



(51) МПК
A61K 6/033 (2006.01)
A61L 24/00 (2006.01)
A61L 24/02 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014153389/15, 29.12.2014

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
 29.12.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 29.12.2014

(45) Опубликовано: 27.05.2016 Бюл. № 15

(56) Список документов, цитированных в отчете о
 поиске: RU 2292865 C1, 10.02.2007. ВУ 17769
 C1, 30.12.2013. WO 2013/165333 A1, 07.11.2013.

Адрес для переписки:

119334, Москва, Ленинский пр., 49, ИМЕТ РАН

(72) Автор(ы):

Антонова Ольга Станиславовна (RU),
 Гольдберг Маргарита Александровна (RU),
 Смирнов Сергей Валерьевич (RU),
 Смирнов Валерий Вячеславович (RU),
 Баринов Сергей Миронович (RU),
 Куцев Сергей Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
 учреждение науки Институт металлургии и
 материаловедения им. А.А. Байкова
 Российской академии наук (ИМЕТ РАН)
 (RU)

**(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КАЛЬЦИЙФОСФАТНОГО ЦЕМЕНТА ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ
 ДЕФЕКТОВ КОСТНОЙ ТКАНИ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области медицины и касается способа получения цементных материалов для пластической реконструкции поврежденных костных тканей. Цементный материал получают смешением порошка трикальцийфосфата и затворяющей жидкости на основе водного раствора фосфатов магния и калия. После смешения получаемую

тестоподобную массу помещают в пресс-форму и подвергают прессованию при давлении не менее 50 МПа. Получают цементные образцы с прочностью при сжатии 200-240 МПа. Высокие механические характеристики и доступность исходных материалов позволяют широко использовать данный материал для закрытия полостей в костных тканях. 1 табл., 1 пр.

RU 2 585 575 C1

RU 2 585 575 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
A61K 6/033 (2006.01)
A61L 24/00 (2006.01)
A61L 24/02 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2014153389/15, 29.12.2014**

(24) Effective date for property rights:
29.12.2014

Priority:

(22) Date of filing: **29.12.2014**

(45) Date of publication: **27.05.2016** Bull. № 15

Mail address:

119334, Moskva, Leninskij pr., 49, IMET RAN

(72) Inventor(s):

**Antonova Olga Stanislavovna (RU),
Goldberg Margarita Aleksandrovna (RU),
Smirnov Sergej Valerevich (RU),
Smirnov Valerij Vyacheslavovich (RU),
Barinov Sergej Mironovich (RU),
Kutsev Sergej Vladimirovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe byudzhetnoe
uchrezhdenie nauki Institut metallurgii i
materialovedeniya im. A.A. Bajkova Rossijskoj
akademii nauk (IMET RAN) (RU)**

(54) **METHOD OF PRODUCING CALCIUM PHOSPHATE CEMENT FOR BONE DEFECT FILLING**

(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: invention relates to a method of producing cement materials for plastic reconstruction of injured bone tissues. Cement material is obtained by mixing powder tricalcium phosphate and shut off fluid based on aqueous solution of magnesium phosphate and potassium. After mixing obtained kneaded mass is

placed in mold and subjected to pressing at pressure not less than 50 MPa. Cement samples with compression strength 200-240 MPa are obtained.

EFFECT: improved mechanical characteristics and availability of raw materials enable to widely use said material for closing cavities in bone tissues.

1 cl, 1 tbl, 1 ex

RU 2 585 575 C 1

RU 2 585 575 C 1

Изобретение относится к медицине, а именно использованию для корреляции фрагментов альвеолярного отростка, закрытия полостей в костных тканях и лечения различных трещин травматического генеза. Кальцийфосфатные цементы получают на основе реакционно-твердеющей порошковой смеси порошка фосфата кальция и затворяющей жидкости (ЗЖ). При смешении компонентов образуется цементный раствор, в котором компоненты начинают взаимодействовать между собой через жидкую фазу по механизму растворения-осаждения с образованием нейтральных (рН~7) фосфатов кальция. По мере схватывания вязкость цементного раствора увеличивается до образования тестоподобной массы (процесс схватывания), которая со временем твердеет до формирования прочного цементного камня, состоящего из кристаллических или аморфных фаз на основе гидроксиапатита (ГА). Предложенные материалы могут быть использованы в качестве цементных материалов для заполнения костных челюстно-лицевых и стоматологических дефектов.

Наиболее близким по техническому решению является цемент, состоящий из смеси порошков ГА и трикальцийфосфата (ТКФ) и затворяющей жидкости, представляющей собой раствор фосфорной кислоты, содержащий фосфаты калия и магния (патент №2292865). Цементный камень получали смешиванием порошка и ЗЖ в течение 1-2 минут до образования тестоподобной массы. После смешения полученную массу помещают в форму, в которой цемент постепенно твердеет до образования прочного цементного камня. Максимальная прочность при сжатии готового материала составляет от 40 до 150 МПа в зависимости от соотношения исходных компонентов. К недостаткам материала можно отнести низкую прочность материала. Это ограничивает применение цемента в качестве костных конструкций, выдерживающих физиологические нагрузки.

Технический результат предлагаемого изобретения - увеличение прочности цементного материала.

Технический результат достигается тем, что в способе получения кальцийфосфатного цемента для заполнения дефектов костной ткани, заключающемся в смешении порошка трикальцийфосфата и затворяющей жидкости на основе цементного раствора, содержащего фосфаты магния и калия, согласно изобретению компоненты цемента смешивают в следующем соотношении масс. %:

Порошок ТКФ	40-60
ЗЖ	40-60

содержание компонентов в ЗЖ, масс. %

Фосфат магния	10-40
Фосфат калия	5-20
Вода	остальное

в течение 4-7 минут, образующуюся тестоподобную массу помещают в пресс-форму и подвергают прессованию при давлении не менее 50 МПа, в результате формируются образцы с прочностью не менее 200-240 МПа.

В результате смешения образуется цементный раствор, который постепенно схватывается с образованием твердого камневидного тела. В процессе твердения образуются новые аморфные соединения фосфатов кальция, которые формируются на поверхности частиц цемента, цементируя их между собой. В результате формируется цементный камень, прочность которого увеличивается по мере твердения материала. Если в процессе твердения к цементному образцу приложить внешнее давление, то создаются условия, при которых между частицами цемента возникает более плотный контакт, что, в итоге, приводит к росту прочности.

При смешении цементного порошка и ЗЖ менее 4 минут смесь получается очень жидкой, а более 7 минут - цемент затвердевает, что не позволяет получать в процессе прессования образцы нужной конфигурации и заданной прочности. В случае использования порошка более 60%, а ЗЖ менее 40%, количество жидкости недостаточно для равномерного перешивания. В случае использования ЗЖ более 60%, а порошка менее 40%, образующийся раствор становится сильно разбавленным, что приводит к падению прочности образцов. При выходе за пределы состава ЗЖ цементные материалы имеют низкие значения прочности, а также процесс схватывания и твердения проходит в очень короткий - менее 1-2 минут или длительный период - более 7 минут. При прессовании цементной массы под давлением менее 50 МПа отвержденный образец имеет прочность на сжатие менее 200 МПа.

Пример. Порошок 0,6 г (60%) ТКФ смешивают с 0,4 г (40%) ЗЖ (раствор состава фосфата магния - 40%, фосфата калия 5%) в течение 5 минут, затем полученную массу прессуют в пресс-форме при 100 МПа. В результате получают образец с прочностью 220 МПа при сжатии.

Аналогично были изготовлены образцы, имеющие составы в пределах заявленных, и определены их свойства в сравнении с прототипом. Полученные результаты сведены в таблицу.

Состав и свойства цементных материалов

Пример №	Отношение, порошок / ЗЖ, г	Порошок	Состав ЗЖ, % масс.			Прочность на сжатие, МПа ¹	Примечание
			Фосфат магния, масс. %	Фосфат Калия, масс. %	Фосфорная кислота Вода		
1	60/40	ТКФ	40	5	Остальное вода	240	
2	40/60	ТКФ	10	20	Остальное вода	200	
3(прототип)	Порошок г./ЗЖ (мл) ~ 66,7/33,3	ТКФ, ГА	Фосфат магния-70, фосфат калия -8, фосфорная кислота -12, вода -10			150	
4	80/20	ТКФ	50	-	Остальное вода		Плохое перемешивание, разрушение образца
5	20/80	ТКФ	5	30	Остальное вода	15	

¹Испытания проводили через 24 часа после начала смешение.

Формула изобретения

Способ получения кальцийфосфатного цемента для заполнения дефектов костной ткани, включающий смешение порошка трикальцийфосфата (ТКФ) и затворяющей жидкости (ЗЖ), включающей фосфаты магния и калия и воду, отличающийся тем, что компоненты цемента смешивают в следующем соотношении мас. %:

Порошок ТКФ	40-60
ЗЖ	40-60

содержание компонентов в ЗЖ, мас. %

Фосфат магния	10-40
Фосфат калия	5-20
Вода	остальное

в течение 4-7 минут, образующуюся тестоподобную массу помещают в пресс-форму и подвергают прессованию при давлении не менее 50 МПа, в результате формируются образцы с прочностью не менее 200-240 МПа.