

© І. Ю. Савчук

УДК 616.314-089.28-633-7-035-036:615.477.2

І. Ю. Савчук

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ МІКРОСТРУКТУРИ ПОЛІМЕРУ З ДОДАВАННЯМ ПОРОШКУ ТИТАНУ ТГ-110 РІЗНОЇ ДИСПЕРСНОСТІ

Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика (м. Київ)

Дана робота є фрагментом НДР «Клініко-лабораторне обґрунтування удосконаленої технології виготовлення базисів знімних конструкцій зубних протезів», державний реєстраційний №0106U008556.

Вступ. Для виготовлення базису знімних протезів було обрано пластмасу Фторакс, яка широко використовується для виготовлення базису знімних протезів. Для поліпшення механічних та біосумісних характеристик до полімеру додавався порошок титану ТГ-110.

Для дослідження всіх груп зразків використано метод растрової електронної мікроскопії в режимі відбитих електронів, який дозволяє отримувати контраст від хімічного складу зразка, внаслідок залежності коефіцієнтів відбиття від порядкового номеру. На зразках ділянки матеріалу з більш високим середнім порядковим номером відбивають більшу кількість електронів у порівнянні з ділянками з меншим порядковим номером. На основі цього виникає контраст, що залежить від порядкового номера. Ділянки з високою емісією відбитих електронів виглядають на екрані більш світлими відносно інших ділянок зразка. Таким чином даний метод дозволяє чітко побачити металеві включення на фоні полімерної матриці. У вихідному стані полімер має однорідний хімічний склад та не надто щільну структуру.

Мета дослідження полягала у вивченні ступеня однорідності матеріалу та дослідження фізико-механічних властивостей базисних матеріалів пластинчатих протезів.

Об'єкт і методи дослідження. Для поліпшення механічних та біосумісних характеристик до полімеру додавали 15% титану ТГ-110 з розміром фракцій 5-10 мкм. Перша група зразків не містила домішок. Для другої групи зразків масова частка доданого порошку титану з розміром фракції 5-10 мкм складала 15%. Для третьої групи зразків використано порошок титану з розміром фракції 40-60 мкм, який додано відповідно у пропорціях 15%. Та в четвертій групі зразків додано 15% порошку титану з розміром фракції 100-160 мкм. Всі групи зразків виготовлено за стандартною технологією приготування пластичної маси. Порошок і рідину ретельно змішували у масовому відношенні 2:1 у фарфоровій або скляній посудині. Посудину з масою накривали кришкою і залишали для набухання на 10-15 хвилин у залежності від температури навколишнього середовища. Масу вважали готовою до формування, коли

вона втрачала клейкість. Проводили пакування маси в кювету. Масу клали з залишком і ущільнювали її, потім проводили пресування, поступово збільшуючи тиск. Після повного закриття кювети її витримували під пресом 10-15 хвилин, потім поміщали в бюгельні затискувачі і проводили полімеризацію. Полімеризацію матеріалу проводили на водяній бані при додержанні наступного режиму:

1. Підвищували температуру води в бані від кімнатної до 45°C – 50°C протягом 15-20 хвилин і потім поступово доводили до кипіння за 40-50 хвилин.

2. Витримували при цьому температуру близько 30 хвилин.

3. Витягали кювету з водяної бані, не виймаючи з бугеля, і охолоджували на повітрі до кімнатної температури.

4. Виймали із кювети тільки повністю охоложені зразки.

Результати дослідження та їх обговорення.

Нами досліджено 200 зразків (по 50 зразків кожної групи). У вихідному стані (**рис. 1**) полімер має однорідний хімічний склад та не надто щільну структуру (перша група).

Для другої групи зразків «Фтораксу» з додаванням 15% титану марки ТГ-110 з розміром часток 5-10 мкм характерним був однорідний розподіл порошку в об'ємі полімеру, що добре видно при невеликому збільшенні (**рис. 2, а, б**). При цьому помітно, що за рахунок значної дисперсності по площі металеві домішки займають приблизно 30%. При збільшенні зображення до 500 крат добре помітно, що частинки титану щільно оповиті полімером (**рис. 2 в, г**). На поверхні зразка спостерігаються частинки порошку зазначеного розміру 5-10 мкм.

При використанні порошку титану з розміром фракції 40-60 мкм (третья група) зберігається рівномірний розподіл частинок, проте вони займають досить незначну площу, як видно з **рис. 3, а, б**. У цьому випадку 15% по площі займають частинки титану. При збільшенні до 100 крат досліджено декілька різних ділянок поверхні (**рис. 3, в-г**). Розмір частинок порошку дійсно знаходиться в зазначених межах і, на відміну від попередньої групи, у зразках майже немає дрібних частинок порошку. Видно, що до частинок титану не так щільно прилягає полімер, що може бути викликано саме розміром частинок.

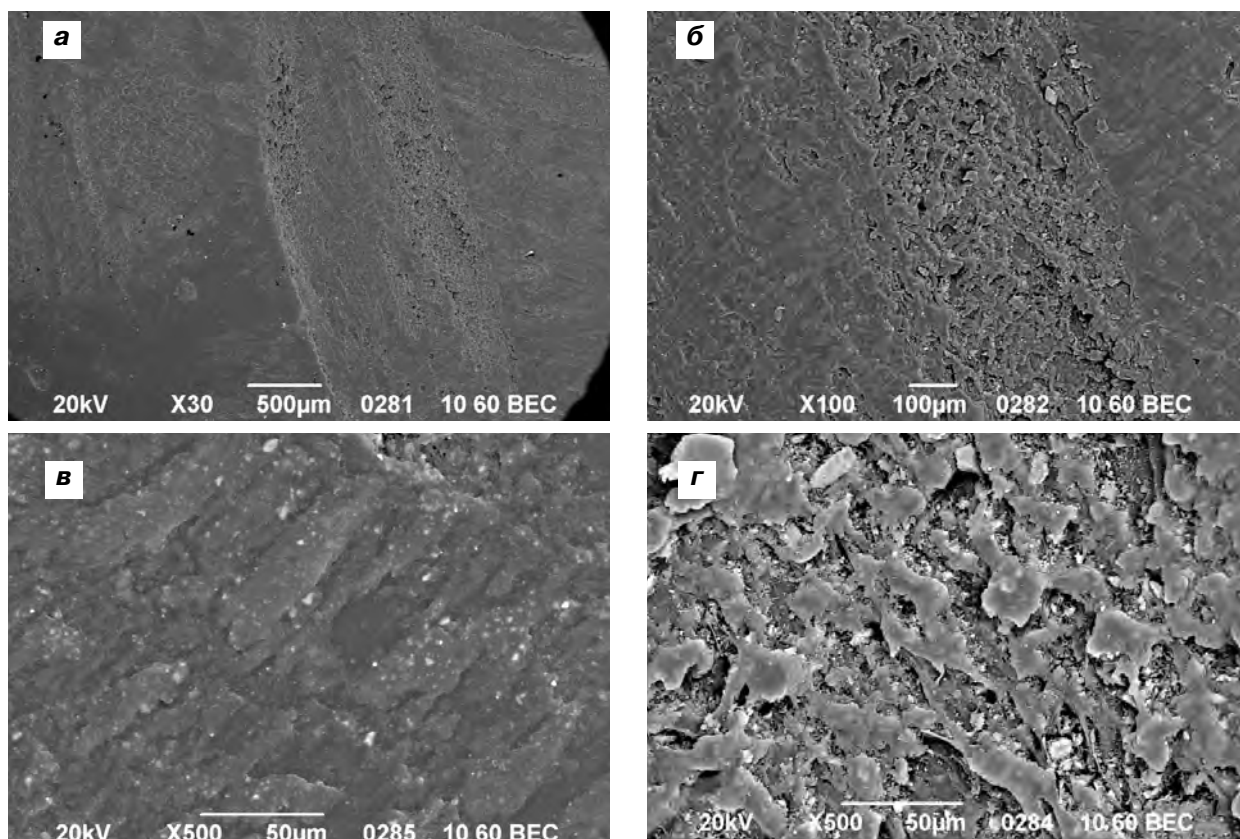


Рис. 1. Мікрофото полімеру у вихідному стані при різному збільшенні: а) x30; б) x100; в) x100; г) x500.

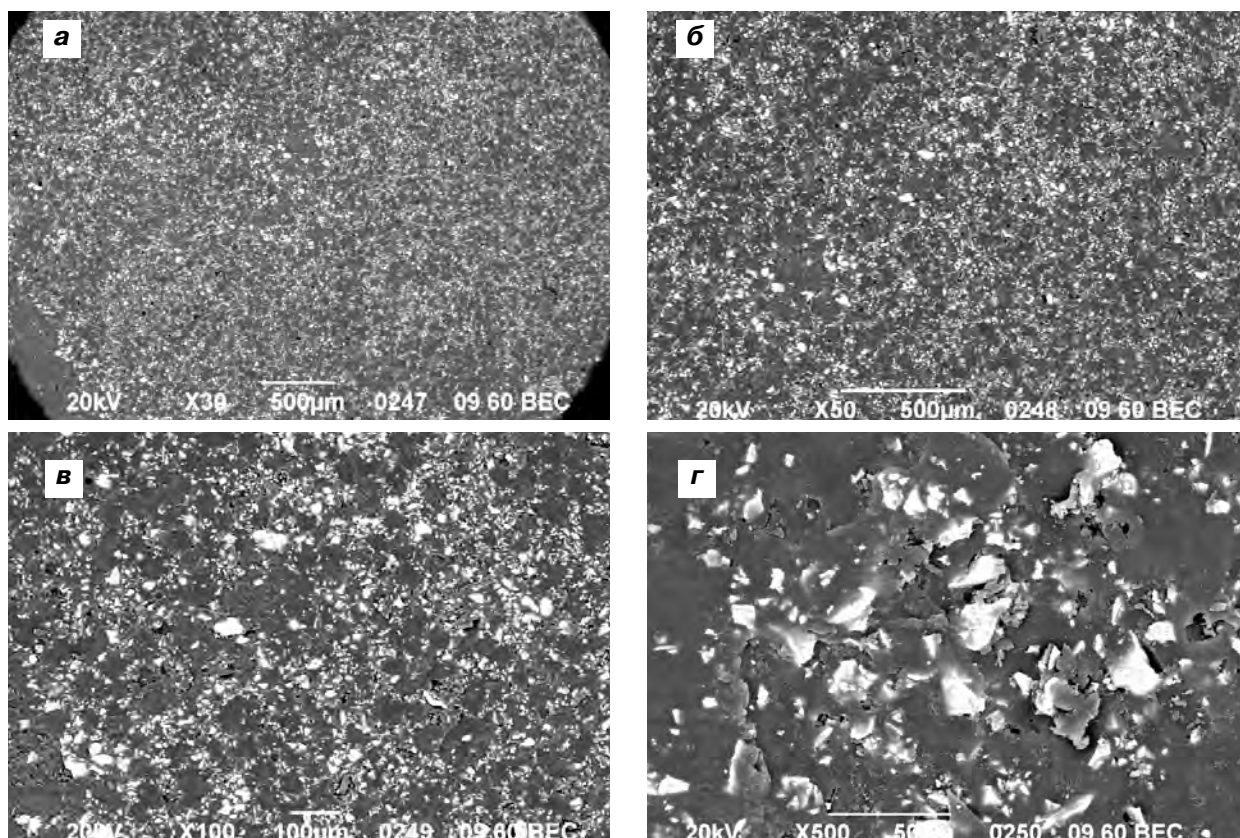


Рис. 2. Мікроструктура зразків полімеру з додаванням 15% порошку титану марки ТГ-110 з розміром фракції 5–10 мкм при різному збільшенні: а) x30; б) x50; в) x100; г) x500.

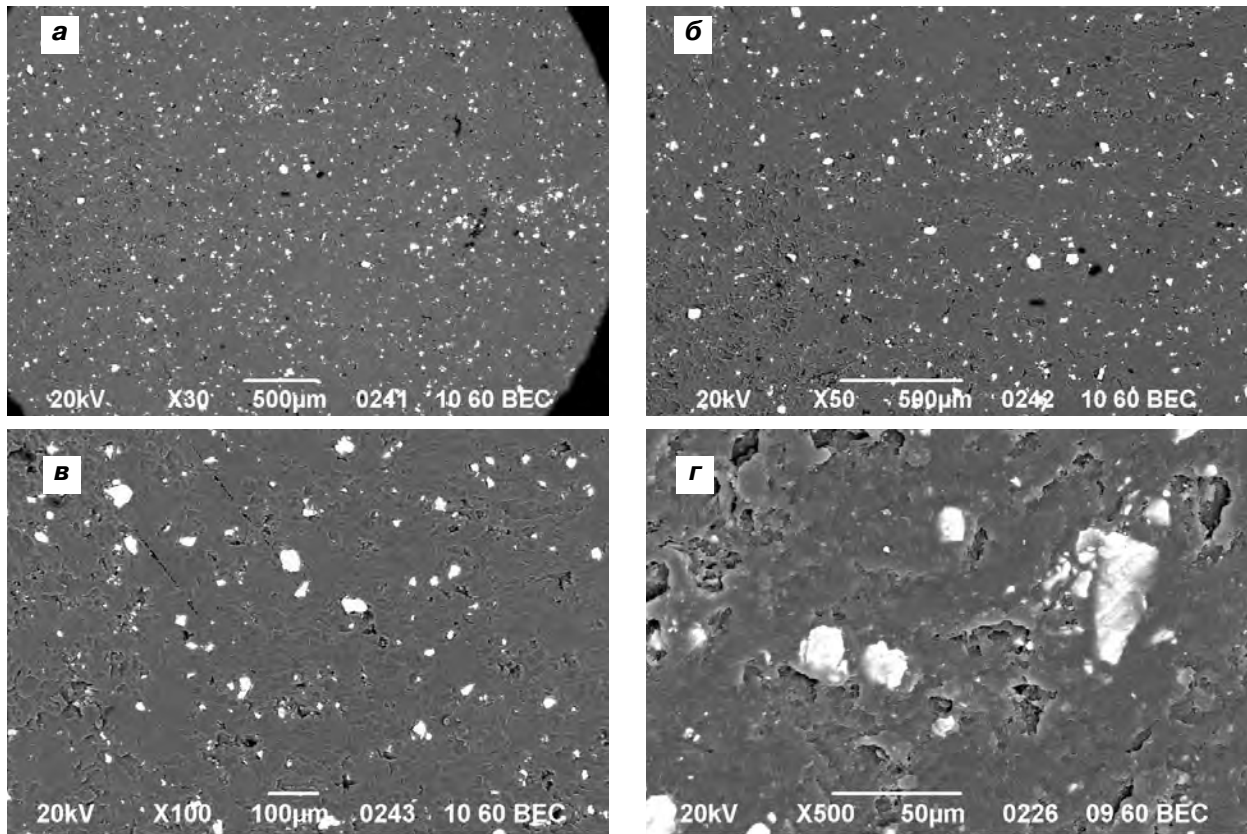


Рис. 3. Мікроструктура полімеру з додаванням 15% порошку титану марки ТГ-110 з розміром фракції 40-60 мкм при різному збільшенні: а) x50; б) x100; в) x100; г) x500.

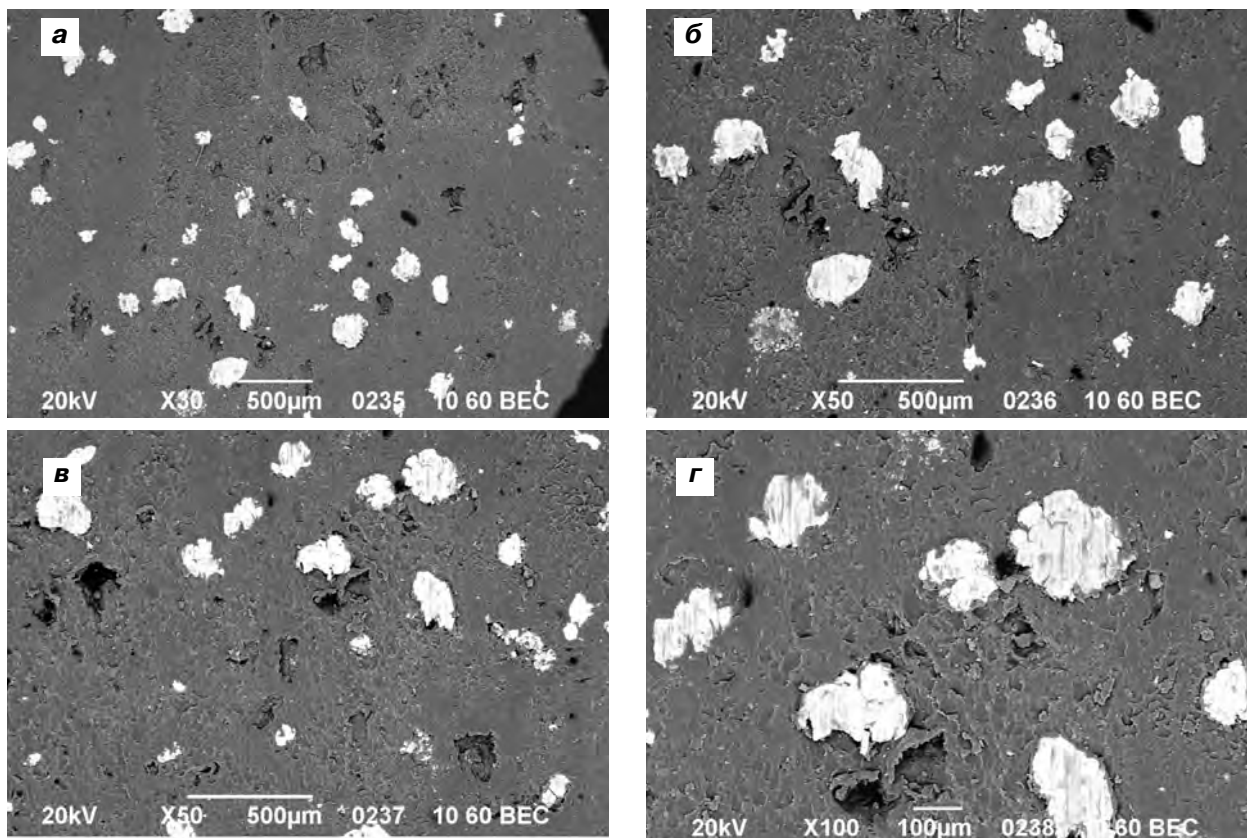


Рис. 4. Мікроструктура зразків полімеру з додаванням 15% порошку титану марки ТГ-110 з розміром фракції 100–160 мкм при різному збільшенні: а) x30; б) x50; в)–г) x100.

У зразках четвертої групи можна помітити не зовсім щільне прилягання полімеру до частинок титану, до того ж схоже, що поодинокі частинки титану випали з полімерної матриці під час механічного шліфування. Про це свідчить наявність заглибин, що відповідають розмірам і формі частинок титану, які добре помітні на **рис. 4 в, г**. Звертає на себе увагу і значний розкид за розміром часток порошку. При збільшенні в 500 раз (**рис. 4**) добре видно форму часток порошку титану ТГ-110. Вони мають відносно правильну глобулярну форму із значним рельєфом. Помітні порожнини між частками порошку та полімером, свідчать про відсутність хімічної взаємодії між полімером та титаном.

З дослідження мікроструктури різних груп зразків можна сказати, що всі використані добавки різним чином впливають на структуру полімерної матриці, а отже і на її механічні властивості.

За даними дослідження мікроструктури, можна передбачити підвищення показників міцності вихідного полімеру при додаванні 15% титану ТГ-110 з розміром фракції 5-10 мкм. В цьому випадку частинки порошку рівномірно розподілені в об'ємі, знаходяться на одна від одної на відстані, що значно

перевищує їх розміри, і щільно оповиті полімером. Додавання титану ТГ-110 з розміром часток більше 40-60 мкм змінює механічні властивості полімеру, тому що частинки порошку утворюють навколо себе пори, які можуть бути концентраторами напруги при навантаженні матеріалу. Використання титану з розміром фракції 100-160 мкм, також може бути недоцільним, через значний розмір часток, погіршать характеристики міцності полімеру.

Висновки. Таким чином, результати проведених досліджень засвідчують, що додавання 15% титану марки ТГ-110 з розміром часток 5-10 мкм до базисної пластмаси «Фторакс» створює оптимальну композицію з найбільш рівномірним розподілом часток порошку в об'ємі полімеру, що може бути застосовано для поліпшення механічних та біосумісних характеристик базисних акрилових пластмас та базисів знімних зубних протезів.

Перспективи подальших досліджень. Проаналізувавши результати проведених досліджень, для покращення фізико-механічних властивостей, необхідно створити оптимальну композицію з найбільш рівномірним розподілом часток порошку в об'ємі полімеру.

Список літератури

1. Біда В. І. Заміщення дефектів зубних рядів сучасними конструкціями знімних протезів / В. І. Біда, С. М. Клочан. – Львів: ГалДент, 2009. – 145-151 с.
2. Вірц Якоб. Титан-матеріал для сучасного стоматологічного протезування [Передрук із журналу «Quintessenz»]. – Базель, Швейцарія, 1998. – 55-58 с. – (Стоматологічний інститут Базельського університету, відділ стоматологічної технології, матеріалознавства та пропедевтики. Новини стоматології. – № 4.
3. Гурьев А. В. Изготовление пластиночных съёмных протезов из пластмасс холодного отверждения методом компрессионной полимеризации / А. В. Гурьев // Новое в стоматологии. – 2005. – № 4. – С. 124-126.
4. Дьяконенко Е. Е. Природа связи керамики с благородными, неблагородными и титановыми сплавами / Е. Е. Дьяконенко // Новое в стоматологии. – М, 2004. – № 1. – С. 67-72 (Шифр в БД НР25/2004/1).
5. Жадько С. И. Повышение качества съёмных пластиночных протезов путем применения рессорной конструкции базиса / С. И. Жадько, К. Г. Кушнир // Современная стоматология: Науч. -практ. стомат. журн. – 2002. – №2. – С. 113-116. – Библиогр.: с. 116. – Рез. англ. (Шифр в БД СУ4/2002/2).
6. Павленко А. В. Клинико-экспериментальная оценка усовершенствованных методов изготовления зубных пластиночных протезов: автореф. дис. на соискание ученой степени доктора медицинских наук: спец. 14. 01. 22 «Стоматология» / А. В. Павленко. – Киев, 1989. – 20 с.
7. Рожко М. М. Клініко-експериментальне обґрунтування нових методів лікування знімними конструкціями зубних протезів: автореф. дис. на здобуття ступеня док. мед. наук: спец. 14.01.22 «Стоматологія» / М. М. Рожко. – Івано-Франківськ, 1993. – 30 с.
8. Brown D. All you want to know about titanium, but were afraid to ask / D. Brown // Brit. Dent. J. – 1997. – Vol. 182, №: 10. – P. 339-394.
9. Geis-Gerstdorfer J. Der Titanguss mit dem Titaniumer: Die Gusstechnik ist noch nicht voll ausgereift / J. Geis-Gerstdorfer, H. Waber, A. Simonis [et al.] // Dent Labor. – 1989. – Bd 37, № 12. – P. 1789-1792.

УДК 616.314-089.28-633-7-035-036:615.477.2

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ МІКРОСТРУКТУРИ ПОЛІМЕРУ З ДОДАВАННЯМ ПОРОШКУ ТИТАНУ ТГ-110 РІЗНОЇ ДИСПЕРСНОСТІ

Савчук І. Ю.

Резюме. Представлені переваги використання новітніх технологій по виготовленню знімних протезів. Для дослідження зразків використано метод растрової електронної мікроскопії в режимі відбитих електронів, який дозволяє отримувати контраст від хімічного складу зразка, внаслідок залежності коефіцієнтів відбиття від порядкового номеру.

Ключові слова: базис знімного протезу, мікроструктура полімеру, порошок титану.

УДК 616.314-089.28-633-7-035-036:615.477.2

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ МИКРАСТРУКТУРЫ ПОЛИМЕРА С ДОБАВКАМИ ПОРОШКА ТИТАНА ТГ-110 РАЗНЫХ ФРАКЦИЙ

Савчук И. Ю.

Резюме. Представленные преимущества использования новейших технологий по изготовлению съемных протезов. Для исследования образцов использован метод растровой электронной микроскопии в режиме отраженных электронов, который позволяет получать контраст от химического состава образца, в результате зависимости коэффициентов отражения от порядкового номеру.

Ключевые слова: базис съемного протеза, микроструктура полимер, порошок титана.

UDC 616.314-089.28-633-7-035-036:615.477.2

Results of Pilot Studies of a MICROSTRUCTURE of Polymer with Additives of a Powder of the Titan TG-110 Different Fractions

Savchuk I. Yu.

Summary. The presented advantages of the use of the newest technologies ase above existent materials on making of semovable prosthetic appliances. For research of stanolards the method of raster electronic microscopy is used in the mode of the reflected electrons wich allows to get a controst from chemical composition of standard, as a result of dependence of koeficientiv retlection on index a number.

Key words: Basis of a demountable artificial limb, microstructure polymer, powder of the titan.

Стаття надійшла 19.09.2012 р.

Рецензент – проф. Король Д. М.