

#### 4.2.2 Ускорители

**Ускорители заряженных частиц** – установки для получения заряженных частиц (электронов, протонов, атомных ядер, ионов) больших энергий с помощью электрического поля. Частицы движутся в вакуумной камере; управление их движением (формой траектории) производится магнитным (реже электрическим) полем. По характеру траекторий частиц различают циклические и линейные ускорители, а по характеру ускоряющего электрического поля – резонансные и нерезонансные ускорители (последние – индукционные и высоковольтные). К циклическим относятся ускорители электронов: бетатрон, микротрон, синхотрон и ускорители тяжелых частиц (протонов и др.): циклотрон, фазотрон и протонный синхотрон. Все циклические ускорители, за исключением бетатрона, – резонансные. Линейные высоковольтные ускорители дают интенсивные пучки частиц с энергией до 30 МэВ. Самую высокую энергию электронов дают линейные резонансные ускорители (20 ГэВ), протонов – протонный синхотрон (500 ГэВ). Помимо первичных пучков ускоренных заряженных частиц, ускорители являются источником пучков вторичных частиц (мезонов, нейтронов, фотонов и т.д., получаемых при взаимодействии первичных частиц с веществом. Ускоритель – один из основных инструментов современной физики. Пучки частиц высокой энергии используются для исследования природы и свойств элементарных частиц, в физике атомного ядра и твердого тела, а также в дефектоскопии, лучевой терапии, радиационного синтеза и др.

**Бетатрон** – циклический ускоритель электронов, в котором электроны ускоряются вихревым электрическим полем, порожденным переменным магнитным полем. Обычно энергия электронов в бетатроне не выше 50 МэВ.

**Синхотрон** – ускоритель электронов с орбитой постоянного радиуса, растущим во времени магнитным полем, определяющим этот радиус, и постоянной частотой ускоряющего электрического поля. В современных синхотронах достигнута энергия 20 ГэВ.

**Синхрофазотрон** (- одновременно и - фазотрон) – протонный синхотрон – ускоритель протонов с орбитой постоянного радиуса, растущим во времени магнитным полем, определяющим этот радиус, и переменной частотой ускоряющего электрического поля. Максимальная энергия протонов в современном синхрофазатроне 800 ГэВ.

**Фазотрон** – циклический резонансный ускоритель тяжелых заряженных частиц (протонов, дейтронов и др.), в котором управляющее магнитное поле постоянно во времени, а частота ускоряющего электрического поля меняется.