

М. В. Амброжевич¹
И. Ю. Долженко²
В. А. Середа¹

ТЕХНОЛОГИЯ ОПЕРЕЖАЮЩИХ ЧИСЛЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССОВ В СТВОЛЬНОМ И РАКЕТНОМ ВООРУЖЕНИИ

¹Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского
«Харьковский авиационный институт»

²Государственное предприятие «Харьковское Конструкторское Бюро по
Машиностроению им. А. А. Морозова»

Анотація

Наведено технологію проектування, що є комплексним засобом забезпечення випереджаючих чисельних досліджень і базується на комплексно-спряжених моделях

Ключові слова: імпульсні теплові машини, чисельне моделювання, просторово-хвильові чинники

Abstract

A design technology is described that is a complex means of providing advanced numerical studies and is based on complex conjugate models

Keywords: pulse heat machines, numerical simulation, space-wave effects

Обострение конкурентной борьбы на рынке современных систем вооружения и военной техники (ВВТ) вынуждает разработчиков внедрять качественно новые методы системного проектирования. При существующей системе финансирования разработки вооружений традиционные подходы к решению данной проблемы непродуктивны, а многовариантные этапы проектирования с помощью экспериментальной доводки натуральных образцов экономически неприемлемы. Единственным возможным выходом из сложившейся ситуации является радикальная перестройка программ НИОКР за счет широкого внедрения опережающих расчетных исследований.

Известные разработчики виртуальных технологий проектирования либо крайне ограничены в возможностях (например, Flow Works), либо доступны для пользователя в режиме настроек и узкоспециализированных вставок с использованием API- или UDF-функций (например, ANSYS Fluent). Само же математическое ядро приложения остается для пользователя «черным ящиком» и поэтому не позволяет делать однозначное заключение о применимости пакета к специфическому виду решаемых задач. Поэтому развитие ВВТ в некоторой степени

сдерживается возможностями «чужих» программ, а значит проблема разработки собственных, обладающих с широкими возможностями, является крайне актуальной.

Создана технология опережающих численных исследований траекторных процессов летательных аппаратов (например, рис. 1), рабочих процессов в тепловых двигателях, импульсных расширительных машинах и программный продукт для ее машинной реализации. Во-первых, технология включает в себя авторский пакет программ для генерации сеточного представления 3D поверхностей и тел [1], реализованный на языке Visual Basic 6.0. Пакет позволяет генерировать следующие виды масок: телесные гексаэдральные, поверхностные непроницаемые, частично проницаемые, осредненных нормалей. Во-вторых, в технологию входит математический аппарат и алгоритм его программной реализации для комплексного моделирования пространственно-неоднородных и нестационарных процессов в импульсных тепловых расширительных машинах [2]. Аппарат реализован на языке программирования Visual Fortran 6 и позволяет моделировать подвижность внутренних границ расчетной области, горение жидкого углеводородного или твердого топлива. В-третьих, разработаны средства визуализации численного эксперимента, обеспечивающего синхронное отображение моделируемого объекта в виде многофакторного виртуального образа [3].

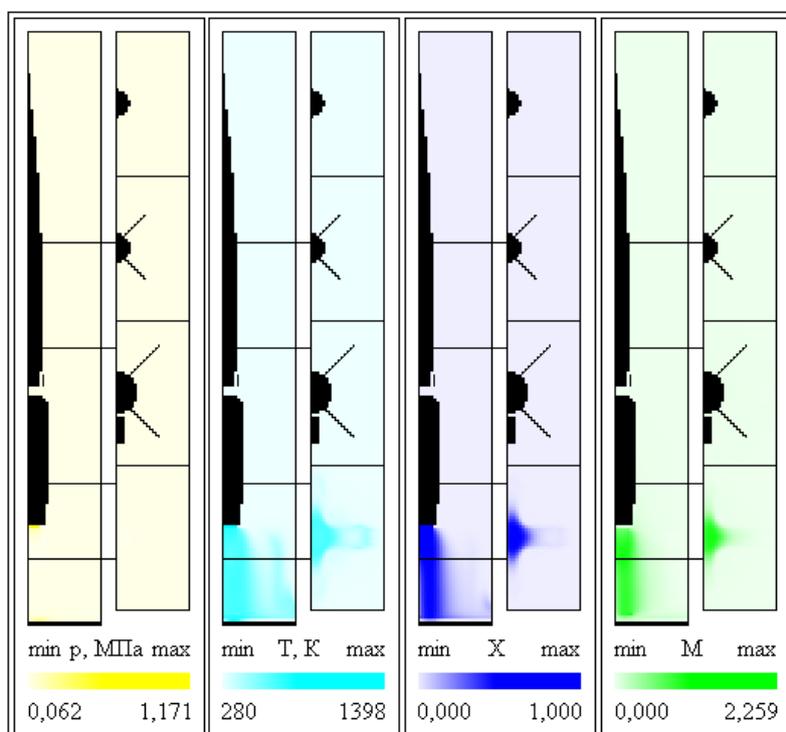


Рисунок 1 – Модель старта летательного аппарата с поверхности. Момент схода с направляющей и взаимодействие струи с отбойником

Предлагаемая технология проектирования обеспечивает качественно новый уровень проектных работ, способствует снижению технического риска и экономии ресурсов на этапе натурной доводки объекта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Малоресурсный метод численного моделирования течений в геометрических областях сложной формы / А. В. Амброжевич, И. П. Бойчук, С. Н. Ларьков, В. А. Серeda // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2008. – Вып. 6. – С. 5-10.

2. Амброжевич, А. В. Численное моделирование теплофизических процессов в двигателестроении : учеб. пособие / А. В. Амброжевич. – Харьков: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2005. – 233 с.

3. Бойчук И. П. Визуализация численного решения задач аэрогазодинамики / И. П. Бойчук // *Авиационно-космическая техника и технология*. – 2011. – № 1 / 78. – С. 59-62.

Амброжевич Майя Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри аерокосмічної теплотехніки, Національний аерокосмічний університет ім. Н. Е. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», м. Харків, e-mail: ambrozevich@mail.ua

Долженко Іван Юрійович, кандидат технічних наук, начальник відділу № 11, Державне підприємство «Харківське конструкторське бюро з машинобудування ім. О. О. Морозова», м. Харків

Серeda Владислав Олександрович, кандидат технічних наук, доцент кафедри конструкцій і проектування ракетної техніки, Національний аерокосмічний університет ім. Н. Е. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», м. Харків, e-mail: sereda_vlad@ukr.net

Ambrozevich Maya Volodimirivna, Ph. D., associate professor, assistant professor of Department of Aerospace Heat Engineering, National Aerospace University by name N. E. Zhukovski «Kharkiv Aviation Institute», Kharkiv, e-mail: ambrozevich@mail.ua

Dolzenko Ivan, Ph. D., Head of Department № 11, State-run Enterprise «Kharkiv Morozov Machine Building Design Bureau», Kharkiv

Sereda Vladislav, Ph. D., assistant professor of Department of Construction and design of missile technology, National Aerospace University by name N. E. Zhukovski «Kharkiv Aviation Institute», Kharkiv, e-mail: sereda_vlad@ukr.net