

Жолудев С.Е.<sup>1</sup>, Семенчишина В.С.<sup>1</sup>, Назаров У.К.<sup>1</sup>, Баньков В.И.<sup>2</sup>, Ермаков А.В.<sup>3</sup>, Гроховская Л.Г.<sup>3</sup>, Галицына Е.Н.<sup>3</sup>

## Совершенствование формы выпуска заготовок сплава КХС для профилактики явлений непереносимости и гальванозов

1-Кафедра ортопедической стоматологии ГОУ ВПО УГМА, г. Екатеринбург; 2 - Кафедра нормальной физиологии ГОУ ВПО УГМА, г. Екатеринбург; 3 - ЗАО УРАЛИНТЕХ, г. Екатеринбург

*Zholudev S.E., Semenchishina V.S., Nazarov U.K., Bankov V.I., Ermakov A.V., Grokhovskaya L.G., Galitsin E.N.*

### Improving release form of billets of the alloy KHS for the prevention of the phenomena of intolerance and galvanosis

#### Резюме

Определена наиболее оптимальная технология получения заготовок (в виде литых гранул Ø 2 - 6 мм) сплава на кобальт - хромовой основе типа КХС, позволяющая предупреждать нежелательные процессы в них на этапах изготовления зубных протезов и в полости рта. Данные подтверждены клиническими испытаниями.

**Ключевые слова:** сплав КХС, непереносимость металлов, гальваноз, заготовки в виде прутков, заготовки в виде гранул

#### Summary

Identify the most appropriate technology for producing blanks (in the form of cast pellets Ø 2 - 6 mm) alloy of cobalt - chromium based on the type KHS for preventing unwanted processes in them during manufacture of dentures and oral health. Data were confirmed by clinical trials.

**Key words:** alloy of KHS, intolerance to metals, galvanosis, cut into bars, billets in the form of granules

#### Введение

В настоящее время, не смотря на развитие новых технологий, продолжает увеличиваться число лиц с явлениями непереносимости отдельных металлов или сплавов. Большая часть (более 65 %) проявлений непереносимости на стоматологические материалы определяются широко применяемыми в стоматологии никель - хромовых сплавов, особенно нержавеющей сталей. Существует мнение, что гальванические токи возникают в результате нарушения технологии изготовления протезов, приводящего к коррозии сплавов. Продукты коррозии (железо, медь, марганец, хром и др.) поступают в полость рта, накапливаются в слюне, биологических жидкостях и тканях организма [1, 2, 3]. На электрохимическую стабильность поверхности сплава влияет ее механическая обработка. Обработка борами, пескоструйная обработка, тщательная механическая полировка металлических поверхностей зубных протезов могут влиять на такие процессы, как депассивация поверхностей и способствовать развитию явлений гальванизма. Большое значение имеют соблюдение режима плавки, добавление литников. Несоответствие стандарту структуры сплава из-за наличия микропримесей, несоответствия стандарту

по элементному составу, из-за остаточных напряжений, возникших в результате неравномерного нагрева и (или) охлаждения. В таких ситуациях частота явлений непереносимости по данным литературы составляет более 10% [4, 5].

В настоящее время сплавы металлов на рынок в большинстве случаев поступают в виде заготовок, полученных из металлических прутков. Для того, чтобы после получения стоматологического сплава, он был готов для литья, необходимо провести целый ряд технологических этапов, например, изготовление прутка с помощью «всасывания» его в кварцевые трубки, с последующим разрушением на фрагменты, механическую и химическую обработку, полировку механическим или электрохимическим способами и т.д. Все это, несомненно, приводит к тому, что структура сплава и его свойства могут меняться уже на этапах изготовления сплава.

Цель работы: определить наиболее оптимальную технологию получения заготовок (в виде литых прутковых заготовок Ø 12 мм или гранул Ø 2 - 6 мм) сплава на кобальт - хромовой основе типа КХС, позволяющую предупреждать нежелательные процессы в них на этапах изготовления зубных протезов и в полости рта.

## Материалы и методы

При получении традиционных заготовок для литья сплавов типа КХС в виде прутков основные технологические этапы состояли из таких основных этапов, как: плавка, пескоструйная обработка, галтовка и резка прутков на мерные части. При этом, происходит механическое воздействие на конструкционные сплавы. Для получения гранул использовалась вакуумная установка для плавки гранул Indutherm (Германия) и весь технологический процесс помимо плавки составлял лишь галтовку гранул. Для исследования структуры литых полуфабрикатов использовали металлографические исследования: макро и микроскопические методы анализа в соответствии с принятыми стандартами. Состав исследуемых сплавов определяли методом микрорентгеноспектрального анализа (МРСА). Исследования проводились в ЗАО УРАЛИНТЕХ.

Реакцию тканей полости рта пациента на материал образца оценивали с помощью экспертно – диагностического комплекса «Лира -100» у 23 пациентов (20 женщин и 3 мужчин от 39 до 63 лет), у которых ранее диагностировали гальваноз полости рта или явления непереносимости конструкционных сплавов металлов. Исследования проводили путем сравнения значений коэффициента функциональной асимметрии исходного (базового) измерения и коэффициента функциональной асимметрии, полученного при измерении с исследуемым образцом. Коэффициенты рассчитываются с помощью программного обеспечения экспертно – диагностического комплекса "Лира-100"[6]. В процессе диагностики данные, полученные с прибора "Лира-100" изменяются в соответствии с реакцией рецепторов слизистой оболочки губ на образец исследуемого стоматологического материала, фиксируется также и исходное состояние слизистой оболочки губ. Тем самым обеспечивается возможность определения влияния исследуемого материала на ткани ротовой полости путем сравнения реакции на материал с исходным состоянием.

## Результаты и обсуждение

1. Количество годного для использования металла при традиционной технологии составляет 50-55 %, при потерях металла до 20%, технология гранулирования позволяет получить до 90 -95% годного металла, при потерях = 1,5%. Таким образом, сокращается не только время,

количество воздействий на структуру металлов, но и характерны такие технико – экономические результаты, как сокращение трудозатрат, экономия электроэнергии, металла и вспомогательных материалов, ускорение сроков выполнения заказов за счет уменьшения времени производственного цикла. Все это позволяет снизить отпускные цены на металлические сплавы, выпускаемые в виде гранул диаметром 2 -6 мм.

2. Изучение работы зубного техника – литейщика показало, что при использовании гранулированной формы заготовок позволяет их быстро и равномерно прогреть, т.к. вес гранул  $\varnothing$  2,0-6,0 мм – 0,1-0,6 г, при весе прутковых заготовок  $\varnothing$  12 мм – 12,0-15,0 г. Время плавки 50 граммов заготовок в виде прутков составляет в среднем  $190 \pm 2$  сек., при  $100 \pm 2$  сек в новой форме заготовок. При этом, исключается неоднородный прогрев металла. Таким образом, на данном этапе при применении гранулированных металлических заготовок сокращается время плавки, снижаются трудозатраты, потери металла и объемы электроэнергии.

3. Сравнительный анализ структуры и состава металлических сплавов после литья, проведенный металлографическими и химико – спектральными методами показал, что среднее расстояние между осями дендритов в образцах сплава КХС, полученных из прутков – 24 мкм, при в то время как среднее расстояние между осями дендритов образцов сплава, отлитых из гранул – 13 мкм. Такой показатель, как ликвация в первой группе выше ( $\Delta Mo = 6,5 \pm 5,2$  %;  $\Delta Cr = 28,0 \pm 3,1$  %), чем во второй ( $\Delta Mo = 6,5 \pm 1,5$  %;  $\Delta Cr = 28,0 \pm 0,9$  %). Количество неметаллических включений (оксидов сложного состава, сульфидов) в изделиях из прутков также больше: это 11 на единицу площади против 5 на единицу площади в зубных протезах, отлитых из гранул. Еще один важный показатель – угар составляет для сплава в прутках - 0,24%, против аналогичных показателей образцов, полученных из гранул – 0,16%.

В настоящее время в Екатеринбурге налажено производство заготовок кобальто – хромового сплава в виде гранул  $\varnothing$  2,0-6,0 мм.

Высокое качество сплава КХС, а именно точный химический состав, безвредность, максимальная очистка от вредных примесей гарантируется:

- использованием высококачественных компонентов, современного импортного оборудования;



Рис.1. Результаты определения реакции организма пациентов на исследуемые материалы. Контрольная линия - значение исходного (базового) коэффициента функциональной асимметрии.

• применением современных технических методов плавки, термомеханической обработки и ноу-хау;

• контролем химического состава в аккредитованной аналитической лаборатории.

4. Наиболее подходящими для пациентов оказался сплав КХС, выпускаемый в виде гранул, у которого коэффициент функциональной асимметрии близок к контрольной линии (рис.1). Проведенное последующее протезирование с использованием сплава КХС, выпускаемого в виде гранул, показало отсутствие жалоб у всех исследуемых пациентов.

Для выявления в полости рта гальванических явлений, приводящих к возникновению гальваноза с помощью прибора "Лира-100" применялся специальный датчик Д2, имеющий металлический наконечник. В результате расчетов выявлено, у всех обследуемых пациентов, у которых зубные протезы изготовлены из КХС, выпускаемого в виде гранул, что  $V1 > V2$  было менее, чем на 30 %, что свидетельствует о допустимых величинах электрических потенциалов [7]. Данных за наличие гальваноза в полости рта нет.

## Выводы

Таким образом,

1. Исследования показали очевидные преимущества выпуска сплавов на основе кобальта и хрома в виде гранул. По данным микрорентгеноспектрального анализа наибольшая химическая неоднородность отмечается в

заготовках в виде прутков, такие же закономерности отмечаются при металлографическом исследовании.

2. Клиническое использование сплава КХС, выпускаемого в виде гранул, показало его хорошую переносимость пациентами. Использование заготовок стоматологических сплавов в виде гранул является мерой профилактики развития гальванических процессов и коррозии КХС.

3. Производителям стоматологических сплавов следует переходить на новую форму выпуска заготовок металлических сплавов в виде гранул. ■

*Жалудев С.Е. – д.м.н., профессор. Заслуженный врач РФ – зав. кафедрой ортопедической стоматологии ГОУ ВПО УГМА, г. Екатеринбург; Семенчишина В.С. – врач-стоматолог ортопед, заочный аспирант кафедры ортопедической стоматологии ГОУ ВПО УГМА, г. Екатеринбург; Назаров У.К. – врач-стоматолог ортопед, заочный аспирант кафедры ортопедической стоматологии ГОУ ВПО УГМА, г. Екатеринбург; Баньков В.И. – д.б.н., профессор – зав. кафедрой нормальной физиологии ГОУ ВПО УГМА, г. Екатеринбург; Ермаков А.В. – к.т.н., генеральный директор ЗАО УРАЛИНТЕХ, г. Екатеринбург; Гроховская Л.Г. – с.н.с. ЗАО УРАЛИНТЕХ, г. Екатеринбург; Галицына Е.Н. – м.н.с. ЗАО УРАЛИНТЕХ, г. Екатеринбург; Автор, ответственный за переписку - Жалудев Сергей Егорович, 620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д.3., тел.(343)214-85-01, mail: oroped\_stom@mail.ru*

## Литература:

1. Гожая Л.Д. Заболевания слизистой оболочки полости рта, обусловленные материалами зубных протезов (этиология, патогенез, диагностика, лечение, профилактика). Автореф. ... дис. ... докт. мед. наук.- Москва, 2001. – 42с.
2. Лебедев К.А., Митронян А.В., Понякина И.Д. Непереносимость зубопротезных материалов.- М.: Либроком.- 2010.- 208 с.
3. Дубова Л.В. Иммуномодулирующее действие стоматологических материалов Автореф. ... дис. ... докт. мед. наук.- Москва, 2010. – 44с.
4. Марков Б.Н., Козин В.Н., Джириков Ю.А., Малик М.В., Бердникова Н.П. Комплексный подход к проблеме индивидуальной непереносимости стоматологических конструкций из различных материалов. // Стоматология. - №3. 2003г. – С47-51.
5. Козин В.Н., Леонтьев В.К. Использование стоматологических сплавов с минимальным риском возникновения проявлений непереносимости. (Научные и практические аспекты). Часть 1// Тезисы и доклады XII международной конференции. «Теоретические и клинические аспекты применения биорезонансной и мультirezонансной терапии» М.: ИМЕДИС, 2006.- С.48 -5.
6. Баньков В.И. Методическое пособие по применению импульсного сложно модулированного электромагнитного поля для лечения и диагностики // Учебное пособие Екатеринбург: Уральский медицинский институт, 2007. 28 с.
7. Баньков В.И. Электромагнитные информационные процессы биосферы. – Екатеринбург: Изд-во УрГМА, 2003, с.200.