

Streszczenie

Wiele spośród układów dynamicznych wymaga modelowania matematycznego wykorzystującego jednocześnie równania różniczkowe (bądź różnicowe) i algebraiczne. Te drugie są zazwyczaj związane z ograniczeniami nałożonymi na układ w sposób naturalny, wynikający z praw fizyki (np. zasady zachowania energii) lub zdefiniowany przez projektanta (np. ograniczenia ruchu obiektu sterowania związane z jego obszarem pracy). Teoria układów deskryptorowych znajduje szerokie zastosowanie w wielu dziedzinach nauki, między innymi w analizie układów elektrycznych, mechanicznych, wieloczołowych, a także w robotyce, mechanice płynów, inżynierii chemicznej, ekonomii i demografii.

Celem rozprawy było opracowanie spójnej teorii ciągłych i dyskretnych modeli liniowych układów deskryptorowych z uwzględnieniem metod analizy: metody rozwinięcia w szereg Laurenta, metody odwrotnej macierzy Drazina i metody dekompozycji Weierstrassa-Kroneckera, w skład której wchodzi:

- sformułowanie warunków analitycznych dodatniości, stabilności i superstabilności,
- rozwiązanie problemu syntezy sprzężeń zwrotnych mających na celu uzyskanie dodatniości, stabilizację i superstabilizację tej klasy układów.

Rozprawa składa się z wprowadzenia, 4 rozdziałów oraz zakończenia.

We wprowadzeniu dokonano przeglądu literatury dotyczącej tematu pracy, a także przedstawiono cel, charakterystykę rozprawy oraz jej tezę.

W rozdziale 1 przedstawiono równania stanu liniowych deskryptorowych układów ciągłych, a także podano rozwiązania równania stanu, analityczne warunki dodatniości, stabilności i superstabilności tej klasy układów z uwzględnieniem metody rozwinięcia w szereg Laurenta, metody odwrotnej macierzy Drazina i metody dekompozycji Weierstrassa-Kroneckera.

W rozdziale 2 przedstawiono równania stanu liniowych deskryptorowych układów dyskretnych, a także podano rozwiązania równania stanu, analityczne warunki dodatniości, stabilności i superstabilności tej klasy układów z uwzględnieniem wyżej wymienionych trzech metod analizy. Ponadto, dla każdej z metod i dla założonego przybliżenia pochodnej (metoda Eulera) podano zależności wiążące ze sobą macierze modelu ciągłego i jego dyskretnego odpowiednika.

W rozdziale 3 przedstawiono rozważania dotyczące problemu syntezy statycznych i dynamicznych sprzężeń zwrotnych od wektora stanu i od wyjścia mających na celu uzyskanie dodatniości, stabilizację i superstabilizację liniowego układu deskryptorowego.

Rozdział 4 poświęcono przykładom zastosowań opracowanej teorii, w ramach których rozważono manipulator planarny o trzech stopniach swobody będący uproszczonym modelem robota myjącego oraz układ trójfazowy RLC typu gwiazda-gwiazda, który może być uproszczonym modelem linii elektroenergetycznej z odbiornikiem pojemnościowym.

W zakończeniu rozprawy wyszczególniono oryginalne wyniki autora oraz podano potencjalne kierunki dalszych badań.

Wyniki badań zaprezentowane w niniejszej pracy pokazują, że cel rozprawy został osiągnięty.