

РОЛЬ СКЛОЗВ'ЯЗОК У КЕРАМІЦІ ДЛЯ ОСТЕОПЛАСТИКИ КІСТКОВИХ ДЕФЕКТІВ

Філоненко Д. В., Хоменко О. С., Фоменко Г. В.

ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпро, Україна
elenahths@ukr.net

Кераміка застосовується в різних областях медицини, пов'язаних з реконструктивно-відновлювальними хірургічними операціями: в стоматології, травматології, ортопедії, щелепно-лицевій хірургії, нейрохірургії та ін. Вона необхідна для відновлення кісткових дефектів тканин людини при травмах або онкологічних захворюваннях.

До біосумісної і остеокондуктивної кераміки відносять кальцій-фосфатні матеріали. Навколо них по поверхні утворюється кісткова тканина живого організму і через певний час на цьому місці утворюється нативна, тобто власна, тканина пацієнта. Перспективним для цих цілей є використання кальцій-фосфатної кераміки, оскільки мінеральна складова кісткової тканини представлена в основному біологічним апатитом кальцію $(\text{Ca}, \text{Na}, \text{Mg})_{10}(\text{PO}_4, \text{HPO}_4, \text{CO}_3)_6 (\text{OH}, \text{F}, \text{Cl})_2$.

Але застосування кальцій-фосфатної кераміки в якості матеріалу для імплантатів, що несуть механічне навантаження, часто неможливо через недостатню міцність. Тому для підвищення механічних властивостей актуальною є розробка ефективних модифікуючих добавок для інтенсифікації спікання керамічного черепка.

Саме з цією метою в даній роботі було досліджено склосв'язуючу композицію, отриману золь-гель способом, як модифікуючу добавку при виготовленні кальцій-фосфатної кераміки. Хімічний склад добавки відповідав відомому біостеклу 70S30C і становив, мас. %: $\text{CaO} - 30$ та $\text{SiO}_2 - 70$. Добавку отримували шляхом гідролізу при ретельному тривалому змішуванні етилсилікату ETC-40 та розчинну солі кальцій нітриту CaNO_2 у присутності кислотного каталізатору HCl . Після утворення однорідного гелю, композицію прожарили при 800°C для видалення гідроксильних груп та кислотних залишків, і отримали склоподібний матеріал, який в подальшому було використано в якості спікаючої добавки у фосфатній кераміці.

Для порівняння впливу модифікуючих добавок готували зразки – без добавок, з добавкою біоскла, а також з добавкою, отриманою золь-гель синтезом. Масу подрібнювали тонким способом, із прес-порошку формували зразки-циліндри та випалювали при 1050°C . Властивості дослідних зразків наведені у таблиці.

Таблиця. Порівняльні властивості дослідної кераміки

Матеріал / властивість	Без добавки	З 20 мас. % традиційного біоскла	З 20 мас. % склосв'язуючої добавки
Водопоглинання, %	6,5	5,4	3,2
Механічна міцність на стискання, МПа	0,6	0,8	1,1

З наведених даних видно, що при введенні дослідної спікаючої добавки до складу кальцій-фосфатної кераміки спостерігається більш інтенсивне спікання керамічного черепка, у порівнянні із модифікацією структури традиційним біосклом: водопоглинання зменшується в 1,6 разів, а механічна міцність збільшується в 1,4 рази. Отже, даний спосіб отримання біокераміки відкриває широкі перспективи підвищення експлуатаційних характеристик матеріалів, що використовуються для остеопластики кісткових дефектів.