

УДК 666.266

## СКЛОКРИСТАЛІЧНІ МАТЕРІАЛИ НА ОСНОВІ ДИСИЛКАТУ ЛІТІЮ СТОМАТОЛОГІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**Тюріна Оксана Ігорівна,**

студентка;

**Саввова Оксана Вікторівна,**

доктор технічних наук, професорка, професорка;

**Фесенко Олексій Ігорович,**

кандидат технічних наук, старший викладач;

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

**Буханцова Дар'я Володимирівна<sup>2</sup>**

учениця

Харківський ліцей №6 Харківської міської ради

[oksana.tyurina@kname.edu.ua](mailto:oksana.tyurina@kname.edu.ua)

Склокристалічні матеріали знаходять широке використання в багатьох галузях науки і техніки завдяки поєднанню різноманітних фізико-хімічних властивостей та експлуатаційних характеристик, що притаманні речовинам у склоподібному та кристалічному станах. Напрямами сучасного матеріалознавства є синтез «інтелектуальних» склокристалічних матеріалів, які відрізнятимуться цілою низкою унікальних властивостей [1].

На сьогоднішній день цікавість до одержання нових склокристалічних матеріалів пояснюється необхідністю забезпечення функціональності машин і механізмів нового покоління та розроблення принципово нових аспектів їх створення. Серед вказаних матеріалів особливе місце займають склокристалічні матеріали на основі дисилкату літію. Це пов'язано з їх високими міцнісними показниками, низькою вагою, технологічністю та порівняно низькою вартістю.

Склокераміка на основі дисилкату літію вже тривалий час успішно застосовується у стоматології через її високу міцність, природний зовнішній вигляд та можливість пресування дуже тонких конструкцій. Міцність на вигин такої високоякісної стоматологічної склокераміки складає 450 МПа [2]. Однак склокерамічні матеріали на основі дисилкату літію імпортного виробництва є вартісними, що ускладнює процес розв'язання нагальних проблем протезування в Україні.

Одним з перспективних напрямків створення сучасних стоматологічних протезів, у тому числі гібридної кераміки, є використання, як мінеральної складової склокомпозиційних матеріалів, які відрізняються виключно високими показниками тріщиностійкості завдяки формуванню взаємопроникної ситалізованої структури за рахунок спрямованої кристалізації нанорозмірних кристалічних фаз. Поряд з цим наявність еластичної склофази у структурі

склокомпозиційних матеріалів дозволить наблизити пружні властивості, твердість та здатність до опалесценції [3].

Для синтезу скломатриці було обрано склади літійсилікатних стекол з таким вмістом фазоутворюючих компонентів:  $\text{SiO}_2$  – 50,0–71,8;  $\text{Li}_2\text{O}$  – 11,0–20,0. Вміст каталізаторів кристалізації складав:  $\text{ZnO}$  – 0,1–4,0;  $\text{ZrO}_2$  – 0,1–11,0;  $\text{TiO}_2$  – 0,1–5,0;  $\text{CeO}_2$  – 0,1–2,0;  $\text{LiF}$  – 0,1–3,5;  $\text{CaF}_2$  – 0,1–2,5;  $\text{P}_2\text{O}_5$  – 0,1–4,0;  $\text{V}_2\text{O}_3$  – 0,1–6,0;  $\text{La}_2\text{O}_3$  – 0,1–4,0;  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  – 0,1–1,5;  $\text{MnO}_2$  – 0,1–4,0. Під час складання шихт для варки стекол використовували природні сировинні матеріали, технічні продукти та реактиви марки «х.ч.». Варку стекол здійснювали у корундових тиглях в лабораторній електричній печі впродовж 6 годин: літійсилікатне скло синтезували за температур 1350–1400 °С та виливали в підігріті графітові форми і відпалювати в муфельній печі. Скляні циліндричні заготовки на основі літійсилікатного скла попередньо витримували на стадії зародкоутворення в інтервалі температур 600–650 °С впродовж 30–60 хв для забезпечення необхідної кількості центрів кристалізації та зародків кристалів. Формування протезів проводили способом гарячого (високотемпературного) пресування, який частково заснований на техніці лиття за виплавленими моделями.

Склокерамічний протез, який отримано в умовах низькотемпературної двостадійної термічної обробки, характеризується високою міцністю на згин ( $\sigma \geq 100$  МПа за ISO 6872:2015). Висока в'язкість руйнування розроблених вітчизняних склокерамічних протезів поряд з наближеними значеннями модуля пружності до природних зубів дозволить забезпечити значний термін експлуатації виробу в умовах контакту із зубами-антагоністами бокового ряду в процесі жувального циклу.

Порівняння характеристик розробленого стоматологічного протезу DL st.glass з продукцією лідерів стоматологічного протезування (компаній Ivoclar Vivadent (Ліхтенштейн) та VITA Zahnfabrik (D-Bad Säckingen, Німеччина)) дозволило встановити, що розроблений матеріал має високі експлуатаційні властивості на рівні імпортованих аналогів.

### Список використаних джерел

1. Саввова О.В., Воронов Г.К., Фесенко О.І., Смирнова Ю.О., Пилипенко О.І., Покроєва Я.О., Тур О.Г. Структура склокерамічних матеріалів : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 2023. 152 с.
2. Саввова О.В., Воронов Г.К., Фесенко О.І., Смирнова Ю.О., Байрамов Е. Інноваційні напрямки розроблення керамічних матеріалів для стоматології. Кераміка: наука та життя, 2021. Том. 1(50). С. 19–25
3. Savvova O.V., Fesenko O.I., Voronov H.K., Riabinin S .O.Features of the formation of nanostructure in lithium-aluminium-silicate glass–ceramic materials at the initial stages of nucleation. Nanosistemi, Nanomateriali, Nanotehnologii. 2020. Vol. 18(4). P. 889–902.