

Секция 3. Novel and Advanced Acceleration Techniques Новые и нестандартные ускорительные технологии

3.01. ELECTROMAGNETIC CRYSTALS AND THEIR APPLICATIONS

M.I. Ayzatsky

NSC KIPT, Kharkov, Ukraine, ayzatsky@kipt.kharkov.ua

In this paper we present short review of the new periodic structures or the new applications of the known structures, which can be interesting for accelerator technique. The term "photonic crystal" or "photonic bandgap (PBG) structure" is in general use now for materials whose main properties are based on the existence of evanescent waves. PBG materials have been widely investigated for their versatility in controlling the propagation of electromagnetic waves. Characteristics of PBG structures are scalable. It is means that their unique properties can be useful not only in the optical regime, but also in the microwave or millimeter-wave domain. Bandgap materials in this wave domain are sometimes called electromagnetic crystals.

Practical applications in microwave frequency such as microstrip antenna and power amplifiers have been proposed. Two-dimensional PBG materials have also been applied as planar reflectors, which can be used in antennas and waveguide structures. Recently, several PBG structures have been proposed and demonstrated to be useful in enhancing performances of microwave circuits or antennas. For example, a high-impedance ground plane has been realized using metal plates with vertical vias; a microwave cavity on the base of the two-dimensional lattice has been developed for application in microwave sources and accelerators.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КРИСТАЛЛЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Н.И. Айзацкий

ННЦ ХФТИ, Харьков, Украина, ayzatsky@kipt.kharkov.ua

В данной работе представлен краткий обзор новых периодических структур или новых применений уже известных, которые могут быть интересны для ускорительной техники. Термины «фотонный кристалл» или «фотонная зонная структура» являются в настоящее время общепринятым для материалов, основные свойства которых основываются

на существовании нераспространяющихся волн. Такие структуры широко исследуются вследствие их широких возможностей по локализации и передаче электромагнитной энергии. Характеристики таких структур зависят от отношения длины волны к периоду. Это означает, что их уникальные свойства могут быть использованы не только в оптическом, но и в микроволновом или миллиметровом диапазонах. Фотонные зонные структуры в этом диапазоне иногда называют электромагнитными кристаллами.

К настоящему времени предложено использовать такие структуры в микрополосковых антеннах и усилителях. Двумерные фотонные материалы могут быть использованы в антеннах и волноводных структурах как отражатели. Недавно было предложено несколько фотонных структур и продемонстрирована их возможность по улучшению характеристик микроволновых цепей и антенн. Например, на основе металлических пластинок, соединенных штырем с основной плоскостью, была реализована поверхность с большим импедансом; на основе двумерной решетки был разработан резонатор для применения в микроволновых источниках и ускорителях.

3.02. SUPERCONDUCTING HIGH FIELD WIGGLERS AND WAVE LENGTH SHIFTERS IN BUDKER INP

A.M. Batrakov, E.A. Bekhtenev, V.M. Borovikov, V.K. Djurba, M.G. Fedurin, V.V. Repkov, G.V. Karpov, G.N. Kulipanov, M.V. Kuzin, V.K. Lev, N.A. Mezentsev, V.A. Shkaruba
Budker Institute of Nuclear Physics, SB RAS, Lavrentiev ave. 11, 630090 Novosibirsk, Russia

Recently in Budker INP several high-field superconducting wigglers and wave-length shifters (WLS) are developed and fabricated for generation of synchrotron radiation. Such devices are used for improvement of characteristics of synchrotron radiation and are designed specially for concrete storage rings. Several three-pole wave length shifters with the magnetic field of 7.5 T are installed on such storage rings as LSU-CAMD (USA) and BESSY-II (Germany) for shifting of radiation spectrum to short wave length region. Three-pole wave-length shifter with the field of 10.3 T will be used for generation of slow positrons on Spring-8 storage ring. The creation of 13-pole 7 T wiggler for BESSY-II and 45-pole 3.5 T wiggler for ELETTRA (Italy) now is finished. The main characteristics, design features and synchrotron radiation properties of high-field superconducting wigglers and wave length

shifters created in Budker INP are presented in this article.

СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ СИЛЬНОПОЛЕВЫЕ ВИГГЛЕРЫ И ШИФТЕРЫ В ИЯФ СО РАН ИМ.БУДКЕРА

*А.М.Батраков, Е.А.Бехтенов, В.М.Боровиков, В.К.Журба, В.В.Ретков,
Г.В.Карпов, М.В.Кузин, Г.Н.Кулипанов, В.К.Лев, Н.А.Мезенцев,
М.Г.Федурин, В.А.Шкаруба*
*Институт ядерной физики им.Будкера СО РАН, пр.Лаврентьева,
11, 630090 Новосибирск, Россия*

В последнее время в ИЯФ СО РАН уделяется большое внимание разработке и созданию сверхпроводящих генераторов синхротронного излучения с большим уровнем магнитного поля, таких, как вигглеры и шифтеры. Эти устройства используются для улучшения характеристик излучения уже построенных источников СИ и проектируются с учетом особенностей конкретных накопителей. Так, например, ряд трех-полосных шифтеров с полем 7,5 Тл были установлены на такие накопители как LSU-CAMD (США) и BESSY-II (Германия) и используются для смещения спектра излучения в более коротковолновую область. Трех-полосный шифтер с рекордным полем 10,3 Тл предназначен для создания источников медленных позитронов на накопителе Spring-8 (Япония). В настоящее время заканчивается работа над созданием 13-полосного сверхпроводящего вигглера с полем 7 Тл для BESSY-II и 45-полосного вигглера с полем 3,5 Тл для ELETTRA (Италия). В данной статье описываются основные характеристики сверхпроводящих генераторов СИ, изготавливаемых в ИЯФ, особенности их конструкции и свойства излучения.

3.03. 3D SIMULATION OF ION RIBBON BEAM SELF-CONSISTENT DYNAMICS IN ELECTROSTATIC UNDULATOR LINAC

E.S.Masunov, S.M.Polozov, A.S.Roshal, N.E.Vinogradov
Moscow Engineering Physics Institute, Russia
masunov@dinus.mephi.ru

The ribbon ion beam focusing and acceleration in periodical resonant system are considered by numerical simulation. The nonsynchronous RF field and electrostatic undulator field space harmonics exist in the structure. The dependence of beam output characteristics on electric field distribution

in the accelerator channel, electrodes form, input beam size and other system parameters are investigated. The accelerator parameters optimization in order to maximize transmission coefficient is carried out. The influence of higher space harmonics is studied. The limit beam current is estimated. It is shown that high values of transmission and output current in the discussed linac can be obtained. The comparison with the results of early self-consistent 2D ion beam dynamics studies is done.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ САМОСОГЛАСОВАННОЙ ДИНАМИКИ ЛЕНТОЧНОГО ИОННОГО ПУЧКА В ЛИНЕЙНОМ УСКОРИТЕЛЕ С ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИМ ОНДУЛЯТОРОМ

Н.Е.Виноградов, Э.С.Масунов, С.М.Полозов, А.С.Рошаль
Московский Государственный инженерно-физический институт
(Технический университет), Россия
masunov@dinus.mephi.ru

Методами численного моделирования изучаются фокусировка и ускорение ленточного ионного пучка в периодической резонансной системе, в которой существуют несинхронные пространственные гармоники ВЧ поля и поля электростатического ондулятора. Исследуются зависимости выходных характеристик пучка от распределения электрического поля в канале ускорителя, формы электродов, размеров ленточного пучка на входе в ускоритель и других параметров системы, проводится их оптимизация с целью получения максимального коэффициента токопрохождения. Изучается влияние высших гармоник электростатического и ВЧ полей на динамику ионного пучка. Оценивается предельно допустимый ток пучка в данном ускорителе. Показывается возможность достижения высоких значений выходного тока пучка ионов при малых потерях частиц. Полученные результаты сопоставляются с результатами моделирования самосогласованной динамики ионного пучка в ускорителе с электростатическим ондулятором, полученными ранее в двумерном приближении.