РЕШЕНИЯ ДЛЯ УСКОРИТЕЛЯ-ТАНДЕМА С ВАКУУМНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ VITA-III

С.С. Савинов[1,2], Т.А.Быков[1,2], Я.А. Колесников[1,2], С.Ю. Таскаев[1,2,3]

[1] Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия
[2] Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия
[3] Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия

Ускоритель-тандем с вакуумной изоляцией предложен, создан и является основной частью ускорительного источника нейтронов VITA в ИЯФ СО РАН, изначально направленного для решения задачи создания ускорительного источника нейтронов для клинического применения метода бор-нейтронозахватной терапии (БНЗТ). На выходе из ускорителя получают мощный стационарный пучок протонов или дейтронов с энергией в диапазоне 0,1–2,3 МэВ и током от 0,5 до 5 мА.

В настоящее время разрабатывается концепция ускорительного источника нейтронов третьего поколения VITA-III для внедрения в онкологические центры. Она состоит в укорочении газовой обдирочной мишени, добавлении седьмого ускоряющего электрода, охлаждении диафрагмы высоковольтного электрода и модернизации входной диагностической камеры с возможностью перемещения диафрагмы и изменения ее потенциала для замедления пучка вплоть до 100 В.

Укороченная газовая обдирочная мишень уменьшает минимальный диаметр высоковольтного электрода, что потенциально делает ускоритель более компактным и дает возможность добавить один высоковольтный зазор для увеличения стабильности работы не увеличивая габариты вакуумного бака. При этом диаметр газовой обдирочной мишени также уменьшен для сохранения плотности аргоновой мишени. Принудительное охлаждение диафрагм позволяет снизить температуру высоковольтного электрода, это уменьшает амплитуду темновых токов и снижает вероятность зажигания дуги и высоковольтных пробоев. Уменьшение энергии пучка перед ускорителем снижает его поперечную энергию и дает возможность транспортироваться по более лучшей траектории, особенно при высоковольтном потенциале менее 0,5 МВ. Перемещение диафрагмы во входной диагностической камере изменяет распределение незаэкранированных силовых линий первого ускоряющего электрода, что влияет на фокусное расстояние пучка.

В докладе представлены и обсуждаются результаты предложенных модификаций отдельных узлов ускорителя-тандема с вакуумной изоляции, делаются выводы об их применимости на VITA-III.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 26-12-00020).