

НОВЫЕ СОСТАВЫ ОКРАШЕННЫХ СТЕКОЛ
ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ЛАМП

Н.М.БОБКОВА, Е.Е.ТРУСОВА

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Современные тенденции автомобилестроения обуславливают необходимость изменения ассортимента продукции на рынке автомобильных ламп, используемых в осветительном и светосигнальном оборудовании для дорожных транспортных средств. К числу перспективных изделий можно отнести лампы накаливания с колбами селективно желтого или 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. Немаловажной задачей остается сохранение цвета, как при непосредственном производстве окрашенного изделия, так и при его дальнейшей эксплуатации.

Изучение состояния вопроса производства цветных стекол для ламп накаливания позволило установить, что цветное стекло, получаемое электроламповыми заводами, различается по физико-химическим свойствам и, в ряде случаев, не отвечает требованиям, предъявляемым к стеклам для изготовления автоламп. Наиболее часто употребляемые красители для получения желтых и оранжевых оттенков – сульфиды кадмия, марганца или молибдена, сульфоселениды кадмия и полисульфиды щелочных металлов (последние на основе сульфатов и угля) не обеспечивают стабильность окраски из-за слабоконтролируемого улетучивания серы и выгорания угля, отличаются токсичностью (соединения кадмия), а окраска сильно зависит от режимов термообработки. Анализ литературных данных показал, что для синтеза окрашенных стекол электротехнического назначения наиболее целесообразно применять оксиды редкоземельных элементов и переходных металлов. Окрашивание стекол переходными и редкоземельными элементами широко применяется для получения цветных стекол, имитирующих драгоценные камни и в производстве бытовой посуды. Для стекол, окрашенных оксидами редкоземельных элементов, характерно сочетание

чистоты цветового тона с высокой светопрозрачностью, а также повышенным показателем светопреломления. Такие оксиды можно использовать как отдельно, так и в различных комбинациях. Анализ различных составов желтых и оранжевых стекол позволил установить, что оптимальным сочетанием свойств обладают стекла, окрашенные диоксидами церия и титана. Эти стекла обеспечивают заданный цвет, обладают высокими светопрозрачностью и показателем светопреломления.

В качестве объекта исследования было выбрано алюмосиликатное стронциево-бариевое стекло, в состав которого сверх 100 % вводили постоянное количество CeO_2 и переменное количество TiO_2 – от 7,0 до 15,0 мас.%. Следует отметить, что полученные стекла, даже в небольших тиглях, окрашивались достаточно равномерно. В случае применения других желто-оранжевых красителей этого достигнуть не удастся. Церий-титановое окрашивание точно воспроизводилось от варки к варке.

При изучении кристаллизационной способности исследуемых стекол установлено, что практически все они относятся к некристаллизующимся стеклам в интервале температур 700–1050 °С и лишь на стеклах с содержанием TiO_2 15 % наблюдалось появление слабовыраженной кристаллической пленки в интервале температур 930–1050 °С. Известно, что в силикатных стеклах диоксид титана часто выступает как стимулятор кристаллизации. Однако в опытных стеклах TiO_2 в присутствии CeO_2 даже при содержании 15 % не проявляет себя как компонент, активизирующий кристаллизацию. Кроме того, окраска исходных стекол – от желтой до оранжевой свидетельствует о том, что CeO_2 способствует сохранению титана в четырехвалентном состоянии, так как при переходе TiO_2 в Ti_2O_3 окраска стекол резко меняется до темно-синего и даже черного цвета.

Для экспериментальных стекол изучены изменения цветовых характеристик при различных концентрациях и соотношениях TiO_2 . Спектральная кривая пропускания в видимой части спектра опытных стекол имеет резко выраженный крутой подъем в интервале длин волн 200–400 нм с различным значением λ граничная и пропускания в пределах 70–85 %. С увеличением содержания красителей край полосы поглощения постепенно смещается в сторону больших длин волн, усиливая поглощение в фиолетовой и синей частях спектра. Значение граничной длины волны пропускания изменяется при этом от 550 до 590 нм. Чистота тона находится в пределах 60–90 %, а яркость 75–85 %. Изучение спектров пропускания и оптических свойств синтезированных стекол показало, что окрашивания стекла соединениями церия и титана дает возможность не только обеспечивать требуемые цветовые и оптические характеристики стекол, но и регулировать их цветовые оттенки в широких пределах.