

УДК.744 (075.8)

## МОДЕЛИРОВАНИЕ САМОЛЕТА-АМФИБИИ Бе-200

И.Б. Аббасов

Таганрогский технологический институт  
Южного федерального университета

*Работа посвящена моделированию самолета-амфибии с использованием графической системы AutoCAD. Рассматриваются вопросы моделирования конструктивных частей самолета-амфибии. Представлены варианты тонирования и визуализации разрабатываемой модели.*

В данной работе рассматриваются вопросы трехмерного моделирования самолета-амфибии Бе-200, разработанной Таганрогским авиационным научно-техническим комплексом (ТАНТК) им. Бериева. Для моделирования используется графическая система AutoCAD.

В настоящее время существует достаточное количество графических систем трехмерного моделирования и САПР: Mechanical Desktop, CATIA, Maya, 3 ds max, Light Wave, Solid Works, T-Flex, КОМПАС и др. Графическая система AutoCAD позволяет создавать и редактировать чертежи, также в ней существует возможность трехмерного моделирования и создания реалистичных изображений.

Трехмерные модели самолета-амфибии можно создавать методами твердотельного моделирования. Для этого потребуется некоторый исходный материал в виде габаритных чертежей и фотографий моделируемого объекта (рис.1).

Плоские сечения можно строить на основе сплайна, и необходимо распределить их по длине лодки. Аналогичным способом строится крыло и хвостовая часть. Двигатели и стабилизаторы созданы методом вращения из полилинии. На рис.2 представлен результат моделирования конструктивных частей самолета-амфибии на основе исходных плоских форм.

Необходимо отметить, что проектирование самолета началось в 1990 году на основе самолета-амфибии А-40 "Альбатрос", от которого Бе-200 отличается уменьшенными размерами. Впервые проект был представлен в 1991 г. на авиационно-космической выставке в Париже. Для осуществления программы самолета Бе-200 было образовано совместное предприятие ЗАО "БЕТА ИР", в состав которого вошли Иркутское авиационно-производственное объединение, ОАО "ТАНТК

им. Г.М. Бериева" и швейцарская фирма "ИЛТА Трейд Файненс С.А.". Серийное производство Бе-200 начато в г. Иркутске.

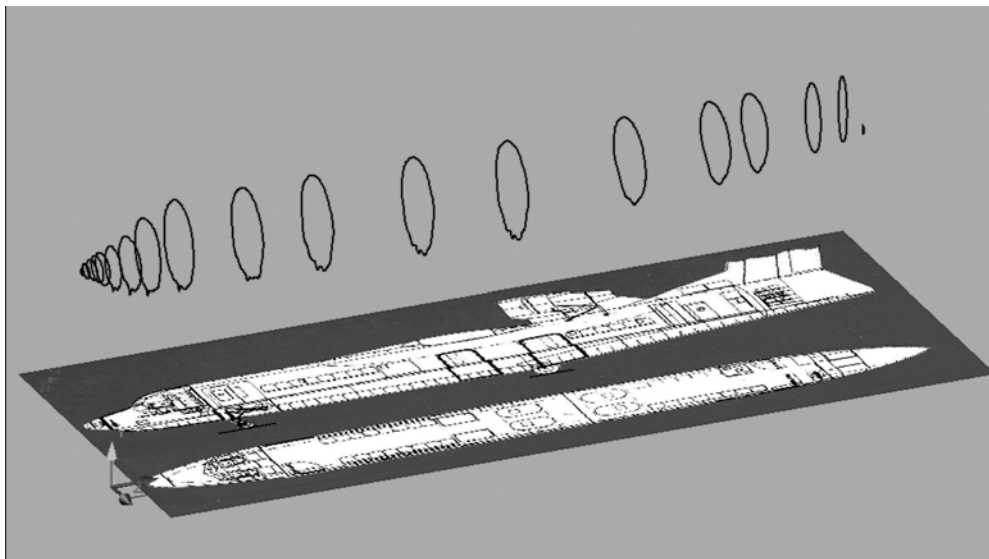


Рис.1. Плоские формы лодки на основе чертежей

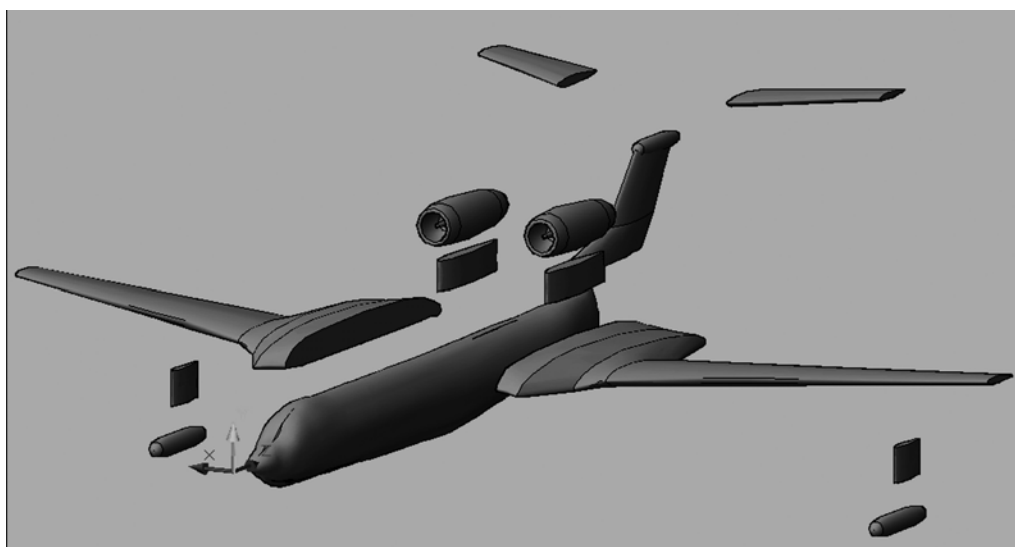


Рис.2. Конструктивные части самолета-амфибии

Разработаны следующие модификации самолета-амфибии Бе-200: пожарный, пассажирский, грузовой. Пожарный вариант оборудован водяными баками общей емкостью  $12 \text{ м}^3$ , заполнение которых производится в режиме глиссирования самолета над водной поверхностью с помощью водозаборников, расположенных за реданом лодки.

В нижней части баки имеют автоматически открываемые люки для сброса воды. За одну заправку топливом при взлетной массе  $37,2 \text{ т}$

самолет способен доставить к очагу пожара до 270 т воды при удалении очага пожара от аэродрома 100 км, а от водоема 10 км.

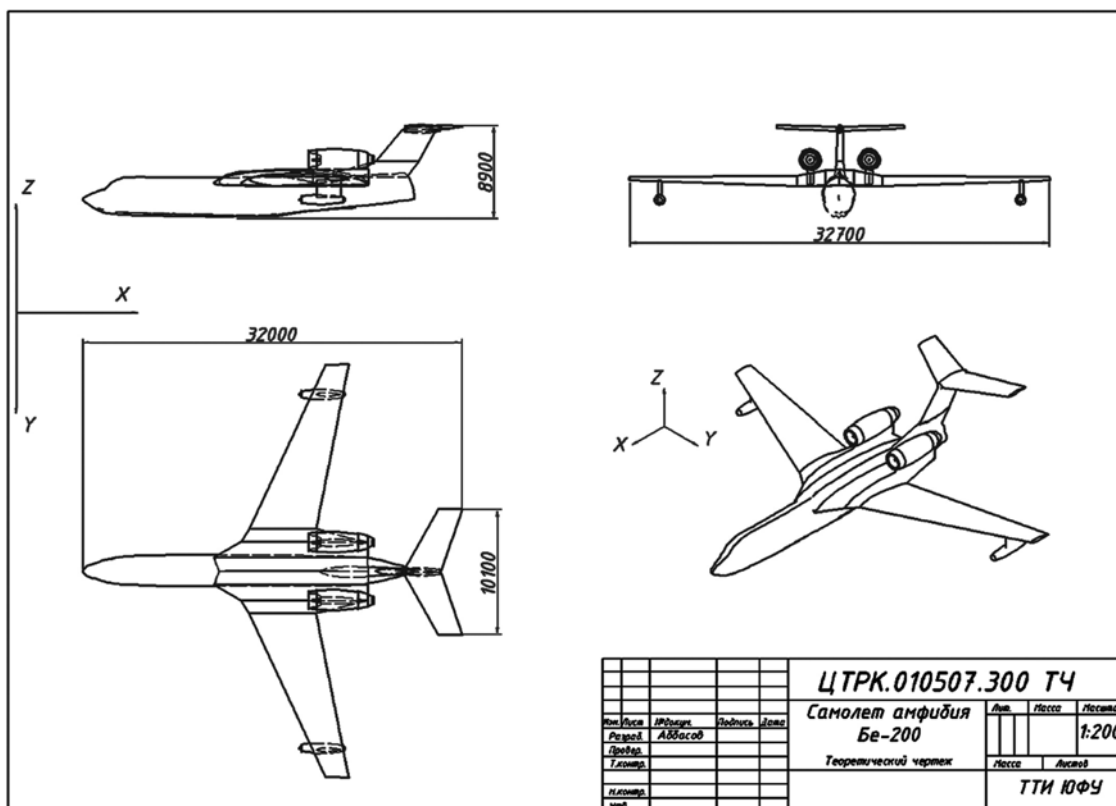


Рис.3. Теоретический чертёж на основе параметрической модели

Размах крыла самолета-амфибии Бе-200 составляет 32,78 м, длина 32,05 м, высота 8,9 м, максимальный диаметр фюзеляжа 2,86 м, экипаж 2 человека. Самолет-амфибия Бе-200 оснащен двигателями ТРДД Д-436ТП Запорожского МКБ "Прогресс" (существует модификация с двигателями BR-715 фирмы Rolls-Royce).

На рис.3. представлен теоретический чертёж самолета-амфибии, который был автоматически построен на основе созданной параметрической модели. Для разработки данного конструкторского документа использовалась графическая система Mechanical Desktop, являющейся трехмерной надстройкой системы AutoCAD.

Максимальная взлетная масса самолета-амфибии составляет 37200 кг, после забора воды в режиме глиссирования 43000 кг. Максимальная крейсерская скорость на высоте 8000 м составляет 710 км/ч, практический потолок 11000 м, дистанция взлета с воды 1000 м, дистанция посадки на воду 1300 м, дальность полета с нагрузкой 6500 кг - 1850 км.

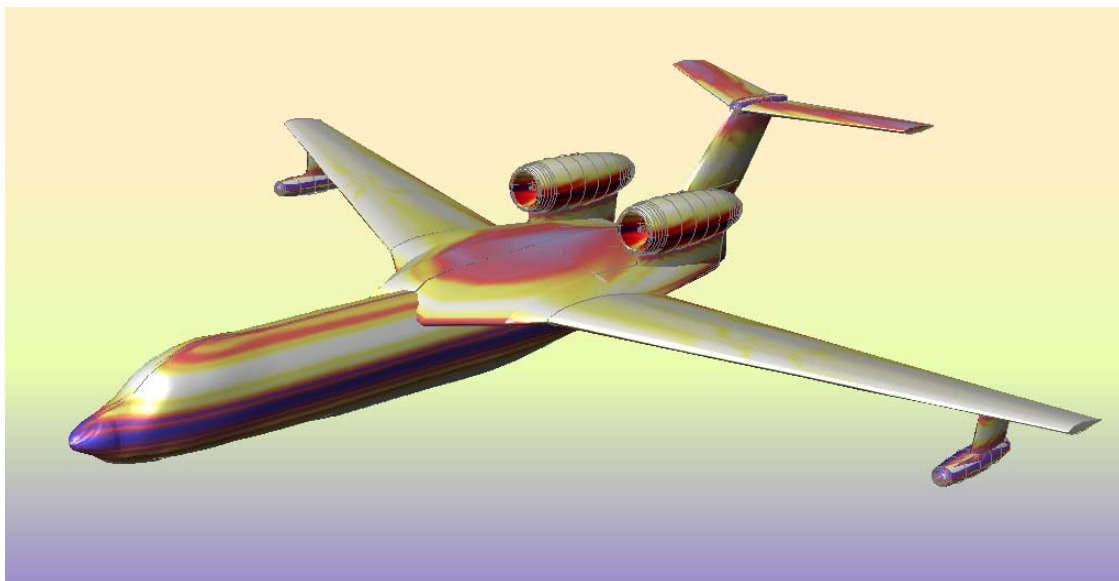


Рис.4. Твёрдотельная тонированная модель самолета-амфибии

В версии графической системы AutoCAD 2007 имеется удобный специальный интерфейс для трехмерного моделирования. В режиме 3D Modeling (3М моделирование) классическое рабочее окно программы меняется, появляется панель Dashboard (Инструментальная панель), которая состоит из панелей управления:

- 2D Make (2М построения), по умолчанию она скрыта;
- 3D Make (3М построения);
- 3D Navigate (3М навигация);
- Visual Styles (Стили визуализации);
- Light (Освещение);
- Materials (Материалы);
- Render (Тонирование).

Для изменения внешнего вида поверхностных и твердотельных моделей используется панель Visual Styles (Визуальные стили). Опции Visual Styles (Визуальные стили) позволяют выбрать режимы просмотра трехмерных объектов: двухмерный каркас, трехмерный каркас, реалистичный, концептуальный.

На рис.4 представлена твердотельная модель самолета-амфибии в режиме отображения Realistic (Реалистичный).

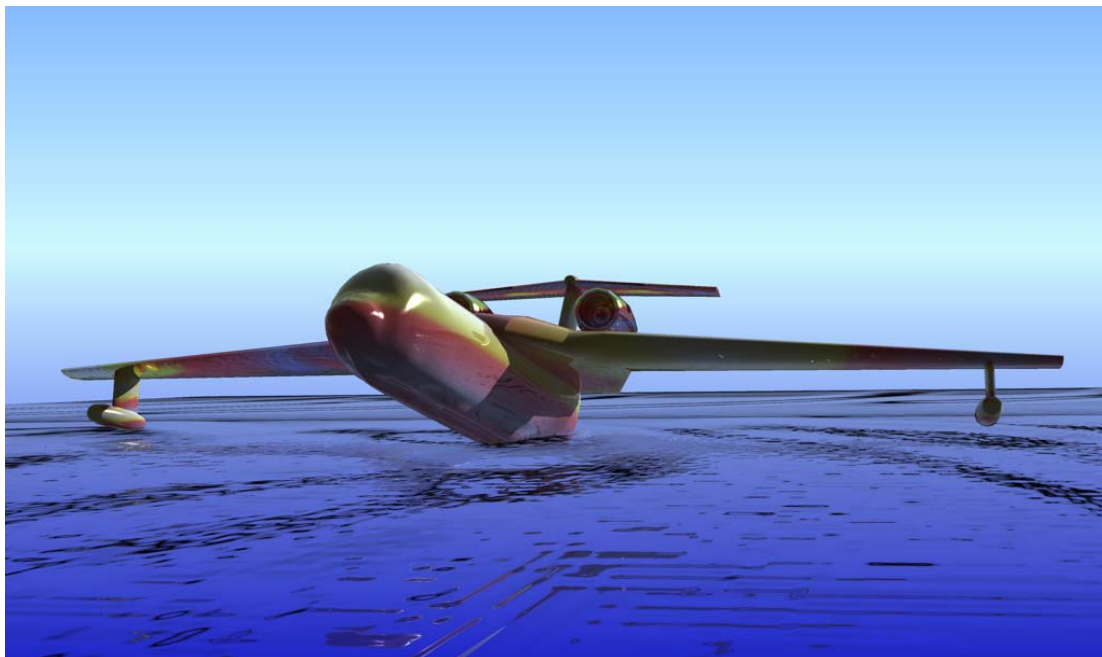


Рис.5. Визуализация сцены взлета с воды самолета-амфибии

На рис.5 представлена визуализация сцены взлета самолета-амфибии. Следует отметить, что самолет-амфибию можно смоделировать и в других трехмерных системах, однако, данная графическая система позволяет изготовить конструкторскую документацию моделируемого объекта.

### *Литература*

1. Хейфец А. Инженерная компьютерная графика AutoCAD. Учебное пособие. СПб.: ВHV, 2005. 336 с.
2. Аббасов И.Б. Чертежи в графической среде AutoCAD. Учебное пособие. Таганрог. Изд-во ТРТУ. 2002. 82 с.
3. Красильникова Г., Самсонов В., Тарелкин С. Автоматизация инженерно-графических работ. СПб. Изд-во «Питер», 2000. 256с.
4. Чекмарев А.А., Верховский А.В., Пузиков А.А. Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика /Под ред. А.А. Чекмарева. М.: Высш. шк., 1999. 154 с.
5. Ткачев Д.А. AutoCAD 2007: СПб.: Питер; Киев, ВHV, 2007. 464 с.
6. Официальный сайт [www.aviaport.ru](http://www.aviaport.ru)

*Получено 18.05.2007, ТТИ ЮФУ, г. Таганрог*

© И.Б. Аббасов, 2007