

Практический предел на энергию, достижимую при помощи Φ ., накладывает вес магн. системы и энергопотребление ускорителя. Для ускорения частиц до самых больших энергий применяют ускорители, в к-рых магн. поле создаётся не по всей площади круга, а на узкой кольцевой дорожке, в пределах к-рой происходит движение ускоряемых частиц. Как ясно из (2), при растущем импульсе частиц и пост. радиусе траектории в течение ускорит. цикла должна изменяться индукция магн. поля. Такие ускорители называют синхрофазотронами или синхротронами протонными.

Как уже говорилось, Φ . уступают место изохронным циклотронам, в к-рых частота ускоряющего поля постоянна, а с энергией частиц (с радиусом) возрастает усреднённое по азимуту значение магн. индукции. При таком законе изменения V возникает неустойчивость вертикального движения, с к-рой удаётся справиться ценой отказа от азимутальной симметрии магн. поля.

Приведём в качестве примера параметры Φ ., введённого в действие в 1984 в Объединённом ин-те ядерных исследований в Дубне (рис.). Протоны ускоряются до энергии

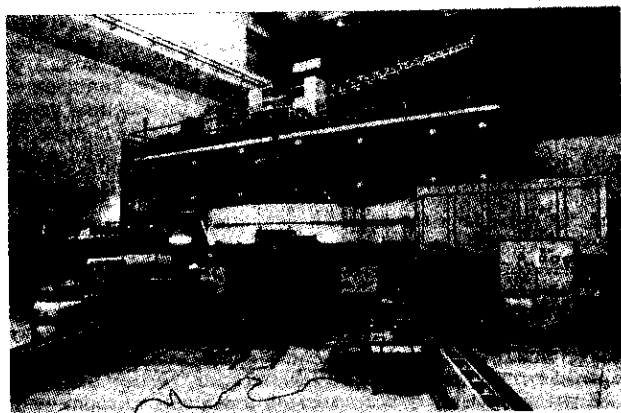


Рис. Внешний вид протонного фазотрона Объединённого института ядерных исследований.

600 МэВ; вес магнита 7000 т, диаметр магн. полюсов 6 м. Потребляемая мощность: 700 кВт для питания магнита, 200 кВт для питания высокочастотной системы. Частота циклов ускорения 250 Гц; усреднённый по времени ток внутреннего пучка ~ 6 мкА, ток выведенного пучка $\sim 3,5$ мкА. Во время реконструкции Φ . в структуру магн. поля были введены спиралевидные неоднородности, к-рые позволяют уменьшить диапазон изменения частоты ускоряющего напряжения.

Лит. см. при ст. Ускорители заряженных частиц.

Л. Л. Гольдин.

ФАЗОЧАСТОТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА (ФЧХ) — характеристика линейной электрич. цепи, выражающая зависимость сдвига по фазе между гармонич. колебаниями на выходе и входе этой цепи от частоты гармонич. колебаний на её входе. ФЧХ используются в осн. для оценки фазовых искажений формы сложного сигнала (напр., видеосигнала), вызываемых неодинаковой задержкой во времени его отд. гармонич. составляющих при их прохождении по электрич. цепи, в радиотехн. системах, основанных на фазовых методах обработки сигналов, в системах многоканальной связи, в измерит. устройствах и др. Для подавляющего большинства электрич. цепей ФЧХ однозначно связана с амплитудно-частотной характеристикой.

ФАЗЫ РАССЕЯНИЯ — вещественные параметры, характеризующие упругое рассеяние частиц. См. *Рассеяние микро-частиц*.

ФАКЕЛЬНЫЙ РАЗРЯД — особый вид одноэлектродного высокочастотного разряда; возникает при повышении тока и частоты ($\geq 10^6$ Гц) в *коронном разряде* или при удалении,

напр., одного из электродов высокочастотной дуги. При давлениях, близких к атмосферному или более высоких, Φ . р. имеет форму пламени свечи. С понижением давления Φ . р. постепенно утрачивает свою первонач. форму, превращаясь в разряд с равномерным диффузным свечением. Как и коронный разряд, Φ . р. наиб. легко возникает на электродах с большой кривизной — на остриях, тонких проволоках и т. п.

Лит. см. при статьях *Коронный разряд*, *Электрические разряды в газах*.
Л. А. Сена.

ФАКТОР МАГНИТНОГО РАСЩЕПЛЕНИЯ — то же, что *Ланде множитель*.

ФАРАД (Φ , F) — единица электрич. ёмкости СИ. Названа в честь М. Фарадея (M. Faraday). 1 Φ равен электрич. ёмкости конденсатора, между обкладками к-рого при заряде на них 1 Кл возникает разность потенциалов 1 В. 1 $\Phi = 8,99 \cdot 10^{11}$ см = 10^{-9} единиц СГСМ (сантиметр — единица ёмкости симметричной СГС системы единиц и системы СГСЭ). Чаще применяют дольные единицы: микрофарад (10^{-6} Φ) и пикофарад (10^{-12} Φ).

ФАРАД НА МЕТР ($\Phi/м$, F/m) — единица СИ абс. диэлектрич. проницаемости и восприимчивости; 1 $\Phi/м$ равен абс. диэлектрич. проницаемости среды, в к-рой при напряжённости электрич. поля 1 В/м возникает электрич. смещение 1 Кл/м². Абс. диэлектрич. проницаемость вакуума (электрич. постоянная) $\epsilon_0 = 10^7/4\pi c^2 = 8,854187817... \times 10^{-12}$ $\Phi/м$.

ФАРАДЕЯ ПОСТОЯННАЯ (Фарадея число), F , — фундаментальная физическая константа, равная произведению *Авогадро постоянной* N_A на элементарный электрич. заряд e (заряд электрона):

$$F = N_A \cdot e = 96485,309(29) \text{ Кл} \cdot \text{моль}^{-1};$$

Φ . п. применяется в электрохим. расчётах. Названа в честь М. Фарадея (M. Faraday), открывшего осн. законы электролиза. Значение F определялось на основе измерений эл.-хим. эквивалента серебра.

ФАРАДЕЯ ЭФФЕКТ — один из эффектов *магнитооптики*, заключающийся во *вращении плоскости поляризации* линейно поляризованного света, распространяющегося в веществе вдоль пост. магн. поля, в к-ром находится это вещество. Открыт М. Фарадеем (M. Faraday) в 1845 и явился первым доказательством прямой связи оптич. и эл.-магн. явлений.

Феноменологич. объяснение Φ . э. заключается в том, что в общем случае намагниченное вещество нельзя охарактеризовать одним показателем преломления n . Под действием магн. поля показатели преломления n_+ и n_- для циркулярно право- и левополяризованного света становятся различными. Вследствие этого при прохождении через среду вдоль магн. поля право- и левополяризованные составляющие линейно поляризованного излучения распространяются с разными фазовыми скоростями, приобретаая разность хода, линейно зависящую от *оптической длины пути*. В результате плоскость поляризации линейно поляризованного монохроматич. света с длиной волны λ , прошедшего в среде путь l , поворачивается на угол $\theta = \pi l(n_+ - n_-)/\lambda$. В области не очень сильных магн. полей разность $(n_+ - n_-)$ линейно зависит от напряжённости магн. поля и в общем виде угол фарадеевского вращения описывается соотношением $\theta = VNI$, где константа V зависит от свойств вещества, длины волны излучения и темп-ры и наз. *Верде постоянной*.

Φ . э. по своей природе тесно связан с *Зеемана эффектом*, обусловленным расщеплением уровней энергии атомов и молекул магн. полем. При продольном относительно магн. поля наблюдении спектральные компоненты зеемановского расщепления оказываются циркулярно поляризованными. Соответствующую циркулярную анизотропию обнаруживает и спектральный ход показателя преломления в области зеемановских переходов. Т. о., в наиб. простом виде Φ . э. является следствием зеемановского расщепления кривых дисперсии показателя преломления для двух циркулярных поляризаций.