УДК 656.71

Квач Ю.М., к.т.н., доцент
(Національний авіаційний університет, Україна)

Спостереження глісадних світлодіодних вогнів пілотом при візуальному наведенні

Вогні світлосигнальної системи на аеродромі полегшують пілоту посадку повітряного судна. Глісадні вогні дозволяють здійснити візуальний контроль за станом повітряного судна по відношенню до заданої глиссади. Для вирішення складного завдання спостереження світлових сигналів від світлодіодних світлосигнальних аеродромних вогнів пропонується інструмент з використанням інтерфейсу MatLab, який допомогає моделювати освітленість, що створюється на сітківці пілота від аеродромних вогнів.

Спостереження глісадних світлодіодних вогнів.

Вогні світлосигнальної системи на аеродромі встановлюють в певній послідовності з необхідними світловими характеристиками і кольоровістю. Світлові характеристики і місця установки аеродромних вогнів повинні бути такими, щоб в складних метеорологічних умовах пілот чітко бачив необхідне число вогнів світлосигнальної системи. Кожен аеродромний вогонь світлосигнальної системи має бути видно в межах такого горизонтального кута, щоб пілот міг спостерігати під час пілотування повітряного судна як строго за напрямком смуги, так і з урахуванням допустимої неточності виведення за радіозасобами

Для вирішення складної задачі спостереження світлових сигналів від світлодіодних глісадних вогнів пропонується інструментарій з використанням інтерфейсу MATLAB [1, 2]. Інструментарій дозволяє моделювати фрагменти світлосигнальної картини в умовах дефіциту часу на етапі візуального пілотування. За допомогою інструментарію в середовищі MatLab [1, 2] моделюється освітленість, що створюється на сітківці ока пілота від системи глісадних світлодіодних вогнів в залежності від введення в поле вхідних даних (рис.1):

1)координати (X,Y,Z) та кути (V,G) розташування глісадних вогнів на злітно-посадковій смузі;

2)фотометричні дані глісадних вогнів через виклик ies-файлів відповідних вогнів [3];

3)координати знаходження пілота по відношенню до системи глісадних вогнів для визначення довжини траєкторії між випромінювачем світла та приймачем;

4)параметри, що характеризують складність метеорологічних умов з зазначенням яскравості фону (L_f), прозорості атмосфери та метеорологічну дальність видимості (MDV).

Інструментарій дозволяє отримати:

-освітленість з врахуванням косінусної залежності, що створюється глісадними вогнями на сітківці ока пілота (E0);
-освітленість по Аллару, що створюється глісадними вогнями на сітківці ока пілота (EA);

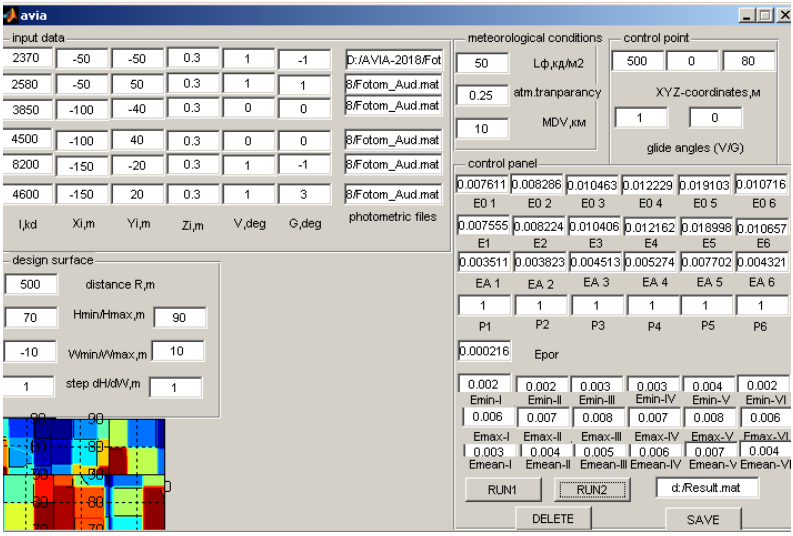

Рис.1 Інструментарій для визначення візуального розпізнавання світлодіодних глісадних вогнів в залежності від кута глісади пілотування, індивідуальних особливостей спостерігача, прозорості атмосфери

-сумарну освітленість, що створюється глісадними вогнями на сітківці ока пілота (E) з визначенням мінімального, середнього та максимального значення;
-порогове значення освітленості, що дозволяє оцінити видимості глісадних вогнів в залежності від складних метеорологічних умов;
-графічне зображення освітленості від кожного окремого глісадного вогню (рис.2);
-графічне зображення освітленості від системи глісадних вогнів;
-графічне зображення направленості випромінювання глісадних вогнів (рис.3).

Графічні зображення спрямованості окремого глісадного вогню або системи глісадних вогнів з відповідною інтенсивністю світла на сітківку ока пілота дозволяє зробити висновки щодо їх внеску в загальну картину візуальної індикації, що сприймається пілотом.

Таким чином, моделювання освітленості, що створюється на сітківці ока пілота відбувається з врахуванням визначення яскравості фону, на якому розпізнаються окремі глісадні вогні або система глісадних вогнів в залежності

від координат розташування та їх фотометричних характеристик з врахуванням складних метеорологічних умов.

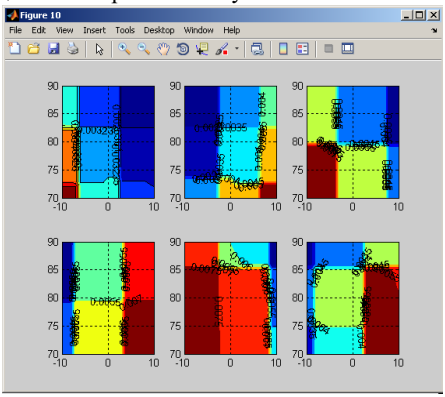

Рис.2 Графічне зображення освітленості світлодіодних глісадних вогнів

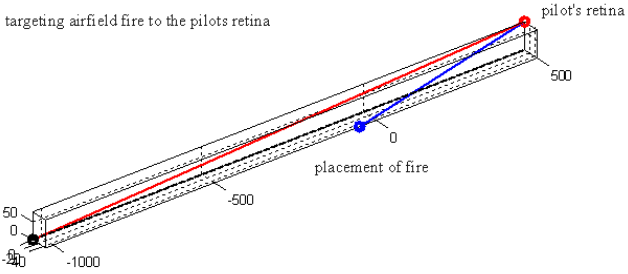

Рис.3 Графічне зображення направленості випромінювання світлодіодних глісадних вогнів з відповідною інтенсивністю світла на сітківку ока пілота

Моделювання освітленості дозволить керувати ризиком з метою попередження авіаційних подій.

Список літератури

1. Кондрашов В., Королев С. MathLab как система программирования научно-технических расчетов. – М.: Мир, Институт стратегической стабильности Минатома РФ, 2002.

2. Бадриев И.Б., Бандеров В.В., Задворнов. О.А. Разработка графического пользовательского интерфейса в среде MathLab. Учебное пособие. – Казань: Казанский государственный университет, – 2010. – 113с.

3. Квач Ю.М. Моделювання світлосигнальних вогнів аеродрому в імітаторах візуального оточення авіаційних тренажерів /Вісник Національного авіаційного університету. – 2007. – Вип. 1. – С.55 – 58.