

Изобретение относится к инструментальному производству и может быть использовано при изготовлении абразивного инструмента, преимущественно, стоматологических боров.

Известные способы изготовления абразивного инструмента, при которых абразивный порошок в гальванической ванне периодически перемешивают путем взмучивания, который оседает на поверхности горизонтально расположенного корпуса инструмента-катода, затем его закрепляют слоем электролитического никеля.

Однако изготовление медицинских стоматологических боров описанным способом не обеспечивает условий дезинфекции, предстерилизационной очистки и стерилизации предъявляемых к ним. Кроме того, описанный способ имеет ряд недостатков, которыми являются недостаточно высокая плотность укладки алмазных зерен и неполная ориентация зерен в абразивной массе, прилегающей к инструменту, что значительно снижает износостойкость режущей части инструмента и ухудшает его качество.

Кроме того, описанный способ изготовления абразивного инструмента не позволяет получить режущий слой необходимой длины, например, для боров зубоврачебных 5-7 мм.

Известен способ изготовления абразивных инструментов /2/, включающий нанесение ферромагнитного слоя на алмазные зерна, перемешивание в магнитном поле, предварительное прикрепление алмазных зерен, электроосаждение на гальванической связке и окончательное их заращивание на корпусе инструмента с применением магнитного поля.

Вышеописанный способ изготовления абразивного инструмента, а именно: медицинских боров, не обеспечивает условий, предъявляемых к ним, из-за присутствия ферромагнитных примесей. Кроме того, хотя в данном способе и обеспечивается ориентация зерен в связке и сохраняется их первоначальное распределение по всему объему связки, однако, плотность укладки абразивных зерен недостаточно высока, что значительно снижает качество инструмента.

Наиболее близким по решаемой задаче, техническому результату и выбранному в качестве прототипа является способ изготовления абразивного инструмента /3/, при котором корпус инструмента - катод помещают в пористую корзину, заполненную абразивным материалом, затем помещают корзину в гальваническую ванну, и проводят осаждение на корпус инструмента из электролита алмазных зерен, совмещенное с их предварительным закреплением, и окончательное заращивание.

Общими сходными существенными признаками прототипа и заявляемого изобретения являются:

- помещение корпуса инструментов в пористую корзину;
- электроосаждение из электролита с предварительным закреплением абразивных зерен;
- окончательное заращивание связкой - никелем.

В прототипе, как и в описанных ранее аналогах также не обеспечиваются условия дезинфекции и стерилизации, предъявляемые к борам зубоврачебным, в следствии наличия в осажденном на инструмент абразивном слое ферромагнитных и других примесей. Кроме того, слой абразива недостаточно плотный, что обуславливает невысокое качество инструмента.

Задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является обеспечение качества режущего инструмента.

Техническим результатом, полученным при осуществлении заявляемого изобретения является повышение плотности слоя покрытия инструмента.

Решение поставленной задачи достигается тем, что в способе изготовления абразивного инструмента, при котором на корпус инструмента осуществляют последовательное предварительное и окончательное заращивание абразивных зерен гальванической связкой согласно изобретению перед предварительным заращиванием абразивных зерен производят их уплотнение посредством наложения ультразвуковых колебаний частотой 18-3000 кГц, при этом, абразивные зерна одновременно в течение 10 сек поляризуют и ориентируют импульсным униполярным током частотой 20-80 Гц длительностью импульсов 500-800 мкс, после чего снимают ультразвуковые колебания и импульсным униполярным током в течение 60 мин ведут предварительное закрепление абразивных зерен, а окончательное закрепление их производят при наложении на импульсный униполярный ток ультразвуковых колебаний, частотой 18-3000 кГц.

Способ поясняется чертежом, на котором представлено на:

фиг. 1 - схема установки для осуществления заявляемого способа;

фиг. 2 - схема ориентирования, уплотнения и закрепления зерен на корпусе инструмента.

Установка для осуществления способа (фиг. 1) содержит гальваническую ванну 1, заполненную электролитом 2 следующего состава с массовой концентрацией компонентов, г/л:

никель серноокислый	300
никель двуххлористый	30
кислота борная	30
1,4бутиндиол(100%)	0,12-0,2
сахарин	1,5-2,0
вода горячая (60-70°C)	остальное.

В ванну помещена пористая корзина 3, заполненная абразивными зернами 4, например, алмазными зернами с размером зерна 80-63 мкм. В корзине 3 установлен закрепленный в приспособлении 6, корпус инструмента 5, при этом его режущая рабочая поверхность погружена в абразив, и являющийся катодом. В нижней части ванны 1 установлен ультразвуковой вибратор 8, например пьезокварцевый, питаемый ультразвуковым генератором типа УТП-3 с рабочей частотой 2950 кГц. В гальванической ванне 1 параллельно поверхности корпуса инструмента помещен анод 9, электрически связанный с источником импульсного униполярного тока 10 с частотой 20-80 Гц.

Предлагаемый способ осуществляется следующим образом. В гальваническую ванну 1 заливают электролит 2. Затем помещают пористую корзину 3, которую заполняют алмазными зернами 4 размером 80-63 мкм. Затем в корзину 3 помещают корпус инструмента 5 так, что его режущая рабочая поверхность погружена в абразив, одновременно при этом включив источник ультразвуковых колебаний 8 и источник импульсного униполярного

тока 10. Через 10 сек отключают источник ультразвуковых колебаний 8 и продолжают закрепление алмазных зерен в течение 60 мин при помощи источника импульсного тока. Затем подключают источник ультразвуковых колебаний 8 и окончательное заращивание ведут одновременно двумя источниками 8 и 10.

Пример. В гальваническую ванну 1 (фиг. 1) устанавливают анод 9 из электролитического никеля, затем помещают пористую корзину 3, заполненную алмазными зернами. В ванну заливают электролит 2 следующего состава с массовой концентрацией компонентов, г/л:

никель сернокислый	300
никель двуххлористый	30
кислота борная	30
1,4бутиндиол(100%)	0,12-0,2
сахарин	1,5-2,0
вода горячая (60-60°C)	остальное.

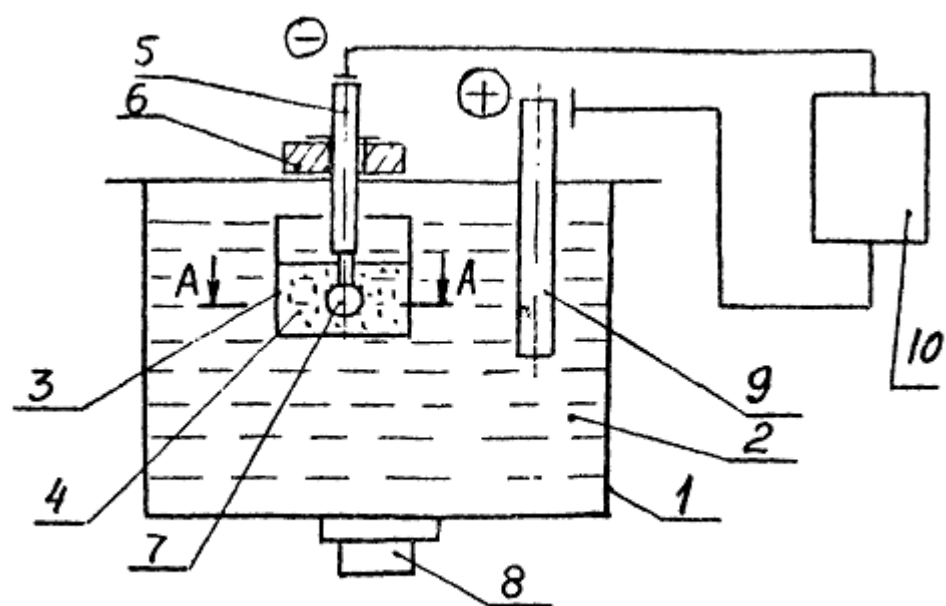
Устанавливаем в корзину 3, заполненную алмазным порошком 4, зубо врачебный бор на глубину 5-7 мм, одновременно при этом включив источник импульсного униполярного тока 10 и источник ультразвуковых колебаний 8. Ультразвуковые колебания частотой 18-3000 кГц воздействуют на электролит 2 и уплотняют алмазные зерна 4 вокруг режущей поверхности 7 бора зубо врачебного 5 (при этом алмазные зерна 4 под воздействием униполярного импульсного тока поляризуются и ориентируются согласно законам электростатики заостренными кромками наружу), через 10 сек источник ультразвуковых колебаний выключают и закрепление алмазных зерен на режущей поверхности бора зубо врачебного продолжают при помощи источника импульсного униполярного тока в течение 60 мин. Через 60 мин пористую корзину 4 с алмазными зернами 4 удаляют из гальванической ванны 1 не выключая источник униполярного импульсного тока, и включают источник ультразвуковых колебаний 8. Процесс ведут до необходимого заращивания алмазных зерен. Интервал частот 20-80 Гц определяется тем, что в этом интервале частот формируется совершенная аксиальная текстура, что приводит к повышению предела плотности и коррозионной стойкости покрытия за счет следующих факторов:

- вследствие перераспределения в им пульсе тока при повышении амплитуды парциальных скоростей разряда ионов никеля и водорода в пользу металла;
- с сокращением паузы тока уменьшается степень выравнивания концентрации ионов гидроксония и сокращается продолжительность их разряда по реакции внутреннего электролиза;
- при меньших значениях паузы тока снижается степень пассивирования поверхности катода посторонними примесями электролита.

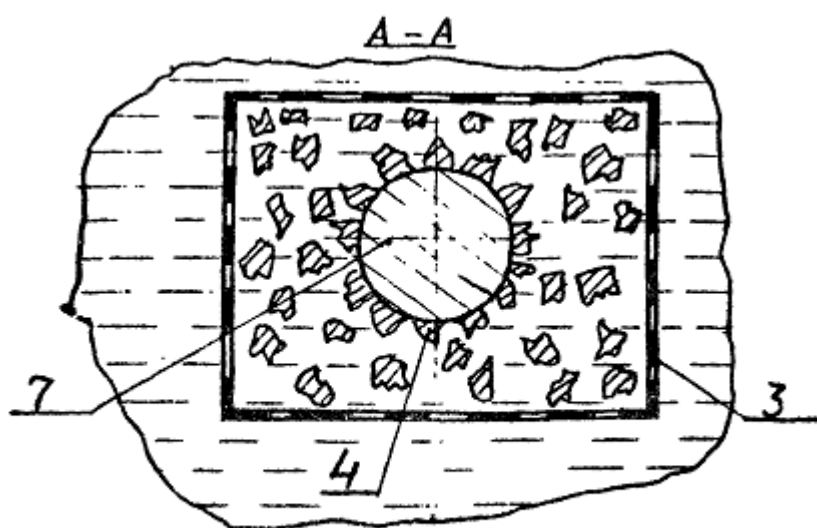
Продолжительное действие перечисленных факторов выражается в увеличении от частоты и амплитуды парциальной плотности тока обмена реакции разряда ионов никеля, его выхода по току и в снижении количества молекулярного водорода, выделяющегося в процессе электролиза. При частотах выше 80 Гц текстура менее совершенная, предел прочности уменьшается из-за роста кристаллов в материале. При частотах меньше 20 Гц покрытия сильно наводораживаются и значительно увеличиваются внутренние напряжения, что приводит к несовершенной аксиальной текстуре (см. таблицу). В указанных пределах диапазона частот 18-3000 кГц интенсивность ультразвуковых колебаний, необходимая для возникновения кавитации, не меняется. За пределами указанного диапазона частот ультразвуковых колебаний ухудшаются условия возникновения акустической кавитации (см. таблицу), что значительно затрудняет вывод водорода из ванны электролитической и тем самым снижается качество покрытия инструмента, на котором образуется водородная пористость.

Таким образом, по сравнению с прототипом одновременное использование униполярного импульсного тока и ультразвуковых колебаний позволяет повысить скорость осаждения металла на абразив за счет уменьшения зашлаковывания прикатодного слоя, улучшить адгезию металла, уменьшить внутренние напряжения, повысить плотность укладки абразива и тем самым улучшить качество инструмента.

Способ изготовления абразивного инструмента	Средняя плотность тока, а/дм ²	Амплитудная плотность тока, а/дм ²	Пористость, пор/см ²	Прочность сцепления, МПа	Микротвер- дость, Н, МПа	Плотность заполнения абразивных зерен вокруг инструмента, %	Частота следования униполярных импульсов, Гц	Частота ультразвуко- вых колебаний, кГц
Прототип Предлагаемый	75 2	- 25	0,4-0,7 0,3 поры не обнару- жены	300-400 700 750 760 780 780 770 760 750 700	3000-3500 5000 5300 5400 5500 5800 5700 5600 5400 5000	- 90 94 95 95 95 95 95 94 90	- 10 20 30 40 50 60 70 80 90	- 17 18 50 500 1000 2000 2500 3000 4000



Фиг. 1



Фиг. 2