурного исследования антенны в безэховой камере Rainford EMC3, которая соответствует стандартам CISPR, EN и FCC. Верификация численных и экспериментальных данных проводится по стандартизированной процедуре FSV [2].

Основным результатом работы может являться развернутая методология не только количественного изменения МКЭ сетки в рамках время-точностной оптимизации [3], но и техника сеточного морфизма, как например в [4].

1. <https://altairhyperworks.com/product/FEKO>
2. IEEE Std 1597.1 – 2008 (2009).
3. Zeyde K.M., WCITCA-2015 Proc. (2015).
4. Czarniewska M., Fotyga G., Mrozowski M., ACES-2017 Proc. (2017).

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ЭЖЕКТОРНЫХ НАСОСОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ANSYS

Куконов Э.С.^{*}, Гадельшин М.Ш., Кибардин А.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: vova_-13@mail.ru

MODELING OF EJECTOR PUMPS OPERATION WITH USING ANSYS

Kukonov E.S.^{*}, Gadelshin M.Sh., Kibardin A.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. To optimize designs of the ejector pumps being developed, modeling was performed using the ANSYS CFX package. A comparison is made with the experimental data of pressure measurements in chambers of the experimental model.

Эжекторные насосы широко применяются в технологиях атомной отрасли; они являются достаточно простыми и эффективными средствами для обеспечения вакуумной откачки с высокой производительностью в области давлений $10^{-1} \div 10^3$ Па[1]. Для оптимизации конструкций разрабатываемых насосов выполнено моделирование с использованием ANSYS CFX, являющегося мощным инструментом в области вычислительной динамики жидкостей и газов.

Модуль ANSYS CFX полностью интегрирован в расчетную среду ANSYS Workbench - платформу, объединяющую все инструменты инженерного моделирования компании ANSYS. Для решения задач из различных расчетных дисциплин в рамках платформы ANSYS Workbench можно получить доступ к общим для всех расчетов инструментам, таким как инструменты для работы с геометрией ANSYS DesignModeler, обладающей прямыми и двусторонними связями со всеми основными CAD-пакетами, и с сеткой ANSYS Meshing, предоставляющей множество технологий построения сетки в одном приложении. После задания граничных условий модель примет вид, как показано на рис. 1.

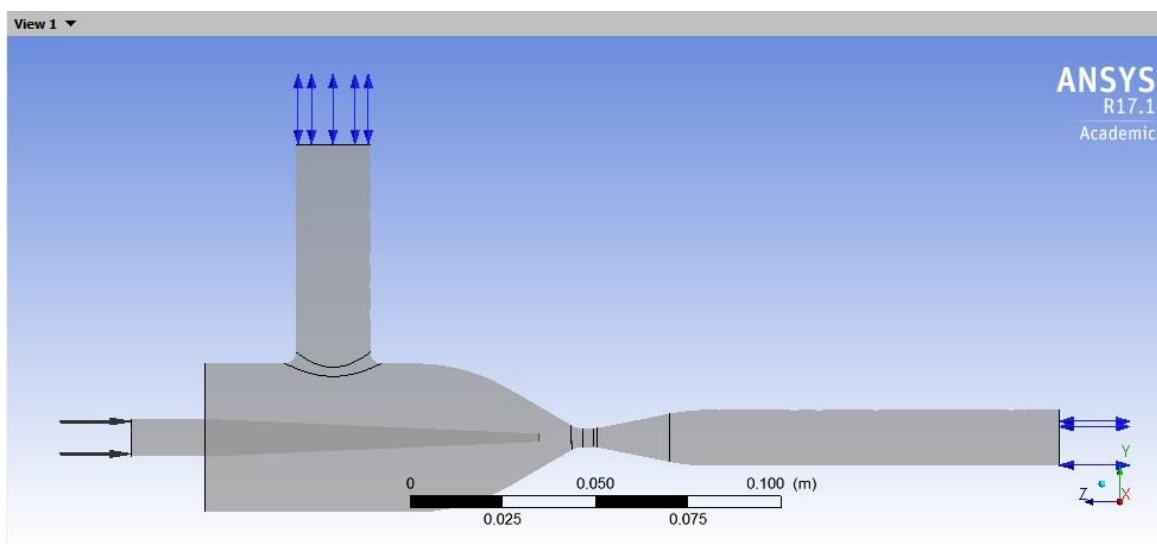


Рис.1. Моделирование эжекторного насоса: задание граничных условий

Многосеточный сопряженный решатель на основе технологии Coupled Algebraic Multigrid является эффективным средством получения точных расчетов. В процессе выполнения расчетов могут быть скорректированы параметры решателя и граничные условия, нет необходимости останавливать решатель. Получение максимально точных результатов обеспечивается схемой дискретизации второго порядка.

В работе выполнено сравнение результатов моделирования с использованием пакета ANSYS CFX с опытными данными измерений давления в камерах экспериментального макета, что показало эффективность подхода для оптимизации конструкций разрабатываемых вакуумных эжекторных насосов.

1. Цейтлин А.Б., Пароструйные вакуумные насосы, Машиностроение (1980).