

УДК 629.7

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ САМОЛЁТА Ту-144

Муратов Н.В., студент гр. РТс02-62, II курс

Научный руководитель: Аббасов И.Б., д.т.н., профессор

Южный федеральный университет,

Инженерно-технологическая академия, г. Таганрог

Аннотация. В работе рассматриваются вопросы компьютерного моделирования советского сверхзвукового пассажирского самолёта Ту-144, отмечена актуальность задачи, востребованность данного транспорта. Представлены этапы моделирования конструктивных частей, осуществление сборки, и итоговая компьютерная модель. Для моделирования конструктивных частей был использован метод лофтинга, выдавливания, скругления.

Ключевые слова: компьютерная модель, пассажирский самолёт Ту-144, многозадачность, сверхзвуковой самолет, чертежи, метод лофтинга, трехмерная модель.

Введение. Ту-144 является советским сверхзвуковым пассажирским самолётом первого класса, который был разработан КБ «Туполев» в 1960-х годах и выпускался в Воронежском авиационном заводе. Первый испытательный полёт совершил 31 декабря 1968 года, что стало первым в мире полётом сверхзвукового пассажирского самолёта. В июне 1969 года впервые в истории сверхзвуковой самолёт пассажирской авиации преодолел звуковой барьер [1].

Постановка задачи. Целью данной работы является создание компьютерной модели советского сверхзвукового пассажирского самолёта на основе исходных чертежей. Поэтапно осуществляется моделирование конструктивных частей летательного аппарата, дальнейшая сборка и визуализация в графической системе Компас 3D [2].

История создания. Первый советский сверхзвуковой пассажирский лайнер был во многом уникальной машиной. Ту-144 стал передовым самолетом, эталоном научно-технического прогресса. Однако, за видимой безупречностью скрывались и существенные сложности, которые преследовали Ту-144 на протяжении всей его непростой истории. Многократное резервирование, призванное обеспечить максимальную надежность, приводило к невероятной сложности системы. На рис.1, слева представлен самолет на стоянке, на рис.1, справа при заходе на посадку.

Диагностика неисправностей превращалась в настоящую проблему, требующая от бортинженеров глубоких знаний и немалого опыта. Поиск неисправности в многовариантной системе, мог занимать часы, а иногда и дни, что, естественно, сказывалось на эксплуатационных расходах и общей эффективности.

Автоматизированная система управления, будучи прорывной технологией для своего времени, также имела свои недостатки. Её программное обеспечение, разработанное на основе тогдашних технологий, было крайне чувствительно к различным внешним факторам, в ряде случаев это приводило к неожиданным сбоям в работе системы.



Рис.1. Ту-144 на стоянке, и во время захода на посадку [1]

Самолёт Ту-144 обладал уникальной конструкцией крыла с изменяемой стреловидностью, которая в теории должна была обеспечивать оптимальные аэродинамические характеристики на разных этапах полета. Однако, механизм изменения стреловидности был сложен и требовал особого обслуживания.

В итоге, лайнер Ту-144, будучи пионером сверхзвуковой пассажирской авиации, стал воплощением триумфа советской инженерной мысли. Однако история этого самолета показывает, что прорывные инновации нуждаются в тщательной отладке и учёте всех возможных нюансов, прежде чем они смогут стать действительно надежными и эффективными.

Летно-технические характеристики. Отметим некоторые полетные характеристики самолёта Ту-144:

- длина самолета достигала более 65 метров, при этом размах крыла был равен 29 метрам;
- Ту-144 располагал 80-тонным запасом топлива, а расходовал до 39 тонн в час;
- лайнер мог развивать скорость, превышающую 2400 км/час;
- максимальная взлетная масса самолета равнялась 195 тоннам, с такой нагрузкой он мог лететь на расстояние более 3000 км (максимальная дальность полета – 6500 км);
- обычно Ту-144 поднимался на высоту 15 тысяч метров (максимальная высота полета составляла 19 тысяч метров).

Методы моделирования: для создания компьютерной модели самолета использовались базовые инструменты трёхмерного моделирования графической системы Компас 3D и Autodesk Inventor. При этом при моделировании конструктивных частей использовались методы лофтинга, выдавливания [3].

Моделирование, сборка и визуализация. Первоначальным этапом создания модели является исходный чертеж аппарата в нескольких проекциях, были использованы три основных вида: спереди, слева и сверху (рис.2).

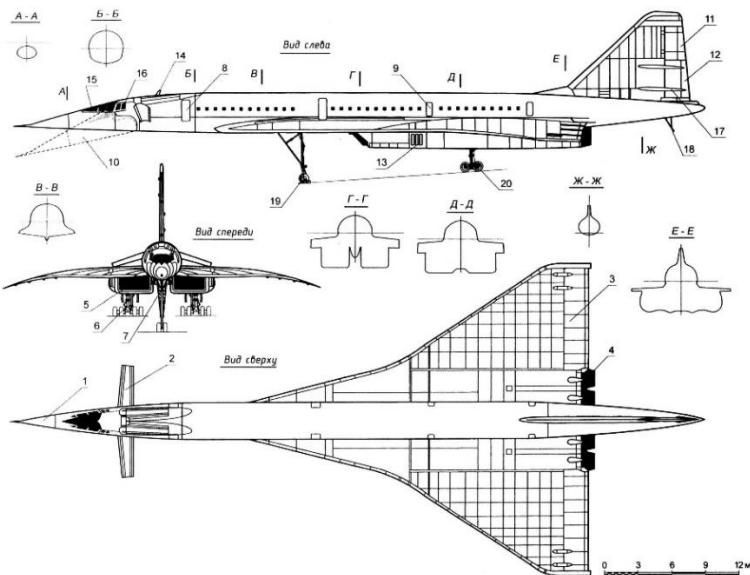
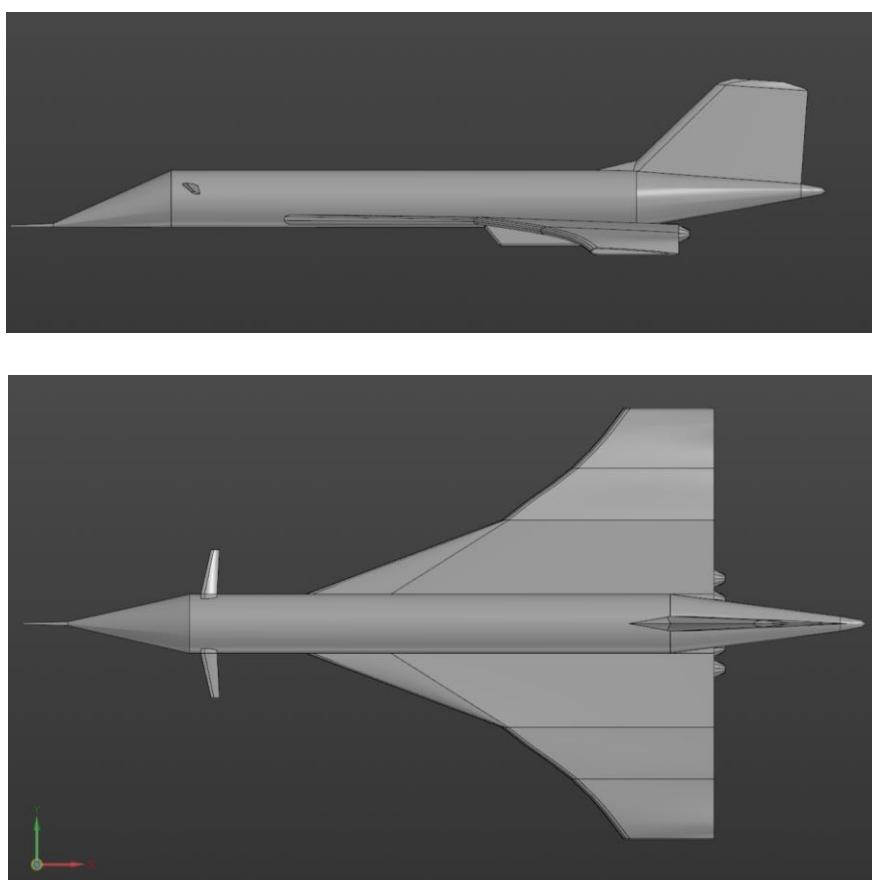


Рис.2. Чертежи самолета Ту-144

После моделирования частей была осуществлена сборка самолета, на рис.3 представлены виды спереди, сверху и аксонометрический вид летательного аппарата. В итоге была построена трёхмерная модель летательного аппарата.



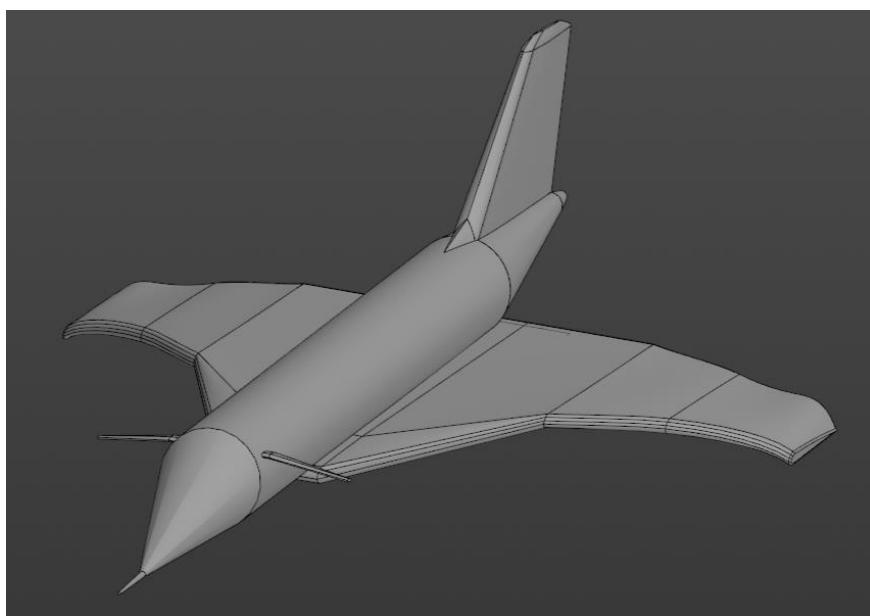


Рис.3. Трёхмерная модель самолёта Ту-144, на проекциях и аксонометрический вид

Заключение. Следовательно, из этого можно сделать вывод, что в данной работе был представлен процесс трехмерного компьютерного моделирования советского сверхзвукового пассажирского самолёта Ту-144, начиная от чертежей и заканчивая трехмерной моделью. Работа наглядно показывает студентам авиационных специальностей, как можно научиться работать с компьютерными программами моделирования.

Список литературы:

1. Википедия: сайт [Электронный ресурс]. URL <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ту-144> (дата обращения 17.04.2024)
2. Сайт Моделист-конструктор [Электронный ресурс]. URL <https://modelist-konstruktor.com/wp-content/uploads/2019/11/6-15.jpg> (дата обращения 19.04.2024)
3. Аббасов И.Б., Дуров Д.С., Орехов В.В. и др. Компьютерное моделирование в авиакосмической промышленности / под ред. И.Б. Аббасова. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 300 с. <https://www.labirint.ru/books/720513/>