

СИСТЕМА НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ЕЛЕКТРОННОГО ПУЧКА У ПРИСКОРЮВАЛЬНОМУ КАНАЛІ ЕН- ПРИСКОРЮВАЧА

Проф. Куліш В.В., доц. Губанов І.В., Крижанівський В.Н.

Добре відомо, що створення, наладка та експлуатація систем, що використовують електронні пучки (включаючи релятивістські), є технологічно складною та наукоємною задачею. Забезпечення високої ефективності роботи таких систем, при чому, як на етапі створення, так і під час експлуатації, можливо лише при умові високого рівня контролю поточної динаміки пучка у всій області взаємодії. Це включає в себе контроль таких параметрів, як просторовий розподіл прискорювальних полів та густину пучка, часову еволюцію самого електронного пучка в області взаємодії та таке інше [1]. Тому розробка методів та систем контролю параметрів електронних пучків є дуже важливою і актуальною задачею. В даній роботі для її вирішення запропоновано використовувати ефект синхротронного випромінювання (СВ) релятивістського пучка електронів що рухається у робочому каналі ЕН-прискорювача.

Фізична суть ефекту СВ полягає у тому, що рухаючись в квазіоднорідному магнітному полі по коловій (або, у загальному випадку, спіральній) траєкторії електрон знаходиться під дією криволінійного прискорення. У відповідності з законами класичної електродинаміки, такий електрон повинен бути джерелом електромагнітного випромінювання, що і спостерігається у випадку СВ [2]. Як відомо, як загальна потужність СВ, так і його кутовий

та спектральний розподіл суттєво залежать від параметрів руху електрона (енергії тощо) та характеристик поля (у тому числі, його просторового розподілу). Саме ці залежності (які будуть вимірюватися експериментально) і пропонується використовувати для діагностики динаміки процесу прискорення пучка на різних ділянках прискорювального каналу.

В даній роботі проведений аналіз СВ пучка. При цьому використаний так званий одночастинковий підхід, тобто сумарне випромінювання пучка в квазіоднорідному магнітному полі розглядалося як випромінювання ансамблю не взаємодіючих електронів. Обчислено як загальна потужність випромінювання, як і її спектрально-кутовий розподіл. Використовувався метод Боголюбова-Зубарева [1,3] та апарат дельта-функції Дірака. Розташовуючи датчики випромінювання в області проводки пучка, можна, таким чином, визначити ступінь неоднорідності електромагнітного поля та динаміку компонент вектора швидкості електрона в процесі прискорення.

ЛІТЕРАТУРА

1. V.V.Kulish, Undulative electrodynamicical systems, Boston/Dordrecht/London 2002
2. А.А.Соколов, И.М.Гернов, Релятивистский электрон. Москва 1974
3. V.V.Kulish, Hierarchy and hierarchical asymptotic methods in electrodynamics, Boston/Dordrecht/London 2002