

STRESZCZENIE

Rozwój systemów bezzałogowych klasy mikro związany jest ściśle z miniaturyzacją systemów pokładowych takich jak układy pomiarowe, układy wykonawcze, układy obliczeniowe oraz źródła energii. Pomimo coraz bardziej dostępnej technologii konstruktorzy mikrosamolotów natrafiają na problemy z ich budową. Związane są one m.in. z ich nieliniowymi właściwościami dynamicznymi co powoduje trudności w budowie modelu matematycznego tych obiektów oraz syntezie praw sterowania. Użytkownicy systemów klasy mikro mają problemy z ich skutecznym pilotażem ze względu na małe wymiary i masę oraz krótkie stałe czasowe ruchu.

Celem niniejszej pracy jest wykazanie, że jest możliwa implementacja algorytmów heurystycznych dla obiektu o niepełnym, bądź nieznanym modelu matematycznym. Ponadto, że jest możliwe ich wykorzystanie w celu ułatwienia pilotażu mikrosamolotów.

Część pierwsza niniejszej pracy dotyczy analizy zachowań pilota-operatora MAV stanowiącej podstawę do oceny popełnianych przez niego błędów oraz sposobów ich minimalizacji. W drugiej części opracowano strukturę układu sterowania na bazie pozyskanej od operatorów bazy wiedzy oraz analizy ich zachowań. W części trzeciej Autor rozważa możliwości aplikacji różnych heurystycznych praw sterowania umożliwiających potwierdzenie postawionej tezy. Poprawność swoich działań potwierdza licznymi badaniami symulacyjnymi. W dalszej części opracowana została koncepcja systemu bezzałogowego klasy mikro: struktura systemu, geometria płatownca, podzespoły, moduły komunikacji i naziemna stacja kontroli lotu. Ocenę i potwierdzenie swoich założeń autor uzyskał w przeprowadzonych badaniach rzeczywistego obiektu w locie.

ABSTRACT

Development of micro aerial systems is closely connected to the miniaturization of on-board equipment such as measurement systems, servos and engines, computational systems and energy sources. Despite of increasingly available technology, designers still encounter problems with their construction. They are related, among others, to their nonlinear properties which makes it difficult to build a mathematical model of these objects, and the synthesis of control laws. Users of the micro class have problems with their successful pilotage, due to the small size and weight, and short time constants.

The aim of this work is to demonstrate that it is possible to implement heuristic algorithms for object with incomplete or unknown mathematical model. In addition, it is possible to use them in order to facilitate the pilot in task of MAV control.

The first part of this paper concerns on the analysis of the MAV pilot behavior and is the basis for the evaluation of typical errors committed while controlling MAV's. Second part presents structure of the control system which was developed based on acquired operators knowledge and behaviour analysis. In the third part author considers the possibilities of different heuristic control laws application allowing to confirm the thesis. Confirmation of it's work is obtained by numerous simulation studies. In further part is the micro aerial system concept: the structure of the system, the geometry of plane, components, control system, communication system and ground control station. Final confirmation of thesis author obtained in studies of the real object behaviour in flight.