

MEASUREMENT OF MOMENTUM SPREAD IN SPACE CHARGE-DOMINATED ION BEAMS

D. Chumakov^{a,1}, V. Lebedev^a

^a Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, 141980, Russia

The space charge of intense non-relativistic ion beam affects its dynamics. For the longitudinal degree of freedom, the space charge force distorts the RF potential well and, consequently, affects the longitudinal beam density. In equilibrium state the beam phase space density is set by the balance between electron cooling force and beam heating due to intrabeam scattering. The shape of separatrix and phase space trajectories for such a beam are modified by its self-field, which needs to be accounted in computation of the beam longitudinal density and momentum spread. We consider usage of Haissinski equation for finding equilibrium momentum spread of bunched ion beam in application to the Booster synchrotron of the NICA accelerator complex.

Поле пространственного заряда интенсивных нерелятивистских ионных пучков оказывает влияние на их динамику, искажая форму потенциальной ямы, заданной группирующим ВЧ-напряжением, и, соответственно, воздействует на продольную плотность пучка. В равновесном состоянии фазовая плотность пучка определяется равенством мощности силы электронного охлаждения и мощности нагрева пучка за счет внутрипучкового рассеяния. Форма продольных фазовых траекторий такого пучка искажена полем пространственного заряда. Рассмотрено использование уравнения Хайссинского для нахождения равновесного импульсного разброса сгруппированного ионного пучка в применении к бустерному синхротрону ускорительного комплекса NICA.

PACS: 29.27.–a; 29.27.Fh

Received on December 5, 2025.

¹E-mail: chumadan@jinr.ru