

детектора трапецеидальной формы. Для всех исследуемых детекторов построены поверхности распределения коэффициента светособирания.

Показано, что при увеличении толщины сцинтиллятора в обоих типах детекторах наблюдается падение коэффициента светособирания. При увеличении угла раскрытия в трапецеидальном детекторе коэффициент светособирания растет. Также показано, что, применяя детекторы трапецеидальной формы, удалось получить большую амплитуду сигнала и лучшую однородность коэффициента светособирания по сравнению с детекторами прямоугольной формы.

Стабильность и нестабильность оптических характеристик отражающих матированных граней кристаллов CsI

Л.А.Андрющенко, Л. Волошина, А.Л. Шпилинская, Д.И. Зосим,
А.М. Кудин

Институт сцинтилляционных материалов НАН Украины, Харьков,

Сцинтилляционные модули из кристаллов CsI:Tl в виде вытянутых пирамид или параллелепипедов широко используются в ядерной физике, физике высоких энергий, астрофизике и других областях. За последние 10-15 лет для этих кристаллов детально отработаны методы корректировки сцинтилляционных характеристик за счет модификации отражающих поверхностей. Известно, что частичное матирование боковых поверхностей элементов в виде усеченных пирамид позволяет выравнивать осевую неоднородность светового выхода и минимизировать энергетическое разрешение сцинтилляторов, либо придавать изделиям позиционную чувствительность [1] за счет заданного распределения выхода вдоль элемента. Проблемой такого подхода есть нестабильность достигнутых характеристик. Причина нестабильности связана с морфологической неустойчивостью поверхностного рельефа. В литературе рассматривались две причины нестабильности поверхностных характеристик кристаллов: релаксация ванансионной подсистемы [2] и дислокационной структуры нарушенного слоя [3].

В настоящем сообщении рассмотрена стабильность сцинтилляционных характеристик кристаллов CsI:Tl с матированной отражающей поверхностью в зависимости от степени ее шероховатости (R_a) и вида абразива. Показано, что преднамеренно созданный рельеф претерпевает эволюцию, фотографии поверхности на разных стадиях старения свидетельствуют, что полигонизация нарушенного слоя приводит к образованию новых границ и зерен. Профилограммы рельефа обнаруживают, что грубая шероховатость со временем сглаживается и это приводит к изменению эффективной зеркальности отражающих сторон и искажению заданного распределения выхода вдоль элемента.

Показано, что полигонизация шероховатой поверхности с $R_a \leq 0,19$ мкм происходит с образованием зерен с таким же характерным размером и

без существенных изменений продольной и поперечной шероховатости. Вследствие этого эффективная зеркальность отражающих поверхностей не изменяется и заданное распределение световых выходов вдоль элемента остается стабильным.

Предложен способ матирования поверхности сцинтилляторов с использованием абразивных материалов нового поколения на полимерной гибкой основе с зернистостью 0,3-1,0 мкм. Апробация абразивов проведена на элементах размерами 30×30×380 мм, предназначенных для гамма-телескопа. Достигнуты очень хорошие значения неоднородности светового выхода, менее 2% вдоль оси элемента. Полученные сцинтилляционные характеристики стабильны на протяжении, как минимум, 30 дней. Предложенный способ можно успешно использовать для изменения коэффициента светосбора, при этом низкая зернистость абразива не приводит к риску нарушения жестких допусков по размерам, которые предъявляются к сцинтилляционным элементам.

- [1] Зосим Д.И. Длинномерные сцинтилляционные позиционно-чувствительные детекторы гамма радиации // Автореф. дис. канд. тех. наук. – Харьков. – 2007.
- [2] Кудин А.М., Ананенко А.О., Выдай Ю.Т. и др. // Вопросы атомной науки и техники: серия физ. рад. повреждения и рад. материалы. 2001. №4. С. 111.
- [3] Выдай Ю.Т., Тарасов В.А., Андриющенко Л.А. и др. // ПТЭ. 2006. № 3. С. 23.

Секция «Детекторы и системы для медицинских применений»

Система контроля параметров протонного пучка при радиотерапии

Г.В.Мицын, А.Г. Молоканов, С.В.Швидкий

Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, РФ

Для обеспечения гарантии качества протонной лучевой терапии, проводимой в Медико-техническом комплексе Объединенного института ядерных исследований, была разработана и создана система контроля профилей и пробега протонного пучка, работающая в реальном масштабе времени.

Для измерения горизонтального и вертикального профилей пучка в процедурной кабине была разработана и изготовлена многопроволочная ионизационная камера. Камера включает два анодных и три катодных