

БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЫПОЛНЕНИЯ ФИГУР ПИЛОТАЖА

Тявкин И.В.

*ФГОУ ВПО «Московский государственный университет культуры и искусств»,
Тамбовский филиал, Тамбов
e-mail: vmt@tmb.ru*

Изложена структура базы данных хранения параметров выполнения фигур высшего пилотажа. Приведены все фигуры пилотажа. Обосновано использование созданной базы данных в разрабатываемой системе моделирования динамики полета самолета.

Ключевые слова: база данных, фигуры высшего пилотажа

Используемые в мировой практике авиасимуляторы применимы как для подготовки и переподготовки летного состава военно-воздушных сил, так и для развлечений [1]. Классическим примером в нашей стране является боевой симулятор «LockOn» [2], позволяющий «выполнять» полеты и решать поставленные задачи на самолетах: Су-27, Су-33, Су-25, Су-25Т, МиГ-29, МиГ-29С, F-15С и А-10А. Пользователь может сидеть в кабине виртуального боевого истребителя, либо следить за полетом с земли, следовать за самолетом сзади. Такой авиасимулятор достаточно полно передаст динамику полета истребителя, и где бы ни находился пользователь в виртуальном мире авиасимулятора, он постоянно «управляет» самолетом. Однако до настоящего времени не разработаны такие системы, которые позволяли бы пилотам анализировать динамику полета самолета без своего участия. Перед вылетом после инструктажа пилот на земле с помощью пластмассовой модели имитирует те действия с самолетом, которые он должен выполнить в воздухе.

Такой древний способ обуславливает необходимость создания информационных систем, которые позволяли бы задавать параметры выполнения полета и возможность отслеживать динамику выполнения задания пилотом в виртуальном небе. В качестве задания может выступать набор фигур пилотажа, которые выполняются последовательно с заданными характеристиками. Такие системы позволят избежать многих будущих ошибок пилотов в небе путем подбора оптимальных параметров выполнения

фигур пилотажа на конкретных летательных аппаратах. **Фигурой пилотажа** принято называть движение летательного аппарата по заранее определенной траектории, при этом ему придаются положения, не свойственные горизонтальному полету. Все фигуры пилотажа подразделяются на три группы [3]:

1. Фигуры простого пилотажа: вираж (с креном 15° и 30°); горизонтальная восьмерка; спираль; пикирование (с углами пикирования до 45°); горка (с углами кабрирования до 45°); боевой разворот.

2. Фигуры сложного пилотажа: виражи с креном более 45° ; переворот; мертвая петля; переворот Иммельмана; пикирование (с углом пикирования до 60°); горка (с углом кабрирования до 60°); управляемая бочка; переворот на горке; поворот на горке (Ранверсман); переворот на вертикали; поворот на вертикали (Хаммерхед); штопор.

3. Фигуры высшего пилотажа: кобра; хук; колокол; чакра Фролова; разворот на кобре; переворот на колоколе.

Анализ схематичного изображения выполнения фигур пилотажа позволил выявить три стадии выполнения фигуры: ввод; выполнение; вывод.

Для каждой стадии должны быть заданы следующие параметры:

1) Углы: θ – угол тангажа самолета (угол между продольной осью или хордой самолета и горизонтальной плоскостью); γ – угол крена самолета (угол между плоскостью симметрии самолета и вертикальной плоскостью, содержащей продольную ось самолета); ψ – угол рысканья (угол между проекцией продольной оси самолета на

горизонтальную плоскость и некоторым направлением на горизонтальной плоскости, принимаемым за начальное); α – угол атаки (угол между проекцией вектора скорости полета на площадь симметрии самолета и хордой крыла).

- 2) Высота «Н».
- 3) Скорость «V».
- 4) Скорость по Y «V_y».
- 5) Перегрузка «n_{x,y}».
- 6) Тяга «n».

При моделировании полета летательного аппарата эти параметры используются для вычисления траекторий выполнения фигур пилотажа. В некоторых случаях многие параметры на стадии вывода могут быть неизвестны, поэтому в проектируемой базе данных информационной системы эти поля приходится оставлять пустыми при формировании задания. Таким образом, в базе данных необходимо хранить фигуры пилотажа, стадии их выполнения и перечисленные параметры. Применение любой из известных СУБД предполагает использование соответствующего провайдера. Это ограничение снимается использованием, например, xml-файла для хранения информации в табличном виде.

Разработанная база данных параметров фигур пилотажа состоит из следующих таблиц:

1. «Фигуры пилотажа» – содержит названия фигур и краткие их описания.
2. «Параметры фигур» – содержит стадии выполнения фигур.

Таблица «Фигуры пилотажа» имеет следующие поля:

- 1) «ID» – уникальный номер фигуры;
- 2) «Category» – категория, к которой относится фигура пилотажа (три категории);
- 3) «Name» – название фигуры;

4) «Description» – краткая характеристика фигуры.

Таблица «Параметры фигур» имеет следующие поля:

- 1) «ID» – уникальный номер фигуры;
- 2) «ID_param» – уникальный номер параметров фигуры;
- 3) «Stage» – стадия выполнения фигуры;
- 4) «Tangage» – угол тангажа самолета;
- 5) «Roll» – угол крена самолета;
- 6) «Prowl» – угол рысканья;
- 7) «Attack» – угол атаки;
- 8) «Height» – высота полета;
- 9) «Speed» – горизонтальная скорость полета;
- 10) «Speed_Y» – вертикальная скорость полета;
- 11) «Overload» – перегрузка;
- 12) «Traction» – суммарная тяга двигателей.

Двух таблиц достаточно для хранения начальных параметров выполнения фигур пилотажа. Описанная база данных использована в авиа-симуляторе учебно-боевого самолета Як-130.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственная администрация гражданской авиации приобрела авиа-симулятор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://economie.moldova.org/news/gosudarstvennaya-administratsiya-grazhdanskoi-aviatsii-priobrela-aviasimulyator-96974-rus.html>. – Загл. с экрана.
2. Официальный сайт симулятора <http://www.lockon.ru>.
3. Фигуры высшего пилотажа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1164912>. – Загл. с экрана.

DATABASE FOR STORING PERFORMANCE AEROBATICS

Tyavkin I.V.

*FGOU VPO «The Moscow state university of crop and arts»,
The Tambov branch, Tambov, e-mail: vmt@tmb.ru*

Described the structure of the database storage settings perform aerobatics. Shows all the maneuvers. Justified the use of established database in the developed modeling system dynamics of flight.

Keywords: Database, performance aerobatics