

Спосіб оцінки якості матеріалу для індивідуальних зубо-ясневих запобіжників відноситься до медицини, зокрема до ортопедичної стоматології та технологій виготовлення стоматологічних ортопедичних конструкцій, а також до профілактики травматичних ушкоджень зубо-щелепної системи як серед спортсменів, так і серед пацієнтів для яких виготовляють ці ортопедичні конструкції.

Стоматологічні матеріали для індивідуальних зубо-ясневих запобіжників застосовуються у ортопедичній стоматології для виготовлення спеціальних ортопедичних конструкцій, які застосовуються з метою попередження травматичних ушкоджень зубо-щелепної системи [Штейнгарт М.З., Трезубов В.Н., Макаров К.А. Зубное протезирование. -М., 1996. -160 с]. Вимоги до цих матеріалів в узагальненому вигляді можуть бути класифіковані на вимоги до умов застосування та вимоги щодо їх фізико-механічних властивостей.

Основними методами визначення фізико-механічних параметрів є їх вивчення на експериментальних зразках [Цимбалістов А.В., Козицина С.И., Жидких Е.Д., Войтяцкая И.В. Оттисковые материалы и технология их применения // Ст.-Петербургский институт стоматологии. -2001. -95с.], виготовлених із конкретного матеріалу, що дозволяє в подальшому ітераційно (шляхом попарного порівняння) виконувати порівняльний аналіз результатів дослідження експериментальних зразків з відповідними нормативними показниками [Международный стандарт "ISO-4823: Материалы стоматологические"]. У якості основних фізико-механічних параметрів функціональної надійності зубо-ясневих запобіжників застосовують: показник деформації при стисканні, показник відновлення після деформації стисканням, показник міцності матеріалу при стисканні та деякі інші.

Відомий спосіб оцінки якості стоматологічного матеріалу [Аболмасов Н.Н., Бычков В.А., Аль-Хаким А. Ортопедическая стоматология: Руководство для врачей и студентов -М.: МЕДпресс-информ, 2002. - 576с], який включає вимір і наступний послідовний їх порівняльний аналіз зі спеціально виготовленими зразками та передбачає, зокрема, вимір показника деформації при стисканні, показника відновлення після деформації стисканням, показник міцності на розрив. Показник деформації ( $S_1$ , %) матеріалу при стисканні, яке виконують застосовуючи пластомір "ПМС-2", розраховують по результатах виміру первісної його висоти ( $h$ ) та висоти після стискання ( $h_1$ ) із застосуванням формули  $S_1=100(h-h_1)/h$ ; його значення для матеріалу для індивідуальних зубо-ясневих запобіжників, виготовлених із різних матеріалів може коливатися у межах від 5,0% до 20,0%. Показник відновлення висоти експериментального зразка після деформації стисканням ( $I_3$ , %) розраховують по результатах виміру первісної його висоти та висоти після стискання ( $h_3$ ) із застосуванням формули  $I_3=100(1-(h-h_3)/h)$ ; його значення матеріалів може коливатися у межах від 95,0% до 100,0%. Показник міцності матеріалу на розрив ( $K_1$ , Н/мм) визначають по результатах вимірів зусилля ( $F$ ) в момент розриву експериментального зразка відомого діаметра ( $d$ ) за формулою  $K_1=4F/\pi d^2$ .

Вищезгаданий спосіб є найбільш близьким по технічній суті та результату, який може бути досягнуто, тому його обрано за прототип.

У зв'язку з вищенаведеним, в основу корисної моделі покладено задачу підвищення точності оцінки властивостей стоматологічного матеріалу шляхом додаткового урахування показника водопоглинання.

Задача, яку покладено в основу корисної моделі, вирішується тим, що у відомому способі оцінки властивостей стоматологічного матеріалу, який включає вимір та послідовний якісно - дихотомічний аналіз фізико-механічних показників спеціально виготовлених зразків, який відрізняється тим, що якість оцінюють з урахуванням показника водопоглинання, який вимірюють на різних етапах клінічного застосування індивідуальних зубо-ясневих запобіжників, а кількісну оцінку виконують по узагальненому показнику, який визначають по формулі  $Q_{13\text{яз}}=-(I_1/I_0+S_1/S_0+K_1/K_0\ldots N_1/N_0)\cdot\lambda_{13\text{яз}}\cdot\log_2\lambda_{13\text{яз}}$ , де  $Q_{13\text{яз}}$  - узагальнений показник якості матеріалу для індивідуальних зубо-ясневих запобіжників;  $I_0$ ,  $S_0$ ,  $K_0$ ,  $N_0$  - нормативні значення фізико-механічних показників;  $I_1$ ,  $S_1$ ,  $K_1$ ,  $N_1$  - виміряні відповідні фізико-механічні показники;  $N$  - загальна кількість врахованих фізико-механічних показників матеріалу;  $\lambda_{13\text{яз}}$  - показник водопоглинання (у %) матеріалу на етапах виготовлення або клінічного застосування індивідуальних зубо-ясневих запобіжників; і коли  $Q_{13\text{яз}}>0$ , роблять висновок про задовільну якість матеріалу для індивідуальних зубо-ясневих запобіжників; і навпаки.

Підвищення точності оцінки якості матеріалу для індивідуальних зубо-ясневих запобіжників досягають тим, що комплексно враховують фізико-механічні показники та показник водопоглинання, що відповідає сучасним вимогам до стоматологічних матеріалів. Останнє відіграє вирішальну роль у підвищенні ефективності застосування та надійності індивідуальних зубо-ясневих запобіжників. Тобто, застосування корисної моделі, спроможне надавати допомогу стоматологам - ортопедом у доборі стоматологічного матеріалу при виготовленні індивідуальних зубо-ясневих запобіжників.

Спосіб виконують наступним чином: безпосередньо у натуральних виробничих умовах, для виміру фізико-механічних показників виготовляють експериментальні зразки. Для визначення показника деформації ( $S_1$ , %) при стисканні, виготовляють зразок матеріалу у вигляді пластинки визначених розмірів та розраховують  $S_1$  по результатах виміру висоти цього відбитку ( $h$ ) та, повторно, його висоти після стискання ( $h_2$ ) із застосуванням формули  $S_1=100(h-h_2)/h$ . Для визначення відновлення відбитку після деформації стискування ( $I_1$ , %), виготовляють зразки у циліндричній формі визначеної висоти та діаметра і розраховують її по результатах виміру висоти ( $h$ ) зразка до стискання, а також стиснувши зразок до висоти  $0,7h$  та знявши зусилля, через визначений термін вимірюють відновлену висоту ( $h_3$ ) зразка, після чого із використанням формули  $I_1=100(1-(h-h_3)/h)$  розраховують показник відновлення висоти після деформації. Міцність зразка на розрив ( $K$ , Н/мм) визначають по результатах вимірів зусилля ( $F$ ) у момент розриву зразка діаметром ( $d$ ) із використанням формули  $K_1=4F/7\pi d^2$ . Вимір водопоглинання матеріалу для індивідуальних зубо-ясневих запобіжників виконують шляхом його зважування ( $M_0$ ), після чого занурюють зразок у 0,89% розчин NaCl на 24 год та повторно зважують ( $M_1$ ), а показник водопоглинання ( $\lambda_{13\text{яз}}$ , %) розраховують по формулі  $\lambda_{13\text{яз}}=100(1-M_0/M_1)$ .

Кількісну оцінку якості матеріалу для зубо-ясневих запобіжників виконують по узагальненому показнику, який визначають по формулі  $Q_{13\text{яз}}=-(I_1/I_0+S_1/S_0+K_1/K_0\ldots N_1/N_0)\cdot\lambda_{13\text{яз}}\cdot\log_2\lambda_{13\text{яз}}$ , де  $Q_{13\text{яз}}$  - узагальнений показник якості матеріалу для індивідуальних зубо-ясневих запобіжників;  $I_0$ ,  $S_0$ ,  $K_0$ ,  $N_0$  - нормативні значення фізико-механічних показників;  $I_1$ ,  $S_1$ ,  $K_1$ ,  $N_1$  - виміряні відповідні фізико-механічні показники;  $N$  - загальна кількість врахованих фізико-механічних показників матеріалу;  $\lambda_{13\text{яз}}$  - показник водопоглинання (у %) матеріалу на етапах виготовлення або

клінічного застосування індивідуальних зубо-ясневих запобіжників; і коли  $Q_{\text{ІЗЯЗ}} > 0$ , роблять висновок про задовільну якість матеріалу для індивідуальних зубо-ясневих запобіжників; і навпаки.

Приклад, який ілюструє спосіб.

Для визначення якості матеріалу «Боксил-Екста» для виготовлення зубо-ясневих запобіжників безпосередньо у натуральних виробничих умовах виготовлено три експериментальні зразки. Для визначення показника деформації ( $S_1$ , %) при стисканні, зразок матеріалу виготовлено у вигляді пластинки та розраховано  $S_1$  по результатах виміру висоти цього відбитку ( $h=20,0$ ) та, повторно, його висоти після стискання ( $h_2=19,0$ ) із застосуванням формули  $S_1=100(h-h_2)/h=5,0\%$ . Для визначення відновлення відбитку після деформації стискування ( $I_1$ , %), зразки виготовлено у циліндричній формі висотою 20,0 мм і розраховано її по результатах виміру висоти ( $h=20,00$ ) зразка до стискання, а також стиснувши зразок до висоти 0,7h та знявши зусилля, через визначений термін виміряно відновлену висоту ( $h_3=19,5$  мм) зразка, після чого розраховали показник відновлення висоти після деформації  $I_1=100(1-(h-h_3)/h)=97,5$ . Міцність зразка на розрив ( $K$ , Н/мм) визначили по результатах вимірів зусилля ( $F$ ) у момент розвиру зразка; воно становило  $K_1=4,11$  Н/мм. Вимір водопоглинання матеріалу для індивідуальних зубо-ясневих запобіжників виконали шляхом його первинного зважування ( $M_0=25,000$ г), після чого занурили зразок у 0,89% розчин NaCl на 24 год та повторно зважили ( $M_1=25,002$ ), а показник водопоглинання ( $\lambda_{\text{ІЗЯЗ}}$ , %) розраховали по формулі  $\lambda_{\text{ІЗЯЗ}}=100(1-M_0/M_1)=0,008\%$ .

Кількісну оцінку якості матеріалу для зубо-ясневих запобіжників виконали по узагальненому показнику, який визначили по формулі  $Q_{\text{ІЗЯЗ}}=-(I_1/I_0+S_1/S_0+K_1/K_0 \dots N_1/N_0) \cdot \lambda_{\text{ІЗЯЗ}} \cdot \log_2 \lambda_{\text{ІЗЯЗ}}=(5/5+97,5/95+4,11/4,11) \cdot 0,08 \cdot \log_2 0,08=0,299$ .

Виходячи із отриманого результату кількісної оцінки якості, з'ясовано, що показник якості матеріалу "Боксил-Екстра" становить  $Q_{\text{ІЗЯЗ}}=0,299 > 0$ , що дозволяє зробити висновок про задовільну якість матеріалу для зубо-ясневих запобіжників.

Таким чином, застосування корисної моделі дозволяє оцінювати якість матеріалів для зубо-ясневих запобіжників.