

УДК 616.314-078-077:615.462:678.84

## ОЦІНКА ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ І КЛІНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ А-СИЛІКОНОВИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ДВОШАРОВИХ БАЗИСІВ ЗНІМНИХ ПРОТЕЗІВ

О.Л. Федотова

*Харківський національний медичний університет*

Метою дослідження було вивчення фізико-механічних та клініко-технологічних властивостей А-силіконових матеріалів для виготовлення двошарових конструкцій знімних зубних протезів з обтуруючою частиною як крок до підвищення якості лікування і життя пацієнтів із дефектами верхньої щелепи.

Матеріали і методи. Порівняльну оцінку властивостей А-силіконових підкладочних матеріалів проводили спільно зі співробітниками центральної заводської лабораторії АТ «Стома» (Харків, Україна) відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO-10139 сертифікованих полівінілсилоксанових підкладочних матеріалів «ПМ-С» (АТ «Стома»), «ПМ-С екстра» (АТ «Стома»), «ПМ-СН» (АТ «Стома»), «Ufi Gel P» (Voco), «Silagum» (DMG) та за стандартними методиками, передбаченими ТУ 724.6-00481318-027-2003.

Висновки. Виконана порівняльна характеристика основних властивостей дозволила виявити наступні закономірності: у результаті оптимізації структури матеріалу міцність зв'язку з акриловим базисом значно та достовірно ( $p < 0,05$ ) збільшилась з  $(5,3 \pm 0,2)$  до  $(9,3 \pm 0,2)$  кгс/см<sup>2</sup>, тобто на 75,5%; показники відносного подовження достовірно ( $p < 0,05$ ) збільшились з  $(32,2 \pm 0,8)$  до  $(41,9 \pm 0,7)\%$ , що становить 30,1%; значення консистенції компаунда також достовірно ( $p < 0,05$ ) переважає прототип на 44%, становлячи  $(23,2 \pm 0,1)$  та  $(33,4 \pm 0,9)$  мм відповідно; відносна деформація стиснення збільшилась ( $p > 0,05$ ) у порівнянні з прототипом на 6,6% з  $(38,1 \pm 0,7)$  до  $(40,6 \pm 1,5)\%$ ; загальний робочий час збільшився з  $(63,8 \pm 0,89)$  до  $(76,3 \pm 0,8)$  с, отже на 13,3% ( $p > 0,05$ ), час замішування оптимізовано на 1,2%, час вулканізації на 2,6%; водопоглинання порівняно з прототипом зменшилось на 13,6% ( $p > 0,05$ ) – з  $(0,22 \pm 0,01)$  до  $(0,19 \pm 0,01)\%$ , а мікропористість із  $(0,120 \pm 0,001)$  до  $(0,108 \pm 0,001)$  мкм<sup>2</sup>, тобто на 10%. Показники всіх властивостей досліджуваних матеріалів відповідають критеріям ISO-10139. Підсумовуючи отримані результати, можемо стверджувати, що удосконалений вітчизняний матеріал «ПМ-СН» лише у декількох випадках поступає своїм закордонним аналогам та безперечно має покращені властивості у порівнянні із прототипом «ПМ-С».

*Ключові слова: А-силіконові матеріали, двошарові базиси, фізико-механічні властивості, зубний протез з обтуруючою частиною.*

В даний час при лікуванні пацієнтів з повною частковою відсутністю зубів використанням пластинкових зубних протезів є одним з найбільш поширених методів, що застосовуються в ортопедичній стоматології [1, 5].

Водночас знімні пластинкові зубні протези одночасно з позитивним лікувально-профілактичним ефектом мають механічну, токсичну, термоізолюючу та сенсibiliзуючу дію на тканини порожнини рота. Так, при користуванні знімними пластинковими зубними протезами жувальний тиск передається на тканину, фізіологічно не пристосовану для цього, тому для підвищення функціональної цінності знімних пластинкових зубних протезів необхідно досягти найбільш рівномірного розподілу тиску на тканини протезного ложа, чого можна досягти завдяки за-

стосуванню еластичних підкладок в базисах знімних пластинкових зубних протезів [2, 3].

Крім того, еластичні підкладки в базисах знімних пластинкових протезів застосовують при наявності ділянок в межах протезного ложа з гострою формою альвеолярного відростка, гострими краями лунок, значною бугристістю альвеолярного відростка, при великих ділянках малоподатливої стоншеної слизової оболонки, що покриває протезне ложе, різкою та нерівномірною атрофією альвеолярного відростка, непереносимістю акрилових пластмас, болісністю при використанні знімних пластинкових протезів, виготовлення щелепно-лицевих протезів [4]. Саме хворі з пошкодженням щелепно-лицевої ділянки складають найважчу групу серед пацієнтів стоматологічних клінік. Лікування та реабілітація

хворих з набутими щелепно-лицьовими дефектами (НЩЛД) є найактуальнішими медико-соціальними проблемами сучасної стоматології у сьогоднішній, нажаль, непростий час.

Матеріали, що застосовуються для виготовлення еластичних підкладок, розподіляються за способом полімеризації (гарячої і холодної) та хімічним складом – акрилові пластики, силіконові матеріали, поліхлорвінілові, фторкаучукові, поліізопренові, поліуретанові.

Всі ці матеріали мають свої переваги та недоліки. На сьогодні найбільше поширення отримали силіконові еластомери та пластифіковані акрилові пластики для застосування в двошарових конструкціях зубних протезів [6]. Однак ще не всі аспекти даного питання освітлені. У зв'язку з цим виникає потреба у більш глибокому вивченні властивостей силіконових матеріалів для виготовлення двошарових базисів знімних протезів.

Саме тому мета нашого дослідження – вивчення фізико-механічних та клініко-технологічних властивостей А-силіконових матеріалів для виготовлення двошарових конструкцій знімних зубних протезів з обтуруючою частиною як крок до підвищення якості лікування і життя пацієнтів із дефектами верхньої щелепи.

**Матеріали і методи.** Порівняльну оцінку властивостей А-силіконових підкладочних матеріалів проводили спільно зі співробітниками центральної заводської лабораторії АТ «Стома» (Харків, Україна) відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO-10139 сертифікованих полівінілсилоксанових підкладочних матеріалів «ПМ-С» (АТ «Стома»), «ПМ-С екстра» (АТ «Стома»), «ПМ-СН» (АТ «Стома»), «Ufi Gel P» (Voco), «Silagum» (DMG) та за стандартними методиками, передбаченими ТУ 724.6-00481318-027-2003. До фізико-механічних властивостей досліджуваних матеріалів для виготовлення м'яких підкладок базисів знімних протезів, згідно з ISO-10139, віднесені: консистенція компаунда (D, мм), деформація стиснення (S, %), відновлення матеріалу після деформації стиснення ( $I_B$ , %), відносне подовження матеріалу до моменту розриву ( $f_p$ ) та міцність зв'язку м'якої підкладки з базисом (акрилові полімери) протезу ( $H_{pr}$ , Н). Основними клініко-технологічними властивостями є загальний робочий час ( $T_{зар}$ , с), час змішування ( $T_{зм}$ , с), час вулканізації матеріалу ( $T_{стр}$ , с), характеристика ультраструктури поверхні А-силіконової МП та водопоглинання ( $\lambda$ , %). Проведений аналіз виконано шляхом порівняння досліджуваних матеріалів та індикаторів якості по ISO-10139.

Ступінь достовірності різниці двох середніх визначали за використанням одностороннього критерію Стьюдента. При аналізі результатів дослідження використовувалися ліцензовані програмні продукти («STATISTICA», «EXCEL» з додатковим набором програм) на ПЕОМ, що дозволило забезпечити необхідну стандартизацію процесу і процедури клініко-статистичного аналізу отриманих даних.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Дослідження міцності зв'язку (U, кгс/см<sup>2</sup>) матеріалу для м'яких підкладок на базисах, виготовлених із акрилових полімерів, виявили, що її показники коливаються у межах (5,3÷9,3) кгс/см<sup>2</sup> (табл. 1) та відповідають нормативним вимогам. Однак, з'ясовано, що показник міцності зв'язку удосконаленого ММП «ПМ-СН», який становить (9,3±0,2) кгс/см<sup>2</sup>, дещо більший, ніж у матеріалу «Ufi Gel P» – (9,1±0,2) кгс/см<sup>2</sup> та достовірно ( $p < 0,05$ ) більший, ніж у матеріалів «Silagum AV Comfort» – (5,9±0,2) кгс/см<sup>2</sup>, «ПМ-С» (5,3±0,2) кгс/см<sup>2</sup> та «ПМ-С екстра» (6,9±0,2) кгс/см<sup>2</sup>.

В результаті дослідження виявлено, що у даних експериментальних зразків відносно подовження ( $f_p$ ) коливається у межах (32,2÷41,9)%, та відповідає ISO-10139 для всіх зразків; з'ясовано, що відносно подовження ММП «ПМ-СН», яке становить (41,9±0,7)%, – достовірно ( $p < 0,05$ ) більше, ніж у матеріалів «ПМ-С» (32,2±0,8)%, «ПМ-С екстра» (38,4±0,8)%, «Ufi Gel P» – (41,2±0,5)% та матеріалу «Silagum AV Comfort» – (37,9±0,7)%.

Відновлення після деформації стискуванням ( $I_B$ , %) усіх досліджуваних матеріалів для виготовлення м'яких підкладок двошарових базисів знімних зубних протезів коливається у межах (99,8÷99,9)%, що відповідає вимогам ISO-10139; виявлено, що даний показник має рівне значення у ММП «ПМ-СН» та «ПМ-С» і становить (99,9±0,02)%; дещо менші показники ( $p > 0,05$ ) мають матеріали «Silagum AV Comfort» – (99,8±0,03)%, «ПМ-С екстра» – (99,8±0,03)% та «Ufi Gel P» – (99,8±0,02)%.

Показники консистенції компаунда (D, мм) для досліджуваних матеріалів коливаються у межах (23,2÷33,4)% та відповідають індикатору якості ISO-10139; в ході дослідження виявлено, що показник консистенції компаунда ММП «ПМ-СН», який становить (33,4±0,9) мм, що дещо більше, ніж у закордонного аналогу «Ufi Gel P» – (32,3±1,3) мм та достовірно ( $p < 0,05$ ) більше, ніж у матеріалів «Silagum AV Comfort» – (24,1±0,4) %, «ПМ-С» (23,2±0,1) мм та «ПМ-С екстра» (23,9±0,3) мм.

Всі досліджувані матеріали за показником деформації при стискуванні (S, %) мають результати, які відповідають індикатору якості ISO-10139 за даним показником (табл. 2) та коливаються у межах (33,9÷40,8)%; нами з'ясовано, що деформація при стискуванні ММП «ПМ-СН», яка становить (40,6±1,5) %, займає високе положення: дещо вище ( $p > 0,05$ ), ніж у матеріалу «ПМ-С», – (38,1±0,7)%; достовірно вище, ніж у матеріалів «Ufi Gel P», – (33,9±1,1)% і «ПМ-С екстра» (34,1±1,2)%; проте менша ( $p > 0,05$ ), ніж у матеріалу «Silagum AV Comfort», – (40,8±1,6)%.

Зміна компонентної структури м'яких підкладок для базисів знімних протезів безумовно вплинула і на клініко-технологічні властивості матеріалу. Так, внаслідок дослідження встановлено, що показник загального робочого часу ( $T_{зар}$ , с) вказаних матеріалів для виготовлення м'яких підкладок базисів знімних

Таблиця 1. Результати лабораторного вивчення фізико-механічних властивостей А-силіконових підкладочних матеріалів для виготовлення двошарових знімних конструкцій зубних протезів

Властивості конструкційних матеріалів		Індикатори якості по ISO-10139	Підкладочні матеріали				
			«ПМ-С» АТ «Стома» (1)	«ПМ-С екстра» АТ «Стома» (2)	«ПМ-СН» АТ «Стома» (3)	«Ufi Gel P» Voco (4)	«Silagum» DMG (5)
Міцність зв'язку з полімером	$M_1 \pm m$ , кгс/см <sup>2</sup>	≥ 4,0	5,3±0,2 <sup>a</sup>	6,9±0,2 <sup>b</sup>	9,3±0,2	9,1±0,2 <sup>c</sup>	5,9±0,2 <sup>d</sup>
	S	1,0	1,32	1,73	2,33	2,28	1,48
Відносне подовження	$M_1 \pm m$ , %	30,0	32,2±0,8 <sup>a</sup>	38,4±0,8 <sup>b</sup>	41,9±0,7	41,2±0,5 <sup>c</sup>	37,9±0,7 <sup>d</sup>
	S	1,0	1,07	1,28	1,40	1,37	1,26
Відновлення після деформації стиснення	$M_1 \pm m$ , мм	≥ 96,5	99,9±0,02 <sup>a</sup>	99,8±0,03 <sup>b</sup>	99,9±0,02	99,8±0,02 <sup>c</sup>	99,8±0,03 <sup>d</sup>
	S	1,0	1,035	1,034	1,035	1,034	1,034
Консистенція компаунда	$M \pm m$ , мм	≥ 23,0	23,2±0,1 <sup>a</sup>	23,9±0,3 <sup>b</sup>	33,4±0,9	32,3±1,3 <sup>c</sup>	24,1±0,4 <sup>d</sup>
	S	1,0	1,01	1,04	1,45	1,40	1,05
Відносна деформація стиснення	$M_1 \pm m$ , %	≥ 20,0	38,1±0,7 <sup>a</sup>	34,1±1,2 <sup>b</sup>	40,6±1,5	33,9±1,1 <sup>c</sup>	40,8±1,6 <sup>d</sup>
	S	1,0	1,91	1,71	2,03	1,70	2,04

a – достовірні відмінності між матеріалами 3 та 1 на рівні  $p > 0,05$ ;  
 b – достовірні відмінності між матеріалами 3 та 2 на рівні  $p > 0,05$ ;  
 c – достовірні відмінності між матеріалами 3 та 4 на рівні  $p > 0,05$ ;  
 d – достовірні відмінності між матеріалами 3 та 5 на рівні  $p > 0,05$ ;  
 S – відносний стандартизований коефіцієнт матеріалу

Таблиця 2. Результати лабораторного вивчення клініко-технологічних властивостей А-силіконових підкладочних матеріалів для виготовлення двошарових знімних конструкцій зубних протезів

Властивості конструкційних матеріалів		Індикатори якості по ISO-10139	Підкладочні матеріали				
			«ПМ-С» АТ «Стома» (1)	«ПМ-С екстра» АТ «Стома» (2)	«ПМ-СН» АТ «Стома» (3)	«Ufi Gel P» Voco (4)	«Silagum» DMG (5)
Загальний робочий час	$(M_1 \pm m)$ , с	≥ 60 с	63,8±0,89 <sup>a</sup>	72,3±0,8 <sup>b</sup>	76,4±0,79	83,8±0,87 <sup>c</sup>	62,1±0,91 <sup>d</sup>
	S	1,0	1,06	1,21	1,27	1,40	1,04
Час змішування	$(M_1 \pm m)$ , с	≤ 30 с	26,1±0,3 <sup>a</sup>	26,0±0,4 <sup>b</sup>	25,8±0,3	27,2±0,4 <sup>c</sup>	25,1±0,4 <sup>d</sup>
	S	1,0	0,87	0,87	0,86	0,91	0,84
Час вулканізації	$(M_1 \pm m)$ , с	≤ 360 с	289,8±4,1 <sup>a</sup>	287,7±4,0 <sup>b</sup>	282,4±4,6	303,6±3,1 <sup>c</sup>	258,8±4,6 <sup>d</sup>
	S	1,0	0,81	0,8	0,78	0,84	0,72
Водопоглинання	$M \pm m$ , %	≤ 0,5	0,22±0,01 <sup>a</sup>	0,21±0,01 <sup>b</sup>	0,19±0,01	0,18±0,01 <sup>c</sup>	0,23±0,01 <sup>d</sup>
	S	1,0	0,44	0,42	0,38	0,36	0,46
МПМП	$(M_1 \pm m)$ , мкм <sup>2</sup>	≤ 0,15	0,120±0,001 <sup>a</sup>	0,116±0,001 <sup>b</sup>	0,108±0,001	0,158±0,002 <sup>c</sup>	0,110±0,003 <sup>d</sup>
	S	1,0	0,8	0,77	0,72	1,05	0,73

a – достовірні відмінності між матеріалами 3 та 1 на рівні  $p > 0,05$ ;  
 b – достовірні відмінності між матеріалами 3 та 2 на рівні  $p > 0,05$ ;  
 c – достовірні відмінності між матеріалами 3 та 4 на рівні  $p > 0,05$ ;  
 d – достовірні відмінності між матеріалами 3 та 5 на рівні  $p > 0,05$ ;  
 S – відносний стандартизований коефіцієнт матеріалу  
 МПМП – мікропористість поверхні м'якої підкладки

протезів коливається у межах  $(62,1 \div 83,8)$  с, що відповідає індикатору якості ISO-10139 за даним показником. За результатами експерименту з'ясовано, що показник загального робочого часу матеріалу «ПМ-СН», який становить  $(76,4 \pm 0,79)$  с, що достовірно ( $p < 0,05$ ) на 4,1 с більше, ніж має показник прототипу «ПМ-С екстра»  $(72,3 \pm 0,8)$  с, на 10,8 с більше за значення матеріалу «ПМ-С»  $(63,8 \pm 0,89)$  с та на 14,3 с більше показника «Silagum AV Comfort»  $(62,1 \pm 0,91)$  с, проте закордонний аналог «Ufi Gel P» має кращий результат  $(83,8 \pm 0,87)$  с ( $p < 0,05$ ) (табл. 2).

Показник тривалості змішування (часу змішування –  $T_{зм}$ , с) для досліджуваних матеріалів повністю відповідає вимогам якості ISO-10139 та лежить у межах  $(25,1 \div 27,2)$  с (табл. 2). За даними дослідження виявлено, що показник часу змішування матеріалу «ПМ-СН» становить

складає  $(287,7 \pm 4,0)$  с, «ПМ-С»  $(289,8 \pm 4,1)$  с, а «Ufi Gel P» взагалі  $(303,6 \pm 3,1)$  с.

Вивчення рівня водопоглинання ( $\lambda$ , ст), дало змогу з'ясувати, що показники жодного з матеріалів не знаходяться на критичному рівні, відповідають вимогам якості ISO-10139 та коливаються у межах  $(0,18 \div 0,23)\%$ ; встановлено, що рівень водопоглинання ММП «ПМ-СН» –  $(0,19 \pm 0,01)\%$  – один із найкращих показників, випереджаючи матеріали «ПМ-С» із показником  $(0,22 \pm 0,01)\%$ , «ПМ-С екстра» –  $(0,21 \pm 0,01)\%$  та «Silagum AV Comfort» –  $(0,23 \pm 0,01)\%$ , незначно, проте поступається ММП «Ufi Gel P» –  $(0,18 \pm 0,01)\%$ .

По закінченню дослідження мікропористості поверхні м'якої підкладки ( $S_{ст}$ , мкм<sup>2</sup>) було виявлено, що результати усіх представлених зразків знаходяться в межах норми, визначених ISO. Проте,

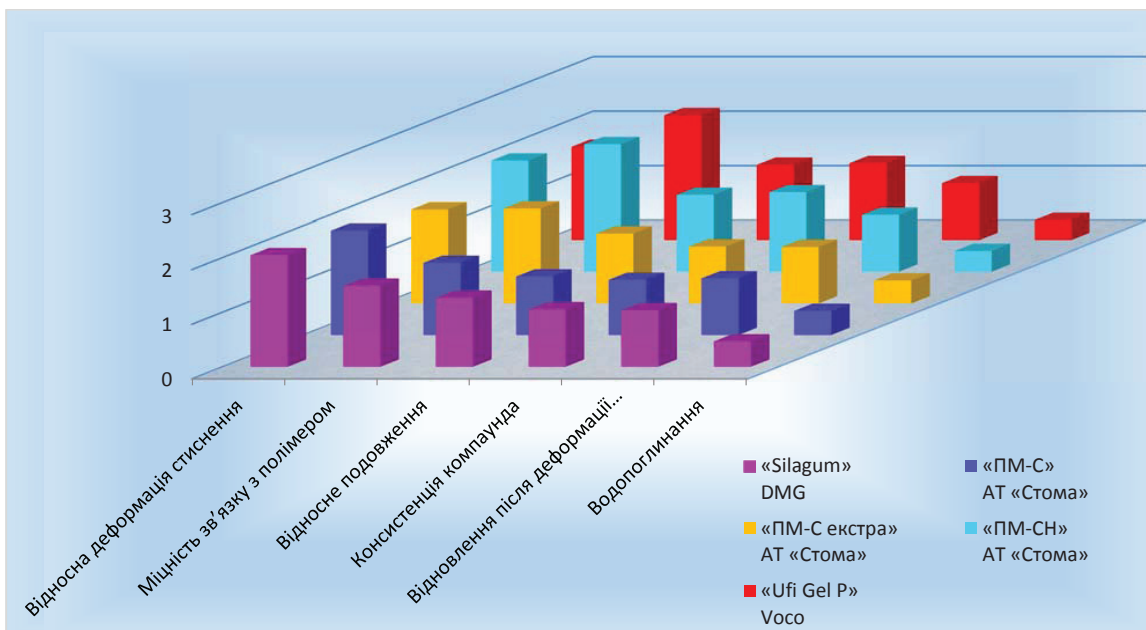


Рис. 1. Порівняльний аналіз вивчення фізико-механічних властивостей А-силіконових підкладочних матеріалів для виготовлення двошарових знімних конструкцій зубних протезів

$(25,8 \pm 0,3)$  с та є достовірно ( $p > 0,05$ ) кращим, ніж мають більшість із його аналогів, – «ПМ-С»  $(26,1 \pm 0,3)$  с, «ПМ-С екстра»  $(26,0 \pm 0,4)$  с, «Ufi Gel P»  $(27,2 \pm 0,4)$  с, але дещо поступається результатом матеріалу «Silagum AV Comfort»  $(25,1 \pm 0,4)$  с.

Час вулканізації ( $T_{стр}$ , с) матеріалів, які можуть бути використані для виготовлення м'яких підкладок двошарових базисів знімних протезів, не має бути більшим, ніж 360 с, який ухвалений міжнародним стандартом якості ISO-10139. Відповідаючи індикатору якості, показники досліджуваних матеріалів лежать у межах  $(258,8 \div 303,6)$  с. Після проведення необхідних вимірювань з'ясовано, що тривалість вулканізації матеріалу «ПМ-СН», яка становить  $(282,4 \pm 4,6)$  с, достовірно ( $p > 0,05$ ) поступається лише матеріалу «Silagum AV Comfort» –  $(258,8 \pm 4,6)$  с, тоді як результат «ПМ-С екстра»

враховуючи достовірну відмінність ( $p > 0,05$ ), саме «ПМ-СН» має найкращий результат –  $(0,108 \pm 0,001)$  мкм<sup>2</sup>, дещо більшу мікропористість має «Silagum AV Comfort» –  $(0,110 \pm 0,003)$  мкм<sup>2</sup>, показники інших аналогів – «ПМ-С екстра» –  $(0,116 \pm 0,001)$  мкм<sup>2</sup>, «ПМ-С»  $(0,120 \pm 0,001)$  мкм<sup>2</sup> та найбільшу має «Ufi Gel P» –  $(0,158 \pm 0,002)$  мкм<sup>2</sup>.

При порівняльному аналізі вивчення властивостей А-силіконових підкладочних матеріалів для виготовлення двошарових знімних конструкцій зубних протезів результати більш наглядно демонструють об'ємні діаграми (рис. 1, 2), на яких добре помітно, що удосконалений матеріал має загальний усереднений результат за всіма параметрами.

**Висновки.** Вивчення властивостей та проведення порівняльного аналізу А-силіконових матеріалів для виготовлення двошарових конструкцій знімних зуб-

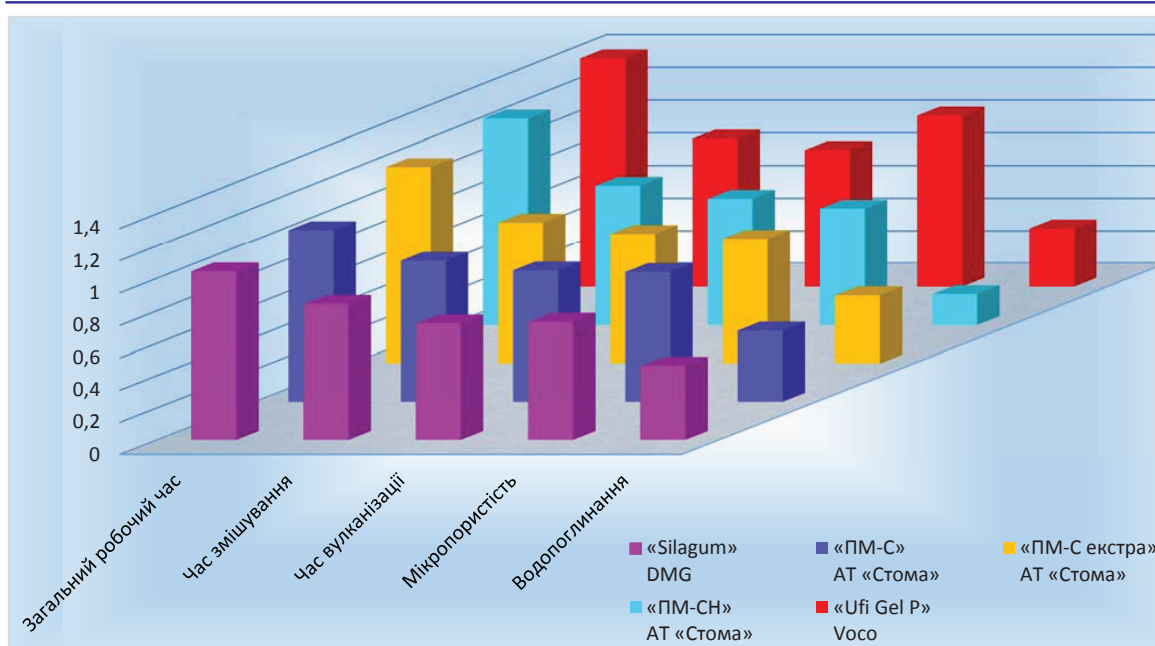


Рис. 2. Порівняльний аналіз вивчення клініко-технологічних властивостей А-силіконових підкладочних матеріалів для виготовлення двошарових знімних конструкцій зубних протезів

них протезів з обтуруючою частиною дає можливість зробити висновок, що удосконалений вітчизняний матеріал «ПМ-СН» лише у декількох випадках поступається своїм закордонним аналогам та безперечно має покращені властивості у порівнянні із прототипом «ПМ-С». Виконана нами порівняльна характеристика основних фізико-механічних та клініко-технологічних властивостей дозволила виявити наступні закономірності:

- у результаті оптимізації структури матеріалу, міцність зв'язку з акриловим базисом значно та достовірно ( $p < 0,05$ ) збільшилась з  $(5,3 \pm 0,2)$  кгс/см<sup>2</sup> до  $(9,3 \pm 0,2)$  кгс/см<sup>2</sup> або на 75,5 %, причому показники досліджуваних матеріалів знаходяться у межах значень ISO-10139;

- показники відносного подовження достовірно ( $p < 0,05$ ) збільшились з  $(32,2 \pm 0,8)$  до  $(41,9 \pm 0,7)$ %, що становить 30,1% і відповідає критеріям ISO за даним показником;

- показник консистенції компаунда лежить у межах вимог критерію ISO-10139 та достовірно ( $p < 0,05$ ) переважає прототип на 44%, становлячи  $(23,2 \pm 0,1)$  та  $(33,4 \pm 0,9)$  мм відповідно;

- відносна деформація стиснення збільшилась ( $p > 0,05$ ) у порівнянні з прототипом на 6,6% з  $(38,1 \pm 0,7)$  до  $(40,6 \pm 1,5)$ % та відповідає критеріям ISO, що становить  $(S \geq 20,0)$ %.

Спираючись на представлені результати, із впевненістю можна сказати, задана мета дослідження досягнута – жодна із властивостей матеріалу не може бути перешкодою для його застосування в якості м'якої підкладки двошарової конструкції знімного протеза. Отже, відтепер вважати удосконалений матеріал як такий, що має оптимальне поєднання властивостей. Тому перспективи подальших досліджень матеріалу будуть полягати у пошуку оптимального розподілення м'якої підкладки на поверхні базису протеза.

### Література

1. Акуленко А.Л. Съёмные протезы – качественно и просто / А.Л. Акуленко, С.В. Варнавский // Стоматологический вестник. – 2003. – № 4. – С. 17–18.
2. Аносова А.И. Использование эластичных пластмассовых прокладок в ортопедической стоматологии / А.И. Аносова, Н.Ф. Сарычева // Стоматология. – 2014. – № 4. – С. 56–57.
3. Артюшенко Ю.В. Замещение дефектов челюстно-лицевой области у онкологических больных / Ю.В. Артюшенко, Р.К. Гасымов // Здоровоохранение Казахстана. – 2013. – № 12. – С. 39–40.
4. Appleby R.C. Immediate maxillary denture impression / R.C. Appleby, W.F. Kirchoff // J. Prosth Dent. – 2013. – № 5. – P. 443.
5. Bradm M. Use of polymeric material in dentistry / M. Bradm, B.E. Canston // Flastm Polim. – 2014. – Vol. 41, № 153. – P. 140–144.
6. Donovan T.E. Physical properties of acrylic resin polymerized by four different techniques / T.E. Donovan, R.G. Hirst, W.V. Campagni // The Journal of Prosthetic Dentistry. – 2015. – Vol. 54, № 4. – P. 522–524.

Е.Л. Федотова

## ОЦЕНКА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ И КЛИНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ А-СИЛИКОНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ДВУХСЛОЙНЫХ БАЗИСОВ СЪЕМНЫХ ПРОТЕЗОВ

Целью исследования было изучение физико-механических и клинико-технологических свойств А-силиконовых материалов для изготовления двухслойных конструкций съемных зубных протезов с обтурирующей частью как шаг к повышению качества лечения и жизни пациентов с дефектами верхней челюсти.

**Материалы и методы.** Сравнительную оценку свойств А-силиконовых подкладочных материалов проводили совместно с сотрудниками центральной заводской лаборатории АО «Стома» (Харьков, Украина) в соответствии с требованиями международного стандарта ISO-10139 сертифицированных поливинилсилоксановых подкладочных материалов «ПМ-С» (АО «Стома»), «ПМ-С экстра» (АО «Стома»), «ПМ-СН» (АО «Стома»), «Ufi Gel P» (Voco), «Silagum» (DMG) и по стандартным методикам, предусмотренными ТУ 724.6-00481318-027-2003.

**Выводы.** Выполненная нами сравнительная характеристика основных свойств позволила выявить следующие закономерности: в результате оптимизации структуры материала прочность связи с акриловым базисом значительно и достоверно ( $p < 0,05$ ) увеличилась с  $(5,3 \pm 0,2)$  до  $(9,3 \pm 0,2)$  кгс/см<sup>2</sup>, то есть на 75,5%; показатели относительного удлинения достоверно ( $p < 0,05$ ) увеличились с  $(32,2 \pm 0,8)$  до  $(41,9 \pm 0,7)\%$ , что составляет 30,1%; значение консистенции компаунда также достоверно ( $p < 0,05$ ) преобладает прототип на 44%, составляя  $(23,2 \pm 0,1)$  и  $(33,4 \pm 0,9)$  мм соответственно; относительная деформация сжатия увеличилась ( $p > 0,05$ ) по сравнению с прототипом на 6,6% с  $(38,1 \pm 0,7)$  до  $(40,6 \pm 1,5)\%$ ; общее рабочее время увеличилось с  $(63,8 \pm 0,89)$  до  $(76,3 \pm 0,8)$  с, т.е. на 13,3% ( $p < 0,05$ ), время замешивания оптимизировано на 1,2%, время вулканизации на 2,6%; водопоглощение по сравнению с прототипом уменьшилось на 13,6% ( $p < 0,05$ ) – с  $(0,22 \pm 0,01)$  до  $(0,19 \pm 0,01)\%$ , а микропористость с  $(0,120 \pm 0,001)$  до  $(0,108 \pm 0,001)$  мкм<sup>2</sup>, то есть на 10%. Показатели всех свойств исследуемых материалов соответствуют критериям ISO-10139. Суммируя полученные результаты, можно утверждать, что усовершенствованный отечественный материал «ПМ-СН» лишь в нескольких случаях уступает своим зарубежным аналогам и бесспорно имеет улучшенные свойства по сравнению с прототипом «ПМ-С».

*Ключевые слова:* А-силиконовые материалы, двухслойные базисы, физико-механические свойства, зубной протез с обтурирующей частью.

O.L. Fedotova

## ASSESSMENT OF PHYSICOMECHANICAL AND CLINICAL AND TECHNOLOGICAL PROPERTIES A-SILICONE MATERIALS IN THE MANUFACTURE OF TWO-LAYER BASES REMOVABLE DENTURES

The purpose of our study was to study the physico-mechanical and clinical properties of A-silicone materials for the manufacture of two-layered structures for removable dentures with a wrapping part as a step towards improving the quality of treatment and life of patients with defects in the upper jaw. **Materials and methods.** A comparative assessment of the properties of A-silicon substrate materials was carried out jointly with the employees of the central factory laboratory of JSC «Stoma» (Kharkiv, Ukraine) in accordance with the requirements of the international ISO-10139 certified PVC-S polyvinylsiloxane substrate materials of JSC Stoma, «PM-S extra» JSC Stoma, «PM-SN» of JSC Stoma, «Ufi Gel P» Voco, «Silagum» DMG and according to the standard methods provided by TU 724.6-00481318-027-2003. **Conclusions.** The comparative characteristic of the main properties, carried out by us, made it possible to reveal the following patterns: as a result of optimization of the structure of the material, the strength of the bond with the acrylic basis significantly and reliably ( $p < 0,05$ ) increased from  $(5,3 \pm 0,2)$  to  $(9,3 \pm 0,2)$  kgf/cm<sup>2</sup>, i.e. 75.5%; the relative elongation rates were significantly ( $p < 0,05$ ) increased from  $(32,2 \pm 0,8)$  to  $(41,9 \pm 0,7)\%$ , which is 30,1%; the value of the consistency of the compound is also significantly ( $p < 0,05$ ) the prototype prevails by 44%, forming  $(23,2 \pm 0,1)$  and  $(33,4 \pm 0,9)$  mm respectively; the relative compression deformation increased ( $p > 0,05$ ) in comparison with the prototype by 6,6%  $(38,1 \pm 0,7)$  to  $(40,6 \pm 1,5)\%$ ; the total working time has increased from  $(63,8 \pm 0,89)$  to  $(76,3 \pm 0,8)$  s, hence by 13,3% ( $p > 0,05$ ), the time of mixing is optimized by 1,2%, vulcanization time by 2.6%; water absorption, compared with the prototype, decreased by 13.6% ( $p > 0,05$ ) – from  $(0,22 \pm 0,01)$  to  $(0,19 \pm 0,01)\%$ , and the microporosity from  $(0,120 \pm 0,001)$  to  $(0,108 \pm 0,001)$  μm<sup>2</sup>, that is, 10%. Indicators of all properties of the studied materials meet the criteria ISO-10139. Summarizing the results, we can state that the improved domestic material «PM-SN» in only a few cases is inferior to its foreign counterparts and definitely has improved properties compared with the prototype «PM-S».

*Keywords:* A-silicone materials, dual-layer bases, physical and mechanical properties, dental prosthesis with wrapping part.

### Контактна інформація

Федотова Олена Леонідівна – асистент кафедри ортопедичної стоматології ХНМУ

Адреса: 61022, Україна, м. Харків, просп. Науки, 4

E-mail: helennochka@i.ua

Тел. +38(050)1683128

ORCID: 0000-0001-9421-9262