

УДК 539.12-17

DOI: 10.17223/00213411/62/3/39

С.К. АБДУЛЛАЕВ, Е.Ш. ОМАРОВА

ТРЕХЧАСТИЧНЫЕ РАСПАДЫ ХИГГС-БОЗОНОВ В МИНИМАЛЬНОЙ СУПЕРСИММЕТРИЧНОЙ СТАНДАРТНОЙ МОДЕЛИ

В рамках Минимальной суперсимметричной стандартной модели исследованы каналы распада хиггс-бозонов $H \rightarrow A\bar{f}\bar{f}$, $A \rightarrow h\bar{f}\bar{f}$, $H^\pm \rightarrow H\bar{f}\bar{f}'$, $H^\pm \rightarrow h(A)\bar{f}\bar{f}'$. Получены аналитические выражения для ширины распадов и изучена зависимость их от массы хиггс-бозонов.

Ключевые слова: Стандартная модель, Минимальная суперсимметричная стандартная модель, хиггс-бозон, фермронная пара, спиральность, ширина распада.

Введение

Стандартная модель (СМ), основанная на калибровочной теории с группой симметрии $SU_C(3) \times SU_L(2) \times U_Y(1)$, удовлетворительно описывает физику электрослабых и сильных взаимодействий между кварками, лептонами и калибровочными бозонами [1–3]. В физике элементарных частиц пока не наблюдено ни одного эксперимента, результаты которых не согласуются со СМ. Недавно открыт скалярный хиггс-бозон коллаборациями ATLAS и CMS [4, 5] (см. также обзоры [6–9]) в Большом адронном коллайдере (LHC) в ЦЕРНе. Открытием этого бозона экспериментально подтвержден теоретически предсказанный Хиггсом механизм генерации масс фундаментальных частиц – механизм спонтанного нарушения внутренней симметрии.

В первых же экспериментах, проводимых в LHC, установлены основные свойства этой частицы. Хиггс-бозон – это скалярная частица со спином нуль, положительной четностью, массой около 125 ГэВ, взаимодействующей с W^\pm - и Z^0 -бозонами константой, пропорциональной их массам. С открытием хиггс-бозона H_{SM} СМ вступила в новую фазу по исследованию свойств фундаментальных взаимодействий элементарных частиц. В связи с этим интерес к различным каналам рождения и распада хиггс-бозона сильно возрос.

Наряду со СМ в литературе широко обсуждается и Минимальная суперсимметричная стандартная модель (МССМ) [2, 10–13]. Здесь, в отличие от СМ, вводится два дублета скалярного поля с гиперзарядами -1 и $+1$:

$$\Phi_1 = \begin{pmatrix} H_1^0 \\ H_1^- \end{pmatrix}, \quad \Phi_2 = \begin{pmatrix} H_2^+ \\ H_2^0 \end{pmatrix}.$$

Чтобы получить физические поля хиггс-бозонов, скалярные поля Φ_1 и Φ_2 записывают так:

$$\Phi_1 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} v_1 + H_1^0 + iP_1^0 \\ H_1^- \end{pmatrix},$$

$$\Phi_2 = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} H_2^+ \\ v_2 + H_2^0 + iP_2^0 \end{pmatrix},$$

где H_1^0, P_1^0, H_2^0 и P_2^0 – поля, описывающие возбуждения системы относительно вакуумных состояний $\langle \Phi_1 \rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}v_1$ и $\langle \Phi_2 \rangle = \frac{1}{\sqrt{2}}v_2$.

Смешивая поля H_1^0 и H_2^0 , получают СР-четные h - и H -бозоны (угол смешивания α):

$$\begin{pmatrix} H \\ h \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} H_1^0 \\ H_2^0 \end{pmatrix}.$$

Уважаемые читатели!

Доступ к полнотекстовой версии журнала
«Известия высших учебных заведений. Физика»
осуществляется на платформе
Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
на платной основе:

<https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7725>