

**К.Д. Алтынбеков, Б.Ж. Нысанова, А.К. Алтынбекова, Т.С. Сафаров, К.О. Каркабаева**  
Казахский Национальный медицинский университет имени С.Д. Асфендиярова,  
Кафедра ортопедической стоматологии

### **РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ЗУБОПРОТЕЗНЫХ МАТЕРИАЛОВ (СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ)**

*Применение разработанных инновационных стоматологических сплавов для ортопедического лечения, позволит значительно снизить стоимость стоматологических услуг по сравнению с импортными зубопротезными материалами. Результаты проведенных междисциплинарных исследований могут служить ценнейшим источником знаний в области ортопедической стоматологии, а их внедрение будет способствовать улучшению стоматологического статуса населения.*

**Ключевые слова:** материал, стоматология, сплав, литье.

В рамках стратегических программ «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность» Послание Президента РК 2017 одним из приоритетных направлений государственной концепции является разработка и внедрение отечественных импортозамещающих материалов, влияющих на качество оказания медицинских услуг населению РК.

В истоках разработанных отечественных стоматологических материалов большая заслуга профессора Седунова А. А. Впервые им были проведены глубокие научные исследования, посвященные разработке и обоснованию применения конструкционного материала-биоситалла. На основании проведения экспериментальных, лабораторных и клинических исследований ситалла, разработаны биоситаллы способ изготовления стеклокристаллических зубных протезов методом литья [1,2].

В настоящее время наблюдается тенденция к практическому применению неблагородных сплавов на основе кобальта и хрома без никеля, обладающих более высокой прочностью, отличной химической стойкостью в агрессивных средах и биосовместимостью [3,4]. Сотрудниками кафедры ортопедической стоматологии КазНМУ им С.Д. Асфендиярова с привлечением сторонних организаций (Институт металлургии, Институт ядерной физики РК, МИСиС (Москва), лаборатория ЦелСИМ, НАЦ, институт механики и математики КазНУ им Аль-Фараби) разработаны и получены опытные образцы отечественных стоматологических сплавов (Stomet-1kz, Stomet-2kz). Разрабатываемые сплавы прошли физико-механические (рентгено-структурный, металлографический, химический определение твердости, коррозионной стойкости) и экспериментально – параклинические исследования в рамках доклинических испытаний [5,6,7]. С целью дальнейшего изучения технологических и эксплуатационных свойств разработанных стоматологических сплавов «Stomet-1kz», «Stomet-2kz», были проведены исследование прочности связи керамики со стоматологическими сплавами и изучение микроэлементного состава ротовой жидкости у пациентов - добровольцев со сплавами «Stomet-1kz» и «Stomet-2kz».

**Материалы и методы исследования:** В работе использован комплекс методов: ретроспективное исследование (анализ, статистика данных); клинические и параклинические методы, оценка прочности связи керамики со сплавами Stomet-1kz, Stomet-2kz, спектральный анализ ротовой жидкости и статистические методы.

Для стоматологических сплавов Stomet-1kz, Stomet-2kz и керамических материалов "Vita 13", "Дизайн" и различных толщин керамического слоя были найдены значения прочности связи керамики со сплавом. Испытания проводились на универсальной разрывной машине Instron 5982 по ГОСТ 31575-2012.

Проведено обследование 27 пациентов-добровольцев (в возрасте 28 лет до 75 лет), обратившихся с целью протезирования, получившие протезы (бюгельные протезы, литые коронки) со сплавом Stomet-1kz и металлокерамические зубные протезы из сплава Stomet-2 kz.

Исследование ротовой жидкости проводили до протезирования, через 7, 30 дней и отдаленные сроки после ношения протезов. Для определения микроэлементов смешанную слюну собрали свободным током без стимуляции в стерильные пробирки в количестве 5 мл. Далее пробирки с биообразцами ротовой жидкости доставлялись в лаборатории ТОО Научной аналитический центр (НАЦ) для исследования методом атомно-абсорбционной спектрометрии (ГОСТ 30178-96, МСТР РК ГОСТ Р51309-2003).

#### **Результаты и их обсуждение**

Анализ состояния производства и потребления продукции зубопротезных материалов на стоматологическом рынке РК(2011-2013гг.) показаны на диаграмме.

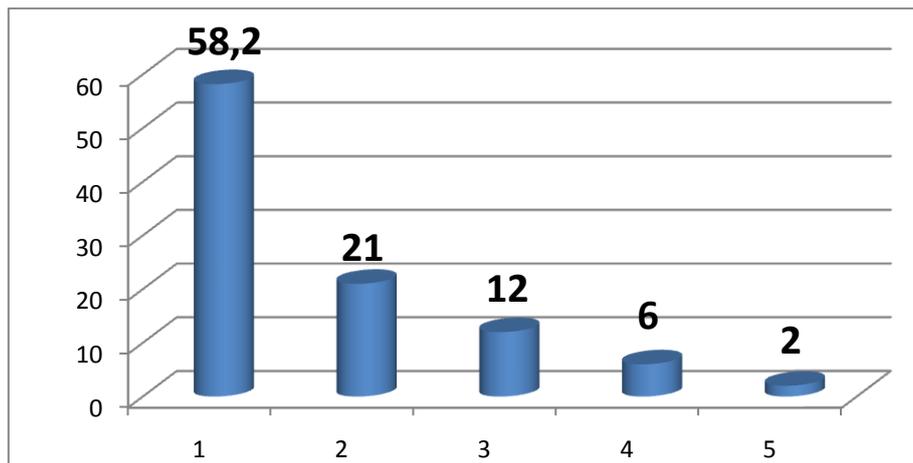


Рисунок 1 – Конструкционные материалы

Где: 1 – пластмасса базисная, 2 – никель- хромовые сплавы, 3 – пластмасса самоотвердеющая, 4 – кобальт-хромовый сплав, 5- нержавеющая сталь.

На рисунке 1. показано, что 70% используемых материалов в ортопедической стоматологии пластмасса и их употребление стабильно ровное. Наименьшим объемом потребления 2% является нержавеющая сталь и доля их ежегодно снижается. Данный факт обусловлен тем, что в стоматологической практике нашей республики стали применяться современные усовершенствованные материалы и инновационные технологии, которые пользуются спросом у населения, поэтому в ближайшие 5-10 лет нержавеющая сталь выйдет из употребления, как неэффективные материалы, а также несоответствующая клиничко-технологически требованиям. Дешевизна и простота изготовления коронок из нержавеющей стали все равно не выдерживает конкуренции современной стоматологии. Еще одним фактором является, то что применение нержавеющей стали в стоматологии осталось лишь в странах СНГ и РФ. Из этого следует, что необходимо создать сплав для ортопедической стоматологии с высоким физико-химическими и эксплуатационными свойствами и с легирующими элементами, являющимися нейтральными к человеческому организму.

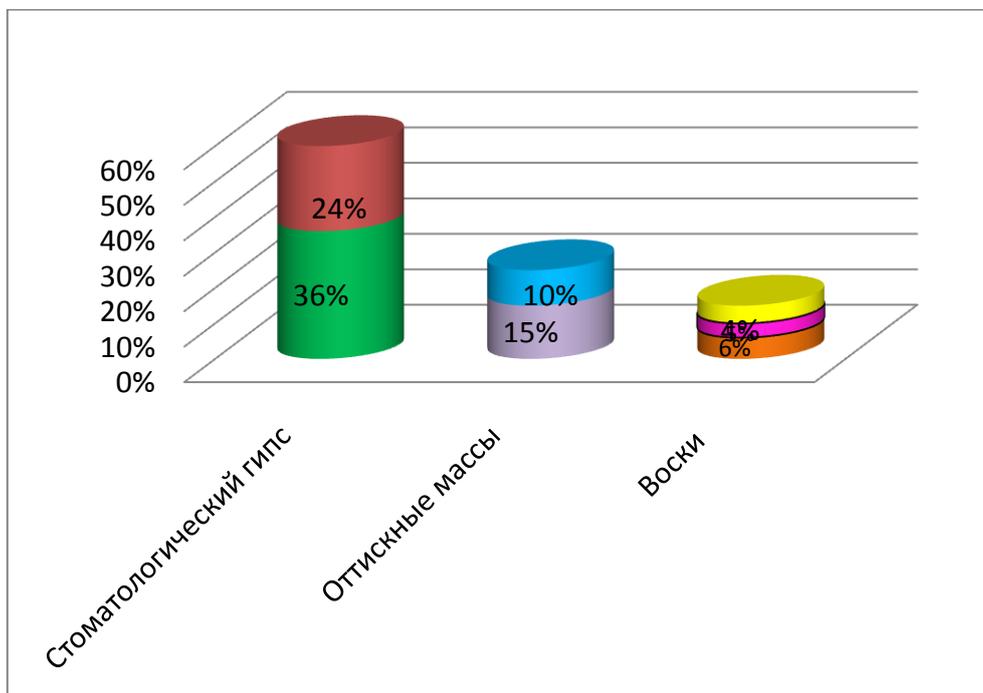


Рисунок 2- Вспомогательные материалы (2015-2016гг.)



Рисунок 3 - Конструкционные материалы

В таблице 1 показаны средние напряжения отслаивание керамического слоя от сплава в зависимости от материала.

Таблица 1 - Напряжения отслаивание керамического слоя от сплава в зависимости от материала

Материал сплав/керамика	Среднее значение $\tau$ , МПа
Stomet-2kz / Дизайн	32,8 $\pm$ 4
Stomet-2kz / Vita 13	29.7 $\pm$ 4
Stomet-1kz / Дизайн	28.7 $\pm$ 2
Stomet-1kz/ Vita 13	26.2 $\pm$ 2

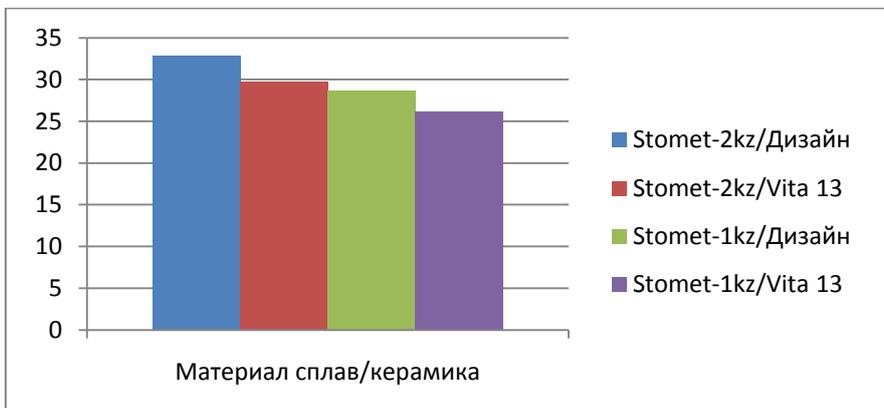


Рисунок 4 - График значений средних напряжений отслаивание керамического слоя от сплава в зависимости от материала

Согласно пункту 4.1.3.2 ГОСТ 31575-2012 величина напряжения, при котором происходит отслаивание керамического слоя от металлического образца ( $\tau$ ) должна быть не менее 25 МПа. Как видно из графика на рисунке 4, для отечественных стоматологических сплавов Stomet-1kz, Stomet-2kz имеется достаточная величина напряжения, при котором не происходит отслаивание керамического слоя от металлического образца (должна быть не менее 25 МПа).

Таблица 2 - Сравнительная характеристика концентрации микроэлементов ротовой жидкости у пациентов добровольцев до лечения и различные сроки после лечения (мкг/мл) со сплавом «Stomet-1kz»

Микроэлементы ротовой жидкости	До лечения	Через 7 дней	Через 30 дней	Значение P
Молибден	0,143 $\pm$ 0,055	0,205 $\pm$ 0,006	0,039 $\pm$ 0,006	P>0,005, P>0,005

Марганец	0,083±0,024	0,174±0,029	0,062±0,017	P<0,005, P>0,005
Хром	0,133±0,051	0,291±0,047	0,201±0,051	P>0,005, P>0,005
Кремний	7,208±2,165	6,533±3,088	3,153±0,739	P>0,005, P>0,005
Вольфрам	0,096±0,012	0,068±0,008	0,091±0,015	P>0,005, P>0,005

Спектральный анализ (таблица 2,3) концентрации микроэлементов у пациентов добровольцев со сплавами Stomet-1kz, Stomet-2kz показали, что содержание микроэлементов в максимальном и минимальном содержании находится в пределах условной нормы и возможности статической обработки. Данные адекватны полученным результатам других авторов [8,9,10].

Таблица 3- Сравнительная характеристика концентрации микроэлементов ротовой жидкости у пациентов добровольцев до лечения и в различных сроки пользования ими со сплавом «Stomet-2kz» (мкг/мл).

Микроэлементы ротовой жидкости	До лечения M±m	Через 7 дней M±m	Через 30 дней M±m	Через 180 дней M±m	Значение P
Молибден	0,084±0,042	0,003±0,002	0,001±0,001	0,001±0,000	P>0,005, P>0,005, P>0,005
Марганец	0,084±0,026	0,009±0,829	0,006±0,007	0,129±0,029	P>0,005, P>0,005, P>0,005
Хром	0,147±0,059	0,152±0,110	0,025±0,015	0,146±0,013	P>0,005, P>0,005, P>0,005
Кремний	3,926±1,503	8,723±1,962	7,732±2,638	3,187±1,743	P>0,005, P>0,005; P>0,005
Вольфрам	0,166±0,071	0,116±0,019	0,143±0,010	0,044±0,008	P>0,005, P>0,005, P>0,005

Концентрация микроэлементов в содержимом полости рта говорит о неизбежном поступлении микроэлементов в слюну. В то же время концентраций кобальта и ниобий в слюне остаются без изменений.

**Выводы.** Применение разработанных инновационных стоматологических сплавов для ортопедического лечения, позволит значительно снизить стоимость стоматологических услуг по сравнению с импортными зубопротезными материалами. Результаты проведенных междисциплинарных исследований могут служить ценнейшим источником знаний в области ортопедической стоматологии, а их внедрение будет способствовать улучшению стоматологического статуса населения.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Седунов А.А. Физиологические принципы оценки состояния зубочелюстной системы и изготовления зубных протезов. - Алма - Ата: 1984. - 69 с.
- 2 Седунов А.А. Монолитные стеклокерамические протезы. - Алма -Ата: Гылым, 1991. - 142 с.
- 3 Козин В.Н. и др. Скрытые источники непереносимости стоматологических сплавов // Тезисы и доклады XI международной конференций. - М.: ИМЕДИС, 2005. - С. 11-15.
- 4 Марков Б.П. Комплексный подход к проблеме индивидуальной непереносимости стоматологических конструкций из различных материалов // Стоматология. - 2003. - №3. - С.47-51.
- 5 Алтынбеков К.Д., Кульманбетов И.А., Нысанова Б.Ж. Алғашқы отандық тіс протездік материалдар // Денсаулық. - 2013. - С. 31-36.
- 6 Алтынбеков К.Д., Рузуддинов С.Р., Нысанова Б.Ж. Экспериментально лабораторное обоснование повторного использования литейных сплавов в ортопедической стоматологии // Проблемы стоматологии. - 2012. - №3. - С. 25-29.
- 7 Нысанова Б.Ж., Алтынбеков К.Д., Айдаралиев Д.Ж. Отечественный стоматологический сплав Stomet 1kz, экспериментальные исследования // XI конгресс стоматологов. - М.: 2013. - С. 211-216.
- 8 Гожая Л.Д. Аллергические и токсико-химические стоматиты, обусловленные материалами зубных протезов. Методические пособия для врачей-стоматологов. - М.: Медицинское информационное агентство, 2000. - 31 с.
- 9 Андрусишина И.Н., Лампека Е.Г., Голуб И.А. и др. Спектральные методы оценки содержания макро-и микроэлементов в биологических средах человека в норме // Микроэлементы в медицине. - 2011. - №12(3). - С. 36-44.
- 10 Макаренко Т.Ф., Вознесенская Г.Ф., Меницкая В.И. Определение тяжелых металлов в некоторых органах, тканях и жидкостях человека в норме // Суд.мед.эксп. - 2001. - №5. - С. 91-96.

*С.Ж. Асфендияров атындағы Қазақ Ұлттық медицина университеті  
Ортопедиялық стоматология кафедрасы*

**ОТАНДЫҚ ТІСПРОТЕЗДІК МАТЕРИАЛДАРДЫ ӨНДЕУ  
(ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ БОЛАШАҒЫ)**

**Түйін:** Ортопедиялық емдеуде қолданылатын өңделіп жасалған инновациялық стоматологиялық құймалар шетелдік тіспротезі материалдарымен салыстырғанда стоматологиялық қызметтің бағасын едәуір төмендетуге мүмкіндік береді. Жүргізілген пәнаралық зерттеулер нәтижесі ортопедиялық стоматология саласында баға жетпес білім бұлағына айналса, ал оны енгізу халықтың стоматологиялық жағдайын жақсартуға септігін тигізеді.

**Түйінді сөздер:** материал, стоматология, қорытпа, құйма.

**K.D. Altynbekov, B.Z. Nysanova, A.K. Altynbekova, T.S. Safarov, K.O. Karkabaeva**  
*Asfendiyarov Kazakh National medical university,  
Department of Orthopedic Dentistry*

**DEVELOPMENT OF DOMESTIC BONDING MATERIALS  
(STATE AND PROSPECTS)**

**Resume:** Application developed by innovative dental alloys for orthopedic treatment, will significantly reduce the cost of dental services in comparison with imported dental materials. The results of interdisciplinary research may serve as an invaluable source of knowledge in the field of Prosthodontics, and their implementation will contribute to the improvement of dental status of the population.

**Keywords:** material, stomatology, alloy, casting.