

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

ФЕЕ :: 2013

**МАТЕРІАЛИ
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 22-27 квітня 2013 року)

Суми
Сумський державний університет
2013

Нелінійна теорія мультигармонічних взаємодій хвиль просторового заряду у пролітній секції супергетеродинного ЛВЕ

¹ Куліш В.В., проф.; ² Лисенко О.В., доц.;

¹ Бруснік А.Ю., асист.; ² Биченко Г.В., студ.

¹ Національний авіаційний університет, м. Київ

² Сумський державний університет, м. Суми

Останнім часом увага дослідників приділяється аналізу фізичних процесів у лазерах на вільних електронах (ЛВЕ), які здатні генерувати потужне мультигармонічне електромагнітне випромінювання. Такими ЛВЕ є супергетеродинні лазери на вільних електронах клістронного типу з повздовжнім електростатичним ондулятором [1]. У такому супергетеродинному ЛВЕ ключовим елементом є секція підсилення мультигармонічних хвиль просторового заряду (ХПЗ), яка використовує повздовжній електростатичний ондулятор. Дослідженню фізичних процесів у цій секції і присвячена ця робота.

Тут побудована кубічно-нелінійна теорія підсилення мультигармонічних хвиль просторового заряду у пролітній секції супергетеродинного ЛВЕ з повздовжнім електростатичним ондулятором. Проведено амплітудний, фазовий та спектральний аналіз процесів нелінійної взаємодії гармонік ХПЗ. Підтверджено висновок квадратичної теорії про можливість підсилення мультигармонічної хвилі просторового заряду без спотворень в ондуляторі, який використовує монохроматичне повздовжнє періодично-реверсивне електростатичне поле. Знайдені рівні насичення хвиль ХПЗ, що дозволяє стверджувати про можливість створення такими ЛВЕ потужного мультигармонічного електромагнітного сигналу. Визначені рівні амплітуд, коли відбувається підсилення складного мультигармонічного сигналу без спотворень. Продемонстровано, що досліджувані системи здатні формувати потужні хвилі просторового заряду з аномальними спектрами, тобто коли більш вищі гармоніки мають більш високу амплітуду.

1. Пат. 87750 Україна. *Супергетеродинний параметричний лазер на вільних електронах з повздовжнім електричним ондулятором* / Куліш В.В., Лисенко О.В., Губанов І.В., Бруснік А.Ю.; опубл. 10.08.2009, Бюл. № 15.