

ризует их как низко вязкие. Благодаря этому они обладают высокой подвижностью и равномерно распределяются между зёрнами абразива, обеспечивая высокую механическую прочность изделий, изготовленных из мелкозернистых масс.

Высокое качество связки указанного состава для абразивного инструмента из эльбора подтверждено экспериментально. Твёрдость образцов, изготовленных с 5, 7, 9, 10, 13, и 15 %-ым содержанием в них связки и 100% концентрацией эльбора составляла соответственно 201,4; 245,8; 302,4; 348,2; 436,4; 564,4 МПа.

Проведенные исследования позволяют прогнозировать и варьировать твёрдость шлифовального инструмента, изменяя в нем состав и содержание керамической связки, и давление прессования.

На основе связки наиболее оптимального состава и производимых в Объединенном институте физики твердого тела и полупроводников НАН Беларуси порошков кубического нитрида бора зернистостью 100/80, 80/63, 63/50 были изготовлены экспериментальные шлифовальные круги диаметром 10 – 20 мм и твёрдостью СМ. Их испытания проведены на производственном объединении «Минский тракторный завод» при обработке деталей из высокопрочных сталей. Установлено, что в процессе работы деталей они не «сыпятся» и не «засаливаются» и по своим режущим свойствам не уступают эльборовому инструменту на керамической связке, выпускаемому в России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эльбор в машиностроении // В. С. Лысанов, В. А. Букин, Б. А. Глаговский и др. / - Л.: Машиностроение, 1978.
2. Керамические связки для абразивного инструмента из электрокорунда // М. Г. Эфрос, А. М. Цывьян, Ф. И. Фрейдлин и др. / Стекло и керамика – 1990. - №4. – С. 29 – 30.
3. Эфрос, М. Г., Миронюк В. С. Современные абразивные инструменты. – Л.: Машиностроение, 1987.
4. Цывьян, А. М. Выбор состава связки для абразивного инструмента из электрокорунда // Стекло и керамика. – 2001. - №1. – С. 28 – 30.

УДК 666.175.6

Трусова Е.Е.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ СТЕКЛО ЯНТАРНОГО ЦВЕТА

*Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель доктор техн. наук, профессор Бобкова Н.М.

The article contains information about problems manufacture of electrolamps with bulbs made of color glass, finding application in new designs of automobile headlights. In this work optical characteristics of electrolamp glasses colored by

compounds of cerium and titan were studied. The oxides CeO_2 and TiO_2 are ionic dyes. Coloring of glasses by them is determined by valent condition of cations and does not depend on the subsequent heat treatment of glasses that is of special value for production of articles made of electrolamp glass.

В последнее время наметилась четкая тенденция обновления ассортимента продукции на рынке автомобильных ламп. Наибольший интерес представляют лампы накаливания с колбами селективно желтого и автожелтого цвета. Согласно правилам ЕЭК ООН (Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения ламп накаливания, предназначенных для использования в официально утвержденных фарах механических транспортных средств) коллометрические характеристики подобного стекла должны отвечать следующим требованиям: предел в сторону зеленого $y \leq x-0,120$; предел в сторону красного $y \geq 0,390$; предел в сторону белого $y \leq 0,790-0,670x$ для стекол автожелтого цвета и предел в сторону зеленого $y \leq 1,29x-0,1$; предел в сторону красного $y \geq 0,138+0,580x$; предел в сторону белого $y \leq 0,966-x$ для стекол селективно желтого цвета [1].

В настоящее время в мировой практике выделено два основных направления по изготовлению окрашенных колб для автомобильных ламп: непосредственное окрашивание стекла в массе и нанесение на внешнюю поверхность ламп уже готового органического покрытия. Последний способ не получил широкого распространения в связи с быстрым выгоранием красителя в период эксплуатации изделия. Наиболее рациональным является способ окрашивания стекол в массе. Обзор составов и свойств цветных стекол свидетельствует о большом разнообразии сочетаний различных красителей для получения одного и того же цвета. Однако, большинство предлагаемых решений связано с применением легколетучих и неустойчивых соединений не обеспечивающих стабильности цвета как при синтезе стекол, так и при последующей термообработке.

Анализ литературных данных показал, что для синтеза окрашенных стекол электротехнического назначения наиболее целесообразно применять оксиды редкоземельных элементов и переходных металлов [2,3]. Для стекол, окрашенных такими оксидами характерно сочетание чистоты цветового тона с высокой светопрозрачностью, а также повышенным показателем светопреломления.

Нами изучалось окрашивание электротехнического стекла оксидами цезия и титана. В качестве объекта исследования было выбрано алюмосиликатное стронциево-бариевое стекло применяемое для производства трубок как полуфабриката для электроламп. В этот состав сверх 100 % вводили постоянное количество CeO_2 и переменное количество TiO_2 в количестве от 7,0 до 15,0 мас.%. Следует отметить, что полученные нами стекла, даже в небольших тиглях, окрашивались довольно равномерно. В случае применения других желто-оранжевых красителей этого достигнуть не удавалось. Церий-титановое окрашивание точно воспроизводилось от варки к варке. Кроме того, экспериментальные стекла не проявляли признаков кристаллизации в ин-

тервале температур 600 – 1050 °С в градиентной печи при выдержке 1 час (даже при содержании 15 мас.% TiO_2).

Изучение спектров пропускания (рис.1) и оптических свойств (табл.1) синтезированных стекол, показало, что окрашивание электротехнических стекол сочетанием оксидов церия и титана позволяет не только получать стекла с требуемыми цветовыми и оптическими характеристиками, но регулировать их цветовые оттенки в широких пределах.

По своим оптическим характеристикам большинство стекол соответствуют требованиям, предъявляемым к желтому стеклу для ламп городского и шоссевого транспорта. Преимуществом этих стекол является постоянство их оптических характеристик независимо от условий синтеза и последующей термической обработки.

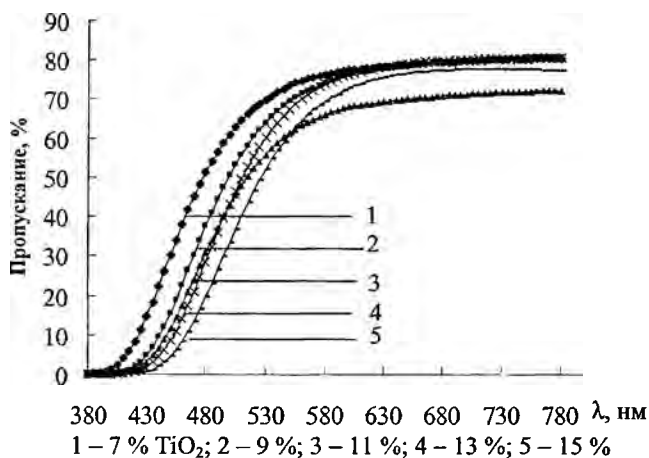


Рисунок 1 – Спектры пропускания экспериментальных стекол

Таблица 1

Содержание TiO_2 , мас.%	Координаты цветности		Чистота тона, %	Доминирующая длина волны, нм	Цвет
	X	Y			
7	0,4061	0,4223	50	574	Желтый
9	0,4334	0,4476	65	576	Желтый
11	0,4395	0,4519	70	578	Желтый
13	0,4523	0,4601	85	580	Желто-оранжевый
15	0,5078	0,4658	93	584	Оранжевый

Кроме того, экспериментальные стекла обладают достаточно высокими значениями электросопротивления. Объемное электрическое сопротивление

стекло ощутимо возрастает с увеличением содержания TiO_2 . Для исследуемых стекол значение T_{K-100} изменяется в пределах 330–420 °С, а это отвечает требованиям по электрическим характеристикам для ламп, используемых в осветительном и светосигнальном оборудовании для транспортных средств.

ЛИТЕРАТУРА

1. МКС 43.040.20 Правила ЕЭК ООН №37 (изменения №4). «Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения ламп накаливания, предназначенных для использования в официальных утвержденных фарах механических транспортных средств и их прицепов». Пересмотрены 24 июня 2005 г, №28.
2. Коцик, И., Небрженский, И., Фандерлик, И. Окрашивание стекла. – М.: Стройиздат, 1983. – 211 с.
3. Ковчур, С.Г. Окрашивание стекла переходными и редкоземельными элементами. –Мн.: Университетское, 1993. –231 с.

УДК 621.81:621.781.8

Федосенко Т.Н.

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАБОТЫ УСТАНОВКИ ВАКУУМНОГО НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ

*УО “Гомельский государственный университет им. Ф.Скорины”
г. Гомель, Республика Беларусь*

Научный руководитель канд. техн. наук, доцент Федосенко Н.Н.

В работе рассмотрены особенности автоматизации процессов нанесения функциональных тонкопленочных систем. Составлена программа на языке Pascal, обеспечивающая порядок включения узлов и агрегатов установки вакуумного нанесения покрытий в заданном режиме.

Основу современных технологических процессов производства функциональных элементов микро и нанoeлектроники составляют корпускулярно-фотонные и ионно-лучевые технологии.

Методы производства плёночных элементов базируются на осуществлении технологических процессов в условиях высокого вакуума. Промышленные установки, применяемые для получения высокого вакуума, в большинстве случаев не автоматизированы. Их работа требует запуска определённых систем с пульта управления и осуществляется в ручном или полуавтоматическом режиме с помощью оператора. Целью исследования является автоматизация работы типовой системы получения высокого вакуума.

Не смотря на прогресс в области вакуумных технологий, типовая схема откачки не изменилась в течение длительного времени и до сих пор применяется на всех технологических вакуумных установках.

Основной задачей являлась автоматизация откачки рабочей камеры до давления, равного $5 \cdot 10^{-7}$ мм. рт. ст., которая осуществляется по этапам: