

УДК 621.039.5.053

## Радиационные нагрузки на протонном синхротроне ИФВЭ и стойкость конструкционных материалов

БОРОДИН В. Е., ЛЕБЕДЕВ В. Н., ПОКРОВСКИЙ К. К., СОЛОВЬЕВ В. П.

Увеличение энергии и интенсивности ускоряемых частиц делает актуальным изучение радиационных нагрузок на оборудование ускорителей и радиационной стойкости применяемых конструкционных материалов. В наиболее «горячих» местах действующих ускорителей годовые нагрузки на оборудование приближаются к  $10^8$ — $10^9$  рад и в дальнейшем достигнут  $10^{10}$  рад, что значительно превышает ресурс большинства применяемых конструкционных и электроизоляционных полимерных материалов. Накопленные результаты исследований радиационных нагрузок и радиационной стойкости материалов на ускорителе ИФВЭ позволяют подвести некоторые итоги исследований в этом направлении.

Из-за отсутствия непосредственных данных о накопленных дозах для оценки суммарных радиационных нагрузок на материалы оборудования предложены аналитические выражения, основанные на обобщении результатов измерений азимутального распределения флюенса от вторичного излучения и короткоживущей компоненты вторичного излучения, адекватных распределению потерь пучка, а также результатов измерений доз в отдельных сеансах. Описание этих распределений для единичного пучка протонов, взаимодействующего с мишенью (область мишеней), и пучка протонов, падающего на единицу погонной длины вакуумной камеры (спокойная область), позволило с учетом всех вариаций интенсивности пучка рассчитать в обобщенном виде радиационные нагрузки на оборудование блоков кольцевого электромагнита, причем этот расчет применим для других подобных ускорителей.

Применительно к рассчитанным и измеренным радиационным нагрузкам проведен анализ радиационной

стойкости конструкционных материалов, облученных в реакторе, на гамма-установке и на ускорителе ИФВЭ при мощности дозы соответственно 2800, 250 и 2,5 рад/с. Обнаруженные различия в результатах облучения материалов в реакторе, на гамма-установке и ускорителе объясняются неодинаковым компонентно-энергетическим составом, мощностью дозы излучения, а при сравнении полученных данных со справочными для однотипных зарубежных материалов — несоответствием их структурных характеристик. Все это указывает на необходимость учета условий облучения при определении радиационной стойкости материалов.

Полученные в работе данные позволяют оценивать радиационные нагрузки и стойкость материалов к воздействию излучений не только для любого блока электромагнита ускорителя ИФВЭ, но и для других аналогичных ускорителей.

(966/9083. Статья поступила в Редакцию 6.I.77, аннотация — 29.III.78. Полный текст 0,45 а. л., рис. 4, список литературы 11 наименований.)

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Болт Р., Кэррол Дж. Действие радиации на органические материалы. М., Атомиздат, 1965.
2. Радиационная стойкость материалов. Справочник. Под ред. В. Б. Дубровского. М., Атомиздат, 1973.
3. Дьяков Е. М., Покровский К. К., Соловьев В. Н. В кн.: Материалы и конструкции защит ядерных установок, № 114. М., МИСИ им. В. В. Куйбышева, 1974, с. 128.
4. Махлис Ф. А. Радиационная физика и химия полимеров. М., Атомиздат, 1972.

УДК 621.039.538.7

## Активация бетонов на гранитном и известняковом щебне

КАСЬЯНОВ В. Ф., ЛАВДАНСКИЙ П. А.

При облучении бетонных конструкций нейтронами наведенная активность может достигнуть уровней, опасных для обслуживающего персонала. В работе анализируется влияние тепловых и быстрых нейтронов ( $E_n < 20$  МэВ) на величину наведенной активности обычного бетона с наиболее распространенным заполнителем — известняком и гранитом.

Наведенную активность бетонов определяли при времени облучения от 10 сут до 1 года, т. е. в диапазоне времени, представляющего наибольший практический интерес. Активность элемента  $M$  (г·экв. Ra), наведенную по какой-либо реакции, определяли из выражения