

Радиус траектории частицы с зарядом e в магнитном поле с индукцией B : $R = \frac{p}{eB}$.

Импульс релятивистской частицы равен

$$p = \frac{\sqrt{E^2 - m^2 c^4}}{c} = \frac{\sqrt{T(T + 2mc^2)}}{c},$$

где T – кинетическая энергия частицы. Так как кинетическая энергия протона 7,0 ТэВ, а энергия покоя 938,3 МэВ, то можно считать, что $p = \frac{T}{c}$.

Отсюда $B = \frac{p}{eR} = \frac{2\pi T}{ceL} = 5,5(\text{Тл})$.

УДК 538.10

А. С. САВЧУК

ФИЗИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ

Пористый материал – твердое тело, содержащее в своем объеме свободное пространство в виде полостей, каналов или пор. Пористостью (Π) называется отношение объема $V_{\text{п}}$ пустот в материале к его полному объему V . Пористость определяют по одной из формул: $\Pi = V_{\text{п}} / V$ или $\Pi = (m_{\text{н}} - m) / (r_{\text{ж}} V)$, где $m_{\text{н}}$ – масса насыщенного жидкостью материала, $r_{\text{ж}}$ – плотность жидкости. Есть три вида пор: открытые ($\Pi_{\text{о}}$), тупиковые ($\Pi_{\text{т}}$) и закрытые ($\Pi_{\text{з}}$). Общая пористость тела: $\Pi = \Pi_{\text{о}} + \Pi_{\text{з}} + \Pi_{\text{т}}$. Просветом называется доля площади сечения пористого материала, приходящаяся на пустоты. Часто полагают, что пористость и просвет пористого материала численно равны. Основным методом определения величины просвета является исследование шлифов или микрофотографий поверхности материалов. Этот метод часто используют и для определения пористости материалов с анизотропной структурой. Форма пор сложна и зависит от формы и размеров частиц, давления прессования, режимов спекания. Наиболее простую форму пор имеют пористые материалы из сферических частиц одного размера. Однако даже в случае плотнейшего расположения эта форма достаточно сложна. Например, для сфер поперечные сечения порового канала – криволинейные треугольники с переменной площадью

по длине канала. Минимальная длина поровых линий в порах всегда равна или больше толщины пористого тела в направлении фильтрации среды. Это увеличение длины пор по сравнению с толщиной пористого тела характеризует коэффициент извилистости пор: $a_{изв.} = l_n / l$. Распределение пор по размерам обычно подчинено одному из следующих законов – нормальному распределению или логарифмически нормальному распределению. Распределение пор по размерам используют для определения таких распространенных характеристик, как максимальный и средний размеры пор. Наиболее распространенные методы определения размеров пор – вдавливание ртути, вытеснение жидкости из пор, исследование микрофотографий. Удельная поверхность пор – это площадь внутренних поверхностей пор в единице объема $S_{уд.}^V$, м²/м³ или в единице массы $S_{уд.}^m$, м²/г, пористого материала. Величины $S_{уд.}^V$ и $S_{уд.}^m$ связаны соотношением $S_{уд.}^V = S_{уд.}^m \cdot \rho_k (1 - P) 10^6$, где ρ_k – плотность компактного материала. Удельную поверхность пор определяют несколькими методами, из которых наибольшее распространение получили исследование шлифов (микрофотографий) пористого материала, адсорбция газов, фильтрация газов, ртутная порометрия.

УДК 517.925

А. А. ЧЕХОВИЧ

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ, ПРОИСХОДЯЩИХ В БОЛЬШОМ АДРОННОМ КОЛЛАЙДЕРЕ

Ускорители элементарных частиц, возможно, являются наиболее важными инструментами фундаментальных исследований физики высоких энергий. Открытия различных кварков, составляющих протоны и нейтроны, были сделаны на коллайдерах частиц. Ускорители перемещают заряженные частицы, такие как протоны или электроны, с высокими скоростями, близкими к скорости света. Затем они ударяются либо о цель, либо о другие частицы, циркулирующие в противоположном направлении. Изучая эти столкновения, физики могут исследовать бесконечно малый мир. Большой адронный коллайдер является самым мощным ускорителем в мире. Он увеличивает количество частиц, таких как протоны, из которых состоит вся известная нам материя. Ускоренные до скорости, близкой к скорости света, они сталкиваются с другими протонами. Эти столкновения производят массивные частицы, такие как бозон Хиггса или верхний кварк. Измеряя их свойства, ученые расширяют наше понимание материи