ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 1990

Seria: MECHANIKA z.103 Nr kol. 1112

Arkadiusz Mężyk, Eugeniusz Świtoński

Instytut Mechaniki i Podstaw Konstrukcji Maszyn
Politechnika Śląska

KOMPUTEROWY SYSTEM ANALIZY UKŁADU NAPĘDOWEGO GŁOWICY KOMBAJNU WĘGLOWEGO

Streszczenie. W pracy przedstawiono algorytm wyznaczania sił dynamicznych w parach kinematycznych układu napędowego głowicy kombajnu węglowego. W algorytmie uwzględniono sprzężenie zwrotne układu elektrycznego i mechanicznego oraz nieliniowości w parach kinematycznych.

WSTĘP

Dotychczasowe doświadczenia w zakresie eksploatacji górniczych kombajnów węglowych wskazują na stosunkowo dużą liczbę ich awarii [1]. Dotyczy to w szczególności układów napędowych głowic ramieniowych. Analiza przyczyn uszkodzeń poszczególnych elementów głowicy kombajnowej wskazuje, że najczęstszą przyczyną awarii jest nadmierne przeciążenie tych elementów. Siły dynamiczne powstające w stanach nieustalonych niekiedy wielokrotnie przekraczją obciążenia nominalne [2]. Powstała więc konieczność szczegółowej analizy dynamicznej układu napędowego, uwzględniającej zarówno sprzężenie elektromechaniczne, jak również nieliniowości układu.

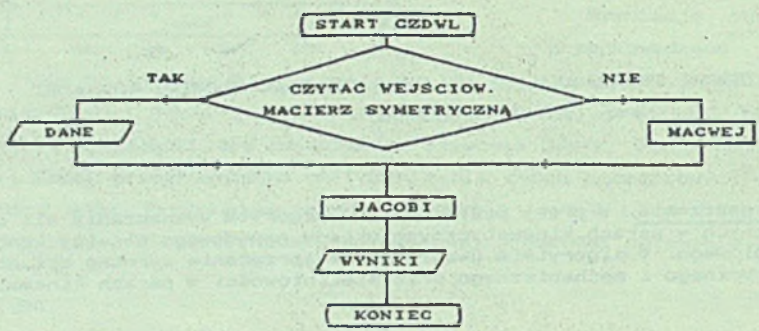
2. Algorytmy obliczeń numerycznych

W celu identyfikacji własności dynamicznych układów mechanicznych przygotowano pakiet programów komputerowych dla komputerów klasy IBM PC, umożliwiających wyznaczenie częstości drgań własnych (CZDWL) i oddziaływań dynamicznych w parach kinematycznych (KGS).

Program CZDWL służy do wyznaczania częstości drgań własnych układów mechanicznych. W czasie wykonywania programu wywoływane są następujące podprogramy: MACWEJ, ROBMAC, MNOMAC, WYZN, JACOBI.

Program napisany został w konwencji konwersacyjnej, umożliwiającej wybór

sposobu wprowadzania danych oraz wybór budowy strukturalnej modelu fizycznego układu rzeczywistego, dla którego mają być wyznaczone częstości drgań własnych. Można również wprowadzać macierz symetryczną o dowolnym wymiarze i rzeczywistych elementach w celu wyznaczenia jej wartości własnych i wektorów własnych. Schemat blokowy programu przedstawiono na rysunku 1.

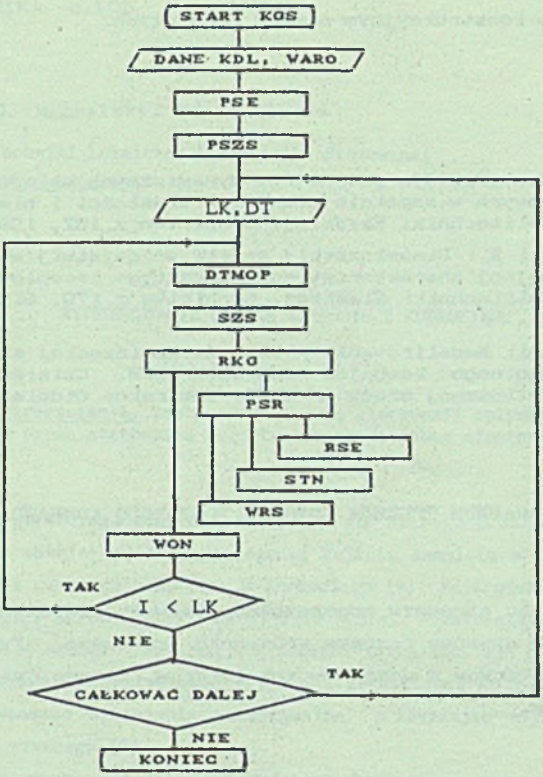


Rys.1. Schemat blokowy programu CZDWL
Fig.1. Programme CZDWL block diagram

CZDWL - program główny.
MACWEJ- przygotowuje macierz wejściowa do podprogramu JACOBI.
ROBAMC- tworzy macierz sztywności i bezwładności, wywoływany w MACWEJ.
JACOBI- podprogram przekształca rzeczywistą macierz symetryczną na macierz diagonalną z wartościami własnymi na przekątnej, zaś równolegle przekształcaną macierz jednostkową na macierz wektorów własnych.

Program KGS służy do wyznaczania przebiegów czasowych oddziaływań dynamicznych w parach kinematycznych układów napędowych. W trakcie wykonywania programu KGS wywoływane są następujące podprogramy: PSE, PSZS, DTMOP, SZS, RKG, RSE, STN, WRS, WON oraz czytane następujące zbiory z danymi: KDL, WARO i DMOP. Schemat blokowy programu KGS przedstawiono na rysunku 2.

KGS - program główny.
PSE - podprogram do obliczania parametrów modelu dynamicznego silnika elektrycznego [3].
PSZS - podprogram oblicza współczynniki sztywności jednoparowych zazębień.
DTMOP- podprogram symuluje zmienne obciążenie organu urabiającego.
SZS - podprogram określa zmiany wartości współczynników sztywności.
RKG - podprogram całkuje układ równań różniczkowych metodą Rungego-Kutty IV ,' rzędu.
PSR - podprogram oblicza prawe strony różniczkowych równań ruchu.



Rys. 2. Schemat blokowy programu KGS
Fig. 2. Programme KGS block diagram

RSE - podprogram oblicza prawe strony różniczkowych równań silnika,
STN - podprogram symuluje występowanie luzów w parach kinematycznych,
WRS - podprogram oblicza rzeczywiste wartości oddziaływań dynamicznych,
WON - podprogram rejestruje wyniki obliczeń,
KDL - podstawowy zbiór danych,
WARO - zbiór z danymi nadający wartości początkowe,
DMOP - zbiór z danymi, zawiera wartości chwilowe momentu oporu skrawania.

Przedstawiony system komputerowej analizy układu napędowego głowicy kombajnu węglowego pozwala na szybkie i dokładne określenie własności dynamicznych układu. Wyniki badań doświadczalnych prowadzonych w warunkach eksploatacyjnych potwierdzają słuszność przyjętych podczas tworze-

nia systemu założeń upraszczających i wskazują na celowość jego stosowania w procesie projektowo-konstrukcyjnym maszyn górniczych.

LITERATURA

[1] Zakrzewski T.: Identyfikacja parametrów dynamicznych układu napędowego głowic kombajnowych w aspekcie oceny ich trwałości i niezawodności. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Górnictwo z.167, 1988.

[2] Mężyk A., Świtoński E.: Dinamiczeskij analiz wozdejstwij w planetarnoj peredacze s nelinejnoj charakteristikoj zubczatogo zaceplenija. Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Górnictwo z.179, Gliwice 1989, 35+42.

[3] Świtoński E. i inni: Modelirovanie elektromechaniczeskoj sistemy privoda golovki ugolnogo kombajna KGS-320W/2BPH. Czislennyje metody mechaniki silosznoj sredy AN ZSRR, Sibirskoe Otdelenie, Novosibirsk 1990.

КОМПЬЮТЕРНАЯ СИСТЕМА АНАЛИЗЫ ПРИВИДА ГОЛОВКИ УГОЛЬНОГО КОМБАЙНА

Р е з ю м е

В работе представлено алгоритм определения динамических сил в кинематических парах системы привода головки угольного комбайна. Учтено тоже обратную связь электрической и механической системы, а тоже нелинейности в кинематических парах.

COMPUTER SYSTEM OF ANALYSIS OF CUTTER LOADER HEAD UNIT DRIVE

S u m m a r y

In the paper algorithm of the dynamic forces assignment in the unit drive kinematic pairs of cutter loader has been presented. In the algorithm the feedback between electric and mechanic systems and nonlinearity in the kinematic pairs have been taken into account.