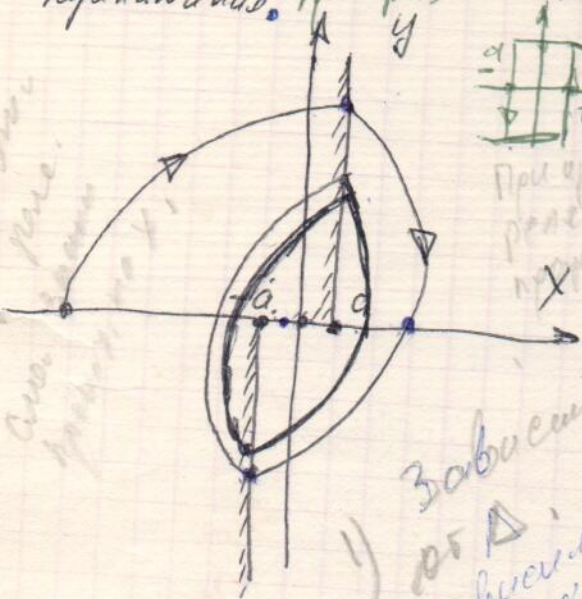


# Автоколебания нелинейных систем метод точных преобразований

Пусть в рассматриваемой системе нелинейных элементов  
представлено в виде  $\dots$  - двухпозиционное реле с зоной нечувствительности, т.е.

переключение происходит при  $x = +a$ ,  $y > 0$  и  $x = -a$  при  $y < 0$ .  
Т.е. изометрия фазовой траектории будет проходить не на оси

ординат, а по прямых  $x = \pm a$ , которые являются линиями  
переключения. при различных  $\epsilon$ . Отметим то фазовый портрет при малом  $\epsilon$   
т.к. линия переключения существует,  
то процесс разгона увеличивается, а колебания -  
уменьшаются. В результате колебаний не каждого цикла,  
процесс сходится к предельному циклу. и в  
системе установились автоколебания.

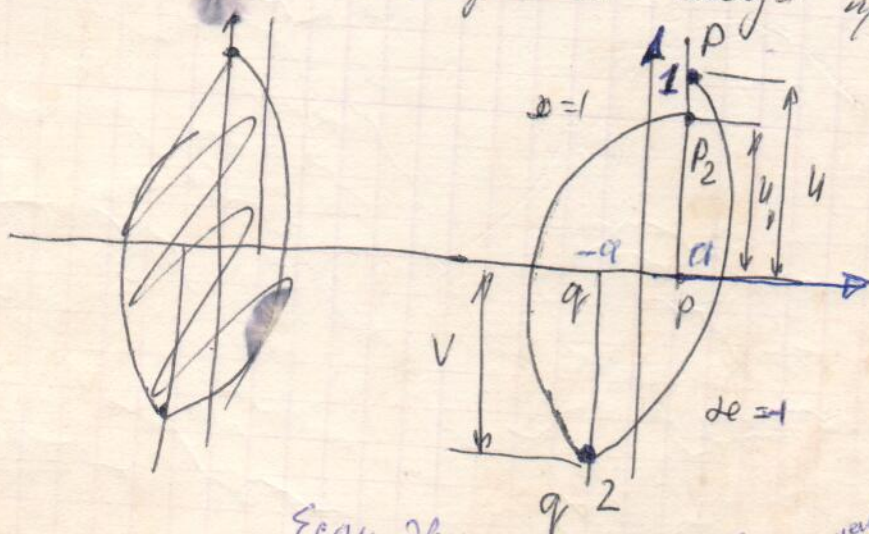


Зависит от  $\Delta$

2) зависимость от  $\epsilon$

причем, если взять нач. условия до  
внутри цикла, то процесс будет  
разгоняться до пред. цикла, а если  
снаружи - то сходясь к пред. уст.

Для колебательной системы этих колебаний, доказательство  
их устойчивости используя метод точных преобразований.  
являются обобщением метода примитивов.



Рассмотрим положительные  
изображающей точки.  
Пусть на фазовой  
плоскости, Пусть  
нач. точка 1, находясь  
на линии переключения  
Координаты точки 1

Если двигаться по фазовой плоскости по линии переключения то  
в точке 2 координаты  $x = -a$ ,  $y = -v$   
на линии переключения то



Связь между этими точками дает ур-ие сродового  
траектории при  $x=-1$ . При этом  $x_0=a, y_0=\sqrt{a} \quad x=-a$   
Далее наметим траекторию, пользуясь известными значениями

Получим эти значения  
в ур-е для срод. преобраз. получим  $x = x_0 + y_0 - y + x \quad y = -v$   
или  $\frac{1+v}{1-v} = 2a + u + v \quad -a = a + u + v - \frac{y-x}{v}$   
тогда или уходи от  $u$  и разделим переменные.

Получим  $(1-v)e^v e^{2a} = (1+u)e^{-u}$

Выражение можно упрощая как преобразо-  
вание точек в точку  $q-q$ . Обозначим это преобразова-  
ние  $E+$ . Аналогично можно записать уравнение для  
преобразования из  $q-q$  в  $p-p$ . Обозначим его  $E-$

$(1-u)e^u e^{2a} = (1+v)e^{-v}$

В ур-ии  $E+E-$  переводит точку  $(p_1, p_2)$  в  $u$  в  $u_1$ .

Очевидно, что если  $u_1 > u$ , то  $v$  уменьшается, т.е. преобразование  
если  $u_1 < u$ , то  $v$  увеличивается, т.е. преобразование  
они заужаются. Если  $u = u_1$ , то  $v$  остается неизменным  
Кроме того если  $v > u$  - последствие неубавляет  
 $v < u$  - заужается  
 $v = u$  - автоколебания.

Если абстрактно, то преобразование  $E+E-$  симметрично относительно  $u=v$   
Если  $v = u$ , то это преобразование симметрично относительно  
линии скорости  $u$  вращения выходного вала исчезает. Углы

т.е.  $(1-u_m)e^{u_m} e^{2a} = (1+u_m)e^{-u_m}$

Решение уравнения (исключая корни) показывает, что преобразование  $E+E-$  имеет  
и дает возможность исследовать их характер. Некоторые из них удовлетворяют, некоторые - нет.  
Необходимо проверить, какие из них удовлетворяют условиям

равновесия  $x=y=0$ .

Уравнение  $E+$  имеет решение  $E-$  решено  
это уравнение удовлетворяет условиям

хотел бы сказать, что последовательность