

НАДІЙНІСТЬ ПАЯНОГО З'ЄДНАННЯ ЗАХИСНИХ ЕЛЕМЕНТІВ СЦИНТИЛЯЦІЙНИХ ДЕТЕКТОРІВ ПРИ ВИСОКИХ

ТЕРМОМЕХАНІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

Бобовніков О.А., Французов В.І., Клітної В.В.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Область застосування сцинтиляційної техніки на сьогоднішній день досить різноманітна. Так наприклад застосування сцинтиляційних детекторів у геофізичних дослідженнях (радіоактивний каротаж) вимагає від їх конструкцій відповідати жорстким вимогам до працездатності в широкому діапазоні температур та механічних впливів, з забезпеченням умов герметичності.

Як відомо, сцинтиляційний детектор на основі NaI(Tl) має надійну роботу в діапазоні температур -40°C до $+175^{\circ}\text{C}$. Слабке місце таких детекторів це вузол з'єднання: захисне скло та захисний корпус. Практично всі сцинтиляційні детектори для нормальних умов експлуатації, а це діапазон робочих температур -20°C до $+60^{\circ}\text{C}$ реалізують цей вузол з'єднання за допомогою епоксидної смоли. При ширшому діапазоні температур, скажімо, -20°C до $+110^{\circ}\text{C}$ також використовують епоксидну смолу, але зі зміцненими властивостями до впливу високих температур. Однак, як показує практика, високі температури прискорюють старіння епоксидної смоли і в процесі нагрівання сцинтиляційного детектора, епоксидна смола розм'якшується, що призводить до втрати герметичності вузла і виходу детектора з ладу.

Виходячи з вищеописаної проблеми, у представленій роботі пропонується замінити у вузлу з'єднання захисного скла та захисного корпусу епоксидну смолу на свинцево-олов'яний припій. Температурні можливості припою набагато вищі від епоксидної смоли, від -60°C до $+280^{\circ}\text{C}$. Конструктивні зазори та посадкові місця, також пропонується видозмінити згідно з технологічними особливостями паяння з'єднань. Процес паяння захисного скла та захисного корпусу пропонується проводити за допомогою ультразвукової паяльної станції.

Проведено прискорені експериментальні дослідження на старіння із заданим терміном експлуатації виробу не менше 10 років, при високих термомеханічних навантаженнях, також виконані неруйнівні та руйнівні контролю. Всі випробування та всі типи контролів підтвердили надійність паяного з'єднання за запропонованою технологією.