

Коментар та завдання до Лабораторної 11

Робота присвячена чисельному дослідженню явища синхронізації коливань на прикладі автоколивальної системи Ван-дер-Поля, що знаходиться під зовнішнім періодичним впливом.

У першому випадку параметри системи підібрані так, що виникає синхронізація автоколивань з зовнішньою силою. Про це свідчить періодичний характер сталих коливань координати і швидкості системи з часом. У режимі синхронізації точка з координатами (Δ, ε) потрапляє в область язика Арнольда. Фазовий портрет синхронізованою системи якісно збігається з фазовим портретом незбудженої системи. Саме, в обох випадках існує стійкий граничний цикл, до якого прямує траєкторія зображуючої точки фазової площини з плином часу. При синхронізації на залежності потенційної функції від фази $U(\varphi)$ виникають мінімуми, які відповідні виникненню стійких граничних циклів. Фаза синхронізованих автоколивань з плином часу прямує до деякого постійного значення.

За відсутності синхронізації (другий випадок) залежність координати і швидкості від часу має характер биття. Точка з координатами (Δ, ε) не влучає у область язика Арнольда. Фазовий портрет несинхронізованою системи якісно відрізняється від фазового портрета незбудженої системи – має вид, характерний для биття. Стійкий граничний цикл відсутній. За відсутності синхронізації на залежності потенційної функції від фази $U(\varphi)$ не виникають мінімуми, які відповідні виникненню стійких граничних циклів. Дійсно, з графіка залежності $dU(\varphi)/d\varphi$ від φ видно, що похідна $dU(\varphi)/d\varphi$ весь час залишається знакопостійною. Фаза несинхронізованих автоколивань з плином часу необмежено зростає.

Завдання.

- 1) У кожному з розглянутих в програмі випадків змінити значення параметрів системи a і таким чином, щоб отримати розглянутий режим.
- 2) У звіт вставити графіки всіх наведених в програмі залежностей з підписами до них.
- 3) Для кожного випадку в звіт вставити наведені вище (в цьому файлі) опис.