

УДК 666.1.038.6

Шрам О. А.¹, Боріванов Д. О.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Е-110м НУ «Запорізька політехніка»

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ МОДИФІКАЦІЇ ПОВЕРХНІ СКЛА

Скло, як конструкційний матеріал, досить тривалий час звертає на себе пильну увагу людини при використанні його як у побуті, так і в промисловості. Вибір скла дуже залежить від впливу зовнішніх факторів на нього. Воно

повинно відповідати певним фізико-хімічним або механічним властивостям, які не завжди доцільно забезпечувати по всій скломасі, починаючи від підготовки компонентів вихідної сировини до одержання готового продукту. Створення на поверхні скла тонких шарів із заданими властивостями шляхом відповідної обробки дозволяє значно зменшити економічні витрати при виробництві кольорового та спеціального скла.

Використання технологій, що знайшли сьогодні широке застосування в промисловості, не завжди відповідає вимогам кінцевого результату – одержання на поверхні матеріалу чи виробу властивостей, відмінних від основи і без додаткових витрат. Електрохімічні методи обробки скла та скловиробів характеризуються тривалим часом обробки, який складає 30 – 60 хвилин при температурі 450 – 600 °С, та дозволяють створювати на поверхні скла у більшості випадків лише непроникаючі покриття [1, 2]. Обробка скла катодним розпиленням або за допомогою магнетронних систем дозволяє формувати плівки заданого хімічного складу певної товщини із задовільною для експлуатації адгезією, однак ці методи вимагають наявності обмеженої у розмірах камери, у якій створюється вакуум у межах 10^{-4} – 10^{-1} Па, апаратів очищення і дозування газів, які подаються у камеру; спеціальної підготовки обслуговуючого персоналу для спостереження за технологічним процесом, що відрізняється високою енергоємністю [2].

Використання потоків низькотемпературної плазми дозволяє відмовитися від застосування складного та енергоємного вакуумного обладнання, але не дозволяє зберегти при формуванні покриттів прозорість скла. Застосування у плазмових методах поверхневої обробки вихідних матеріалів у вигляді порошків або дроту, коли в якості середовища, що утворює плазму, використовуються аргон чи водень, або суміш цих газів не завжди відображає економічну доцільність.

Організація технологічного процесу з використанням іонно-плазмової обробки при атмосферному тиску дозволяє усунути зазначені недоліки й інтенсифікувати процес впровадження елементів у поверхню матеріалів, що обробляються повітряною плазмою. Матеріали впровадження можуть являти собою як чисті елементи (наприклад, мідь, марганець, хром), так і компоненти цих елементів або сплавів (мідь + кобальт, марганець + мідь, ніхром, карбонітрид титану й ін.), що дозволяє розширити спектр матеріалів, які використовуються і зменшити витрати на попередню підготовку матеріалів впровадження, оскільки вони можуть бути використані у виді агломератів, стружки, обпилювань, прутків.

Одержувати проникаючі декоративні покриття і покриття з відмінними від основи фізико-хімічними і механічними властивостями, наприклад, з підвищеним коефіцієнтом відбиття – можливо і при використанні водяних розчинів хімічних сполук. Застосування водяних розчинів дозволяє інтенсифікувати

процес впровадження матеріалу покриття і скоротити час обробки. Присутність у плазмовому струменю водню сповільнює процес окислювання впроваджуваних елементів і забезпечує одержання більш чистих і рівномірних покриттів.

По закінченню проведених експериментів з такими водяними розчинами солей і сполук як: хлористий кобальт CoCl_2 , перманганат калію KMnO_4 , біхромат амонію $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, розчин сульфату алюмінію із сірчаною кислотою міддю відповідно були отримані прозорі зразки рожевих, блакитних, сірих, зелених, червоних відтінків із сонцезахисними властивостями. Насиченість кольорових відтінків залежить від витримки часу обробки, яка складала від 3 до 25 секунд.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Авдеев И. В., Шрам А. А. Возможности плазменной электротехнологии обработки стекла и стеклоизделий. // Вісник кременчуцького державного політехнічного університету. 2004. № 2. С. 105–107.
2. Крохин В. П. и др. Декорирование стекла и изделий из него методом плазменного напыления // Стекло и керамика. 1999. №3. С. 12–15.