



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012112540/14, 30.03.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.03.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.03.2012

(45) Опубликовано: 27.10.2013 Бюл. № 30

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: ГОСТ Р 51202-98, с.20-24. RU 2140192 C1,
27.10.1999. RU 2266078 C2, 20.12.2005. RU
2098077 C1, 10.12.1997. UA 57429 A, 15.06.2003.
RU 2193174 C1, 20.11.2002.

Адрес для переписки:

308015, г.Белгород, ул. Победы, 85, БелГУ,
Отдел интеллектуальной собственности,
Т.М. Токтаревой

(72) Автор(ы):

**Копытов Александр Александрович (RU),
Кузьмина Елена Александровна (RU)**

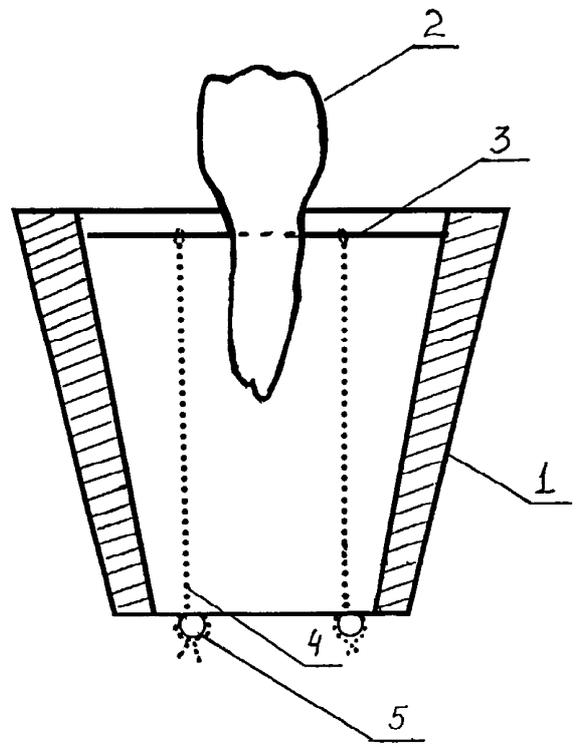
(73) Патентообладатель(и):

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования
"Белгородский государственный
национальный исследовательский
университет" (RU)****(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛИЯНИЯ ГЕРМЕТИКОВ НА
АДГЕЗИОННУЮ ПРОЧНОСТЬ В СОЕДИНЕНИИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ
С ТКАНЯМИ ЗУБА**

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к медицине, а именно к стоматологии, и предназначено для определения силы адгезии стоматологических материалов к твердым тканям зуба. Осуществляют подготовку образца зуба путем просверливания в корне зуба сквозного отверстия, через которое протягивают ортодонтическую проволоку. С ее помощью укрепляют зуб в форме для монтирования зуба, выполненной в виде кюветы зуботехнической малой конусной. В форму вносят самотвердеющую пластмассу. Препарируют укрепленный зуб в соответствии с требованиями ортопедической стоматологии. Изготавливают цельнометаллическую коронку с крепежным кольцом в центре жевательной поверхности. В коронку вносят испытуемый стоматологический материал и фиксируют на препарированном зубе. После выдержки образца в воде при температуре $37\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов образец с коронкой,

зафиксированный в форме для монтирования зуба, укрепляют в испытательной машине Инстрон и прикладывают одноосное растяжение к кольцу. Измеряют адгезионную прочность стоматологического материала к дентину зуба. Затем проводят очистку зуба от частиц разрушенного испытуемого материала и наносят на очищенную поверхность исследуемый герметик, вновь фиксируют коронку с крепежным кольцом в центре жевательной поверхности и повторяют процедуру измерения адгезионной прочности, при котором осуществляется одноосное растяжение. Сравнивают полученные данные для определения влияния герметиков на адгезионную прочность. Способ позволяет определить влияния герметиков на адгезионную прочность в соединении стоматологических материалов с тканями зуба за счет реализации процедур, соответствующие фактическому алгоритму, осуществляемому в клинической стоматологии. 2 н.п. ф-лы, 1 ил., 1



Фиг.1

RU 2 4 9 6 4 4 3 C 1

RU 2 4 9 6 4 4 3 C 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21)(22) Application: **2012112540/14, 30.03.2012**(24) Effective date for property rights:
30.03.2012

Priority:

(22) Date of filing: **30.03.2012**(45) Date of publication: **27.10.2013 Bull. 30**

Mail address:

**308015, g.Belgorod, ul. Pobedy, 85, BelGU, Otdel
intellektual'noj sobstvennosti, T.M. Toktarevoj**

(72) Inventor(s):

**Kopytov Aleksandr Aleksandrovich (RU),
Kuz'mina Elena Aleksandrovna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federal'noe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovaniya "Belgorodskij
gosudarstvennyj natsional'nyj issledovatel'skij
universitet" (RU)**(54) **METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING IMPACT OF PROOFING MATERIALS ON ADHESIVE STRENGTH IN CONNECTION OF DENTAL MATERIALS WITH TOOTH TISSUES**

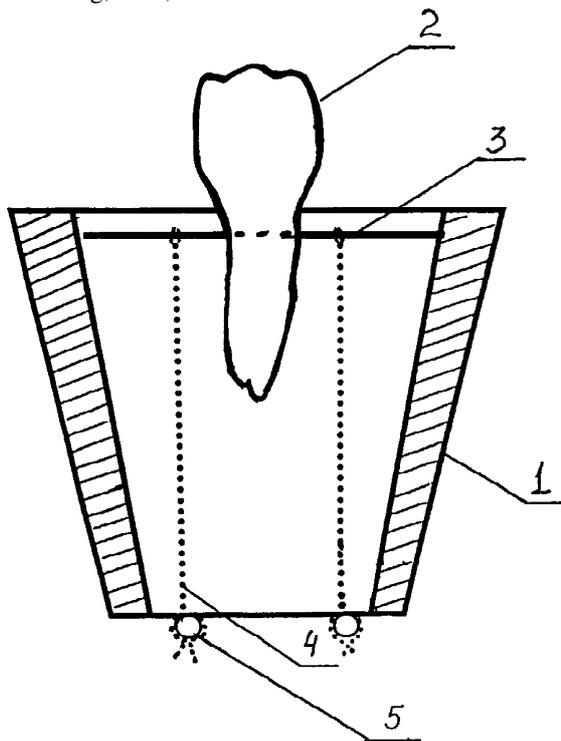
(57) Abstract:

FIELD: medicine.

SUBSTANCE: group of inventions relates to medicine, namely to dentistry, and is intended for determining strength of adhesion of dental materials to solid tooth tissues. Preparation of tooth sample is performed by drilling hollow hole in tooth root, through which orthodontic wire is pulled. It is used to fix tooth in mould for tooth mounting, made in form of small conic dental cuvette. Self-hardening plastic is introduced into mould. Fixed tooth is prepared in accordance with requirements of orthopedic dentistry. All-metal crown with fixation ring in the centre of occlusal surface is made. Tested dental material is introduced into crown and fixed on prepared tooth. After keeping sample in water at temperature $37+1^{\circ}\text{C}$ for 24 hours, sample with crown, fixed in mould for tooth mounting, is fixed in test machine Instron, and uniaxial tensile is applied to ring. Adhesion strength of dental material to tooth dentin is measured. After that, tooth is cleaned from particles of destructed tested material, tested proofing material is applied on cleaned surface, crown is re-fixed with fixation ring in the centre of occlusal surface, and procedure of measurement of adhesion strength is repeated with application of uniaxial tensile. Obtained data are compared to determine impact of proofing materials on adhesion strength.

EFFECT: method makes it possible to determine impact of proofing materials on adhesion strength in connection of dental materials with tooth tissues due to realisation of procedures, corresponding to actual algorithm, realised in clinical dentistry.

1 dwg, 1 tbl, 1 ex



Фиг.1

Изобретения относятся к медицине, а именно к стоматологии и могут быть использованы для определения силы адгезии вяжущих и реставрационных стоматологических материалов к твердым тканям зуба и влияния на адгезию предварительно наносимых герметиков.

Условием для достижения успеха реабилитации больных страдающих вторичной частичной адентией, целостность зубных дуг которых восстанавливается несъемными конструкциями, является создание условий препятствующих воздействию на твердые ткани зуба биологических и физико-химических агентов. Для профилактики прямого воздействия физико-химических агентов, на лишенные целостности ткани зубов, химическая промышленность разрабатывает составы - герметики - различной природы. [Елин В.А. Оптимизация технологий подготовки твердых тканей зуба к реставрации: автореф. дис. к.м.н. Самара, 2004. - 25 с. Паздникова Н.К. Клинико-лабораторное обоснование применения герметиков для профилактики кариеса постоянных зубов у детей: автореф. дис. к.м.н. Москва, 2009. 25 с.]

Однако применяемые герметики в различной мере изменяют геометрию поверхности дентина, что снижает адгезию стоматологических цементов к дентину. Снижение адгезии, в свою очередь, приводит к вероятности более ранней расцементировки несъемных конструкций. Следовательно, актуальным представляется разработка способа, позволяющего определять изменение адгезии стоматологических материалов к тканям зуба при предварительном нанесении герметиков.

Известен ГОСТ Р 51202-98, в пункте 6.3 которого прописана методика определения адгезионных показателей для определения прочности соединения с эмалью или дентином зуба восстановительных материалов (пломбировочных материалов, изолирующих покрытий или лаков, глазури, герметиков). Адгезионные показатели определяют по величине разрушающего напряжения при нагружении образца усилиями, стремящимися сдвинуть образец восстановительного материала относительно поверхности эмали или дентина удаленного зуба, предварительно зафиксированного в пластмассовом блоке. При этом определяют значение адгезионной прочности при сдвиге в соединении «восстановительный материал - ткань зуба», которое количественно соответствует значению напряжения, при котором в данных условиях происходит разрушение комбинированного образца по поверхности раздела или вблизи поверхности раздела. Значения адгезионной прочности, получаемые при осуществлении этого способа, дают значительные, от 20 до 50%, коэффициенты вариации. Этот способ принят за прототип. Способ по прототипу включает:

1. подготовку образца зуба, а именно - распиловку зуба в сагиттальном направлении, монтировку половины зуба в самотвердеющей пластмассе типа Протакрил-М так, чтобы рабочая поверхность эмали зуба диаметром около 4 мм несколько выступала над поверхностью монтировочной пластмассы не более чем на 1 мм; травление, нанесение подслоя, адгезива на испытуемый участок эмали диаметром 3 мм;

2. нанесение испытуемого стоматологического материала путем заполнения им предварительно установленного над подготовленной к испытанию поверхностью эмали диаметром 3 мм разъемного фторопластового кольца и отверждение восстановительного материала в соответствии с инструкцией, после чего снимают фторопластовое кольцо и выдерживают образец в воде при температуре $37\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов.

3. проведение измерения адгезионной прочности, для чего образец фиксируют в приспособлении для испытания на сдвиг в испытательной машине Инстрон и прикладывают нагрузку до момента разрушения образца по поверхности раздела.

Недостатками метода является то, что процедура подготовки образца не соответствует фактическому алгоритму, реализуемому в клинической стоматологии при протезировании, а именно:

- подготовка образца проводится на ограниченном участке зуба диаметром 3 мм, а на самом деле коронки фиксируются на всей поверхности препарированного зуба;

- нанесение испытуемого материала производят с произвольным давлением и направлением усилия при заполнении им установленного на образце зуба разборного кольца, тогда как обычно при фиксации коронки давление на нее позволяет обеспечить равномерное давление по всей поверхности препарированного зуба, что обеспечивает затекание жидкого цемента в просветы дентинных канальцев.

Кроме того, в способе по прототипу при испытании используется сдвиговая нагрузка, что не соответствует реальным нагрузкам в процессе эксплуатации коронки.

Способ, принятый за прототип, осуществляют с использованием устройства, включающего форму для монтирования образца зуба, разъемное фторопластовое кольцо для заполнения испытуемым материалом и приспособление к испытательной машине «Инстрон» для испытания на сдвиг.

К недостаткам устройства можно отнести невозможность обеспечить равномерное давление и направление усилия на испытуемый материал при заполнении им установленного на образце зуба разъемного фторопластового кольца, а также использование приспособления к испытательной машине «Инстрон» для испытания на сдвиг, что не соответствует реальным нагрузкам в процессе эксплуатации коронки.

Задачей изобретения является создание способа и устройства для определения влияния герметиков на адгезионную прочность в соединении стоматологических материалов с тканями зуба.

Технический результат - получение корректных данных о степени адгезии для разных вяжущих стоматологических материалов, цементах и влиянии на их адгезию наносимых предварительно различных герметиков. Технический результат достигается благодаря тому, что предложенные устройство и способ для его осуществления позволяют реализовать процедуры, соответствующие фактическому алгоритму, осуществляемому в клинической стоматологии. Преимуществом также является то, что возможно использовать один и тот же зуб многократно для определения степени адгезии для разных вяжущих стоматологических материалов, цементах и влиянии на их адгезию различных герметиков.

Для достижения технического результата предлагается способ определения адгезии стоматологических материалов к тканям зуба, включающий подготовку образца зуба, монтировку в самотвердеющую пластмассу типа Протакрил-М, нанесение испытуемого материала на поверхность образца зуба, выдержку образца в воде при температуре $37\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов, проведение измерения адгезионной прочности на испытательной машине «Инстрон» и регистрацию полученных данных, в который внесены следующие новые признаки:

- подготовку зуба, удаленного по ортодонтическим показаниям, в отличие от прототипа, проводят путем просверливания в корне зуба сквозного отверстия сечением 0,5-1,2 мм, через которое протягивают отрезок стальной нержавеющей

проволоки такого же сечения и укрепляют зуб в форме для монтирования зуба с помощью надетых на проволоку в непосредственной близости от зуба с двух сторон от него двух скрученных отрезков мягкой медной проволоки, концы которых выводят через нижнее малое отверстие формы для монтирования зуба и закрепляют на фиксаторах, затем дополнительно скручивают отрезки мягкой медной проволоки при помощи фиксаторов, в результате чего отрезок стальной нержавеющей проволоки вместе с зубом фиксируется в верхнем большом отверстии формы для монтирования зуба. Затем в форму вносят самотвердеющую пластмассу и после ее застывания обрабатывают укрепленный зуб в соответствии с требованиями ортопедической стоматологии, т.е. формируют уступ на уровне эмалево-цементной границы зуба бором для формирования уступа, снимают с обработанного зуба оттиск, по которому изготавливают цельнометаллическую коронку с крепежным кольцом в центре жевательной поверхности, в коронку вносят испытуемый стоматологический материал, например, цемент, и фиксируют коронку на препарированном зубе.

Образец с коронкой, после выдерживания в воде при температуре $37\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов, укрепляют в приспособлении для одноосного растяжения испытательной машины «Инстрон», проводят измерение адгезионной прочности стоматологического цемента к дентину зуба путем приложения одноосного растяжения к кольцу, расположенному на жевательной поверхности коронки и регистрируют полученные данные.

Для определения влияния на адгезию герметика сначала проводят очистку зуба от частиц разрушенного цемента и наносят на очищенную поверхность исследуемый герметик, затем вновь фиксируют коронку с крепежным кольцом в центре жевательной поверхности и повторяют процедуру измерения адгезионной прочности осуществляя одноосное растяжение. Сравнивают полученные результаты с результатами, зарегистрированными на предыдущем этапе.

Устройство, осуществляющее предложенный способ, содержит, как и в прототипе, за который выбрано устройство по ГОСТ Р 51202-98, форму для монтирования зуба и приспособление к испытательной машине «Инстрон».

Новыми признаками в предлагаемом устройстве является выполнение формы для монтирования зуба в виде кюветы зуботехнической малой конусной, наличие элементов для фиксации зуба в кювете, включающих отрезок нержавеющей стальной проволоки сечением 0,5-1,2 мм, два отрезка мягкой медной проволоки и два фиксатора, приспособление к испытательной машине «Инстрон для испытания на одноосное растяжение. При этом, отрезок нержавеющей стальной проволоки, пропущенный через просверленное в корне зуба отверстие, и по длине соответствующий диаметру верхнего большего отверстия формы, установлен со стороны верхнего большего отверстия формы вместе с зубом и надетыми в непосредственной близости от зуба с двух сторон от него двумя скрученными отрезками мягкой медной проволоки, концы которых выведены через нижнее малое отверстие формы и закреплены на фиксаторах, установленных с возможностью дополнительного скручивания вышеупомянутых отрезков мягкой медной проволоки, что обеспечивает заклинивание отрезка нержавеющей стальной проволоки в просвете формы и иммобилизацию зуба перед последующим заполнением формы самотвердеющей пластмассой. Предложенное устройство для монтирования зуба позволяет обеспечить возможность фиксации коронки на подготовленном к испытанию зубе традиционным в стоматологии способом. Использование приспособления к испытательной машине «Инстрон» для испытания на одноосное

растяжение также обеспечивает проведение измерения адгезионной прочности испытываемого стоматологического материала и определения влияния герметиков на адгезионную прочность в соединении с тканями зуба в условиях, в большей степени соответствующих реальным нагрузениям в процессе эксплуатации коронки.

Изобретение характеризуется фигурой, на которой представлено изображение формы 1 для монтирования зуба 2, причем форма 1 может быть выполнена в виде кюветы зуботехнической малой латунной. Элементы для фиксации зуба 2 в форме 1 включают отрезок нержавеющей стальной проволоки 3 сечением 0,5-1,2 мм и длиной равной верхнему диаметру формы 1, два отрезка мягкой медной проволоки 4 и два фиксатора 5.

Пример осуществления способа.

Для определения адгезии подготавливают зуб 2, удаленный по ортодонтическим показаниям, для чего просверливают в корне зуба сквозное отверстие 6 сечением 0,5-1,2 мм, через которое протягивают отрезок нержавеющей стальной проволоки 3 такого же сечения, надевают на проволоку 3 в непосредственной близости от зуба 2 с двух сторон от него два скрученных отрезка мягкой медной проволоки 4, концы которых выводят через нижнее малое отверстие формы 1 и закрепляют на фиксаторах 5, которые выполняют функцию дополнительного скручивания отрезков медной проволоки 4, что обеспечивает заклинивание проволоки 3 в форме 1 и иммобилизацию зуба 2 перед последующим заполнением формы самотвердеющей пластмассой. Затем в форму 1 вносят самотвердеющую пластмассу типа Протакрил-М и после ее затвердевания обрабатывают укрепленный зуб 2 в соответствии с требованиями ортопедической стоматологии, т.е. формируют уступ на уровне эмалево-цементной границы зуба 2 торпедовидным бором. Снимают с обработанного зуба 2 оттиск, по которому изготавливают цельнометаллическую коронку с крепежным кольцом в центре жевательной поверхности, в коронку вносят испытываемый стоматологический материал, например, цемент, фиксируют коронку на препарированном зубе, выдерживают образец в воде при температуре $37\pm 1^\circ\text{C}$ в течение 24 часов.

Образец с коронкой, зафиксированный в форме 1, укрепляют в приспособлении для испытания на одноосное растяжение к универсальной напольной электромеханической испытательной машине Instron 5882 и проводят измерение адгезионной прочности стоматологического цемента к дентину зуба путем приложения одноосного растяжения к кольцу расположенному на жевательной поверхности коронки. Тестовую скорость одноосного растяжения устанавливают 1 мм/мин. После отрыва цельнометаллической коронки от зуба рассчитывают нагрузку (в МПа) и регистрируют полученные данные.

Для определения влияния на адгезию герметика сначала проводят очистку зуба от частиц разрушенного цемента и наносят на очищенную поверхность исследуемый герметик, затем вновь фиксируют коронку с крепежным кольцом в центре жевательной поверхности и повторяют процедуру измерения адгезионной прочности, при котором осуществляется одноосное растяжение. Сравнивают полученные результаты с результатами, зарегистрированными на предыдущем этапе.

В таблице приведены сравнительные данные о влиянии герметика «Кальцетат» и герметика «Дентин герметизирующий ликвид» на адгезию фиксирующего цемента «Цемион - Ф», полученные по предложенному способу.

Фиксирующий цемент	«Цемион - Ф»
нагрузка, приводящее к расцементировке МПа.	4.1

Наименование герметика	«Дентин герметизирующий ликвид»	«Кальцетат».
нагружение, приводящее к расцементировке МПа.	3,96	3,12
утрата адгезии %	4	14

5 Из таблицы видно, что разные герметики в разной степени влияют на силу адгезии цемента к дентину зуба.

Следовательно, поставленная задача по созданию способа определения адгезивного показателя вяжущих и реставрационных стоматологических материалов, а также влияния на определяемый показатель герметиков, служащих для
10 предварительной обработки зубов, решена.

Реализация предложенных изобретений позволит осуществлять подбор наиболее подходящих герметиков при реабилитации больных, страдающих частичной адентией.

15 Формула изобретения

1. Способ определения влияния герметиков на адгезионную прочность в соединении стоматологических материалов с тканями зуба, включающий подготовку образца зуба, монтировку его в самотвердеющую пластмассу, нанесение испытуемого материала на поверхность образца зуба, выдержку образца в воде при температуре
20 $(37 \pm 1)^\circ\text{C}$ в течение 24 ч, измерение адгезионной прочности на испытательной машине и регистрацию полученных данных, отличающийся тем, что проводят подготовку зуба, удаленного по ортодонтическим показаниям, путем просверливания в корне зуба сквозного отверстия сечением 0,5-1,2 мм, через которое протягивают отрезок
25 нержавеющей стальной проволоки такого же сечения, и укрепляют зуб в форме для монтирования зуба с помощью надетых на отрезок нержавеющей стальной проволоки, в непосредственной близости от зуба с двух сторон от него, двух скрученных отрезков мягкой медной проволоки, концы которых выводят через
30 нижнее малое отверстие формы для монтирования зуба и закрепляют на фиксаторах, затем дополнительно скручивают отрезки мягкой медной проволоки при помощи фиксаторов, в результате чего отрезок стальной нержавеющей проволоки вместе с зубом фиксируется в верхнем большом отверстии формы для монтирования зуба, после монтировки зуба в самотвердеющей пластмассе при помощи бора формируют
35 уступ на уровне эмалево-цементной границы зуба, снимают с зуба оттиск, по которому изготавливают цельнометаллическую коронку с крепежным кольцом в центре жевательной поверхности, затем в коронку вносят испытуемый стоматологический материал, фиксируют коронку на препарированном зубе, после выдержки образца в воде и установки его в приспособление для одноосного
40 растяжения испытательной машины прикладывают одноосное растяжение к кольцу, расположенному в центре жевательной поверхности коронки, и проводят измерение адгезионной прочности стоматологического материала к дентину зуба, затем проводят очистку зуба от частиц разрушенного цемента и наносят на очищенную
45 поверхность исследуемый герметик, вновь фиксируют коронку с крепежным кольцом в центре жевательной поверхности и повторяют процедуру измерения адгезионной прочности, при котором осуществляется одноосное растяжение, сравнивают полученные данные.

2. Устройство для определения влияния герметиков на адгезионную прочность в соединении стоматологических материалов с тканями зуба, содержащее форму для
50 монтирования зуба, отличающееся тем, что форма для монтирования зуба выполнена в виде кюветы зуботехнической малой конусной и дополнительно снабжена элементами для фиксации зуба в виде отрезка нержавеющей стальной проволоки

длинной, соответствующей диаметру верхнего большего отверстия формы и сечением 0,5-1,2 мм, пропущенной через отверстие в корне зуба, двух скрученных отрезков мягкой медной проволоки, надетых на указанный отрезок нержавеющей стальной проволоки в непосредственной близости от зуба с двух сторон от него, 5 концы которых выведены через нижнее малое отверстие формы и закреплены на фиксаторах, установленных с возможностью дополнительного скручивания вышеуказанных отрезков мягкой медной проволоки.

10

15

20

25

30

35

40

45

50