

ТИПИ МУЛЬТИГАРМОНІЧНИХ РЕЗОНАНСНИХ ВЗАЄМОДІЙ ПУЧКОВИХ ХВИЛЬ В ДВОПОТОКОВОЙ РЕЛЯТИВІСТСЬКІЙ СИСТЕМІ

Проф. Куліш В.В., доц. Лисенко О.В., ас. Ромбовський М.Ю.

Як відомо, в релятивістських двопотокових електронних системах існує чотири типи повздовжніх хвиль просторового заряду (ХПЗ). Між цими хвилями може відбуватися параметрична резонансна взаємодія, яка суттєвим чином впливає на розвиток процесів у системах, які використовують двопотокові релятивістські пучки (наприклад, двопотокові супергетеродинні лазери на вільних електронах (ЛВЕ), електронно-хвильові ЛВЕ). Слід зауважити, що такі взаємодії характерні для двопотокових систем і принципово неможливі для однопотокових.

Для дослідження використовуємо релятивістське рівняння руху, рівняння неперервності та рівняння Максвелла. До вище вказаних рівнянь застосовуємо ієрархічний асимптотичний підхід теорії коливань та хвиль.

В результаті проведеного аналізу було встановлено, що в досліджуваній системі можлива реалізація п'яти типів резонансних параметричних взаємодій. Знайдені параметри системи, за яких такі взаємодії можливі. Використовуючи ідеї співвідношень Менлі-Роу проведена класифікація типів взаємодій. Показано, що в даній системі можливі процеси типу вибухової нестійкості і розпаду з підвищенням частоти. Отримано, що в плазмі двошвидкісного пучка існують такі режими роботи, коли стає можливим мультигармонічний режим роботи. А саме, в досліджуваній системі реалізується резонансна взаємодія зразу на багатьох гармоніках різних типів хвиль, причому частоти гармонік різних хвиль кратні одній і тій же частоті.