

С.К. ДЕМЕНТЬЕВ, Т.В. ПОЛИНА

О РАСШИРЕНИИ ОБЛАСТЕЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ КОЛЕБАНИЙ
ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРЕХОДНОГО ПРОЦЕССА

Области параметрических колебаний могут быть расширены за счет использования переходного процесса при модуляции возбуждающего поля более низкочастотным полем.

Для исследования расширения области параметрических колебаний была использована система уравнений (2I) статьи I при $K_1=K_2=K_4=0$ и $K_0=1$. При этих условиях система сводится к одному уравнению:

$$n^2 \frac{d^2 \varphi}{d\theta^2} + \nu^2 \cos \varphi \frac{d^2 \varphi}{d\theta^2} \sin \varphi + \lambda \frac{d\varphi}{d\theta} + \frac{1}{2} \sin 2\varphi + h_{ye} \sin \varphi = 0, \quad (I)$$

где $\nu^2 = K_3$
и положено

$$h_{ye} = h_0 + h(1 + \Gamma \sin N\theta) \sin 2\theta,$$

где Γ - коэффициент модуляции, $N = \frac{\Omega}{\omega}$, $\Omega < \omega$ - частота поля модуляции. Уравнение (I) было решено на цифровой электронной машине Вычислительного центра СО АН СССР для частного случая, когда $n = 0,1$; $\nu = 0,9$; $\lambda = 0,5$; $h_0 = 1$; $N = 0,1$.

При $\Gamma = 0$ и $h = 5$ были определены начальные условия $\varphi = \varphi_0$ и $\frac{d\varphi}{d\theta} = \dot{\varphi}_0$ при $\theta = 0$, при которых практически наи-

более быстро заканчивается переходной процесс. Определение этих начальных условий было необходимо для более быстрого решения поставленной задачи. На рис. 1,2 представлены зависимости амплитуд колебаний как функций θ ; на рис. 1 - при $\varphi_0 = 0$ и при изменении γ_0 , на рис. 2 - при $\varphi_0 = 0$ и при изменении γ_0 . Из семейства этих графиков были определены начальные условия $\varphi_0 = 0,225$ и $\varphi_0 = 0,15$, при которых переходной процесс заканчивается достаточно быстро. Зависимость амплитуд как функций θ для этих начальных условий представлена на рис. 1,2 штрихпунктирной линией. Все последующие решения были проведены при указанных условиях.

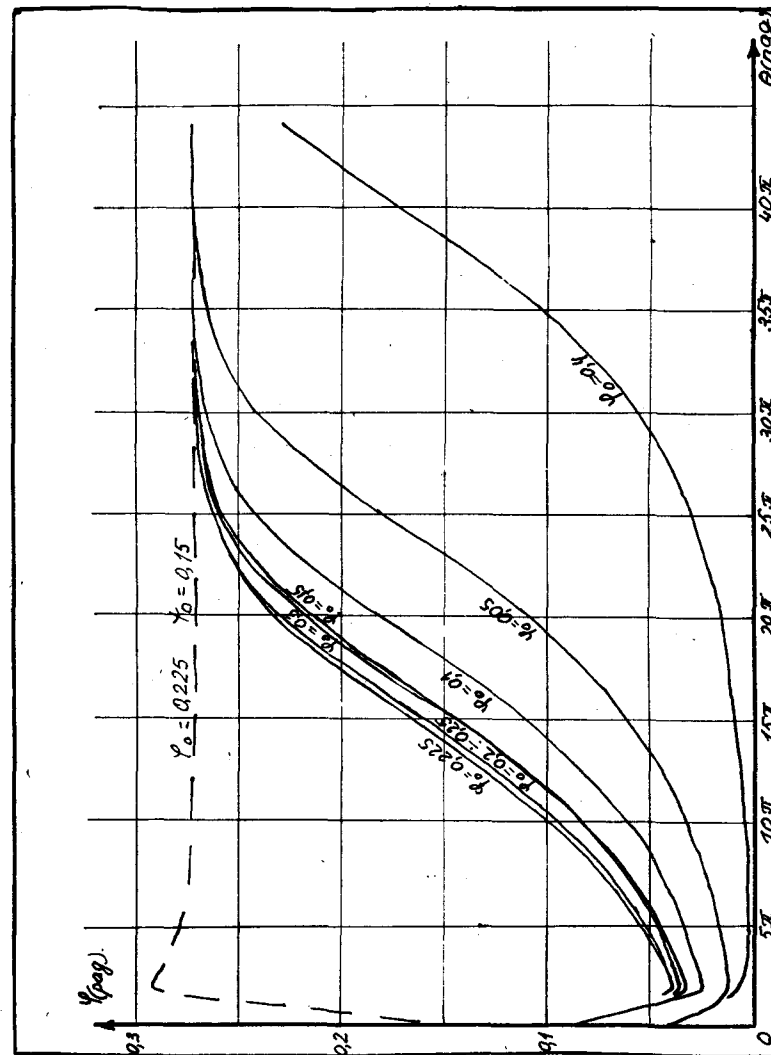
Было выяснено, что при указанных параметрах и при $\Gamma = 0$ параметрические колебания существуют при $h = 4,4 + 5,6$. На рис. 3 представлена зависимость амплитуд как функций θ при различных значениях h , из которых были определены значения полей, при которых существуют параметрические колебания.

На рис. 4 приведены зависимости амплитуд параметрических колебаний при различных значениях Γ . Как видно из этого рисунка, незатухающие параметрические колебания существуют при $\Gamma \leq 0,19$. При $\Gamma = 0,21$ происходит затухание колебаний. Отсюда можно судить, что при модуляции колебания существуют при следующем изменении амплитуд переменных полей:

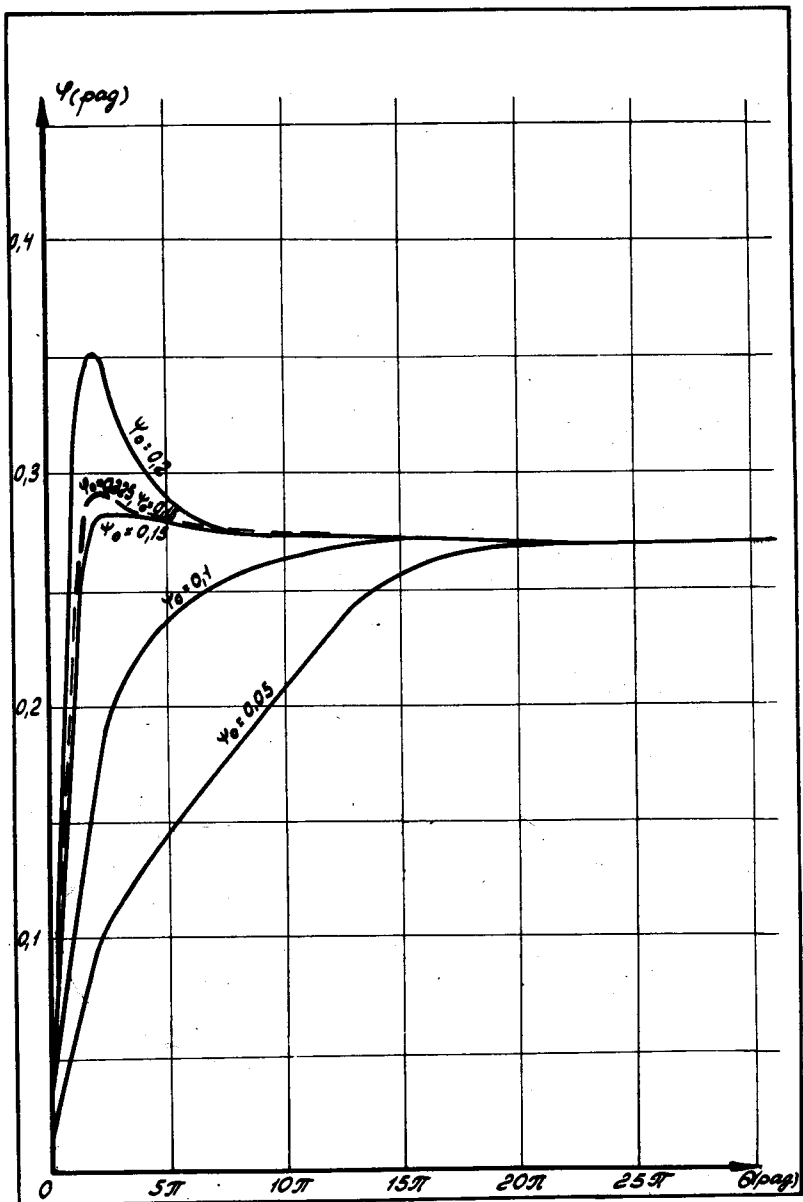
$$h(1 - \Gamma) + h(1 + \Gamma) = 4,05 + 5,95.$$

Эти пределы изменения амплитуд полей больше пределов изменения амплитуд полей, при которых существуют колебания без модуляции, которые, как указывалось, равны $h = 4,4 + 5,6$.

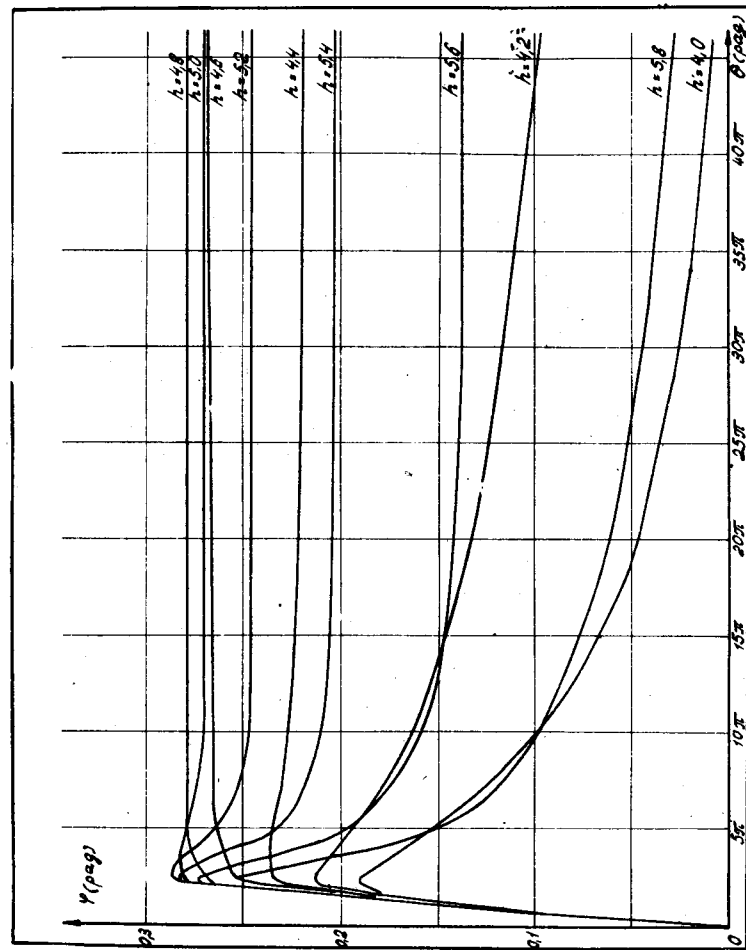
Полученные результаты показывают, что расширение областей параметрических колебаний возможно при модуляции переменного поля.



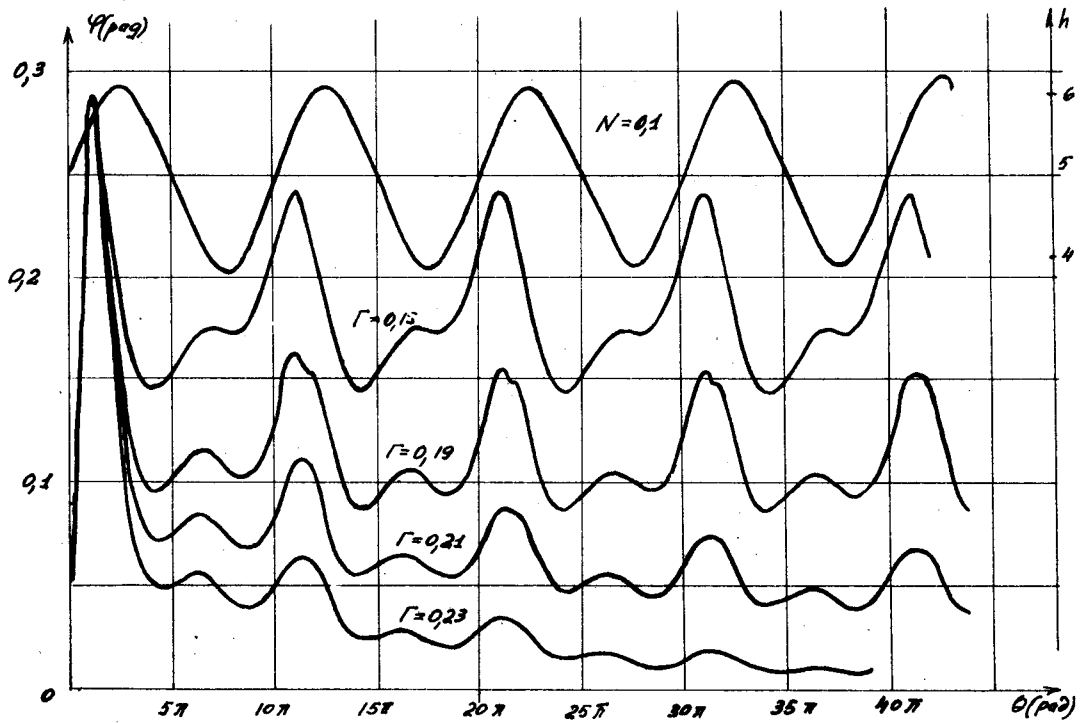
Р и с. 1. Графики изменения максимального отклонения угла φ как функции $\theta = \gamma t$, где $\gamma = 0,1, 0,2, \dots$ при различных начальных значениях φ_0 и при $\gamma_0 = 0$ (при $h = 5, 0$).



Р и с.2. Графики изменения максимального отклонения угла ψ как функции $\theta = n\pi$ при различных начальных значениях ψ_0 и при $\psi_0 = 0$ (при $h = 5,0$).



Р и с.3. Графики изменения максимального отклонения угла ψ как функции $\theta = n\pi$ при различных значениях h и при начальных условиях $\psi_0 = 0,225$, $\dot{\psi}_0 = 0,15$.



Р и с. 4. Графики изменения максимального отклонения угла φ как функции $\theta = n\pi$ при различных Γ и при начальных условиях $\varphi_0 = 0,225$, $\psi_0 = 0,15$.