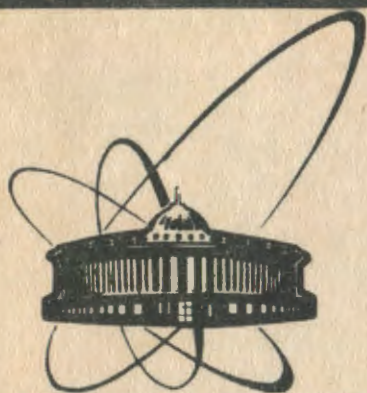


91-30



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

P1-91-30

Э.Я.Морозова, В.А.Свиридов, Г.Г.Тахтамышев

РАСЧЕТ УСТАНОВКИ
ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ В-МЕЗОНОВ
ПРИ 400 ГэВ и 3 ТэВ

1991

1. ВВЕДЕНИЕ

Проведен расчет по методу Монте-Карло установки (Рис. 1) с точечно-подобной мишенью, предназначенной для исследования В-мезонов.

Определены:

- 1) геометрическая эффективность;
- 2) точность реконструкции координаты вершины распада В-мезона;
- 3) точность реконструкции массы ψ -мезона и др. /1,2/

Расчет производился с помощью программы ТВИСТ

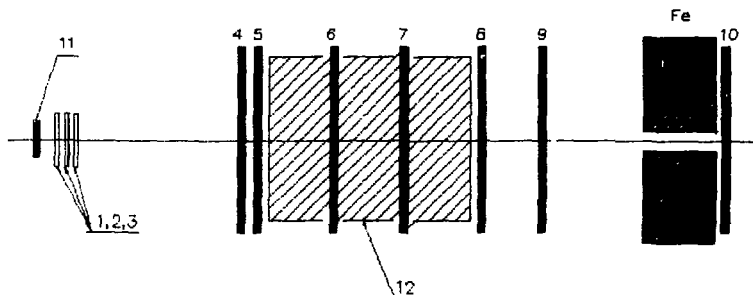


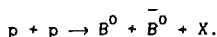
Рис. 1. Схема эксперимента.

1,2,3 - вершинный детектор
4,5,6,7,8,9 - детекторы спектрометра
10 - детектор ионов

11 - мишень
12 - магнит
(окно $130 \times 170 \text{ см}^2$,
длина 2,5 м).

2. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПАДОВ В-МЕЗОНОВ

Моделировалось рождение В-мезонов в реакции



Моделирование осуществлялось с помощью программы RUTHIA /3/. Расчеты проводились при двух энергиях первичных протонов: 3 ТэВ и 400 ГэВ. Результаты расчетов для энергии 3 ТэВ представлены на Рис. 2 - 11, а для энергии 400 ГэВ - на Рис. 2а - 10а.

На Рис. 2 и 3 показаны распределения поперечного и продольного импульсов В-мезона, полученные при этих параметрах.

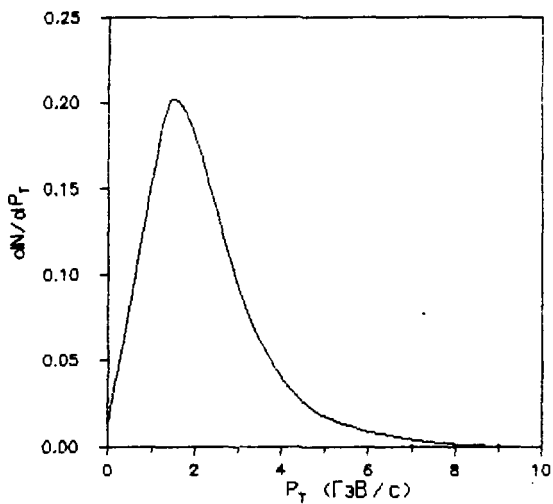


Рис. 2. Распределение В-мезонов по P_T . ($E=3$ ТэВ)

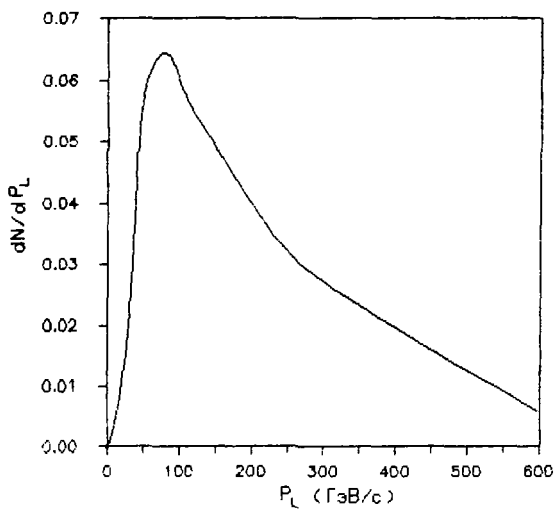


Рис. 3. Распределение В-мезонов по P_L . ($E=3$ ТэВ)

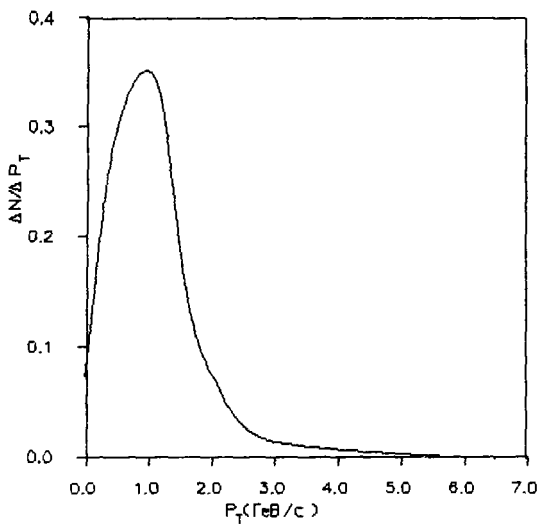


Рис. 2 а. Распределение B -мезонов по P_T ($E=400$ ГэВ)

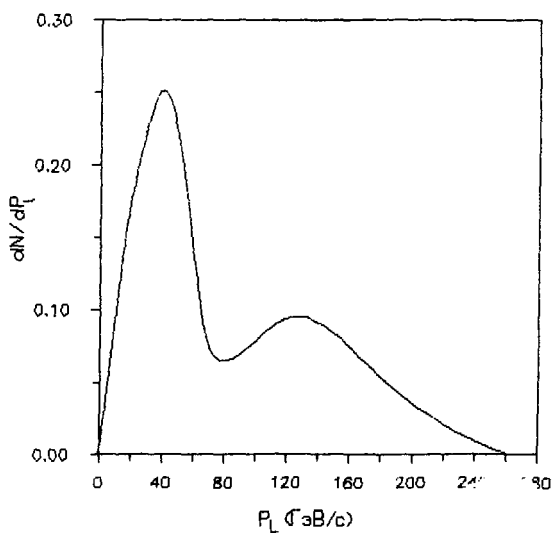


Рис. 3а. Распределение мезонов по P_L . ($E=400$ ГэВ)

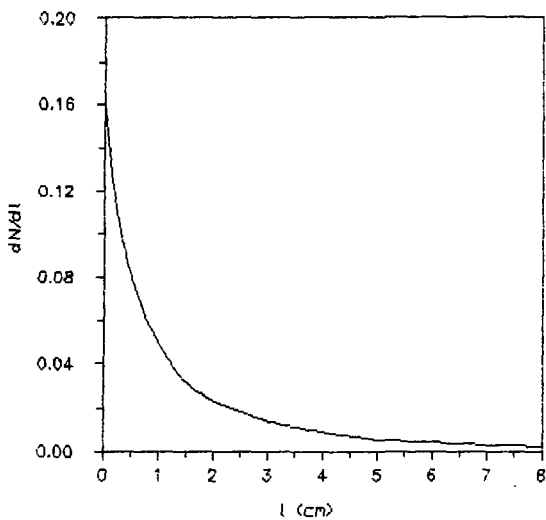


Рис. 4. Распадный пробег B -мезона. ($E=3\text{ТэВ}$)

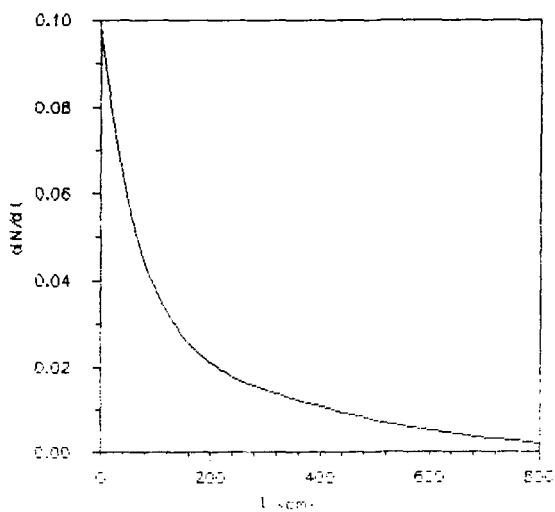


Рис. 5. Распадный пробег K_s^0 -мезонов. ($E=3\text{ТэВ}$)

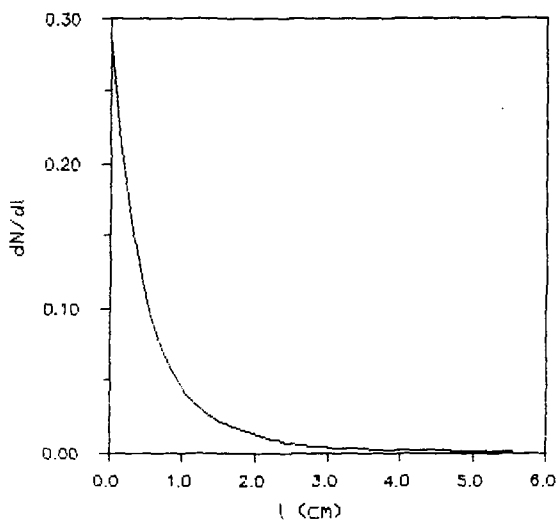


Рис. 4а. Распадный пробег В-мезонов. ($E=400$ ГэВ)

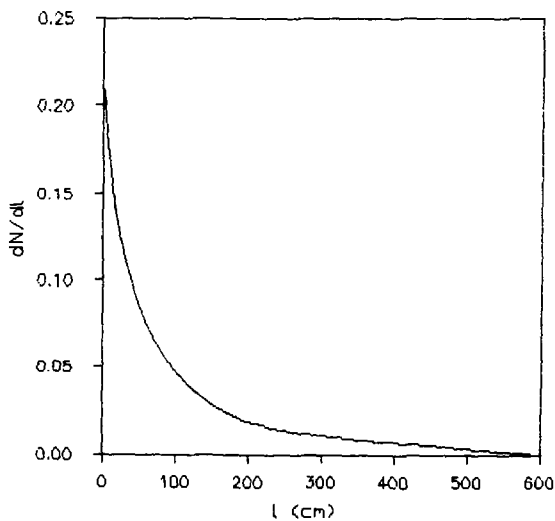


Рис. 5а. Распадный пробег К-мезонов. ($E=400$ ГэВ)

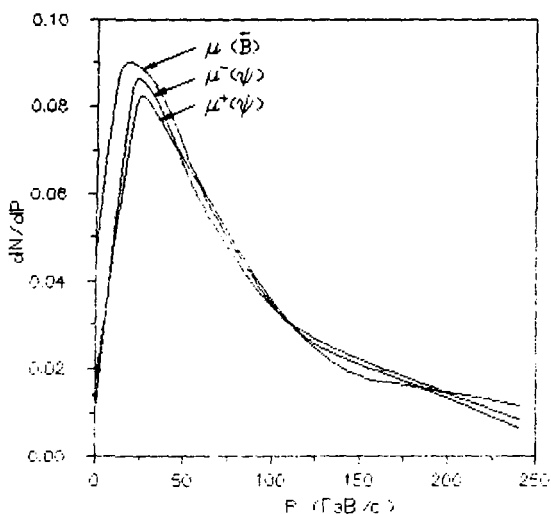


Рис. 6. Импульсное распределение мюонов от распада B^0 и \bar{B} -мезонов ($E=3\text{ТэВ}$)

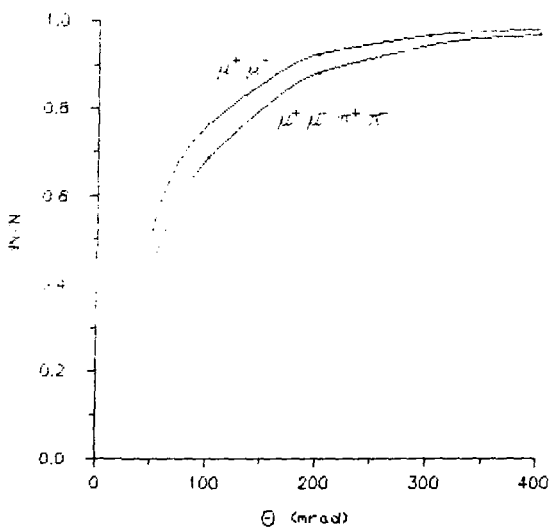


Рис. 7. Зависимость геометрической эффективности регистрации продуктов распада B^0 от угла захвата (Θ_2). ($E=3\text{ТэВ}$)

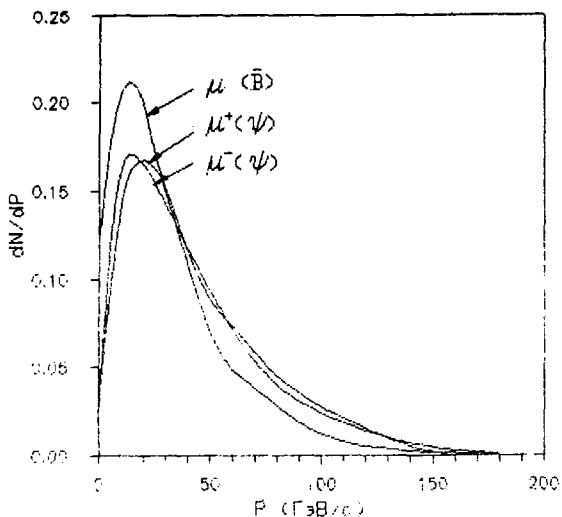


Рис.6а. Импульсное распределение мюонов от распада \bar{B} и B^0 -мезонов. ($E=400 \text{ ГэВ}$)

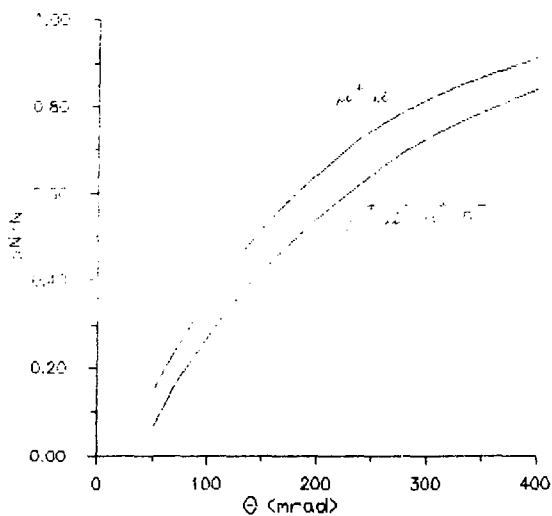


Рис.7а. Зависимость геометрической эффективности регистрации продуктов распада B^0 от угла захвата (Θ_1). ($E=400 \text{ ГэВ}$)

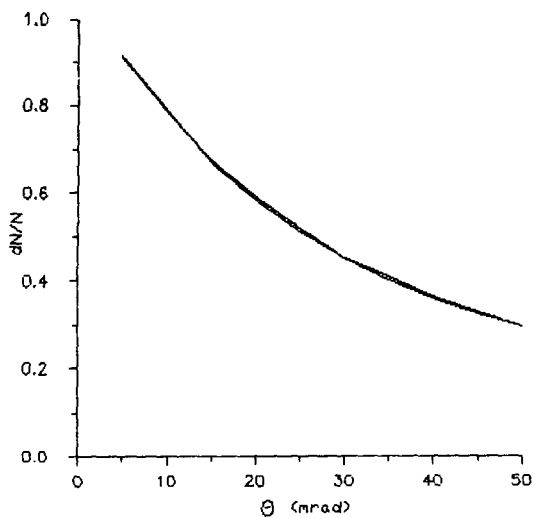


Рис. 8. Зависимость геометрической эффективности регистрации мюнов от угла невидимости θ_2 . ($E=3\text{ТэВ}$)

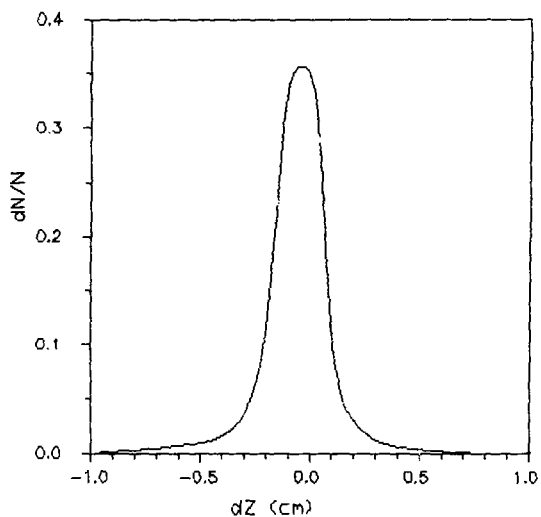


Рис. 9. Точность реконструкции вершины распада B -мезона. ($E=3\text{ТэВ}$)

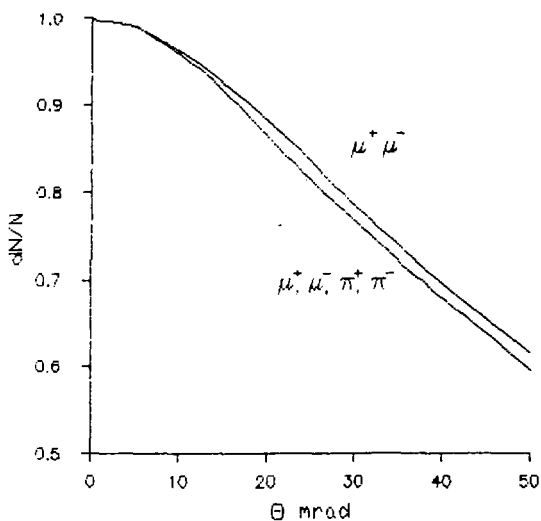


Рис. 8а. Зависимость геометрической эффективности регистрации мюонов от угла невидимости (θ). ($E=400$ ГэВ)

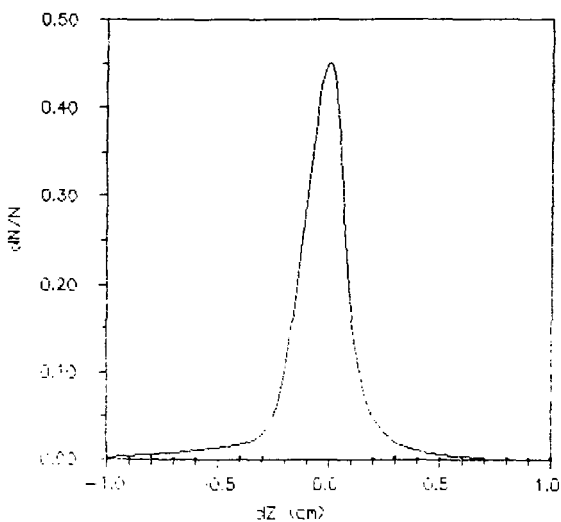


Рис. 9а. Точность реконструкции вершины распада В-мезона. ($E=400$ ГэВ)

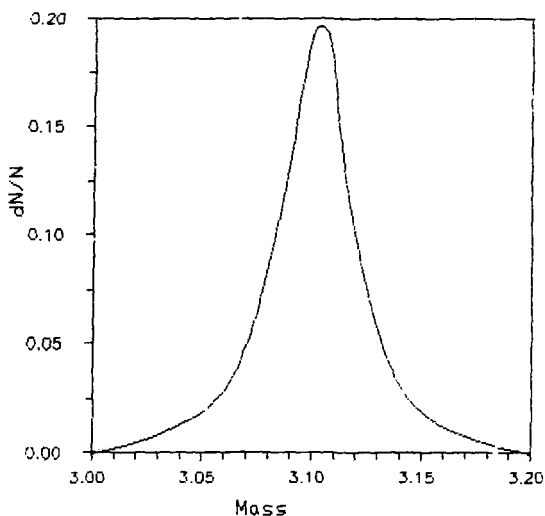


Рис. 10. Точность реконструкции массы ψ -мезона.
($E=3\text{ТэВ}$)

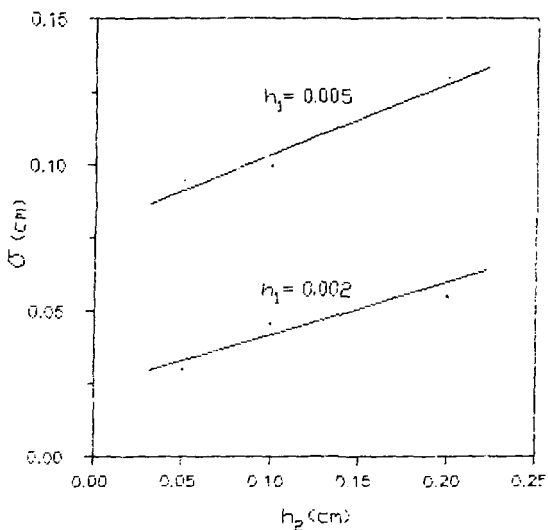


Рис. 11 Зависимость точности реконструкции вершины события от пространственного разрешения дрейфовых камер и от расстояний между стрипами в вершинном детекторе.

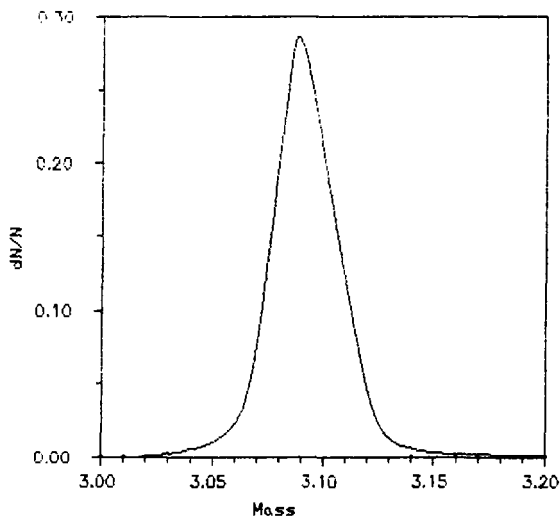
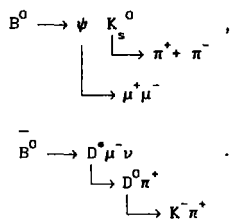


Рис.10а Точность реконструкции массы ψ -мезона
($E=400$ ГэВ)

Предполагалось, что B^0 и \bar{B}^0 -мезоны распадаются по каналам:



Распады моделировались равномерно по фазовому объему. На Рис. 4 и 5 показаны распадные кривые для B^0 и K^0 -мезонов при энергии реакции 3 ТэВ. Импульсные распределения мюонов от распада B^0 и \bar{B}^0 приведены на Рис. 6.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ

Геометрическая эффективность установки (акцептанс) определяется в первую очередь углом захвата. При энергии реакции 3 ТэВ вторичные частицы летят в сравнительно узком конусе. На Рис.7 показано, что, регистрируя частицы, летящие с углами меньше 100 мрад, можно получить достаточно хороший акцептанс установки (вероятность попадания всех продуктов распада V^0 - мезона в интервале углов 0 - 100мрад $\eta \approx 90\%$).

Для того чтобы исключить загрузку детекторов первичным пучком, они размещены на некотором расстоянии от оси пучка. Вследствие этого появляется невидимая область, которая уменьшает акцептанс установки. На Рис.8 показана зависимость геометрической эффективности от "угла невидимости" θ .

Точность реконструкции вершины распада V^0 - мезона зависит от координатной точности вершинного детектора (σ_1) и проволочных камер (σ_2) спектрометра. Эти точности в свою очередь определяются шагом стрипов вершинного детектора (h_1) и шагом намотки проволок (h_2) в камерах спектрометра. Известно, что $\sigma/h \approx 0,3$. На Рис.11 представлена точность реконструкции вершины распада V^0 -мезона при разных значениях h_1 и h_2 . Распределение разности точной и реконструированной координат вершины при шаге стрипов $h_1 = 0,002$ см и при шаге намотки камер спектрометра каонов $h_2 = 0,2$ см показано на Рис.9.

На Рис.10 представлена точность реконструкции масс ψ -мезона при тех же значениях h_1 и h_2 .

Аналогичные расчеты были проделаны для энергии первичного пучка 400ГэВ. Результаты приведены на Рис. 2а - 10а.

ЛИТЕРАТУРА

1. Г.Г. Тахтамышев, Сообщение ОИЯИ, 1-80-640, Дубна, 1980.
2. Э.Я.Морозова, Г.Г. Тахтамышев, Депонированное сообщение ОИЯИ, Б2-1-89-842, Дубна, 1989.
3. CERN Program Library, POOL-W5044, PUTHIA, 1986.

Рукопись поступила в издательский отдел

17 января 1991 года.