

Эксперимент NA62 (ЦЕРН) по измерению распада $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$

А.А. Клейменова^{1,2}, С.Федотов^{1,2}, А.Шайхиев²

¹Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

²Институт ядерных исследований РАН

Целью эксперимента NA62 является поиск и измерение сверхредкого распада K^+ -мезона на π^+ и два нейтрино с достаточно высокой точностью – 10%. Брейчинг этого распада теоретически предсказан с высокой точностью, поэтому достаточно точное измерение данного распада может послужить хорошим тестом стандартной модели и новой физики [1].

$$Br(K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}) = (7.81_{-0.71}^{+0.80} \pm 0.29) * 10^{-11}$$

NA62 – эксперимент с фиксированной мишенью, в котором искомый распад исследуется на лету. В качестве источника протонов для эксперимента используется суперпротонный синхротрон SPS, обеспечивающий достаточную интенсивность сигнала. Протоны с импульсом 400ГэВ/с сталкиваются с бериллиевой мишенью, и производят вторичные заряженные частицы, 6% из которых – каоны с импульсом 75ГэВ/с. На рис.1 показана схема установки [2].

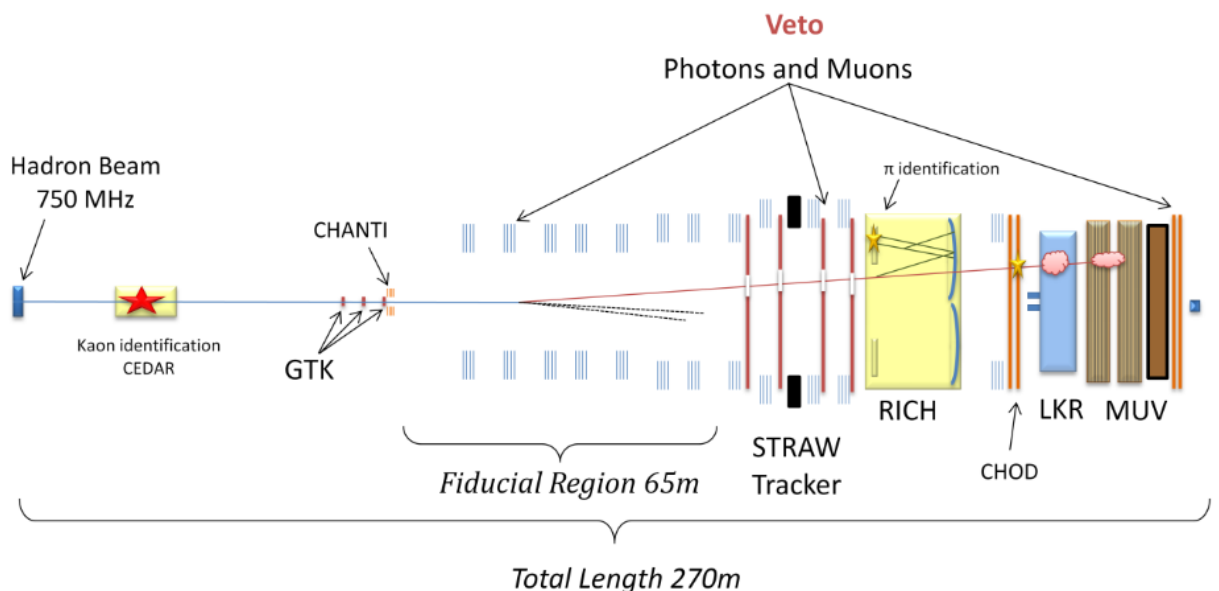


Рис. 1. Схема установки NA62

Детекторы, входящие в состав установки:

– CEDAR – идентификация K^+ -компонент в пучке с использованием обновленного дифференциального черенковского детектора. Создание временной отметки.

- Gigatracker (GTK) – позволяет определять время, импульс и направление движения каонов до точки распада.
- CHANTI – требуется для уменьшения фона, вызванного неупругими взаимодействиями пучка с коллиматором и станциями Gigatracker (GTK).
- STRAW – измеряет координаты и импульсы вторичных заряженных частиц, исходящих из области распада.
- RICH - разделение π^+ от μ^+ в диапазоне импульсов 15-35ГэВ/с, обеспечивая, таким образом, фактор подавления мюонов порядка 10^{-2} , измерение времени прохождения пиона с разрешением около 100пс или лучше, выставление триггерного сигнала L0 для заряженных частиц.
- CHOD (NEWCHOD) – обнаружение фото-ядерных реакций в зеркальной плоскости RICH-детектора, а так же выработка триггерного сигнала L0.
- LKR – фотон-вето в диапазоне от 1-10мрад.
- MUON-VETO – вырабатывает вето-сигнал на мюоны.
- PHOTON-VETO – вырабатывает вето-сигнал на фотоны [3].

В данной работе были изучены критерии идентификации π^0 на примере распада каона на $\pi^+\pi^0$. Расчеты производились на данных 2015 года (эксперимент в процессе). Для идентификации распада учитывались показания таких детекторов как: CEDAR, STRAW, RICH, CHOD, LKR и LAV, входящий в состав PHOTON-VETO. Для поиска распада использовалась следующая логика: трек частицы с зарядом +1 в STRAW, ближайший кластер к треку в CHOD, ближайшее по времени к CHOD событие в CEDAR, три независимых кластера в LKR, максимально близких по времени друг к другу и к CHOD, отсутствие сигнала в LAV, кольцо в RICH, совпадающее по времени с CHOD.

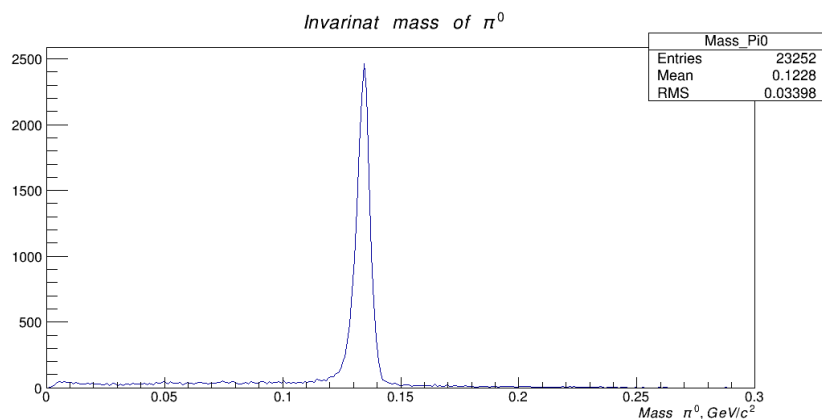
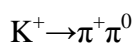


Рис. 2 Инвариантная масса π^0 , полученная в результате анализа данных из распадов



Литература

1. NA62 website. URL: <http://na62.web.cern.ch/NA62>.

2. Newson F. et al. //arXiv:1411.0109
3. NA62 Collaboration. Technical Design Document//
http://na62.web.cern.ch/NA62/Documents/TD_Full_doc_v10.pdf