

Запропонований винахід відноситься до технології виготовлення високоміцних деталей та конструкцій зі скла, та може бути використаний на підприємствах оптичного приладобудування та скляної промисловості при виробництві оптичних приладів та склоконструкцій, які працюють при екстремальних умовах.

Аналіз результатів руйнації деталей з оптичного скла та склоконструкцій при впливі механічних та / або термічних ударів показав, що руйнація розпочинається з периферійних областей деталей (фаски), які мають шліфовану поверхню. Відомі способи зміцнення поверхні скла за рахунок хімічного травлення [1] поверхні, при якому видаляються мікротріщини (ініціатори руйнування). Розчини для хімічного травлення скла [2] містять плавикову кислоту, що створює небезпеку впливу парів плавикової кислоти на відповідальні поліровані поверхні оптичних деталей (лінз, дзеркал). Крім того, робота з розчинами плавикової кислоти є небезпечною для персоналу, а утилізація відходів цих розчинів потребує спеціальних мір та обладнання.

Найбільш близьким технічним рішенням, прийнятим за прототип, є спосіб зміцнювання поверхні скла, який включає в себе нанесення на поверхню захисного шару епоксидної смоли та її полімеризації [3].

Дослідження інфрачервоних спектрів поглинання показали, що при полімеризації вказаної композиції відбувається молекулярна взаємодія епоксидного клею з поверхнею скла. Цей факт та більш низький модуль пружності епоксидної смоли забезпечує передачу зовнішнього впливу на більш широку ділянку поверхні скла (тобто немає локального впливу). Тому прототип зменшує розкид значень показника міцності і таким чином підвищує значення мінімальної (небезпечної) міцності виробу.

Недоліком прототипу є те, що рівень підвищення міцності виробів зі скла незначний. Це пов'язано з тим, що до нанесення захисного шару поверхні деталей оброблялись механічно у водному середовищі, при цьому вода проникала в поверхневі дефекти, що призводить до зменшення міцності поверхневого шару.

Задачею даного винаходу є підвищення міцності виробів зі скла.

Поставлена задача досягається тим, що попередньо в склад епоксидної смоли вводять абразивний порошок, а після нанесення епоксидно-абразивної композиції на поверхню деталі до неї притискають шліфувальник, проводять абразивну обробку поверхні, після цього шліфувальник забирають і полімеризують епоксидно-абразивну композицію з продуктами абразивного зносу, що залишилися.

Позитивний ефект від реалізації запропонованого винаходу полягає тому, що абразивна обробка в середовищі епоксидної смоли запобігає проникненню вологи до поверхні скла та забезпечує безпосередню взаємодію клею з поверхнею скла. Крім того, абразивні зерна (кристали надтвердих, надмодульних матеріалів - карбід кремнію, окисел алюмінію та інші) підвищують механічні властивості плівки епоксидної смоли, що утворюється на поверхні скла.

Приклад реалізації.

На поверхню віконного скла та оптичного ситалу СО115М наносили епоксидну смолу, в склад якої вводили від 10 до 50% (об'ємних) порошоків абразивів SiC або Al₂O₃ зернистістю від 100 до 20мкм. Як шліфувальник використовували віконне скло або ситал СО115М. Абразивну обробку проводили при питомому тиску 0,1-1,0Н/см² шляхом колових осцилюючих рухів інструменту відносно деталі протягом 5-30 хвилин. Після абразивної обробки в середовищі епоксидної смоли інструмент забирали, а епоксидно-абразивну композицію яка залишалась полімеризували, згідно [4].

Порівняльні іспити зразків за запропонованим способом та аналогічних зразків за прототипом показали суттєве підвищення міцності при вигині в 1,5-2 рази.

Джерела інформації:

1. Химическая технология стекла и ситалла. Под редакцией Н.М. Павлушкина, Москва, Стройиздат, 1983г.;
2. Травильный раствор, Дворский А.А.» Маслов В.П., Скачков М.М., а.с. 779323, опубл. 15.11.1980, бюл. 42;
3. Способ упрочнения поверхности стекла, Охрименко Г.М., Родичев Ю.М., Маслов В.П., Жужнева А.П., а.с. 688460, опубл. 30.09.1979, бюл. 36;
4. Калинина И.Д., Мельникова Т.А., Земскова И.А., Клеевые композиции, их свойства и применение, Москва, ЦНИИ "Электроника", обзоры по электронной технике, 1985, серия 6, Материалы, выпуск 10(1155).