

С 344.13

А-651

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

24/II-66

P-2528



М.Ф. Лихачев, И.А. Савин, В.С. Ставинский

КОНСТРУКЦИИ ГАЗОВЫХ
ПОРОГОВЫХ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ
ЧЕРЕНКОВСКИХ СЧЕТЧИКОВ

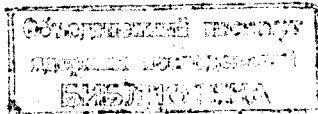
ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

1965

P-2528

М.Ф. Лихачев, И.А. Савиц, В.С. Ставинский

КОНСТРУКЦИИ ГАЗОВЫХ
ПОРОГОВЫХ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ
ЧЕРЕНКОВСКИХ СЧЕТЧИКОВ



В течение ряда лет в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ разрабатывались ^{/1,2/} и применялись в различных физических исследованиях ^{/3-8/} газовые черенковские счетчики.

С физическими основами работы счетчиков можно ознакомиться в обзоре ^{/1/}.

Надежное выделение частиц нужного сорта и удобство в работе определили интенсивное применение газовых черенковских счетчиков. В настоящей работе описываются наиболее совершенные конструкции газовых черенковских счетчиков, разработанных в последние годы в Лаборатории высоких энергий.

Простейшим типом газовых черенковских счетчиков являются пороговые газовые черенковские счетчики (ПГЧС), регистрирующие частицы, скорость которых больше фазовой скорости света в радиаторе счетчика.

На рис. 1 приведены четыре конструкции ПГЧС. Все они близки между собой и различаются в основном только размером диаметра корпуса-трубы, что позволяет работать с разными по ширине пучками частиц.

Типичные кривые отношения скорости счета ПГЧС к монитору в зависимости от давления этилена в счетчике показаны на рис. 2.

Дифференциальные газовые черенковские счетчики ДГЧС регистрируют частицы, скорость которых заключена в некотором интервале $\Delta\beta$, и угол между направлением движения частицы и продольной осью корпуса счетчика не превышает некоторой величины $\Delta\theta$.

На рис. 3 показаны конструкции ДГЧС. Отличаются эти счетчики друг от друга диаметром трубы, количеством ФЭУ и типом диафрагм.

На рис. 4 для примера приведены кривые отношения скорости счета дифференциального счетчика ДГС2 к монитору в зависимости от давления этилена в счетчике.

Приведенные конструкции ПГЧС характерны тем, что в некотором интервале давлений газа в счетчике коэффициент сбора света на фотокатод ФЭУ не зависит от угла излучения Вавилова-Черенкова для частиц, имеющих определенную скорость и направление движения. Это позволяет измерять среднюю энергию частиц пучка и даже определить потери энергии на ионизацию ^{/3/}.

Комбинируя ПГЧС и ДГЧС на пучках заряженных частиц синхрофазотрона ОИЯИ, можно выделить частицы с определенной массой и коллимировать их по направлению.

В заключение благодарим коллектив научно-экспериментальных мастерских ЛВЭ за изготовление счетчиков.

Л и т е р а т у р а

1. А.С. Вовенко, Б.А. Кулаков, М.Ф. Лихачев, Ю.А. Матуленко, И.А. Савин, В.С. Ставинский. УФН, 81, 453 (1963).
2. M.F.Likhachev, V.S.Stavinsky. Nucl. Instr. and Meth., 20, 261 (1963).
3. М.Ф. Лихачев, В.С. Ставинский. Препринт ОИЯИ, Р-2423, Дубна, 1965.
4. A.S.Vovenko, B.A.Kulakov, M.F.Likhachev, Yu.A.Matulenko, I.A.Savin, E.V.Smirnov and V.S.Stavinsky. Intern. Conf. on High Energy Physics at CERN, p. 385-388 (1962).
5. B.A.Kulakov, M.F.Likhachev, A.L.Lyubimov, Yu.A.Matulenko, I.A.Savin and V.S.Stavinsky. Intern. Conf. on High Energy Physics at CERN, p. 584-585 (1962).
6. А.С. Вовенко, А.Г. Грачев, М.Ф. Лихачев, Ю.А. Матуленко, И.А. Савин, Сюй Юн-чан, Хэ Юань-фу. ЯФ, 1, 681 (1965).
7. Е.С. Басова, А.С. Вовенко, У.Г. Гуляев, В.Г. Колесник, Т. Савевска, Л.В. Сильвестров, Э. Сжипчак, Сюй Юн-чан, М.С. Хвастунов. Препринт ОИЯИ, 1962, Дубна, 1965.
8. И.А. Савин, А.С. Вовенко, Б.Н. Гуськов, М.Ф. Лихачев, А.Л. Любимов, Ю.А. Матуленко, В.С. Ставинский, Сюй Юн-чан. Препринт ОИЯИ, Р-2127, Дубна, 1965. Phys. Letters, 17, 63 (1965).
9. А.С. Вовенко, Б.Н. Гуськов, М.Ф. Лихачев, А.Л. Любимов, Ю.А. Матуленко, И.А. Савин, В.С. Ставинский. Письма в ЖЭТФ, 2, 409 (1965).

Рукопись поступила в издательский отдел
30 декабря 1965 г.

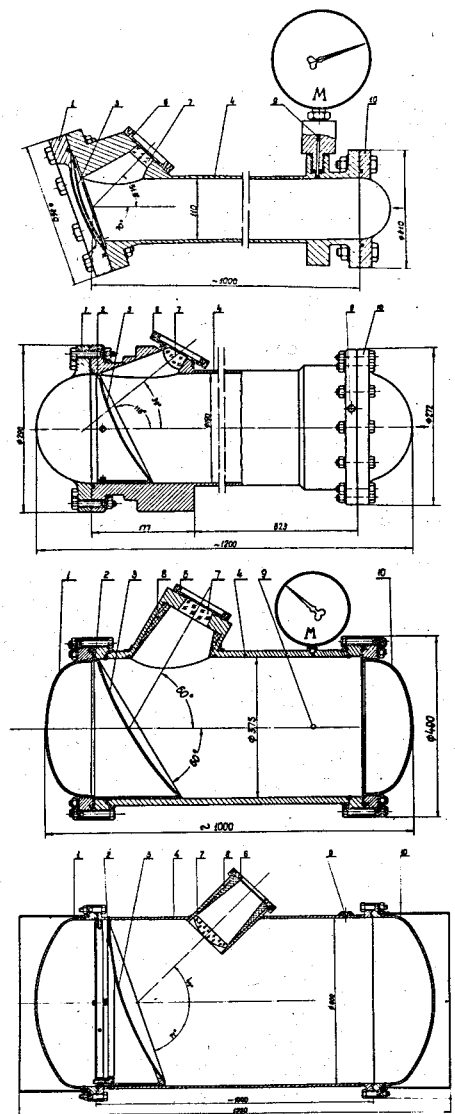


Рис. 1. Пороговые газовые черенковские счетчики. 1- задний фланец и крышка счетчика. 2- приспособление для крепления сферического зеркала. 3- сферическое зеркало. 1C1 - R = 300 мм, 2C1- R = 400 мм, 3C1 и 4C1- R = 850 мм. 4- корпус. 6- приспособление для крепления кожуха ФЭУ. 7- окно. Для 1C1- кварцевое, для остальных - плексигласовое. 8- отражатель из плексигласа. Внутренняя поверхность алюминизована. 9- отверстие для наполнения счетчика газом. М- образцовый манометр. 10- передний фланец и крышка счетчика, 1C1 и 2C1 изготовлены из дюралюминия, внутренняя поверхность отполирована под зеркало, 3C1 и 4C1 - стальные.

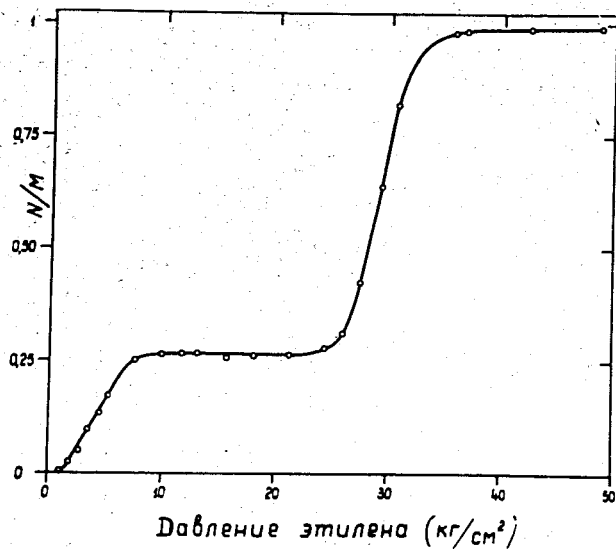
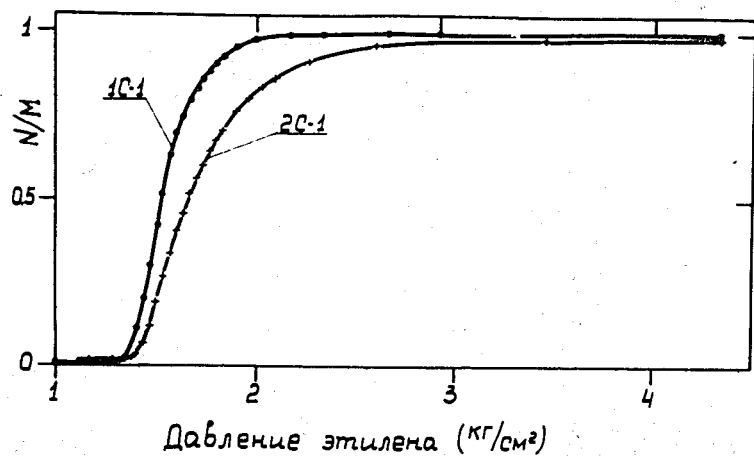


Рис. 2. Изменение отношения скорости счета пороговых газовых черенковских счетчиков к монитору в зависимости от давления этилена в счетчике. Вверху - для 1С1 и 2С1. Внизу - для 3С1. Монитор для 1С1 и 2С1 регистрирует π^+ -мезоны с импульсом 3,19 Гэв/с. Для 3С1 монитор регистрирует положительно заряженные частицы с импульсом \approx 4 Гэв/с.

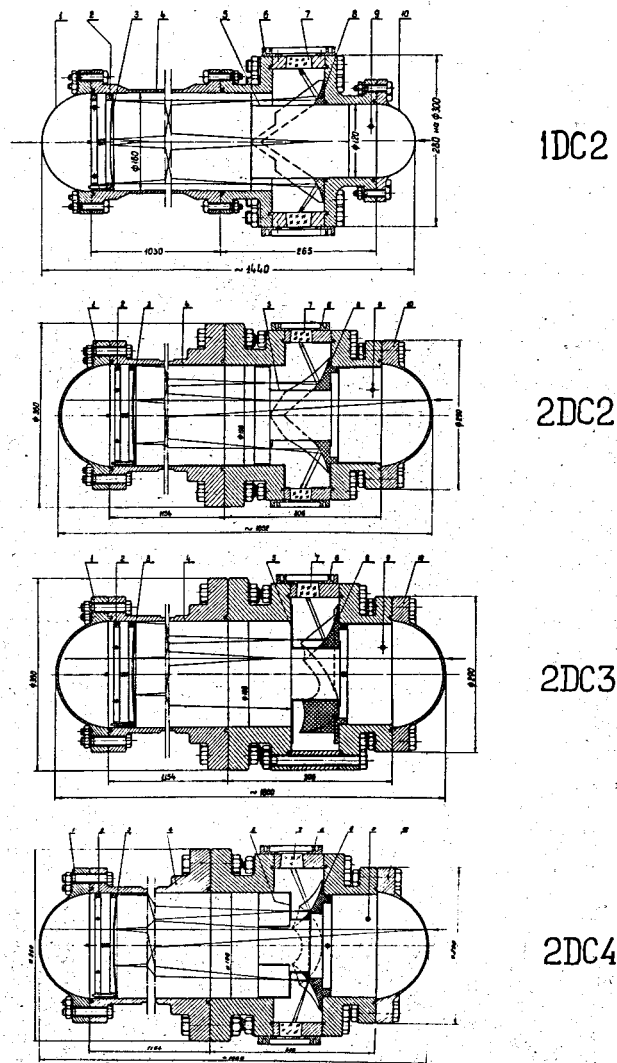


Рис. 3. Дифференциальные газовые черенковские счетчики. 1- задний фланец и крышка счетчика. 2- приспособление для крепления и юстировки сферического зеркала. 3- сферическое алюминизированное зеркало, $R = 2000$ мм. 4- корпус - труба. 5- диафрагма. 6- приспособление для крепления и юстировки сферического зеркала. 7- кварцевое окно. 8- параболы алюминиевые зеркала. 9- отверстие для наполнения счетчика газом. 10- передний фланец и крышка счетчика. Счетчики изготовлены из дюралюминия с использованием клея, приготовленного на основе эпоксидной смолы. Счетчики 1DC2 и 2DC2 имеют два ФЭУ-36. Счетчик 2DC3 - три ФЭУ-36 и счетчик 2DC4 - четыре ФЭУ-36.

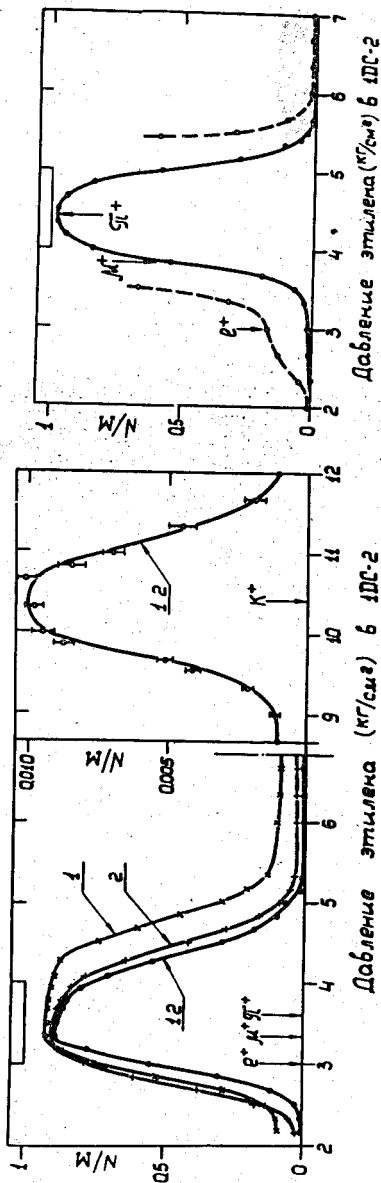


Рис. 4. Изменение отношения скорости счета дифференциального газового черенковского счетчика ДРС-2 к монитору в зависимости от давления этилена в счетчике. Счетчик настроен на угол $3^{\circ}38' + 20'$. Слева - импульсы частиц пучка равен 4,84 Гэв/с. Монитор до давлений 7 кг/см² регистрирует π^{+} , μ^{+} -мезоны и позитроны, для больших давлений монитор регистрирует K^{+} -мезоны и протоны. Доля протонов в пучке равна около 75%. Газброс частиц по углу, регистрируемых монитором, около $\pm 30'$. Справа - импульсы частиц пучка равен 3,18 Гэв/с. Монитор регистрирует π^{+} , μ^{+} -мезоны и позитроны. Газброс по углу частиц, регистрируемых монитором, около $\pm 20'$.