

Союз Советских
 Социалистических
 Республик



Государственный комитет
 Совета Министров СССР
 по делам изобретений
 и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 499495

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 17.08.73 (21) 1954413/26-25

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.01.76. Бюллетень № 2

Дата опубликования описания 09.12.76

(51) М. Кл.² G 01F 1/22

(53) УДК 539.1.074.4
 (088.8)

(72) Автор
 изобретения

В. П. Зрелов

(71) Заявитель

Объединенный институт ядерных исследований

(54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ И ЭНЕРГИИ РЕЛЯТИВИСТСКИХ ЧАСТИЦ В КОЛЛИМИРОВАННЫХ ПУЧКАХ

1

Изобретение относится к способам детектирования частиц в области физики высоких энергий.

Известен способ определения направления быстрых частиц, в котором частицы направляют на набор плоскопараллельных пластин радиаторов, наклоненных друг относительно друга под небольшими углами, и по интенсивности излучения Вавилова-Черенкова, вышедшей из пластин, судят о наклоне частиц.

Недостатком способа является невысокая точность определения направления релятивистских частиц и невозможность одновременного определения их скорости.

Цель изобретения — повышение точности измерения наклона траектории частиц относительно нормали радиатора при одновременном определении их энергии.

Способ поясняется чертежом.

Частицы пучка направляют на плоскопараллельный прозрачный радиатор с показателем преломления n_1 , в котором они испускают излучение Вавилова-Черенкова, если скорость $\beta > n_1^{-1}$.

При отклонении среднего направления частиц в пучке на угол α от нормали к поверхности радиатора излучение Вавилова-Черенкова выходит из радиатора в среду с показателем преломления n_2 в противоположные стороны от пучка под неравными углами r_1 и r_2 .

2

В этом случае средний угол наклона частиц α определяют через полусумму и полуразность измеряемых углов r_1 и r_2 по формуле

$$\alpha = \arcsin_2 \beta \cos \gamma_1 \cos \gamma_2,$$

5 а скорость частиц (а следовательно и их энергию) с помощью выражения

$$\beta^{-2} = \frac{n_2^2 [(n_1^1)^2 + \sin^2 \gamma_2 - \sin^2 \gamma_1]}{2}$$

10

$$- \frac{n_1^2}{2} \sqrt{\frac{\sin^2 \gamma_1 - \sin^2 \gamma_2}{(n_1^1)^4} - 2 \frac{\sin^2 \gamma_1}{(n_1^1)^2} + 1},$$

15 где $\gamma_1 = \frac{r_1 + r_2}{2}$, $\gamma_2 = \frac{r_1 - r_2}{2}$, $n_1^1 = \frac{n_1}{n_2}$.

Точность определения наклона частиц таким способом определяется в основном ошибкой измерения полуразности углов r_1 и r_2 , т. е.

20 $\delta\left(\frac{\Delta r}{2}\right)$ согласно формуле

$$\Delta \alpha = \beta \cos r \delta\left(\frac{\Delta r}{2}\right).$$

25

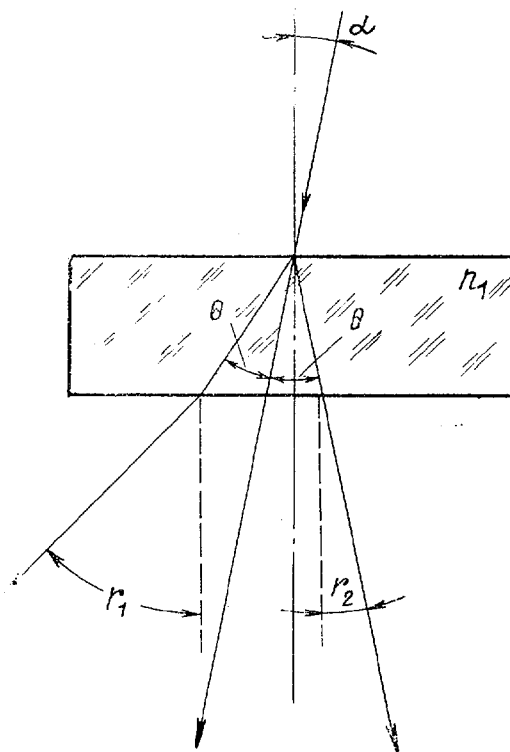
Например, при $\Delta r = 2,9 \cdot 10^{-4}$ рад $r = 75^\circ$ и $\beta = 0,81$ ошибка $\Delta \alpha \cong 4,3 \cdot 10^{-5}$ рад, т. е. при ошибке Δr в 1', угол α измеряется с точностью в 9'', что существенно выше точности известного метода.

30

Формула изобретения

Способ определения направления и энергии релятивистских частиц в коллимированных пучках по излучению Вавилова-Черенкова, основанный на пропускании частиц через плоскопараллельный радиатор с последующей регистрацией излучения, отличающийся тем,

5 что, с целью повышения точности измерения наклона траектории частиц относительно нормали радиатора при одновременном определении их энергии, измеряют средние углы выхода излучения во взаимно противоположные стороны от пучка частиц и по результатам измерения судят об определяемых параметрах.



Составитель В. Зрелов

Редактор И. Шубина

Техред Е. Митрофанова

Корректор Е. Хмелева

Заказ 3732

Изд. № 1063

Тираж 863

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

МОТ, Загорский филиал