

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **18518**

(13) **С1**

(46) **2014.08.30**

(51) МПК

**A 61K 6/02**

(2006.01)

(54)

**СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СВЕТОТВЕРЖДАЕМЫЙ  
РЕСТАВРАЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ**

(21) Номер заявки: а 20120860

(22) 2012.05.31

(43) 2014.02.28

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Кузьменков Михаил Иванович; Шалухо Наталия Михайловна; Чистякова Галина Геннадьевна; Богданович Ирина Аркадьевна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный технологический университет" (ВУ)

(56) ВУ 14514 С1, 2011.

ВУ 15418 С1, 2012.

EP 0102199 A2, 1984.

US 7452924 B2, 2008.

WO 03/043589 A1.

RU 2028980 С1, 1995.

(57)

Стоматологический светоотверждаемый реставрационный материал, состоящий из полимерной матрицы в количестве 20-30 мас. %, содержащей олигокарбонатметакрилат, бисфенол А диглицидилметакрилат, камфорохинон, 2-(2-гидрокси-5-метилфенил) бензотриазол, бисфенол А этоксиладиметакрилат, уретандиметакрилат, 2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенол, дифенилйодонийгексафторфосфат, LUMILUX-Blue пигмент и при необходимости триэтиленгликольдиметакрилат, бутилметакрилат и полиметилметакрилат при следующем соотношении компонентов, мас. %:

олигокарбонатметакрилат	5,0-25,0
бисфенол А диглицидилметакрилат	10,0-40,0
камфорохинон	0,1-0,3
2-(2-гидрокси-5-метилфенил) бензотриазол	0,7-0,9
бисфенол А этоксиладиметакрилат	10,0-40,0
уретандиметакрилат	15,0-45,0
2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенол	0,05-0,20
дифенилйодонийгексафторфосфат	0,2-0,4
LUMILUX-Blue пигмент	0,02-0,06
триэтиленгликольдиметакрилат	0-10,0
бутилметакрилат	0-10,0
полиметилметакрилат	0-5,0,

и неорганического наполнителя, содержащего аэросил DT4 в количестве 10-40 мас. % и обработанный силаном порошок стекла в количестве 60-90 мас. %, **отличающийся** тем, что порошок стекла содержит SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, BaO, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SrO, ZrO<sub>2</sub> и при необходимости Nd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NiO, CoO и Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub> при следующем соотношении компонентов, мас. %:

SiO <sub>2</sub>	49,0-51,5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,1-10,5
BaO	25,0-28,9

**ВУ 18518 С1 2014.08.30**

# BY 18518 C1 2014.08.30

B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,0-8,8
SrO	1,7-5,1
ZrO <sub>2</sub>	2,5-3,8
Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0-0,03
NiO	0-0,003
CoO	0-0,0003
Er <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0-0,007.

Изобретение относится к стоматологическим светоотверждаемым реставрационным материалам и может быть использовано в качестве пломбировочного реставрационного микронаполненного композитного материала светового отверждения. Стоматологические композиты состоят из органической полимерной матрицы неорганического наполнителя и связующего слоя (силана). Кроме того, в композитных материалах светового отверждения присутствует инициатор фотополимеризации.

Известен светоотверждаемый композитный материал состава, мас. %: а) 30,0 % мономерной матрицы, содержащей Бис-ГМА, - 29,0; поликарбонатдиметакрилат - 70,0; dl-камфорохинон - 0,16; диэтиламиноэтилметакрилат - 0,23; ультрафиолетовый абсорбент TINUVIN P - 0,99; 2,2'-(2,5-тиофенидил)бис-(5-трет-бутилбензоксазол) - 0,0097; б) 68,0 % неорганического наполнителя, содержащего бариевое боросиликатное стекло, - 89,0; боросиликатное стекло - 11,0; в) 2 % коллоидного кремния с размером частиц 0,04 мкм [1].

Недостатком известного состава является высокая водопотребность при затворении, что снижает прочностные характеристики и химическую стойкость материала.

Наиболее близким к предлагаемому составу по технической сущности и достигаемым результатам является светоотверждаемый композитный материал состава: а) 20-30 мас. % мономерной матрицы, содержащей олигокарбонатметакрилат, бисфенол А диглицидилметакрилат, камфорохинон, 2-(2-гидрокси-5-метилфенил) бензотриазол, бисфенол А этоксилатдиметакрилат, уретандиметакрилат, 2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенол, дифенилйодонийгексафторфосфат, LUMILUX-Blue пигмент и при необходимости триэтиленгликольдиметакрилат, бутилметакрилат и полиметилметакрилат; б) неорганический наполнитель в количестве 70-80 мас. %, содержащий гидрофобный аэросил DT4 и обработанный силаном порошок стекла, включающий следующие компоненты: SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, F, SrO, WO<sub>3</sub> [2].

Недостатком известного состава являются относительно невысокие прочностные характеристики материала.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является разработка состава стоматологического светоотверждаемого реставрационного материала, характеризующегося более высокой прочностью при диаметральной разрыве и более низкой объемной усадкой.

Поставленная задача достигается тем, что стоматологический светоотверждаемый реставрационный материал, состоящий из полимерной матрицы в количестве 20-30 мас. %, содержащей олигокарбонатметакрилат, бисфенол А диглицидилметакрилат, камфорохинон, 2-(2-гидрокси-5-метилфенил) бензотриазол, бисфенол А этоксилатдиметакрилат, уретандиметакрилат, 2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенол, дифенилйодонийгексафторфосфат, LUMILUX-Blue пигмент и при необходимости триэтиленгликольдиметакрилат, бутилметакрилат и полиметилметакрилат при следующем соотношении компонентов, мас. %:

олигокарбонатметакрилат	5,0-25,0
бисфенол А диглицидилметакрилат	10,0-40,0
камфорохинон	0,1-0,3
2-(2-гидрокси-5-метилфенил) бензотриазол	0,7-0,9

# BY 18518 C1 2014.08.30

бисфенол А этоксилатдиметакрилат	10,0-40,0
уретандиметакрилат	15,0-45,0
2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенол	0,05-0,20
дифенилйодонийгексафторфосфат	0,2-0,4
LUMILUX-Blue пигмент	0,02-0,06
триэтиленгликольдиметакрилат	0-10,0
бутилметакрилат	0-10,0
полиметилметакрилат	0-5,0,

и неорганического наполнителя, содержащего аэросил DT4 в количестве 10-40 мас. % и обработанный силаном порошок стекла в количестве 60-90 мас. %, отличается тем, что порошок стекла содержит  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SrO}$ ,  $\text{ZrO}_2$  и при необходимости  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{CoO}$  и  $\text{Er}_2\text{O}_3$  [3] при следующем соотношении компонентов, мас. %:

$\text{SiO}_2$	49,0-51,5
$\text{Al}_2\text{O}_3$	8,1-10,5
$\text{BaO}$	25,0-28,9
$\text{B}_2\text{O}_3$	8,0-8,8
$\text{SrO}$	1,7-5,1
$\text{ZrO}_2$	2,5-3,8
$\text{Nd}_2\text{O}_3$	0-0,03
$\text{NiO}$	0-0,003
$\text{CoO}$	0-0,0003
$\text{Er}_2\text{O}_3$	0-0,007.

Предложенный состав стоматологического светоотверждаемого реставрационного материала обеспечивает низкую объемную усадку материала, его высокие прочностные характеристики, высокую химическую устойчивость материала, хорошую рентгеноконтрастность и высокие эстетические свойства.

Согласно изобретению, стоматологический светоотверждаемый реставрационный материал производят следующим образом.

Взвешивают необходимые количества мономеров и олигомеров: олигокарбонатметакрилата, бисфенол А диглицидилметакрилата, триэтиленгликольдиметакрилата, бисфенол А этоксилатдиметакрилата, уретандиметакрилата, бутилметакрилата, полиметилметакрилата. Все компоненты смешивают в планетарном смесителе при температуре 50 °С. Готовят навеску инициаторов полимеризации, пигментов и UV-стабилизатора: камфорохинона, 2,6-ди-трет-бутил-4-метилфенола, дифенилйодонийгексафторфосфата, LUMILUX-Blue пигмента, 2-(2-гидрокси-5-метилфенил) бензотриазола - и подогревают до 50 °С. Также переносят в планетарный смеситель. Перемешивают в планетарном смесителе, постепенно добавляя порошок стекла в качестве наполнителя, который готовят следующим образом.

Приготавливается шихта для получения стекла определенного состава, содержащего следующие компоненты:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Nd}_2\text{O}_3$ ,  $\text{NiO}$ ,  $\text{CoO}$ ,  $\text{Er}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SrO}$ ,  $\text{ZrO}_2$ . Компоненты шихты после взвешивания тщательно перемешивают в шаровой мельнице. Шихту помещают в корундовые тигли и плавят в электрической печи при температуре 1300-1500 °С. Расплавы стекол выливают на стальную плиту, а полученные образцы стекол подвергают помолу до полного прохождения порошка через сито № 0045.

Определение предела прочности при диаметральном разрыве проводилось на универсальной испытательной машине "Insron-1195" (Англия) согласно п. 4.1. ТУ ВУ 500028540.011, объемная усадка определялась с помощью штангенциркуля ШЦ-1 и микрометра МК согласно п. 4.3. ТУ ВУ 500028540.011 (акт о проведении технических испытаний Государственного научного учреждения "Институт порошковой металлургии" № 5257).

Результаты определения свойств стоматологического светоотверждаемого реставрационного материала различных составов приведены в таблице.

# BY 18518 C1 2014.08.30

Как видно из данных, приведенных в таблице, разработанный стоматологический светоотверждаемый реставрационный материал характеризуется низкой объемной усадкой (не более 1,2 %) и высокой прочностью при диаметральном разрыве (не менее 356,2 МПа). Кроме того, разработанный материал отличается высокой рентгеноконтрастностью.

	Пример				
	1	2	3	4	прототип
Компоненты неорганического наполнителя, мас. %					
SiO <sub>2</sub>	50,65	51,2	49,5	49,0	20,0-45,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,1	8,1	10,0	10,5	5,0-35,0
BaO	27,2	28,9	25,4	25,0	-
B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,8	8,0	8,5	8,0	1,0-10,0
Nd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,03	0,003	0,0015	-	-
NiO	-	0,002	0,0015	0,003	-
CoO	-	-	-	0,0003	-
Er <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	0,0050	0,0070	0,0067	-
SrO	1,72	-	3,49	4,99	10,0-30,0
ZrO <sub>2</sub>	3,5	3,79	3,1	2,5	-
Основные свойства материала					
Предел прочности при диаметральном разрыве, МПа	370,9	368,8	356,2	376,4	62,4-65,2
Объемная усадка, %	1,2	0,8	1,1	0,4	-

Разработанный светоотверждаемый реставрационный материал может быть использован в стоматологической практике.

Источники информации:

1. Патент US 5276068A, МПК C08F 2/50, 1994.
2. Патент BY 14514, МПК A61K 6/02, 2011.
3. Патент BY 15418, МПК C03C 3/091, 2012.