

Considering the entire surface of the satellite, it is possible to construct histograms of gas emission for any planes, and using the principle of superposition of gas fields on adjacent elements, one can obtain the value of the expected concentration of active molecules for certain operating conditions.

We also additionally researched the maximum possible resolution of the method, which allows predicting the depth of damage to the layer by the revealed defects, based on a number of scribes made on the surface of the samples and measured from microelectronic SEM photos.

Thus, the use of the presented equipment and methods significantly clarifies the level of forecasting gas emission and condensation, and also enables direct modeling of these phenomena for various circuit designs and used materials.

References

1. ECSS–Q-70-05A. Detection of organic contamination of surfaces by infrared spectroscopy.
2. Air pollution measurements from satellites by C. B. Ludwig, M. Griggs, W. Malkmus, and E. JR. Bartle Prepared by convair aerospace division general dynamics corporation San Diego, Calif. For Langley Research Center national aeronautics and space administration - washington, d. C. - november 1973.

УДК 656.078

Сенько А. С., курсант

Научный руководитель: Пилипчук В. С., преподаватель

Белорусская государственная академия авиации,

г. Минск, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО КОМПЛЕКСА «КОМПЛЕКС УДТ ОВД» С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРАКТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ АВИАЦИОННОГО ПЕРСОНАЛА СЛУЖБ УВД

Практическое обучение – часть учебного процесса, направленная на подготовку специалистов к будущей трудовой деятельности. Практическое обучение является неотъемлемой частью подготовки авиационного персонала служб УВД. Особенностями практического обучения авиационного персонала служб УВД являются: применение учебно-диспетчерских тренажеров, имитирующих реальную воздушную обстановку; моделирование различных ситуаций воздушной обстановки, позволяющее отработать все четыре метода эшелонирования воздушных судов (управление поступательной скоростью, управление вертикальной скоростью, вертикальное эшелонирование, векторение); отработка действий при аварийных ситуациях, таких как: отказ радиосвязи, пожар на борту воздушного судна, захват воздушного судна, неисправность шасси и т. д. отработка фразеологии радиообмена на двух

языках (английском и национальном языке государства, в котором будет работать обучаемый).

Практическое обучение персонала УВД в Белорусской государственной авиации осуществляется с помощью программного обеспечения «Microsoft Flight Simulator 2004». С его помощью курсанты академии авиации отрабатывают различные элементы полета с целью повышения ситуационной осведомленности о происходящем в кабине воздушного судна, а также отработки базовых навыков самолётования.

В связи с вводом в строй второй взлетно-посадочной полосы 31R/13L в Национальном аэропорту Минск, а также планируемым закрытием на ремонт в конце 2020 года действовавшей с момента открытия аэропорта Минск-2 в 1983 году взлетно-посадочной полосы 31L/13R, появилась необходимость в модернизации аэропорта Минск-2 в среде «Microsoft Flight Simulator 2004» по причине отсутствия в штатном аэропорту симулятора новой взлетно-посадочной полосы, а также построенной для использования этой полосы сети рулежных дорожек. Помимо этого, в штатном аэропорту отсутствовал ряд перронов и связанных с ними рулежных дорожек. Наряду с упомянутыми проблемами, требовалась улучшенная прорисовка здания терминала, ангаров, мачт освещения, добавления новых рулежных знаков, ограждений, расстановка зданий на территории аэропорта согласно генеральному плану.

Для реализации проекта по модернизации аэропорта Минск-2 в среде «Microsoft Flight Simulator 2004» использовалось разработанное Джо Мастерсоном программное обеспечение «Airport Design Editor». Данная программа находится в свободном доступе и позволяет редактировать штатные аэропорты «Microsoft Flight Simulator 2004» или создавать новые аэропорты с нуля (при условии, что их местоположение и код ИКАО не перекликается с одним из уже существующих аэропортов). Следует отметить, что в процессе работы с программой использовалось «Airport Design Editor. Руководство пользователя» [1].

Благодаря использованию программы «Airport Design Editor» в конфигурацию Национального аэропорта Минск в среде «Microsoft Flight Simulator 2004» были внесены следующие изменения:

- прорисована полоса 31R/13L.
- настроены разметка, светосигнальное оборудование, указана высота круга полетов, а также перенастроена система PAPI под угол захода в три градуса для ВПП 31R/13L и ВПП 31L/13R;
- прорисованы рулежные дорожки E, H, L, L1, L3, L4, M, M1, M2, M3, M4, Q, Q1, Q2, Q3;
- добавлены перроны под номерами 3, 4, 5, 6, 7, 8;
- добавлены места стоянок ВС с 28 по 63;
- настроены схемы захода на посадку по системе ILS для ВПП 31R/13L, а также перенастроены схемы захода на посадку по системе ILS для ВПП 31L/13R;

- добавлены трехмерные объекты для придания большей реалистичности (здание терминала, служебные здания у перрона 5, ангары у перрона 7). Трехмерные объекты были взяты из файлов авиасимулятора X-Plane 11 для Национального аэропорта Минск и переработаны под формат «Microsoft Flight Simulator 2004»;
- добавлены мачты освещения перронов;
- добавлены новые и изменены старые рулежные знаки в связи с изменением сети рулежных дорожек. Рулежные знаки установлены в соответствии с требованиями пункта 2.16.5 параграфа 16 главы 1 авиационных правил «Сертификационные требования к аэродромам гражданской авиации Республики Беларусь» [2];
- изменены частоты службы УВД с целью их соответствия реальным.

Результатом разработки стало применение нового аэропорта при изучении ряда дисциплин. При изучении дисциплины «Правила, процедуры и технология обслуживания воздушного движения» курсанты на практике закрепляют технологию работы различных диспетчерских пунктов («Microsoft Flight Simulator 2004» в данном случае используется вместе с виртуальным индикатором воздушной обстановки, загружаемого с помощью программы IvAc). При изучении дисциплин «Радиотехнические средства наблюдения и связи», «Радиоэлектронные средства навигации и посадки» курсанты учатся взаимодействовать с бортовым оборудованием воздушных судов на различных этапах полета. Обучение выполняется с использованием виртуальной модели воздушного судна Boeing 737-400.

Результатом реализации проекта по совершенствованию модели Национального аэропорта Минск в среде «Microsoft Flight Simulator 2004» стало создание файла-сценария (рисунок 1), позволившего повысить реалистичность используемого учебно-диспетчерского тренажера и, как следствие, повышение качества практического обучения в частности и всего обучения в целом.



Рисунок 1 – Схема Национального аэропорта Минск

Список литературы

1. Хаук Х. Airport Design Editor : руководство пользователя. Х. Хаук. The Scruffyduck Software Company, 2015. 309 с.
2. Сертификационные требования к аэродромам гражданской авиации Республики Беларусь : Постановление Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 30 апреля 2019 г. №26 об утверждении авиационных правил. – Минск, 2019. 41 с.

УДК 656.078

Сенько А. С., курсант

Научный руководитель: Пилипчук В. С., преподаватель

Белорусская государственная академия авиации,

г. Минск, Республика Беларусь

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНОГО КОМПЛЕКСА
«КОМПЛЕКС УДТ ОВД» ПРИ ОТРАБОТКЕ ПРОЦЕДУРЫ
ВЕКТОРЕНИЯ ПРИ ПОВТОРНОМ ЗАХОДЕ НА ПОСАДКУ
В НАЦИОНАЛЬНОМ АЭРОПОРТУ МИНСКА**

На сегодняшний день одним из основных способов поддержания безопасных интервалов между воздушными судами, а также вывода воздушного судна в заданную навигационную точку является векторение. Согласно Doc 4444 [1] «Организация воздушного движения», «Векторение – обеспечение навигационного наведения воздушного судна в форме определенных курсов полета, основанных на использовании систем наблюдения обслуживания воздушного движения».

Одним из самых сложных является векторение при заходе воздушного судна на посадку. Согласно «Типовым технологиям работы диспетчеров обслуживания воздушного движения (управления полетами) при аэронавигационном обслуживании пользователей воздушного пространства Российской Федерации» [2], «При векторении курс выхода воздушного судна на посадочную прямую задается, как правило, под углом не более 45 градусов с таким расчетом, чтобы воздушное судно вышло как минимум за 2 км до точки входа в глиссаду (как правило, за 3-5 км) на высоте, обеспечивающей вход воздушного судна в глиссаду снизу».

Оптимальным углом выхода является угол в 30° , иногда – в 40° (если необходимо вывести воздушное судно на посадочную прямую на большем удалении от взлетно-посадочной полосы).

Довольно часто векторение при заходе на посадку осуществляется сразу к третьему развороту, после чего следует команда выполнить третий разворот, а спустя определенное время – четвертый разворот для выхода на посадочную прямую. Однако в данной ситуации может возникнуть ряд случаев, которые могут привести к уходу на второй круг.