

ДВУХПОЛУПЕРИОДНАЯ СХЕМА УСКОРЕНИЯ В СИНХРОТРОНЕ

А. А. ВОРОБЬЕВ

(Представлено конференцией по электронным ускорителям,
состоявшейся в Томске 2—7 сентября 1959 г.)

Резонаторы ускорительной системы мощных синхротронов являются сложными и громоздкими сооружениями, занимающими много места. Для их размещения приходится раздвигать кольцевой электромагнит и устраивать прямолинейные участки ускорительной камеры. Замена внешних резонаторов ускорительными системами, встроенными в вакуумную ускорительную камеру, позволит также повысить рабочую напряженность ускоряющего электрического поля.

Предложено возбуждать в камере, как волноводе, электромагнитные волны соответствующего типа, азимутальную составляющую электрического вектора которых применять для ускорения заряженных частиц. Устраивая в проводящем слое ускорительной камеры зазор, можно возбуждать в нем высокочастотное поле [1]. Такое устройство было применено для ускорения [2].

Предложено ускорение в синхротроне производить в двух последовательно установленных промежутках, в простейшем случае представляющих собой кольцевые щели в слое проводящего покрытия камеры. Напряжение в одной щели возникает в первый полупериод, а во второй щели—во второй полупериод питающего переменного напряжения. Возбуждение напряжения возможно либо по схеме питания дуантов циклотрона (в этом случае квадранты камеры являются разновидностью дуантов) или, как это сделал Б. А. Солнцев [2], с помощью резонансной системы более простого типа. В ускорительной щели возникает максимум напряжения. Ускорение заряженных частиц возможно производить как на основной волне, так и на гармониках. На рис. 1 представлена схема рассматриваемой системы ускорения. Преимуществом системы ускорения с двумя промежутками и поочередным ускорением частиц в каждом из них является удвоенный прирост энергии частиц за один оборот и возможность питать каждый ускорительный промежуток поочередно от одного и того же ГВЧ. Так как емкость системы ускорения, определяемая емкостью проводящего слоя ускорительной камеры относительно земли, остается такой же, как и при одном промежутке, то неизменной остается и утечка высокочастотной мощности.

Участок проводящего покрытия, уложенного на длине одного квадранта, возможно также возбуждать как четвертьволновый резо-

натор. В таком случае на незаземленном его конце возникает максимум напряжения. При условии возбуждения на другом резонаторе напряжения в противофазе на ускорительном промежутке получится удвоенное напряжение. Наконец, если применить нагруженные волноводы, в которых скорость распространения электромагнитных волн будет равняться световой, то ускорение электронов можно производить не только в ускорительном промежутке, но и при их дрейфе в волноводе.

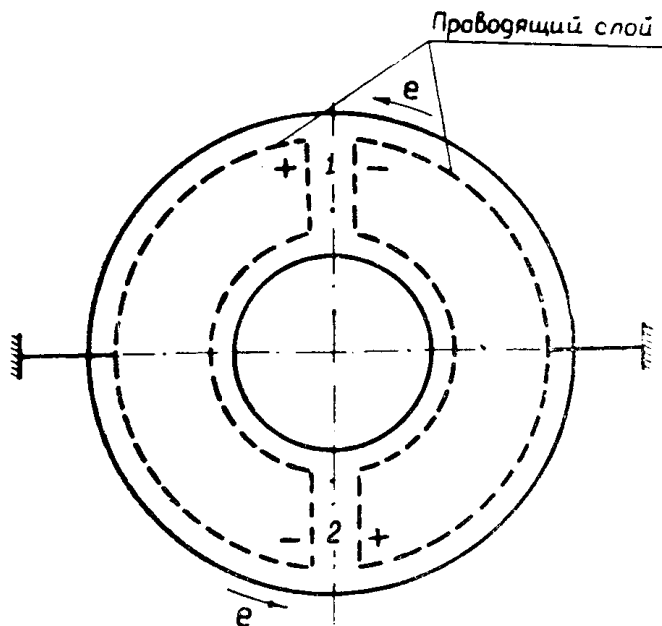


Рис. 1.

Возбуждение волноводов - квадрантов можно производить по одной из схем, разработанных для ускорения последовательных секций линейных волноводных ускорителей [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев А. А. и Кривошеков Г. В. Изв. Томского политехнического института, т. 87, 358, 1957.
2. Солнцев Б. А. Изв. Томского политехнического института, т. 87, 338, 1957.
3. Воробьев А. А., Солнцев Б. А., Титов В. Н., Изв. вузов МВО СССР — Радиотехника, 2, 246, 1959.
4. Зейтленок Г. А., Румянцев В. В., Смирнов В. Л., Фомин Л. П., Хохлов В. К., Гришаев И. А. и Зейдлиц П. М., Атомная энергия, 4, 448 1958.