

## БИОМАТЕ-С

### Описание и инструкция по применению

Сплав БИОМАТЕ-С является лучшим среди лучших по биосовместимости, легкости использования, механической надежности, металло-керамической адгезионной способности и отличной стабильности в оральной среде.

Сплав БИОМАТЕ-С имеет сертификат качества от ОМПИ (Всемирной организации по авторским правам, Женева) №527756 от 27.04.1988г. Запатентован в Италии, США, Европе, Канаде, Корее.

#### Химический состав сплава в процентном соотношении:

Cr	23
Mo	6,0 – 7,5
Si	2,0 – 4,5
B	0,25 – 0,5
Al	0,2
Fe	0,5
C	0,05
Cu	0,5
Mn	0,5
S	0,01
редкоземельные элементы	0,005 – 0,2
Ni	Остальная часть (до 100%)

#### Физико-механические свойства:

Интервал температуры плавления	1150о – 1280оС
Температура разливки	1350оС
Коэффициент термического расширения	При (20о - 600оС) 14,2x10-6 К-1
Плотность	8,1 гр./см.3
Твердость по Викерсу	220 HV30
Удлинение	8%
Прочность на разрыв	500 МПа
Модуль эластичности (модуль Юнга)	200 GPa
Металло-керамическая адгезия	Более 70 МПа

#### Формовка:

Рекомендуется использовать:

штифты для литья: 3 – 3,5 мм в диаметре, каналы распределения: 4 – 5 мм в диаметре. В случае плавки особо широких частей или многоэлементных мостов (4 и более) необходимо увеличить диаметр каналов питания или использовать отливные штифты с шарообразными резервуарами (5 – 7 мм диаметром), установленные примерно в 2 мм от отливки. Этот метод снижает риск сжимания или нехватку выброса во время застывания.

**Количество необходимых сплавов:**

Для получения необходимого количества сплава нужно умножить вес формовки с входящими штифтами для литья на 8,1 и добавить к этому слиток (5 гр.) для конуса литья. Итак: масса BIOMATE-C = масса формовки  $\times$  8,1 + 1 слиток.

**Покрытие:**

Используются только покрытия фосфатного типа, без графитов и гипса, для сплава с высокой точкой литья. Необходимо скрупулезно соблюдать инструкции по использованию производителя покрытия. Внутренняя стенка жесткого цилиндра обрамлена соответствующим слоем тонкого гафрированного картона, позволяющего (в конце затвердевания) литью свободно растекаться.

В основном, предварительный нагрев большей части покрытий осуществляется при постепенном повышении температуры в печи (5 –7 градусов в минуту) приблизительно до 300оС и поддержании этой температуры в течение 30 – 60 минут, в зависимости от величины и числа используемых цилиндров. Затем температура доводится до 575оС (5 – 7°С в минуту) и выдерживается 30 – 60 минут. Далее температура снова повышается до 950оС и снова выдерживается 30 – 60 минут.

В каждом случае необходимо соблюдать инструкцию.

**Тигель для литья:**

Плавка должна осуществляться только в керамических тиглях. Тигли графитовые (или из угля) загрязняют сплавы, ухудшая механические свойства, эластичность и устойчивость от коррозии. Это справедливо для всех сплавов на основе никеля и кобальта.

Новые тигли обрабатываются до плавки. Тигли должны быть тщательно очищены от остатков оксидов предыдущей плавки. Нельзя использовать один и тот же тигель для отливки разных сплавов (сплавов с различным составом).

**Вторичное использование сплавов. Перегрев сплавов:**

BIOMATE-C содержит небольшое количество особых химических элементов, способствующих образованию специальных оксидов, которые контролируют процесс окисления и связь "металл-керамика" в течение фаз плавки. Перегрев сплава вызывает потерю, испарение этих элементов, что может ухудшить адгезию металла и керамики. Для работ особо точных и с очень тонким слоем предлагается использовать новые тигли с чистыми сплавами (неиспользованными). В случае пластмассовых покрытий можно использовать повторно 50% сплава. Повторно используемый сплав должен быть тщательно обработан песком (или лучше, протравлена подходящими химическими агентами) и очищена ультразвуком или струей пара.

**Литье и разливка:**

Сплав BIOMATE-C может быть расплавлен: с помощью сварочной горелки в пламени "кислород-пропан" или "кислород-бутан"; в высокочастотных индукционных печах, действующих в воздушной атмосфере, в вакууме или контролируемой атмосфере; в электропечах с достаточной теплоемкостью для работы при температуре не менее 1400°С. Не рекомендуется применять ацетиленокислородное пламя с вольтовой дугой. Это может вызвать перегрев и карбонизацию расплавленного сплава.

**Плавка сварочной горелкой:**

Разогреть пустой тигель и добиться нейтрального пламени, регулируя газовый поток согласно инструкциям. Голубой конус пламени должен достигать высоты не менее 3-5 мм. Горелка помещается в 40 мм от тигля и вращается непрерывно до достижения равномерной расплавленной массы.

Необходимо избегать повреждения поверхностного оксидного слоя, чтобы не привести к чрезмерному окислению сплава.

Пока еще оксидный налет не начал растрескиваться, следует начать разливку для центрифугирования. В случае использования неблагородных сплавов, рекомендуется скорость вращения центрифуги увеличить на единицу (по сравнению с обычной скоростью для благородных сплавов), чтобы достичь желаемой плотности сплава.

Не перегревать сплав, чтобы не вызвать испарения необходимых элементов в связи "металл-керамика", избежать выброса окалины и чрезмерного окисления, которое может

сильно увеличить морщинистость поверхности.

#### **Плавка в индукционной печи:**

Установить температуру плавильной печи около 1400°C. (на 120°C больше температуры плавления слава).

Подогреть пустой тигель. Поместить два-три кусочка (10-15гр) металла в тигель.

Подготовить цилиндр, нагретый до температуры 950°C. Начать плавку, добавляя последующие необходимые кусочки металла (максимум 1-2 за раз) и немного флюса.

Продолжать нагрев при температуре 1400 - 1450°C приблизительно 1мин. после расплавления и затем перейти к разливке.

#### **Пескоструйная обработка и предварительная подготовка к покрытию:**

После разливки оставить цилиндр медленно остывать на воздухе. Очистить поверхностный слой литья с помощью пескоструйной обработки кварцем или оксидом алюминия (120 - 200 мкм). Подготовить поверхность для покрытия с помощью абразивного инструмента с карбидом вольфрама и окончательно отделать фрезами с синтетическими алмазами, оказывая давление в одном только направлении.

Для пластмассовых покрытий применять силиконовые фрезы, или же использовать методы, предлагаемые производителями зубной пластмассы.

В случае использования неблагородных сплавов рекомендуется скорость вращения центрифуги увеличить на единицу (по сравнению с обычной скоростью для благородных сплавов), чтобы достичь желаемой плотности сплава.

Не перегревать сплав, чтобы не вызвать испарения необходимых элементов в связи " металл-керамика ", избежать выброса окалина и чрезмерного окисления, которое может сильно увеличить морщинистость поверхности.

#### **Подготовка к керамизации:**

Изделие, подлежащее керамизации, должно быть аккуратно обработано пескоструйным аппаратом. Желательно перед последней пескоструйной обработкой произвести травление раствором смеси кислот фтористо-водородной и азотной (10% HNO<sub>3</sub> + 5% HF + 85% H<sub>2</sub>O) на протяжении 30 – 60 сек. при температуре окружающей среды с последующей промывкой в проточной воде или потоком пара. Эта операция устраняет замаскированный оксидный слой, не удаленный грубой пескоструйной обработкой, и слой металла, обедненного хромом (1 – 5 мкм), который находится непосредственно под тонким оксидным слоем.

Последняя пескоструйная обработка должна быть выполнена песком оксида алюминия (корунд), новым, неиспользованным, с размерами гранул 80 – 150 мкм, под относительно повышенным давлением. Не использовать песок, содержащий мелкие гранулы (50 мкм), для поверхностей, подлежащих керамизации, т. к. они могут остаться в металле, нарушая непрерывность поверхностной связи "металл-керамика". Затем вымыть сплав в дистиллированной воде, обрабатывая ультразвуком и струей пара. И, наконец, погрузить изделие в этиловый спирт на несколько минут или в этиловый ацетат в ванне (по возможности, с ультразвуком).

С этого момента поверхность превосходно чистая и готова к покрытию первым керамическим слоем с прочной связью "металл-керамика".

#### **Керамизация:**

Не наносить на сплав покрытия из золота или других драгоценных металлов!!!

Не выполнять обработку с переокислением, типичную для золотых и палладиевых сплавов, или сплавов, содержащих бериллий!!!

BIOMATE-C требует прямую керамическую аппликацию на обработанную поверхность (Подготовка к керамизации).

Керамика наносится в два слоя: первый – очень разреженный, второй – техника "wash brand" и варка со строгим соблюдением условий поставщика керамики.

Рекомендуется применять керамику с повышенной концентрацией металлических оксидов, которые укрепляют связь со сплавами, в особенности, содержащими бериллий. В альтернативе, первый слой керамического опака может быть заменен кондиционной цветовой установкой "bonding".

Керамизированное изделие следует охлаждать постепенно до температуры окружающей среды согласно

запрограммированным термическим циклам печи и характеристикам применяемой керамики. Перед каждым последующим термическим циклом варки и охлаждения изделие чистить щеткой в сточной воде и снова чистить струей пара.

Со сплавом BIOMATE-C можно применять керамику любого качества, имеющуюся в продаже.

#### **Очистка и полировка:**

Для чистки и полировки керамизированного изделия вначале используют обручи из специальной жесткой резины для сплавов Ni-Cr или Co-Cr для снятия нарезок.

В заключении выполняют зеркальную полировку, используя алмазные пасты (5 мкм), специальные щетки, войлок.

Окончательная очистка осуществляется ультразвуком и потоком пара.

#### **Сварка (пайка) первичная и вторичная:**

Сплав BIOMATE-C хорошо поддается сварке (пайке) первичной и вторичной.

Первичная сварка выполняется посредством проволоки из сплава неблагородных металлов с температурой плавления 1080оС.

Вторичная сварка выполняется посредством проволоки из сплава благородных металлов с температурой плавления 800оС.

Что касается технико-оперативных факторов, опыт показывает, что исход сварки связан со связываемостью базового металла сварочным металлом при условии, что оба металла хорошо очищены. Только при этих условиях может происходить химическая диффузия между металлами, которая обеспечивает прочное соединение.

#### **Подготовка контактов для сварки первичной и вторичной:**

Ситуация оптимальна, когда элементы, подлежащие соединению, уже готовы – имеют гладкие поверхности, расстояние между которыми одинаково в любой точке и равно от 0,15 до 0,30 мм.

Если же это расстояние не постоянно или больше 0,30 мм, может возникнуть усадочная микропористость.

Поверхности, подлежащие сварке, не должны иметь площадь менее 4 мм<sup>2</sup>, чтобы гарантировать долговечность и прочность при дальнейших процессах варки и усадке и в дальнейшем во время процессов жевания в готовых протезных изделиях.

Металлические поверхности элементов должны быть окончательно обработаны мелкозернистыми абразивами и пескоструйным аппаратом с песком оксида алюминия (50 мкм) под максимальным давлением в 2 атмосферы.

Расположить свариваемые элементы неподвижно между собой, укрепить воском и заблокировать гипсовой маской, приподняв металлическую структуру модели и установить на блок наплавки. Этот блок должен быть последовательно сокращен до минимальных размеров, создавая минимальный зазор для сварки так, чтобы пламя могло бы обволакивать полость зазора. После схватывания устранить воск кипятком, обезжирить и последовательно пропарить, смазать место для сварки флюсом для неблагородных сплавов. Затем блок элементов, подлежащих соединению сваркой, ставится в печь при температуре 350оС на 20 минут.

Сварка первичная: быстро разогреть печь до температуры 800оС, оставив при этой температуре на 10 минут. Подготовить кусочки металлического сплава BIOMATE-C, покрытого флюсом. Вынуть блок из печи, положить кусочек припоя на зазор и начать первичную сварку (пайку).

Сварка вторичная: после нагрева до 350оС отобрать маленький кусочек припоя-сплава BIOMATE-C, покрыть его флюсом и поместить на зазор соединяемых элементов.

Поместить в печь, закрыть камеру печи, установить температуру 830оС и стабилизировать ее на 30 сек. – 1,5 минуты.

Охладить согласно циклам печи и характеристикам применяемой керамики.