

УДК 61.382.8.002.2.776

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

А. И. БЕРЕЖНОЙ, В. И. ИВАНОВА, С. Г. АРАКЕЛЯН
**НОВЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ СЕНСИБИЛИЗАТОРЫ
ДЛЯ СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ СТЕКОЛ**

(Представлено академиком Н. В. Беловым 3 I 1975)

Введение оптических сенсibilизаторов в светочувствительные стекла, содержащие Ag, Au или Cu, позволяет резко повысить их светочувствительность и сократить время облучения ультрафиолетовым светом, необходимое для образования нормального скрытого изображения, в 10 раз ⁽¹⁾. Однако наряду с положительным влиянием церия как оптического сенсibilизатора светочувствительных стекол он ограничивает область наиболее активного ультрафиолета длинами волн 280—360 нм и сокращает число используемых источников ультрафиолетового света.

Целью настоящей работы является поиск и определение новых оптических сенсibilизаторов, повышающих светочувствительность и расширяющих диапазон спектральной чувствительности. Повышение чувствительности может снизить температуру проявления изображения в стекле и деформацию изделий или увеличить степень кристаллизации при данной температуре. Для выяснения возможности расширения спектральной чувствительности стекла были исследованы новые оптические сенсibilизаторы Pr_3O_4 и Sm_2O_3 . Составы исследованных стекол с добавками новых оптических сенсibilизаторов — редкоземельных окислов Sm_2O_3 и Pr_3O_4 приведены в табл. 1.

Соединения самария и празеодима вводились в стекло как отдельно, так и в виде комбинаций с церием.

Стекла указанных составов, сваренные в слабоокислительных и слабо-восстановительных условиях, подвергали ультрафиолетовому облучению дозой 206 мвт/мин в области длин волн 236—360 нм, а затем кристаллизовали в градиентной печи. Результаты кристаллизации представлены в табл. 2.

Из табл. 2 следует, что введение в светочувствительные стекла новых оптических сенсibilизаторов снижает температуры наводки и начала кристаллизации изображения по сравнению с церийсодержащими стеклами. При этом стекла, содержащие Sm, имели меньшую разность в температурах начала кристаллизации облученных и необлученных участков, чем

Таблица 1

Составы исследованных светочувствительных стекол в системе
 $\text{Li}_2\text{O} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ с добавкой новых оптических сенсibilизаторов

Стекло	Содержание окислов, вес. %							
	SiO_2	Al_2O_3	Li_2O	K_2O	Ag_2O	CeO_2	Sm_2O_3	Pr_3O_4
SP-1	76	8	12	4	0,02	—	—	—
SP-2	76	8	12	4	0,02	0,03	—	—
SP-3	76	8	12	4	0,02	—	0,03	—
SP-4	76	8	12	4	0,02	—	—	0,02
SP-5	76	8	12	4	0,02	0,015	0,015	0,015
SP-6	76	8	12	4	0,02	0,015	—	0,01
SP-7	76	8	12	4	0,02	0,010	0,01	0,007

стекла с Рг. Для подтверждения данных градиентной кристаллизации была проведена кристаллизация облученных через шаблоны стекол с добавкой новых оптических сенсibilизаторов в муфельной печи по стандартному режиму проявления изображения.

Было установлено, что стекло состава SP-7 начинало раньше кристаллизоваться по сравнению с другими стеклами. Сравнение стекол SP-3 с SP-4 выявило лучшие кристаллизационные свойства Рг-содержащих стекол по сравнению с Sm-содержащими, а именно: при одинаковых условиях Sm-содержащее стекло имело менее плотную кристаллизацию и менее четкие контуры изображения. Стекла

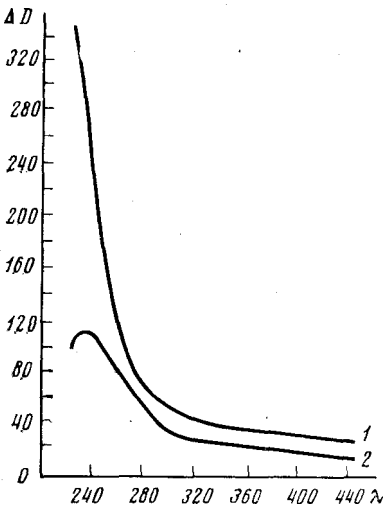


Рис. 1

Рис. 1. Зависимость оптической плотности светочувствительных стекол с добавками Sm₂O₃ и Pr₃O₄. 1 – Pr₃O₄; 2 – Sm₂O₃. Толщина образца 0,22 мм

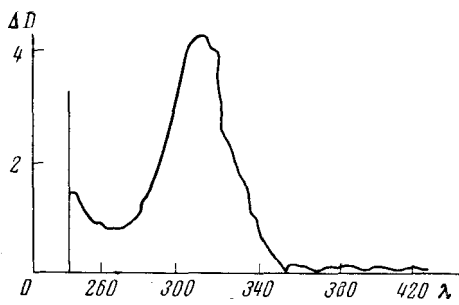


Рис. 2

Рис. 2. Зависимость оптической плотности светочувствительных стекол с добавкой CeO₂. Толщина образца 1 мм

с Се после нагревания их при 530°С в течение 2 час. получили лишь слабую наводку, в то время как стекла с Sm и Рг в тех же условиях оказались закристаллизованными.

Расширение диапазона спектральной светочувствительности стекол благодаря введению в их состав Sm₂O₃ и Pr₃O₄ можно видеть на рис. 1. На рис. 2 показана для сравнения кривая поглощения церийсодержащего светочувствительного стекла.

С целью доказательства эффективности совместного введения редкоземельных элементов в стекло для усиления и расширения его спектральной светочувствительности были составлены смеси из Sm₂O₃, Pr₃O₄ и CeO₂ (со-

Таблица 2

Температуры наводки и кристаллизации светочувствительных литиевоалюмосиликатных стекол с добавкой Sm₂O₃ и Pr₃O₄

№№ п.п.	Сенсibilизаторы	Sm ₂ O ₃	Pr ₃ O ₄	CeO ₄	Без сенсibilизатора с Ag	Без сенсibilизатора и Ag
1	Слабоокислительные условия варки:					
		150	180	300	340	—
2	Слабовосстановительные условия варки:					
		490	500	530	530	—
2	Слабовосстановительные условия варки:					
		245	325	305	300	—
	т-ра кристаллизации, °С	550	600	690	650	650

ставы SP-5; SP-6 и SP-7 в табл. 1). Было установлено, что смеси Sm_2O_3 и Pr_2O_3 , а также Sm_2O_3 , Pr_2O_3 и CeO_2 оказались более эффективными оптическими сенсibilизаторами исследованных светочувствительных стекол, чем CeO_2 в чистом виде, так как эти смеси расширяют диапазон спектральной чувствительности стекол и снижают температуру проявления в них изображения.

Таким образом, исследованные новые оптические сенсibilизаторы — самарий, празеодим и их возможные комбинации друг с другом и CeO_2 повышают светочувствительность стекол, сдвигают их спектральную чувствительность к областям спектра, соответствующим наиболее интенсивным линиям излучения используемых при облучении ртутно-кварцевых ламп, и дают возможность сократить время облучения; снижают температуру проявления заготовок светочувствительного стекла, что позволяет уменьшить деформацию изделий при кристаллизации в области более низких температур.

Поступило
3 I 1975

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ S. D. Stookey, Deutsch. Bund. Pat., № 809847, 1951.