

Ляпунова в уравнении (2) равен 0,12, что значительно больше 0. Это и есть математическое подтверждение существования хаоса. В модели трения Коломба расчет показателя Ляпунова значительно сложнее ввиду многозначительности функции Коломба и требует использования символической динамики.

Модели 1 и 2 рассчитаны для различных начальных условий. Оказалось, что изменение начальных условий в широком масштабе не изменяет характера движения. Изменение начальных условий выполнены при постоянных параметрах в уравнениях движения. Можно предположить, что значительно большее влияние на характер движения имеет изменение величины параметров. Например, таким параметром может быть параметр K , который описывает изменения веса соприкасающихся поверхностей, или изменения амплитуды возмущения, которая может стать причиной изменения хаотического движения на периодическое или квази-периодическое.

Исследования многих авторов показывают, что цифровые модели осциллятора с гладкой функцией трения и Коломба имеют показатели близкие к экспериментальным моделям. Все величины в экспериментах были симулированы в динамическом состоянии.

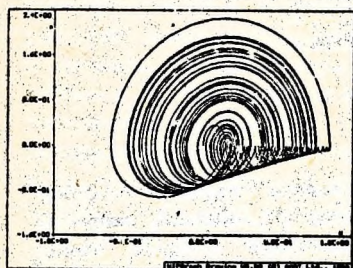


Рис. 1.

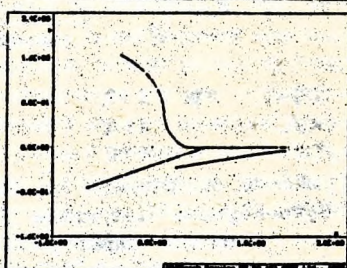


Рис. 2.

ХАОТИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ В МЕХАНИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

А.Цекот

Уравнения движения синхронной машины и маятника служат хорошими моделями математическими в системах, содержащих соединение Джосепсона. Уравнение колебаний такой системы можно приблизить дифференциальным уравнением типа:

$$\ddot{x} + \delta \dot{x} + \sin x - \eta \sin 2x = A + B \sin \omega t \quad (1)$$

Это уравнение может иметь хаотическое, периодическое или квазипериодическое решение. Характер решения можно определить, исследуя такие показатели как: график перемещения, фазовая траектория, карта Пуанкаре, функция спектральной плотности, функция автокорреляции.

Одной из возможностей качественного изменения колебаний системы является изменение величины амплитуды возмущения B . Исследовано влияние изменения величины B на характер колебаний системы. Остальные параметры приняты постоянными: $\delta=0,1$; $\eta=0$; $A=0$; $\omega=1$.

Начальные условия приняты равные нулю ($t=0, x(0)=0, \dot{x}(0)=0$).

Уравнение приняло вид:

$$\ddot{x} + 0,1\dot{x} + \sin x = B \sin t \quad (2)$$

Принятые значения представляют интерес также и в электромеханике ввиду возможного появления различных видов колебаний.

В связи с нелинейностью уравнения (2) решение его аналитическими методами невозможно. Решение получено цифровыми методами при помощи ЭВМ. Состояние системы в зависимости от величины параметра B представлено в табл. 1

B	Характер движения	T
9,58	периодическое	2П
9,57	8П
9,00	4П
4,50	6П
3,30	8П
3,25	хаотическое	-
3,00	-
2,70	периодическое	4П

В работе этой представлены характеристики хаотического и периодического движения. При значении $B=9,58$ движение периодическое с периодом равным 2П, что видно на графике перемещения (рис. 1). Карта Пуанкаре - это одна точка (аттрактор) к которому стремятся оставшиеся (рис. 2). При $B=3,25$ движение хаотическое. Рисунок 3 представляет фазовую траекторию, являющуюся незамкнутой кривой, что подтверждается картой Пуанкаре, которая состоит из бесконечного числа точек (рис. 4). Это и есть подтверждение существования хаоса, одной из возможностей изменения хаотического движения на периодическое, может быть присоединение линейного слагаемого SX в левой части уравнения (2).

Исследовано влияние на возникновение хаотического движения при $S=0,1$. В этом случае хаотическое движение ($B=2,72 - 3,275$) исчезает и изменяется непериодическое с периодом равным многократности периода возмущения.

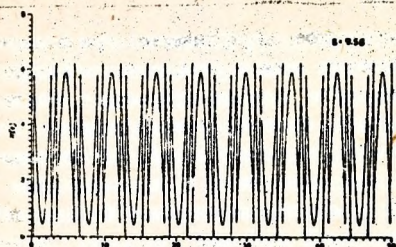


Рис 1

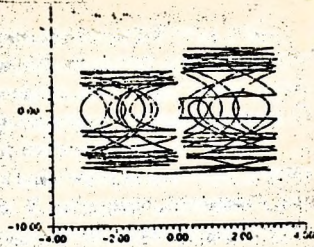


Рис 3

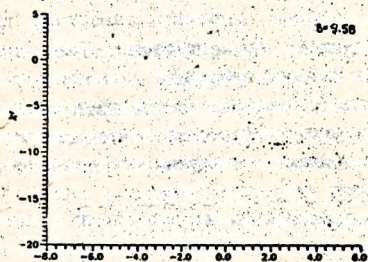


Рис 2

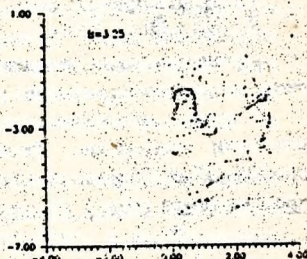


Рис 4

Литература.

Немарк И.И., Ланда П.С. Стохастические и хаотические колебания. - Москва. "Наука", 1987.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ ПРОТОНИРОВАННЫХ ФОРМ НЕСИММЕТРИЧНО- ЗАМЕЩЕННЫХ 1,3-ДИОКСАНОВ МЕТОДОМ МПДП

Н.М. Сигаева

Особенностью гидролиза 4- и 4,4-Дизамещенных 1,3-диоксанов заключается в разрушении цикла не только по связям $O(1)-C(2)$ и $C(2)-O(3)$, а также и по связям $O(3)-C(4)$.

Учитывая, что лимитирующей стадией гидрирования является раскрытие цикла, были просчитаны возможные интермедианты начальной стадии кислотно-катализируемой реакции 1,3-диоксанов.