

Обобщенная математическая модель компоновок малых беспилотных летательных аппаратов

В.В. Вышинский, А.О. Кисловский, С.А. Колчев

Московский физико-технический институт (государственный университет)

При создании нового МБЛА возникает вопрос выбора аэродинамической компоновки, удовлетворяющей массо-габаритным и летно-техническим характеристикам аппарата, для чего приходится рассматривать большое количество частей аппарата в различных комбинациях, выбирать оптимальные АДХ. Данная работа занимает продолжительное время и значительную часть всего процесса создания МБЛА. В связи с этим актуальна разработка программного инструмента для создания компоновок самолета определенного класса и быстрого расчета их АДХ, который позволил бы автоматизировать подбор аэродинамических компоновок под заданные требования.

В настоящее время ведется разработка метода «Быстрого аэродинамического расчета компоновки МБЛА самолетного типа» (для краткости **QAD-UAV** - Quick Aerodynamic Design of small-sized Unmanned Aerial Vehicle). Данный метод позволит конструктору в короткие сроки найти форму МБЛА, соответствующую техническому заданию. Одной из его особенностей является возможность создания большого числа аэродинамических компоновок данного класса со случайными значениями отдельных параметров (за счет использования генератора случайных чисел) и поиска их интегральных характеристик в режиме реального времени.

Целью работы, представленной в докладе, является создание обобщенной математической модели аэродинамических форм малоразмерных беспилотных летательных аппаратов (МБЛА), предназначенных для разведки местности. Для её создания проведен обзор существующих МБЛА и анализ публикаций по данной теме, из которых были выделены основные закономерности компоновки аппарата. Эти соотношения легли в основу компьютерной программы, которая генерирует произвольные компоновки покомпонентно. Описаны параметры подмоделей: крыло, фюзеляж, вертикальное (ВО) и горизонтальное (ГО) оперения. Результатом работы является алгоритм и программа, генерирующая набор компоновок МБЛА для последующего расчета аэродинамических характеристик (АДХ) и их оптимизации в режиме реального времени.

Литература:

1. *Воронич И.В., Колчев С.А., Коньшин В.Н., Ткаченко В.В.* О малоразмерном беспилотном летательном аппарате, применяемом для мониторинга территорий // Вестник Московского Авиационного Института. 2010. Т. 17, №5, С. 24-33.
2. *Авиация общего назначения. рекомендации для конструкторов / Под ред. В.Г. Микеладзе.* М.: Машиностроение. 1994. 321 с.
3. *Торенбик Э.* Проектирование дозвуковых самолетов / Пер. с англ. М.: Машиностроение. 1983. 648 с.
4. *Руководство для конструкторов летательных аппаратов самодеятельной постройки [РДК СЛА: В. 2 т. / Под ред. А. Н. Серьезнова* Новосибирск: СибНИА. 1989. 222 с.
5. *Jolliffe I.T.* Principal Component Analysis./ New York: Springer-Verlag, 1986.
6. *Дорофеев Е.А., Свириденко Ю.Н.* The application of replicator neural networks to the problems of aerodynamic design of aircraft components// International Symposium on Aerospace Technologies of the XXI century: New Challenges in Aeronautics. Zhukovsky, Russia, 14 – 19 August 2001.
7. *Вышинский В.В., Дорофеев Е.А., Свириденко Ю.Н.* Fast Aerodynamic Design Technologies// ICAS 2010 CD-ROM PROCEEDINGS, ISBN 978-0-9565333-0-2, ICAS 2010-2.7.1, ID19, pp. 1-9. 27th CONGRESS OF THE INTERNATIONAL COUNCIL OF THE AERONAUTICAL SCIENCES, 19 - 24 September 2010, Nice, France.
8. *Ковалев В.Е., Карась О.В.* Computation of a transonic airfoil flow considering viscous effects and thin separated regions// La Recherche. Aérospatiale, 1991, No. 1.
9. *Ковалев В.Е., Карась О.В.* Calcul de l'écoulement transsonique autour d'une configuration aile-plus-fuselage compte tenu des effets visqueux et d'une région décollée mince// La Recherche. Aérospatiale, 1994, No. 1, 23-38 pp.