

АПРОКСИМАЦІЯ МАГНІТНИХ ПОЛІВ В ОБЛАСТІ ВЗАЄМОДІЇ ЦИРКУЛЯРНО ПОЛЯРИЗОВАНИХ ПРИСКОРЮВАЛЬНИХ ЕН-СИСТЕМ

Проф. Куліш В.В., ас. Орлова О.О., ст. Чернов С. В.

У даній роботі проведено аналітичну апроксимацію магнітних полів у циркулярно поляризованих ЕН-системах. Це дозволяє розробити алгоритми аналітичного обчислення процесу прискорення електронів в таких системах.

На першому етапі проводився числовий аналіз магнітних полів у циркулярно поляризованих ЕН-системах [1]. За отриманими результатами проводилась апроксимація цих полів у вигляді

$$\vec{B} = B_0 \sum_{m=1}^{\infty} \hat{b}_m \left\{ (\vec{e}_y \text{ch}(mky') + \vec{e}_z \text{sh}(mkx')) \cos(mp_2) - \right. \quad (1) \\ \left. - (\vec{e}_x \text{ch}(mkx') + \vec{e}_z \text{sh}(mky')) \sin(mp_2) \right\} + \vec{e}_z B_z,$$

де $p_2 = kz + p_{20}$, \vec{e}_x , \vec{e}_y , \vec{e}_z - одиничні орт-вектори, m - номер гармоніки, B_0 - амплітуда першої гармоніки магнітного поля; $k = 2\pi/\Lambda$ - квазіхвильове число, \hat{b}_m амплітуди нормованих на першу Фур'є-гармонік магнітного поля, p_{20} - початкова фаза поля.

Порівняльний аналіз модельного поля (1) і поля розрахованого за допомогою спеціальних програм показав, що у більшості практично цікавих випадків (у тому числі, при полюсу прямокутної форми у поперечному перерізі) модельні поля (1) задовільно описують магнітну компоненту реального ЕН-поля. Це, у свою чергу, дозволило значну частину розрахунку фізичних процесів у ЕН-системах проводити в аналітичній формі, що значно спростило проведення детального аналізу прискорення електронах в таких полях.

На рисунку 1 показані залежності нормованої індукції реального магнітного поля від нормованої поздовжньої координати для восьми магнітів (крива 2) та обчисленого за допомогою співвідношення (1) (крива 1). Як бачимо, за винятком вхідної та вихідної областей має місце співпадання реального поля (крива 2) та того, що обчислено за допомогою співвідношення (1) (крива 1).

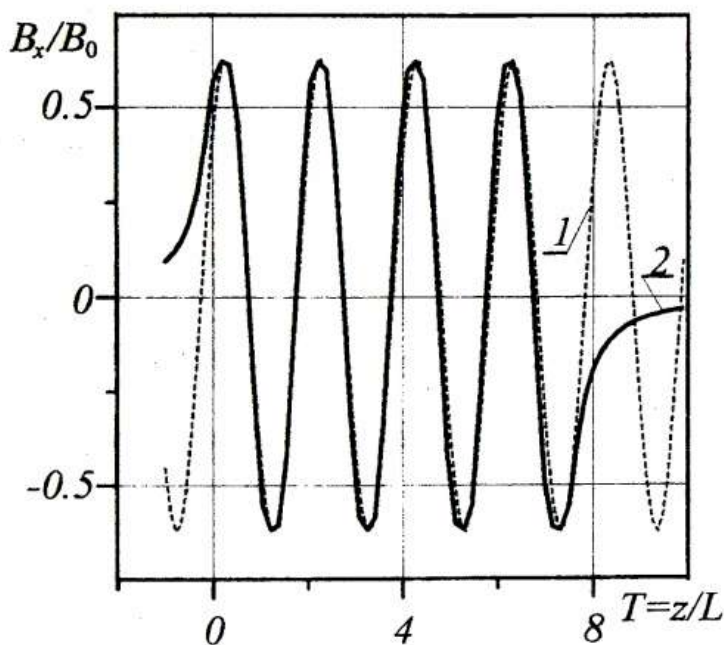


Рисунок 1

ЛІТЕРАТУРА

1. Куліш В.В., Губанов І.В., Орлова О.О. До теорії коаксіальних стаціонарних ЕН-прискорювачів. // Український фізичний журнал. - т.49, №1. - 2004.- С.66-73.