

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу Тупісь Ірини Михайлівни
на тему: «ІОНОМЕРНІ СТОМАТОЛОГІЧНІ ЦЕМЕНТИ НА ОСНОВІ
НІОБІЙВМІСНИХ ЗОЛЬ–ГЕЛЬ СКЛОПОРОШКІВ»,

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія
з галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія

Актуальність роботи. Використання скла у медицині набуло широкого використання завдяки його унікальним властивостям, зокрема високій міцності, біо- та хімічній стійкості, біоспорідненості. Практичний інтерес представляють стоматологічні склоіономерні (поліалкеноатні) цементи як реставраційні матеріали, особливо в дитячій стоматології. Основою таких цементів є дрібнодисперсний склопорошок, замішаний водорозчинним кислотним полімером. Разом з тим, наявні цементи характеризуються недостатньо високими показниками довговічності та є дороготарісними, що вимагає пошуку шляхів їх вдосконалення. Одним із методів покращення властивостей скла є модифікування ніобію оксидом, який забезпечує підвищення мікротвердості, біоактивності, корозійної стійкості матеріалу. Прогресивною технологією отримання скломатеріалів, зокрема скляних покриттів, функціональних скловолокон і плівок, є золь-гель технологія, до переваг якої відносять можливість зміни хімічного складу в ширшому діапазоні, високу однорідність розміру та хімічного складу порошоків та нижчу температуру синтезу, порівняно з традиційним високотемпературним синтезом. Тому розроблення іономерних стоматологічних цементів на основі ніобійвмісних золь–гель склопорошків є актуальним завданням.

Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами університету та кафедри. Тема дисертації Тупісь І. М. відповідає науковому напрямку кафедри хімічної технології силікатів «Розробка фізико-хімічних основ енергоощадних новітніх технологій отримання нових і покращення експлуатаційних характеристик існуючих тугоплавких неметалевих і силікатних матеріалів».

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни. Наукові положення, висновки та рекомендації, сформульовані в дисертаційній роботі, теоретично обґрунтовані і підтверджені результатами експериментальних досліджень з використанням сучасних методів досліджень, що включають рентгенофазовий, диференційно-термічний аналіз, растрову електронну мікроскопію. Достовірність результатів забезпечується застосуванням стандартних методів та апробованих методик, використанням повірених засобів вимірювальної техніки та обладнання і відтворюваністю експериментальних результатів.

Наукова новизна дисертаційної роботи визначається розробленням принципів створення іономерних стоматологічних цементів з використанням ніобійвмісних золь-гель склопорошків за рахунок направленої проектування

хімічного складу склопорошку та полімерної складової для забезпечення необхідних фізико-механічних властивостей іономерного композиту. Здійснено синтез ніобійвмісного скла за низькотемпературною золь-гель технологією та встановлено особливості технологічних параметрів проведення синтезу. Встановлено вплив співвідношення карбонових кислот у розчинах кополімерів для замішування склоіономерних цементів.

Практична цінність дисертаційної роботи полягає у розробленні складів склоіономерних цементів з необхідними фізико-механічними характеристиками на основі ніобійвмісних золь-гель порошоків та встановленні технологічних параметрів отримання ніобійвмісних золь-гель склопорошків.

Обсяг і структура дисертації. Дисертація складається з анотації, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел із 69 найменувань. Робота викладена на 128 сторінках та містить 39 таблиць, 37 рисунків. Дисертаційна робота за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам МОН України.

Аналіз змісту дисертації. У першому розділі розглянуто і проаналізовано тенденції застосування скла у медичній галузі. За результатами огляду літературних джерел встановлено, що ефективним є використання скла у стоматології для отримання іономерних цементів. Проаналізовано склади і технології склоіономерних цементів, які виготовляють в Європі, Азії та США. Розглянуто основні способи одержання скла для іономерних цементів, зокрема високотемпературний та золь-гель. Встановлено можливість модифікування скла ніобію оксидом для підвищення твердості та хімічної стійкості, біосумісності склоіономерних цементів. У кінці розділу сформульовано мету та завдання досліджень.

У другому розділі обґрунтовано вибір об'єкту досліджень, наведено характеристику використаних матеріалів. Описано експериментальні методики, що застосовувались під час проведення досліджень. Разом з тим, здобувач при наведенні інформації про кальцію карбонат вказує на рН його 10% водного розчину, у той же час розчинність CaCO_3 становить $0,00066^{20}$ г/100 г H_2O (CRC Handbook of Chemistry and Physics / D. R. Lide. Boca Raton (FL) : CRC Press, 2005. 2656 p.).

У третьому розділі представлено особливості отримання ніобійвмісного скла за високотемпературним та золь-гель методами. Показано вплив ніобію оксиду на властивості скла. Досліджено кристалізаційну стійкість одержаних складів скла. Розроблено технологію одержання скла золь-гель методом. Встановлено оптимальні параметри для гідролізу етилсилікату-40 та ніобію хлориду. Приготовано прекурсори для введення оксидів при синтезуванні склопорошків золь-гель методом. Показано, що метод полімерного прекурсору дозволяє отримувати скло в нижчому температурному інтервалі ($T=800-900$ °C), ніж одержання скла традиційним методом плавлення ($T=1500$ °C).

Четвертий розділ присвячений розробленню складів склоіономерних композитів та визначено оптимальне співвідношення порошок : рідина при їх замішуванні. Запропоновано технологічні схеми отримання склопорошків зі скла, одержаного високотемпературним та золь-гель синтезом. Визначено склади

розчинів кополімерів для замішування склоіономерних цементів. Досліджено властивості затверділих композитів залежно від співвідношення порошок : рідина. Показано, що розроблені склоіономерні цементы характеризуються міцністю на стиск 60–105 МПа через 1 добу тверднення та 200–230 МПа через 24 доби. Запропоновано механізм процесів структуроутворення в системі «склоіономерний цемент – розчин полікарбонічних кислот». Досліджено структуру поверхні затверділих іономерних композитів.

Відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності. Дисертаційне дослідження є самостійною науковою працею, висновки та положення наукової новизни отримані автором особисто. При використанні результатів та праць інших авторів вказані посилання на відповідні джерела.

Повнота викладення результатів у опублікованих працях. Основні положення дисертації достатньо повно висвітлені у 6 наукових працях, з них 2 статті у наукових фахових виданнях України, 2 – у виданнях, що включені до міжнародної наукометричної бази даних Scopus, 2 тези доповідей міжнародних конференцій.

Зауваження до дисертаційної роботи.

1. В останньому пункті наукової новизни здобувач вказує на те, що отримано недорогогартісний склоіономерний цемент, проте в роботі не наведені розрахунки, на яких базується таке твердження.

2. При наведенні схеми отримання склопорошків, автором запропоновано здійснювати відпал скла за температури 1000 °С (с. 77), тоді як на с. 73 показано, що за температури 1000 °С відбувається кристалізація ніобійвмісного скла (рис. 3.13).

3. У таблиці 4.1 наведені склади розчинів кополімерів для замішування іономерних цементів, проте не зрозуміло, в яких частинах (масових чи об'ємних) вказані співвідношення карбонічних кислот та на чому базувався розрахунок цих співвідношень.

4. У табл. 4.10, 4.12, 4.14, 4.16 наведена інформація щодо консистенції склоіономерних композитів від замішування до часу набору міцності, проте не зрозуміло, за якими показниками визначали стадії «рідкого тіста», «пластичності», «початку тверднення», а також за яким критерієм здійснено корегування складів склоіономерних цементів, наведених в табл. 4.14, 4.16, 4.19.

5. У дисертаційній роботі наведена кінетика набору міцності розроблених іономерних цементів у період до 24 діб. Варто було б навести результати випробувань міцності у більш пізній період, а також терміни тужавіння, кислотостійкість, що є вимогою до таких цементів згідно з ISO 9917-1:2003(E). У роботі доцільно було б представити результати порівняльних випробувань розроблених склоіономерних цементів з наявними на ринку аналогами.

6. У розділі 4 детально досліджено морфологію поверхні затверділих склоіономерних композитів за допомогою електронної мікроскопії (рис. 4.8–4.14). Разом з тим, не встановлено фазовий склад кристалічних продуктів на поверхні зразків при твердненні цементів.

Вказані зауваження не зменшують наукової новизни та практичної цінності дисертаційної роботи, не стосуються самої суті роботи, носять дискусійний та рекомендаційний характер.

Висновок. Дисертаційна робота Тупісь Ірини Михайлівни на тему «Іономерні стоматологічні цементи на основі ніобійвмісних золь-гель склопорошків» є завершеною науковою працею, відповідає спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія (галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія) та вимогам, передбаченими наказом МОН України № 40 від 12.01.2017 р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» і «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України № 44 від 12 січня 2022 року зі змінами, внесеними згідно з постановою Кабінету Міністрів України №341 від 21 березня 2022 р.

Рецензент

професор кафедри будівельного виробництва
Національного університету
«Львівська політехніка»
д.т.н., професор

Уляна МАРУЩАК

Особистий підпис д.т.н., професора Уляни МАРУЩАК засвідчую

Вчений секретар
Національного університету
«Львівська політехніка»



Роман БРИЛИНСЬКИЙ