

CORD (CLOSED ORBIT DYNAMICS): A NEW FIELD MAP EVALUATION TOOL FOR CYCLOTRON PARTICLE DYNAMICS

*O. Karamyshev^a, T. Karamysheva^{a,b}, I. Lyapin^a,
V. Malinin^{a,1}, D. Popov^a*

^a Joint Institute for Nuclear Research, Dubna

^b Federal Research Center “Computer Science and Control” of the RAS, Moscow

In this paper, we present the main components of CORD (Closed ORbit Dynamics) code used in the conceptual design of the SC230 cyclotron. SC230 is a compact superconducting isochronous cyclotron for proton therapy, that has been recently proposed at JINR. Obtaining maximum amount of information from field maps without the need to perform time-consuming beam tracking is useful for magnet and accelerating system design. CORD code is providing particle dynamics analysis based on a combination of magnetic field map analysis with electric field map analysis. The first part of the paper is about the proposed method for searching for closed orbits and calculating the focusing properties of the magnetic field. In the second part, the particle dynamics analysis is expanded by considering the electro-magnetic field of the accelerating system and by making phase slip calculations.

В статье представлены основные компоненты программы CORD (Closed ORbit Dynamics), использованной в разработке циклотрона SC230. SC230 — компактный сверхпроводящий изохронный циклотрон для протонной терапии, недавно разработанный в ОИЯИ. Получение максимального количества информации из карт поля без необходимости выполнять трудоемкую трассировку пучка полезно при разработке магнитной и ускоряющей систем. Код CORD осуществляет анализ динамики частиц на основе комбинации анализа карты магнитного поля с анализом карты электрического поля. В первой части статьи говорится о предлагаемом методе поиска замкнутых орбит и расчете фокусирующих характеристик магнитного поля. Во второй части статьи анализ динамики частиц дополнен учетом электромагнитного поля ускоряющей системы и расчетом фазового сдвига.

PACS: 29.20.dg

Received on December 25, 2020.

¹E-mail: malinin@jinr.ru