

Streszczenie

Rozwój nowoczesnych technologii opiera się w głównej mierze na usprawnianiu istniejących narzędzi oraz poszukiwaniu innowacyjnych rozwiązań. W celu minimalizacji ryzyka popełnienia błędu przy wdrażaniu nowych pomysłów, warto rozważyć wykorzystanie technik oferowanych przez środowiska symulacyjne. Komputer potrafi wykryć usterki i z niezwykłą precyzją odpowiedzieć na większość pytań postawionych przez użytkownika. Dodatkowo daje możliwość wykonania optymalizacji procesu w taki sposób, by uzyskać zmaksymalizowany efekt końcowy.

Niniejsza praca wpisuje się w przedstawioną retorykę, gdyż poświęcona jest opracowaniu symulatora transportera wahadła odwróconego na wózku. Bazą dla projektu jest dobrze znane zagadnienie dwuwymiarowego układu złożonego z punktu masowego przyczepionego sztywno w pewnej odległości od ruchomej podstawy. Dodatkowo układ wyposażony jest w silnik napędowy regulowany napięciem. Głównym zadaniem systemu jest utrzymanie wahadła w niestabilnym punkcie równowagi i reagowanie na zewnętrzne zakłócenia.

Prezentowana praca podchodzi do wspomnianego zagadnienia w sposób niestandardowy. Układ dynamiki zostaje przeniesiony do świata trójwymiarowego, w którym dwa niezależne systemy kontrolne, związane z kierunkami poziomych osi głównych, zostają połączone w jeden moduł sterowania. Zabieg ten pozwala na zadanie trajektorii ruchu dla transportera i przetestowanie skuteczności różnych modeli sterowania położeniem układu i wychyleniem wahadła. Dodatkowym elementem projektu jest uwzględnienie zakłócenia w postaci zewnętrznej siły wiatru. Zadaniem transportera jest reagowanie na zakłócenie w taki sposób, by zminimalizować ryzyko stracenia kontroli nad wahadłem.

Przygotowane rozwiązanie nie posiada jeszcze odzwierciedlenia w technice, natomiast doskonale odnajduje się w świecie symulacji. Pozwala na dogłębną analizę pracy układu, jak również wykorzystanie go w grach komputerowych jako wirtualnego pojazdu z nietrywialnym sterowaniem.

Celem pracy jest zbudowanie symulatora realizującego przedstawiony problem. Dodatkowym elementem jest możliwość dokonania przeglądu procesu tworzenia symulacji i wypracowania optymalnego rozwiązania. Niniejszy dokument stanowi podsumowanie wykonanej pracy, ilustruje model układu oraz architekturę systemu. Ponadto prezentuje wyniki przeprowadzonych testów i wypływające z nich wnioski.