

### **АВТОМАТИЗАЦИЯ ВЫБОРА ГРУЗОВОГО САМОЛЕТА И УЛУЧШЕНИЯ ЕГО АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

В настоящее время имеются тенденции непрерывного увеличения транспортных потоков достаточно большой протяженности. Эксперты прогнозируют рост мирового рынка грузовых авиаперевозок в долгосрочной перспективе. Так, компания Boeing ожидает, что в ближайшие 20 лет объем грузовых авиаперевозок будет ежегодно возрастать на 5,2% [1]. Для обеспечения прогнозируемых потребностей в высокоэффективных самолетах всех типов и классов крупнейшими производителями авиатехники ведутся широкие исследования по улучшению важнейших параметров самолета.

Составлена база данных грузовых самолетов, эксплуатирующихся в РФ. Для каждого самолета вводится около 40 параметров: грузоподъемность, дальность полета с заданной нагрузкой, крейсерская скорость, потребная длина ВПП и ее характеристики, размеры грузовой кабины, количество грузовых контейнеров разного типа и т.д. Эта база данных используется в программе анализа и сравнения параметров грузовых самолетов, созданной в программной среде Delphi 7. Программа имеет удобный интерфейс, позволяющий как показать данные по любому самолету, так и сравнить имеющиеся самолеты по ряду параметров, заданных пользователем. Количество сравниваемых параметров должно быть не менее пяти. При этом пользователь может регулировать интервалы выбираемых параметров. В результате сравнения программа выводит данные трех наиболее подходящих по заданным параметрам самолетов с указанием количества точных и близких совпадений (рисунок 1). Оператору сразу предоставляется возможность показать варианты контейнерной загрузки самолета, его внешний вид с характерными размерами, а также вид грузовой кабины. Все это можно сделать, в том числе и в формате 3D (рисунок 2).

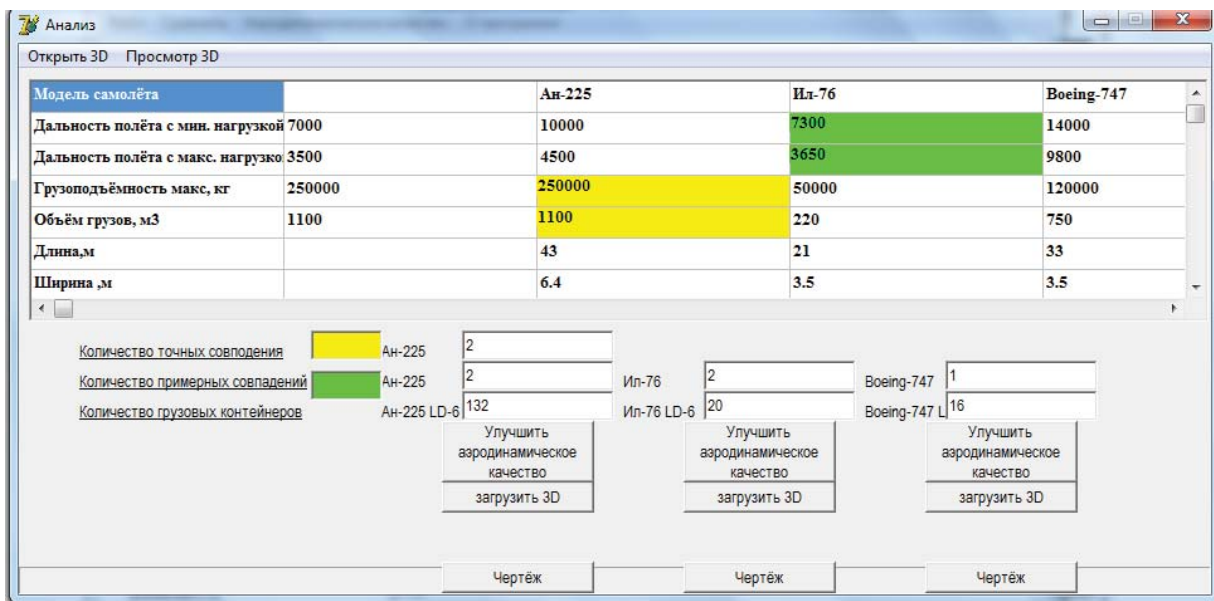


Рисунок 1 – Пример анализа

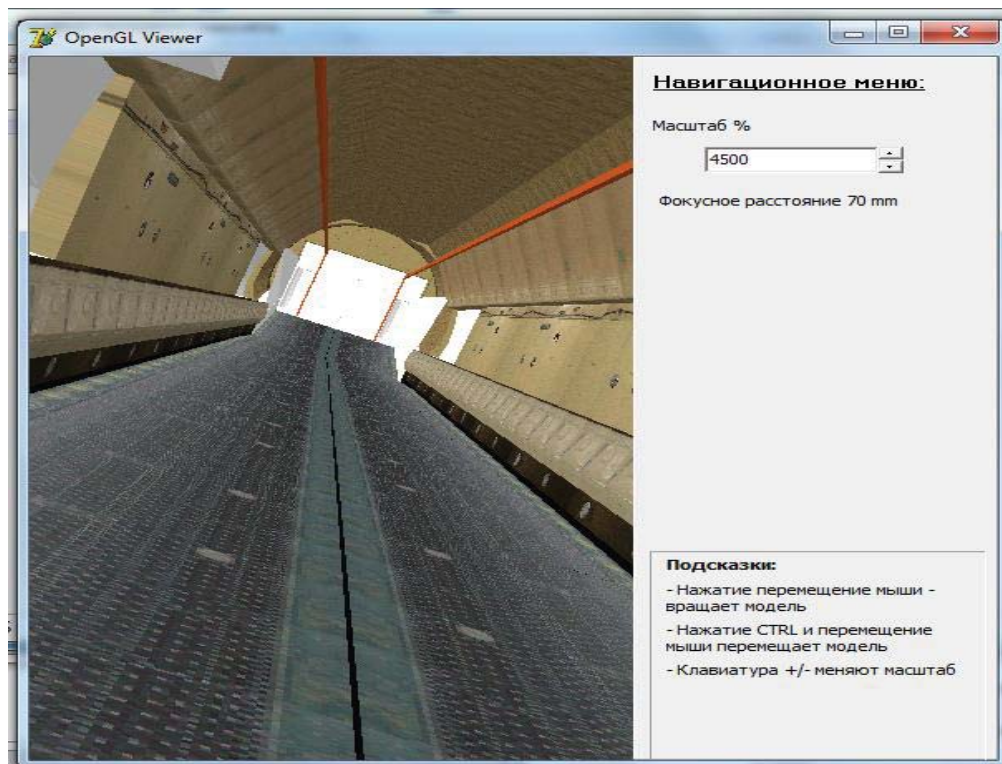


Рисунок 2 – Вид грузовой кабины изнутри

Программа дает возможность показать заказчику направления улучшения аэродинамических характеристик выбранного самолета. С этой целью используется программа расчета аэродинамических характеристик самолетов, основанная на методике Э. Торенбика [2] и реализованная в электронном пособии [3]. Расчет аэродинамических характеристик самолета проводится на основе уже имеющейся базы данных после нажатия клавиши «Улучшить аэродинамическое качество» (рисунок 3).

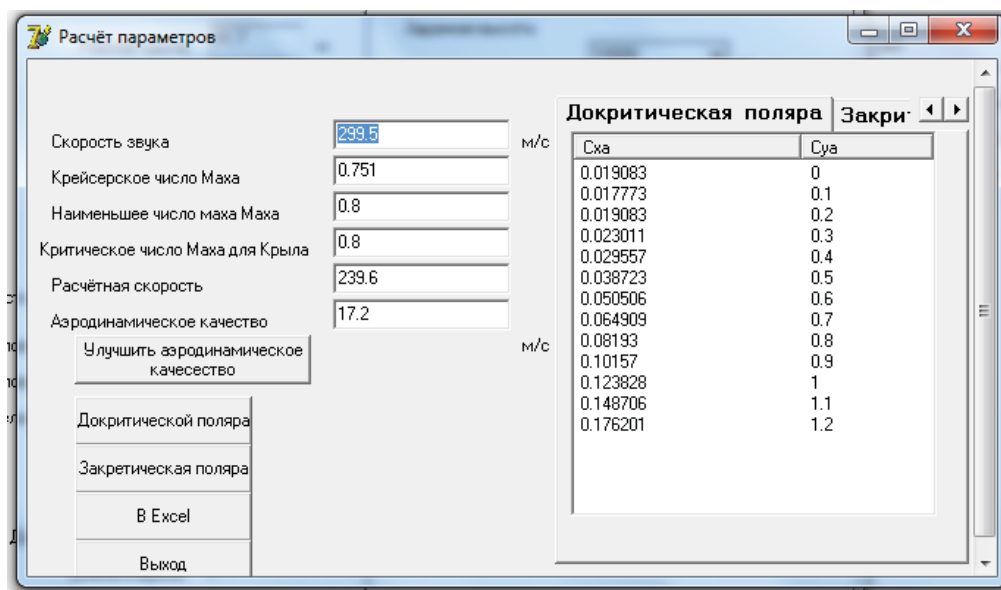


Рисунок 3 – Результаты расчета

В окне «Результаты расчета» представлены параметры: скорость звука, крейсерское число Маха, критическое число Маха для крыла, расчетная скорость, максимальное аэродинамическое качество. С правой стороны окна представлены таблицы докритической и закритических поляр.

Данные расчета хорошо согласуются с аэродинамическими характеристиками реального самолета. Так в расчете самолета Ту-204  $K_{\max}=17,2$ , в то время как согласно [4] для Ту-204 в диапазоне  $M=0,4...0,67$   $K_{\max}=17,4...17,8$ .

Пользуясь рекомендациями [4], можно повысить аэродинамическое качество за счет увеличения удлинения  $\lambda = \frac{l^2}{S}$ , уменьшения стреловидности и уменьшения относительной толщины профиля крыла и т.д.

### Библиографический список

- 1 Агентство DISCOVERYResearchGroup. Российский рынок грузовых авиа-перевозок. [Текст] / Агентство DISCOVERYResearchGroup: Аналитический отчет. –М., ноябрь 2013. – 143с.
- 2 Торенбик, Э. Проектирование дозвуковых самолетов [Текст] / Э. Торенбик. – М.: Машиностроение, 1983. – 648 с.
- 3 Васильев, В.В., Расчет аэродинамических характеристик дозвуковых самолетов [Электронное пособие] / В.В. Васильев, А.Н. Никитин, В.А. Фролов, В.Г. Шахов,- Самара: СГАУ, 2012 г. – 2,32 Мбайт.
- 4 Кощев, Е.Б., Аэродинамика самолетов семейства Ту-204/214 [Текст] / Е.Б. Кощев, А.А. Платонов, А.В. Храбров. – М.: Полигон-пресс, 2009. – 304 с.