

1. T. Ocuda // Osaka Daigaku Shigaku Zasshi. – 1990. – V. 35, № 1. – P. 369-399.
2. **The influence** of altered occlusal guidance on condilar dishlacement / N. Ocana, K. Baba, S. Akishige, T. Ohyama // J. Oral Rehabil. – 2002. – V. 29, № 11. – P. 1091-1098.
3. **Захарова Г. Є.** Зміни структури оклюзійної поверхні зубних рядів внаслідок втрати перших постійних молярів / Г.Є. Захарова // Сучасна стоматологія. – 2007. – № 3 (30). – С. 132-137.
4. **Король М. Д.** Состояние системы кровообращения при вторичных деформациях зубных рядов / М.Д. Король // Вісник стоматології. – 1998. – № 4. – С. 77-79.
5. **Стоматологические** обследования: Основные методы. – Женева: ВОЗ, 1989.-62с.

Поступила 23.07.14



УДК 616.314 – 77:616.716.1- 02:616.315 – 037

**О. В. Громов, к. мед. н., Р. Э. Василенко**

Государственное учреждение «Днепропетровская медицинская академия Министерства Охраны Здоровья Украины»

### **ЗАВИСИМОСТЬ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК АРМИРОВАННЫХ И НЕАРМИРОВАННЫХ ПОЛНЫХ СЪЕМНЫХ ПРОТЕЗОВ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ ОТ ВЫРАЖЕННОСТИ СВОДА НЕБА**

*В эксперименте изучено влияние выраженности свода неба на прочностные характеристики полных съемных протезов верхней челюсти, определены характерные линии разлома базисов неармированных и армированных протезов, описана разработанная авторами конструкция упрочняющего элемента для базиса протеза. Определена взаимосвязь между выраженностью свода твердого неба и устойчивостью базиса к окклюзионным нагрузкам. Проанализировано влияние предлагаемого армирующего элемента на прочностные характеристики базиса. Даны практические рекомендации по армированию базисов полных съемных пластиночных протезов на верхнюю челюсть в зависимости от глубины твердого неба по классификации Шредера.*

**Ключевые слова:** верхняя челюсть, полная вторичная адентия, полный съемный протез, базис, армирование, прочность, глубина неба.

**О. В. Громов, Р. Э. Василенко**

Державний Заклад «Дніпропетровська медична академія Міністерства охорони здоров'я України»

### **ЗАЛЕЖНІСТЬ МІЦНІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК АРМОВАНИХ І НЕАРМОВАНИХ ПОВНИХ ЗНІМНИХ ПРОТЕЗІВ ВЕРХНЬОЇ ЩЕЛЕПИ ВІД ВИРАЖЕНОСТІ СКЛЕПІННЯ ПІДНЕБІННЯ**

*В експерименті вивчено вплив вираженості склепіння піднебіння на міцнісні характеристики повних знімних протезів верхньої щелепи, визначено характерні лінії розлому базисів неармованих і армованих протезів, описано розроблену авторами конструкцію елементу, що зміцнює, для базису протеза. Визначено взаємозв'язок між глибиною склепіння твердого піднебіння та стійкістю базису до оклюзійних навантажень. Проаналізовано вплив пропонованого елементу, що армує, на міцнісні характеристики базису. Дано практичні рекомендації з армування базисів повних знімних протезів на верхню щелепу в залежності від глибини твердого неба за класифікацією Шредера.*

**Ключові слова:** верхня щелепа, повна вторинна адентія, повний знімний протез, базис, армування, міцність, глибина піднебіння.

**O. V. Gromov, R. E. Vasilenko**

State Institution "Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine"

### **THE DEPENDENCE OF THE STRENGTH CHARACTERISTICS OF REINFORCED AND UNREINFORCED COMPLETE DENTURES UPPER JAW ON THE SEVERITY OF THE ARCH OF THE PALATE**

*In an experiment was studied the influence of severity of the arch of the palate on the strength characteristics of complete dentures upper jaw, were found the characteristic fault line bases of unreinforced and*

*reinforced prostheses, was described the developed by the authors the design of the reinforcing member to the base of the prosthesis. Was described the technique of making models for the experiment. Calculated specifications universal reinforcing element on a 3-D computer model.*

*Was found the correlation between the severity of the arch of the hard palate and the stability of the base to the occlusal loads.*

*Analyzed the impact of the proposed reinforcing element on the strength characteristics of the base. Was given practical recommendations for the reinforcement of the bases full removable plate dentures on the upper jaw, depending on the depth of the hard palate on the classification of Schroeder.*

**Keywords:** *upper jaw, full secondary adentia, full denture, foundation, reinforcement, the strength, the depth of the palate.*

**Введение.** Полная вторичная адентия является одной из наиболее часто встречающихся стоматологических проблем у больных пожилого и старческого возраста. В развитых странах отмечается заметное увеличение продолжительности жизни людей, соответственно возрастает и число лиц с полной потерей зубов. В частности, в США количество больных с полной вторичной адентией (ПВА) достигает 50 %, в Швеции – 60 %, в Дании и Великобритании – 70-75% [1]. По данным В.Н. Трезубова и соавт. (2003 г.) указанное патологическое состояние встречается у 25-40 % пациентов старше 55 лет, причем, у значительно-го числа обследуемых (от 26% до 55%) полное отсутствие зубов осложняется выраженной атрофией альвеолярного отростка челюсти, что существенно ухудшает фиксацию полных съемных протезов [2]. В клинической и социальной реабилитации больных пожилого и старческого возраста с ПВА ведущую роль играет протезирование съемными пластиночными протезами. Чаще всего для замещения дефектов зубных рядов при ПВА используют полные съемные пластиночные протезы (ПСПП), изготовленными из акриловых пластмасс. Однако наряду с многими положительными свойствами, у акриловых пластмасс есть и ряд недостатков, в числе которых недостаточная механическая прочность [3]. Подавляющее большинство армирующих элементов, описанных в литературе, были разработаны практически врачами без проведения расчетов прочностных исследований базисов ПСПП при окклюзионной нагрузке и без учета формы твердого неба [4, 5]. Армирующие конструкции выполняют в виде каркаса бюгельного протеза либо используют промышленно выпускаемые стандартные сетчатые металлические арматуры, практически не добавляющие прочности базису ПСПП.

**Цель исследования.** Проверка расчетов по моделированию универсального армирующего элемента, проведенных на компьютерной 3-D модели, в эксперименте.

**Материалы и методы.** В качестве исходного образца для упрочнения базиса ПСПП ВЧ был использован армирующий элемент универсальной формы (рис. 1), полученный в результате компьютерного 3-D моделирования процессов разрушения протеза при знакопеременных жевательных нагрузках (декларационный патент UA 8445 от 25.10.2013). Форма элемента была рассчитана для различной глубины неба (по классификации Шредера).



Рис. 1. Компьютерная 3-D модель универсального армирующего элемента для базиса ПСПП.



Рис. 2. Образцы зубных протезов с армированным и неармированным базисом для испытаний.

Для реализации поставленной цели исследования нами были изготовлены три группы фантомных образцов ПСПП ВЧ согласно форме рельефа твердого неба (мелкое, среднее, глубокое) по классификации Шредера (соответственно I, II и III класс). В каждой группе было выполнено по 30 протезов. Группы были разделены на две равные подгруппы (армированные и неармированные образцы) по 15 протезов в каждой

(рис. 2). Неразрушаемыми зубами-антагонистами нижней челюсти служила модель, отлитая из легкоплавкого сплава (мелота). Данный сплав в силу своих высоких пластичных свойств препятствовал разрушению модели зубов-антагонистов и позволял создать максимально плотный фиссурно-бугровый контакт с испытуемыми образцами (рис. 3). Для моделирования максимально приближенных к условиям полости рта рельефа и податливости слизистой оболочки протезного



Рис. 3. Модели зубов-антагонистов из легкоплавкого сплава.

ложе использовались модели верхней челюсти из мелота, покрытые мягкой пластмассой для перебазировки съемных протезов «Villakril Soft» («Zermark», Италия) (рис. 4 а, б). Методика нанесения пластмассы на опытную модель для имитации свойств слизистой оболочки запатентована авторами, получена приоритетная справка.

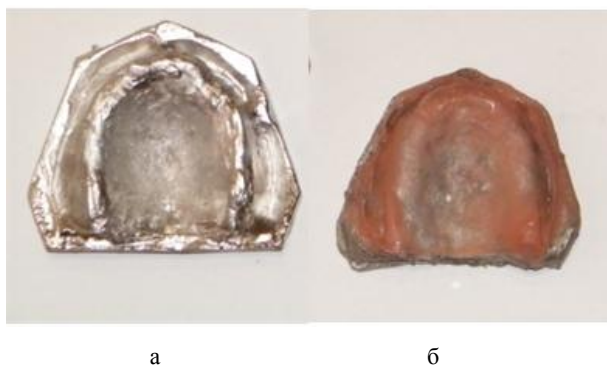


Рис. 4. Модель беззубой верхней челюсти: а) без мягкой прокладки; б) с мягкой прокладкой.

На фантомную модель верхней челюсти, соответствующую одному из трех типов по Шредеру, надевали испытуемый протез с арматурой или без нее, после чего модель сопоставляли в окклюзионный контакт с неразрушаемой моделью нижней челюсти из мелота и устанавливали в испытательную машину FU-10 000 eZ № 13/78 (Германия) и проводили прямые измерения разрушающих усилий образцов протезов с точным дозированием нагрузки (до 0,01 кг) (рис. 5 а, б). Исследования проводили на базе Днепропетровского регионального государственного научно-

технического Центра стандартизации, метрологии и сертификации под руководством инженера-метролога.

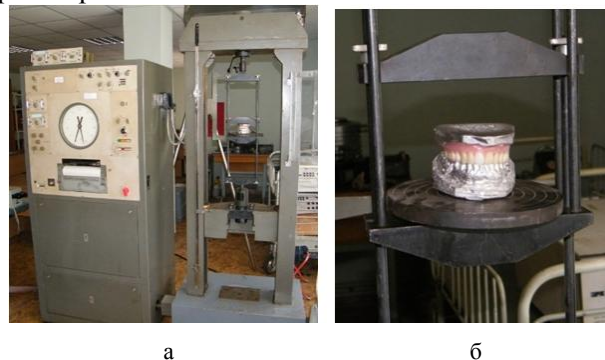


Рис. 5. Машина FU-10 000 eZ (а) с установленным в нее испытуемым образцом (б).

**Результаты исследования и их обсуждение.** Данные о максимальных нагрузках разрушения испытуемых образцов ПСПП ВЧ с предложенным армирующим элементом для мелкого, среднего и глубокого типов неба сопоставляли с неармированными образцами аналогичной формы.

Перед разрушением было произведено взвешивание испытуемых образцов на электронных весах с точностью до 0,01 г. (рис. 6). Результаты взвешивания приведены в табл. 1.



Рис. 6. Взвешивание испытуемых образцов.

Из данных таблицы 1 видно, что средний вес армированного протеза составил 26,6 г, в то время, как вес неармированной конструкции в среднем был 18,5 г. Форма неба не играла роли в весовых показателях армированных и неармированных конструкций: армированные протезы с плоским небом в среднем весили 24,7 г, протезы со средне выраженным небом – 26,5 г, а протезы с глубоким небом – 28,5 г. Неармированные конструкции имели средний вес соответственно

18,5 г, 18,6 г и 18,5 г. Из полученных данных можно сделать вывод, что средний вес универсального армирующего элемента составил 8,1 г, что составляет 30,5 % от общего веса армированного протеза. Необходимо отметить, что та-

кой вес армирующего элемента не может оказывать негативное влияние на фиксацию протеза на протезном ложе, так как сила функциональной присасываемости и адгезии ПСПП ВЧ по данным литературы составляет 6,0 кг/с [6].

Таблица 1

**Вес исследуемых протезов (г)**

№№	Мелкое небо		Среднее небо		Глубокое небо	
	Армированные	Неармированные	Армированные	Неармированные	Армированные	Неармированные
1	24,32	18,61	25,78	18,53	27,84	18,94
2	24,50	18,38	25,94	18,41	29,01	19,06
3	24,93	18,04	26,31	18,39	28,05	19,08
4	24,81	18,27	26,70	18,79	29,13	17,18
5	24,79	18,79	26,83	18,65	27,89	18,11
6	24,41	18,01	26,27	18,37	28,11	17,94
7	24,85	18,15	26,39	18,42	27,93	18,56
8	24,97	18,86	26,46	18,49	27,82	18,79
9	24,35	18,34	26,72	18,51	28,69	18,32
10	24,83	18,53	26,38	18,74	28,73	17,82
11	24,75	18,83	26,59	18,78	28,91	19,10
12	24,68	18,41	26,76	18,62	28,58	18,79
13	24,59	18,49	26,11	18,71	28,86	18,63
14	25,11	18,72	26,86	18,57	28,63	18,21
15	25,17	18,63	26,79	18,48	28,65	18,52
Средний	24,74	18,47	26,46	18,56	28,46	18,47

Таблица 2

**Результаты проведенных измерений разрушения исследуемых образцов**

№№	Мелкое небо		Среднее небо		Глубокое небо	
	Армированные, кг/с	Неармированные, кг/с	Армированные, кг/с	Неармированные, кг/с	Армированные, кг/с	Неармированные, кг/с
1	400,1	120,5	456,2	137,7	580,3	196,5
2	440,3	100,9	481,8	149,2	530,2	191,1
3	423,9	80,8	478,3	161,6	500,6	184,9
4	370,6	120,2	451,5	156,9	503,9	175,9
5	354,4	130,7	463,6	152,4	490,2	189,2
6	387,9	105,7	452,1	169,3	540,7	197,7
7	362,2	97,5	459,4	152,1	513,6	201,5
8	371,7	114,1	469,8	164,8	497,1	191,8
9	354,8	121,6	473,9	147,9	521,8	185,2
10	383,1	89,5	476,1	153,8	536,3	173,8
11	396,9	123,1	435,9	146,3	548,5	169,3
12	401,3	119,9	448,2	149,2	569,2	213,7
13	407,4	107,3	441,9	151,1	548,9	192,2
14	398,5	114,2	449,5	153,9	563,4	204,1
15	387,9	119,7	456,8	158,6	572,7	170,6
Среднее	389,4	111,2	459,7	153,7	534,5	189,2

После взвешивания на испытуемые образцы подавалась дозированная нагрузка до появления видимых разрушений базиса протеза. Следует отметить, что неармированные образцы сразу

разрушались по характерным линиям разлома, описанным в литературе [7]. У части армированных образцов разрушение происходило при более низких значениях прилагаемых сил в участ-

ках протезов, прилегаючих к клапанной зоне и не имеющих там усиливающего элемента. По видимому это связано с не совсем равномерным погружением ПСПП в мягкий материал, имитирующий слизистую оболочку. При этом в армированных образцах сначала появлялись трещины и лишь при значительном увеличении нагрузки образец разрушался. Результаты проведенных измерений представлены в таблице 2.

Анализ данных таблицы 2 показывает, что разница в усилении полного разрушения армированных и неармированных испытуемых образцов с мелким небом составляет 278,2 кг/с, образцов со средним небом – 306,0 кг/с, а образцов с глубоким небом – 345,3 кг/с. Армированные протезы с плоским небом прочнее аналогичных неармированных образцов в 3,5 раза. При средне выраженном небе это значение составляет 3,0 раза, а при глубоком небе – 2,8 раза. С учетом того, что прочностные значения армированных протезов возрастают с выраженностью свода неба (при среднем небе больше, чем при плоском в 1,2 раза, при глубоком – больше чем при среднем также в 1,2 раза, и больше, чем при плоском в 1,4 раза). В то же время в группе неармированных протезов образцы со средним небом прочнее образцов с плоским небом в 1,4 раза, протезы с глубоким небом прочнее средних в 1,2 раза и мелких – в 1,7 раза. Можно предположить, что в группе неармированных образцов резко выраженная арочная форма протеза повышает его прочностные свойства на 17 % по сравнению с плоской формой неба.

Однако даже такое повышение прочностных свойств за счет особенностей рельефа протезного ложа не может сравниться с повышением прочности базиса при использовании универсального армирующего элемента на 180-250 %.

Помимо повышения механических прочностных свойств и устранения таких осложнений, как перелом базиса вследствие окклюзионных нагрузок, необходимо еще учитывать подвижность краев протеза при знакопеременных нагрузках на базис во время функции жевания. Эта особенность проявления напряженно-деформированных состояний базиса ПСПП ВЧ может оказывать негативное влияние на фиксацию протеза в клапанной зоне и образование дуб-

ликатур слизистой оболочки протезного ложа.

**Заключение.** Анализ данных проведенного эксперимента показал, что разработанная новая форма армирующего элемента несущественно влияет на вес ПСПП ВЧ и степень его фиксации на протезном ложе. В то же время, разработанная авторами конструкция универсального армирующего элемента значительно снижает интенсивность напряжений в области гребня альвеолярной дуги, давая возможность базису протеза противостоять гораздо большему жевательному давлению. Полученные в эксперименте результаты подтверждают прогнозы трехмерного компьютерного моделирования для изучения напряженно-деформированных состояний ПСПП ВЧ. Предлагаемая армирующая конструкция позволяет продлить срок службы полного съемного протеза верхней челюсти, устранить нежелательные осложнения и повысить экономический эффект лечения стоматологических больных с полной вторичной адентией.

#### *Список литературы*

1. **Танрыкулиев П. Т.** Клиника и протезирование больных с беззубыми челюстями. / П. Т. Танрыкулиев. – Ашхабад : Магарыф, 1988. – С. 7.
2. **Трезубов В. Н.** Ортопедическая стоматология. Пропедевтика и основы частного курса. Учебник для медицинских вузов / В. Н. Трезубов, А. С. Щербаков, Л. М. Мишнев / С.-Пб. : СпецЛит, 2003. – С.469.
3. **Грязева Н. А.** Клиническая оценка эффективности метода армирования базисов съёмных пластиночных протезов сеткой из арамидных нитей / Н. А.Грязева, А. Н. Раховский // ЦНИИ стомат. – 40 лет: История развития и перспективы. – М., 2002. – С. 151-152
4. **Остроголов Д. Ф.** Математическое обоснование метода армирования с помощью пространственной модели полного съемного протеза / Д. Ф. Остроголов // УКР. СТОМАТОЛ. АЛЬМАНАХ. – 2009. – № 3. – С. 15-19.
5. **Брагин Е. А.** Клинические аспекты реабилитации пациентов с полной потерей зубов съёмными протезами с металлическим базисом / Е. А. Брагин // Современная ортопедическая стоматология. – 2005. – №3. – С. 28 -32.
6. **Оксман И. М.** Клинические основы протезирования при полном отсутствии зубов / И. М Оксман. – Медицина: Ленинградское отд., 1967. – С.158
7. **Писаренко О. А.** Переломи базисів знімних пластинокових протезів. / О. А.Писаренко // Вісник стоматології. – 2008. – №1. – С.102

Поступила 12.08.14

