

BIULETYN INFORMACYJNY

IV OGÓLNOPÓLSKA KONFERENCJA DOTYCZĄCA DRGAŃ LINIOWYCH, NIELINIOWYCH I STOCHASTYCZNYCH

Poznań, 26 — 27 kwietnia 1968 r.

Na konferencję zgłoszono 35 referatów. Przedstawione prace można podzielić na 5 grup: 1) prace ściśle teoretyczne, 2) prace o zagadnieniach technicznych, 3) prace uwzględniające procesy stochastyczne, 4) zagadnienia syntezy, 5) prace doświadczalne. Należy wszakże zaznaczyć, że pewne prace można zaliczyć do grupy 1) jak i 2).

1) Prace ściśle teoretyczne

Z. ENGEL, *Linearyzacja różniczkowego równania ruchu układu drgającego, wymuszonego dwiema siłami*. Autor podaje metodę linearyzacji według funkcji rozkładu opracowanej przez Kozłowskiego i Pierwoźńskiego.

J. GIERGIEL, *Wpływ efektu Poissona na straty energii w nieruchomych połączeniach*. Autor wykazuje, że strata energii w cyklu — rozciąganie, zdjęcie obciążenia, rozciąganie jest większe niż przy cyklu — ściskanie, zdjęcie obciążenia, ściskanie. Przedstawiono odpowiednie cykle histerezy.

A. MUSZYŃSKA, *O ograniczoności rozwiązań pewnego układu równań różniczkowych zwyczajnych*. Autorka bada układ równań

$$\ddot{x} + A(t)\dot{x} + B(t)x = F(x, A, t),$$

•gdzie: x , A , B i F są macierzami. Znajduje ona warunki przy jakich rozwiązania danego układu, startujące z warunków początkowych są ograniczone.

W. NADOLSKI, *Modelowanie przekładni zębatych jednostopniowych*. W pracy przeprowadza się analizę takich przekładni przy uwzględnieniu masy wału. Przekładnie takie traktujemy jako układy o parametrach rozłożonych w sposób ciągły. Autor znajduje układ zastępczy dyskretny dobierany w taki sposób, aby był on równoważny energetycznie układowi o ciągłych parametrach.

J. OSIĘCKI, *Zagadnienie budowy dyskretnego modelu drgań obiektu rzeczywistego oraz słabych sprzężeń drgań w praktycznej analizie dynamiki maszyn*. Autor rozważa podobny problem jak W. Nadolski. Nadto bada on zagadnienie uproszczenia metody rozwiązań układu równań drgań modelu dyskretnego w oparciu o teorię tzw. słabych sprzężeń Mandelsztama.

Z. OSIŃSKI, *Wpływ tarcia konstrukcyjnego na drgania wymuszone*. Autor rozważał układ drgający o jednym stopniu swobody z uwzględnieniem tarcia konstrukcyjnego, poddany okresowo zmiennej sile wymuszającej. Zbadano charakter krzywej rezonansowej i wpływ tarcia na przebieg krzywej.

S. ZIEMBA, A. RÓŻYCKI, *Układ o dwóch stopniach swobody ze szczególnym przypadkiem liniowego tłumienia jako «dynamiczny izolator» drgań*. Autorzy rozważają drgania belki sprężyste podpartej — o asymetrycznym położeniu środka mas względem punktów podparcia i szukają takiego punktu S , który nie doznaje przemieszczeń. Wykazują oni, że funkcja określająca położenie punktu S przybiera wartości dyskretne, gdy tłumienie działa na środek masy, natomiast bez tłumienia jest to funkcja ciągła. W przypadku układu z tłumieniem położenie punktu nieruchomego S musi być funkcją częstości wymuszenia i czasu, $x_s = x_s(\omega, t)$.

S. ZIEMBA, B. RADZISZEWSKI, *O pewnych szczególnych przypadkach uogólnionych potencjałów Lagrange'a*. W pracy zbadano dla więzów holonomicznych takie szczególne przypadki sił uogólnionych, dla których istnieje potencjał uogólniony spełniający równanie Lagrange'a.

2) Prace o zagadnieniach technicznych

J. ADAMCZYK, *Wpływ zmiennej masy na stateczność pewnego układu mechanicznego*. W pracy przeprowadzono analizę dynamiczną zwijarki blach jako układu o zmiennej masie. Zbadano stateczność takiego układu z podaniem warunków jakie muszą spełniać charakterystyki układu, aby ruch był stateczny w sensie stateczności technicznej.

C. BRONIAREK, Z. TYM, *Stateczność ruchu wirnika o niejednakowych głównych momentach bezwładności podpartego sprężysto*. Przedmiotem rozważań jest analiza ruchu wirnika osadzonego na pionowym wale bez uwzględnienia siły ciężkości i tłumienia. Wyznaczono warunki istnienia statecznych obszarów prędkości kątowej wirnika w zależności od jego parametrów.

Cz. CEMPEL, *Drgania układów prętowych z nieliniowymi warunkami brzegowymi*. W pracy przedstawiono macierzową metodę analizy drgań układów prętowych. Za pomocą równań równowagi wyznaczono krzywą szkieletową, charakterystyki i obszary niestateczności drgań układu. Rozważania zilustrowano przykładem liczbowym.

A. CZUBAK, *Podstawy projektowania elektromagnetycznych podajników wibracyjnych*. W pracy przedstawiono metody obliczania średniej prędkości i wydajności podajników wibracyjnych, mocy układów napędowych, optymalnego ciężaru rynnny podajnika i zasady rozmieszczenia środków mas, elementów sprężystych i wibratorów w podajnikach oraz sposoby dostrajania układów do pracy w rezonansie.

J. GIERGIEL, A. KLICH, *Dynamiczne problemy kopalnianych układów napędowych urządzeń zabezpieczających*. W pracy omówiono nowe rozwiązanie napędu układu mechanicznego spadochronów naczyń wyciągowych. Przeprowadzono analizę dynamiczną układu wyposażonego w prototypowy silnik piro-techniczny o działaniu jednorazowym, co pozwoliło na określenie przebiegów siły wymuszającej ruch układu i niektórych parametrów kinematycznych, a w szczególności na wyznaczenie działania urządzenia zabezpieczającego. Prawidłowość analizy została sprawdzona na maszynie analogowej dla jednego przypadku szczególnego.

J. OSIŃSKI, *Równania drgań i analiza obciążeń dynamicznych układu napędowego ze sprzęgłami typu Alsthom*. Autor bada drgania układu napędowego lokomotyw elektrycznych ze sprzęgłami typu Alsthom i dla określenia tych drgań dochodzi do układu siedmiu równań różniczkowych. Wnioski wynikające z analizy tego układu podają wskazówki odnośnie konstrukcji sprzęgieł oraz wykazują jak wykorzystać ich własności do kompensacji drgań układu napędowego.

Z. OSIŃSKI, W. SZAFRAŃSKI, *Wpływ nieliniowy charakterystyki sprzęgła na przenoszenie impulsów w układzie napędowym*. W pracy zbadano układ składający się z dwóch mas połączonych sprzęgłem sprężystym. Do analizy teoretycznej przyjęto model składający się z elementu sprężystego nieliniowego oraz z tłumika wiskotycznego liniowego. Układ ten poddano impulsom i zbadano przenoszenie się ich w zależności od czasu działania impulsu i charakterystyki sprzęgła.

J. PIOTROWSKI, *Drgania skrętne układów mechanicznych ze sprężystymi sprzęgłami Cardana*. Autor rozpatruje skrętne działania układów zawierających sprężyste sprzęgła Cardana w postaci tulci gumowych. Sprzęgła takie znajdują zastosowania w układach napędowych lokomotyw. Autor wprowadza pojęcia sztywności skrętnej sprzęgła o załamanych wałach, kąta sprężystego skręcania sprzęgła i położenia dynamicznego. Pojęcia te umożliwiają prostą analizę drgań skrętnych złożonych układów zawierających sprężyste sprzęgła Cardana połączone odkształcalnymi lub sztywnymi na skręcenie wałami. Analiza została poparta przykładem ilustrującym drgania skrętne przestrzennego wału ze sprzęgłami sprężystymi i odkształcalnymi wałami, jako układu o jednym stopniu swobody oraz wykazano istnienie kilku zakresów prędkości obrotowej, w których praca układu jest niestateczna.

T. ROŻNOWSKI, *Niestacjonarne pole temperatury w długim walcu wywołane nieliniowymi warunkami brzegowymi*. W pracy wyznaczono niestacjonarne pole temperatury oraz przeprowadzono analizę funkcji rozwiązującej w przypadku obciążenia brzegu nieciągłym polem temperatury poruszającym się ze stałą prędkością. Rozpatrywano dwa przypadki warunków brzegowych. Zbadano zakres ważności wzorów uproszczonych i podano ocenę błędów. Wykazano, że zmiana pola wewnątrz walca ma charakter dynamiczny i podano jego rolę w zmęczeniu oddziaływaniu na warstwę powierzchniową.

T. SZUCKI, *Drgania masy osadzonej na wirującym wale łożyskowym w łożyskach kulkowych*. Ułożono równanie ruchu masy zamocowanej na wirującym wale z uwzględnieniem nieliniowej charakterystyki sprężystej układu wał—łożysko i przeanalizowano powstanie drgań rezonansowych.

3) Prace uwzględniające procesy stochastyczne

W. BOGUSZ, *Stateczność techniczna układów stochastycznych*. W pracy omówiono różnicę między pojęciem stateczności w sensie Lapunowa i pojęciem stateczności technicznej. W oparciu o znane pojęcia stateczności układów stochastycznych przedstawiono zastosowanie stateczności technicznej do tych układów. Jako definicję stateczności technicznej wzięto prawdopodobieństwo wchodzenia rozwiązań do zadanych obszarów. Dla przykładu rozwiązano zagadnienie stateczności technicznej układu o jednym stopniu swobody.

J. NIZIOŁ, *Wymuszone przypadkowe drgania membran*. W pracy rozpatruje się wymuszone drgania membran prostokątnych i kołowych. Zakłada się, że wymuszenie jest procesem stochastycznym przestrzenno-czasowym stacjonarnym ze względu na zmianę czasową, jak i na zmianę przestrzenną. Funkcje korelacyjną na «wyjściu» przyjęto w trzech postaciach. Dla wszystkich tych postaci i obu membran wyznaczono macierz korelacyjną. Obliczono średni kwadrat ugięcia membrany. Rozwiązania podano w postaci szeregów potwórných, szybko zbieżnych.

T. PUCHAŁKA, K. RUMATOWSKI, *Badania pewnej klasy układów dynamicznych o wymuszeniach stochastycznych*. W pracy zbadano liniowe układy śledzące o działaniu ciągłym. Omówiono podstawowe metody analizy takich układów, a mianowicie metodę wykorzystującą opis dynamiki układu w formie wektorowego równania różniczkowego i metodę opartą na znajomości macierzy przejścia układu. Założono, że proces stochastyczny reprezentowany przez sygnały wejściowe jest mieszaniną addytywną procesu sterującego i zakłócenia. Wyznaczenie impulsowej funkcji przejścia sprowadza się do rozwiązania równania całkowego. Omawiano niektóre efektywne metody znajdowania rozwiązań tego równania.

M. ZABAWA, *O doborze parametrów pewnych układów mechanicznych przy wymuszeniu przypadkowym*. W pracy rozpatruje się układy, których ruch jest opisany przez układ równań różniczkowych zwyczajnych przy założeniu, że wymuszenie jest procesem stochastycznym. Przedstawiono sposób doboru parametrów rozpatrywanych układów tak, aby prawdopodobieństwo przekraczania zadanych wychyleń było mniejsze od z góry zadanej liczby.

4) Zagadnienia syntezy

Cz. CEMPEL, *Pewien przypadek syntezy układów łańcuchowych*. W pracy rozpatrzono możliwości łączenia ogniw o jednej z częstości drgań własnych równej p , w układ łańcuchowy o tej samej częstości drgań. Wykazano, że połączenia takie są możliwe w trzech przypadkach pod warunkiem zachowania postaci drgań ogniw składowych.

R. GUTOWSKI, B. RADZISZEWSKI, *O siłach realizujących z góry dany ruch układu n punktów materialnych*. W pracy przeanalizowano ruch układu n punktów materialnych przy założeniu n więzów holonomicznych, zwanych więzami programowymi. Przez wprowadzenie dodatkowych sił sterujących wyznaczono siły, pod wpływem których ruch układu realizuje ściśle ruch programowy.

J. M. SKOWROŃSKI, *Odwrócona metoda delta w zastosowaniu do syntezy dyskretnych układów nieliniowych*. W pracy podano sposób wyznaczania prawych stron równań ruchu układu o skończonej liczbie stopni swobody, gdy zadana jest trajektoria ruchu. Metodę objaśniono przykładem układu o jednym stopniu swobody.

5) Prace doświadczalne

W. LENKIEWICZ, *Niektóre postacie drgań samowzbudnych powstających w procesach tarcia ślizgania technicznie suchego*. W pracy podano wyniki badań nad wpływem prędkości ślizgania na częstość drgań relaksacyjnych. Omówiono wpływ parametrów tarcia na kształt drgań samowzbudnych prawie harmonicznych. Podano też niektóre sposoby tłumienia i niwelowania drgań samowzbudnych przez tarcie.

T. KOŁACIN, *Stanowisko do badania drgań samowzbudnych tulejek porowatych spiekanych z proszków*. Autor omawia schemat mechaniczny stanowiska do badań drgań oraz sposób pomiaru pozornego współczynnika tarcia. Zarazem podaje on schemat elektryczny, drgań za pomocą którego zapisuje się wywołane tarcie tulejek o czop na taśmie oscylografu. Z pomiaru drgań można otrzymać charakterystykę tarcia.

K. MARCHELEK, *Analiza dynamiczna napędu głównego obrabiarki*. W pracy rozpatrzono drgania skrętne napędu głównego. Badania analityczne zachodzących procesów przeprowadzono na podstawie analitycznej postaci operatora przejścia, który jest stosunkiem wektora sygnału wejściowego do wektora sygnału wyjściowego. Rozpatrzono dynamiczne procesy przejściowe i ustalone oraz stabilność ruchu. Otrzymane wyniki analityczne potwierdzono badaniami doświadczalnymi.

E. Karaśkiewicz, Poznań