

РАДИАЦИОННАЯ СТОЙКОСТЬ ОТРАЖАЮЩИХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ТИТАНА, ЛЕГИРОВАННЫХ НАНО ПОРОШКОМ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ

Соколовский А.Н.

Научный руководитель – профессор Михайлов М.М.
Томский университет систем управления и радиоэлектроники

В качестве пигмента терморегулирующих покрытий, благодаря малой величине интегрального коэффициента поглощения (a_s), хорошей белизне и высокой стойкости к ионизирующим излучениям, используется диоксид титана.

Под действием факторов космического пространства (радиация, электромагнитное излучение Солнца, глубокий вакуум) в объеме и на поверхности пигмента образуются точечные дефекты, которые поглощают кванты света. Поэтому направление в изучении повышения фото – и радиационной стойкости пигментов имеет большое значение.

Одним из самых перспективных способов “залечивания” дефектов, помимо оксидирования, является легирование nano порошками. Предполагается, что положительное действие nano порошка определяется тем, что он является местом “стоков” электронных возбуждений, образующихся при облучении покрытий.

В данной работе исследовали влияние nano порошка диоксида циркония различной концентрации на радиационную стойкость пигмента TiO_2 (рутил). Nano порошок в количестве 0,5; 1; 3; 5; 7; 10 масс. % смешивали в дистилляте с пигментом диоксида титана и после выпаривания воды перетирали и прогревали в муфельной печи. Затем полученный пигмент смешивали с лаком АК – 113 в соотношении 0,7 : 0,3, смесь намазывали толщиной не менее 1 мм на подложку из сплава АМГ - 6 и высушивали при комнатной температуре. Приготовленные образцы устанавливали на предметном столике установки “Спектр – М”, вакуумировали до 10^{-5} Па и облучали при комнатной температуре потоком электронов 4×10^{16} см⁻² с энергией 30 кэВ. Спектры диффузного отражения регистрировали в диапазоне 320 ÷ 2100 нм по точкам с шагом 10 ÷ 100 нм для различных областей. Ошибка определения коэффициента отражения составляла 0,2 – 0,3 % в области до 1100 нм, и 2 % - до 2100 нм.

Изменение интегрального коэффициента поглощения a_s и его приращение покрытий на основе диоксида титана после облучения электронами в зависимости от концентрации введенного nano порошка показано в таблице.

Таблица

C, %	0	0,5	1	3	5	7	10
a_s	0,231	0,246	0,294	0,272	0,251	0,230	0,210
Δa_s	0,104	0,104	0,077	0,077	0,126	0,147	0,133

Из таблицы следует, что легирование nano порошком диоксида циркония приводит к повышению радиационной стойкости покрытий. Оптимальной является концентрация nano порошка 1 – 3 масс. %, при которой значение Δa_s покрытия 1,35 раза меньше по сравнению с покрытием на основе не легированного пигмента.