

Sterowalność układów dynamicznych drugiego rzędu

Sterowalność podobnie jak obserwowalność oraz stabilność należy do podstawowych pojęć teorii sterowania. Ogólnie, sterowalność oznacza, że w rozpatrywanym układzie dynamicznym możliwe jest osiągnięcie z danego stanu początkowego zadanego stanu końcowego przy użyciu odpowiednio dobranego sterowania dopuszczalnego należącego do zbioru sterowań dopuszczalnych. Zatem sterowalność zależy od postaci równania stanu układu dynamicznego oraz od zbioru sterowań dopuszczalnych.

W literaturze z dziedziny teorii sterowania istnieje bardzo dużo prac dotyczących szeroko rozumianych zagadnień sterowalności dla różnych klas układów dynamicznych. Większość tych prac dotyczy zagadnień sterowalności liniowych skończeniowych układów dynamicznych. W teorii układów dynamicznych często rozpatruje się układy dynamiczne nieskończeniowe, na przykład układy z różnego rodzaju opóźnieniami we współrzędnych stanu oraz układy o parametrach rozłożonych opisane różnego typu równaniami różniczkowymi cząstkowymi. W przypadku nieskończeniowych układów dynamicznych definiuje się dwa podstawowe rodzaje sterowalności, a mianowicie dokładną sterowalność oraz znacznie częściej spotykaną w praktyce aproksymacyjną sterowalność zwaną również przybliżoną sterowalnością układu dynamicznego.

W pracy przedstawiono problematykę badania aproksymacyjnej sterowalności liniowych nieskończeniowych układów dynamicznych drugiego rzędu przy założeniu nieograniczoności sterowań dopuszczalnych. Rozpatruje się szczególną postać układu dynamicznego drugiego rzędu, którego abstrakcyjne różniczkowe równanie stanu zawiera liniowe kombinacje operatorów samosprężonych.

W pracy sformułowano warunki konieczne i wystarczające aproksymacyjnej sterowalności, umożliwiające jej badanie w oparciu o uproszczony liniowy nieskończeniowy układ dynamiczny pierwszego rzędu. Podano również przykład zastosowania ogólnego kryterium badania aproksymacyjnej sterowalności analizując liniowy układ dynamiczny o parametrach rozłożonych opisany równaniem różniczkowym cząstkowym drugiego rzędu.