

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ В ОБРАБОТКЕ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ

Сухонос С.И., к.т.н., генеральный директор фирмы ООО «Рус-Атлант», г. Москва

Если обобщить все требования зубных техников к вращающемуся инструменту, то можно получить ряд ответов. Что ждет любой техник от вращающегося инструмента?

- Чтобы он обрабатывал зубные протезы быстро.
- А качество поверхности при этом было высоким.
- При этом не должно быть сколов на керамике и задиоров на металле.
- И не должно быть лишних отходов, запыляющих лабораторию.
- Чтобы разнообразие форм головок было настолько большим, чтобы можно было обрабатывать любые труднодоступные места.
- И инструмент вращался бы без биений.
- И чтобы инструментом можно было проводить самые различные виды обработки: от грубых до финишных.
- При этом одним инструментом можно было бы работать по разным материалам: от пластмассы до керамики.
- А инструмент в процессе эксплуатации не снижал своих режущих свойств (не «тупился» и не «лысел»)...
- И, наконец, самое главное: инструмент должен служить долго, так долго, чтобы как можно реже ходить за ним в магазины и как можно меньше тратить денег на его покупку.

Насколько реальна эта «голубая мечта» техника?

В настоящее время техники используют как минимум четыре вида вращающегося инструмента: абразивные головки на керамической связке, абразивные инструменты на бакелитовой связке, алмазные гальванические головки и твердосплавные фрезы. А еще — множество щеток и фетровых кругов. А еще — каучуковые и резиновые круги. А еще...

Надо быть реалистами — разнообразие материалов, используемых для зубных протезов, и разнообразие технологических операций неизбежно приводит к необходимости применять для обработки несколько видов вращающихся обрабатывающих инструментов. Так что, заменить все виды инструмента каким-либо одним — нереально.

Но при этом производители все время стараются максимально совершенствовать каждый из типов инструмента, чтобы он приближался к описанной выше мечте об идеальном инструменте.

В настоящей статье мы расскажем об истории появления в России одного из самых неизвестных для наших техников инструмента — спеченных алмазных головок. И о том, как этот вид инструмента развивался за последние 10 лет. И о том, какие новые возможности этот инструмент открывает для зубных техников, приближаясь по мере своего развития к идеальной мечте.

История появления и экономика

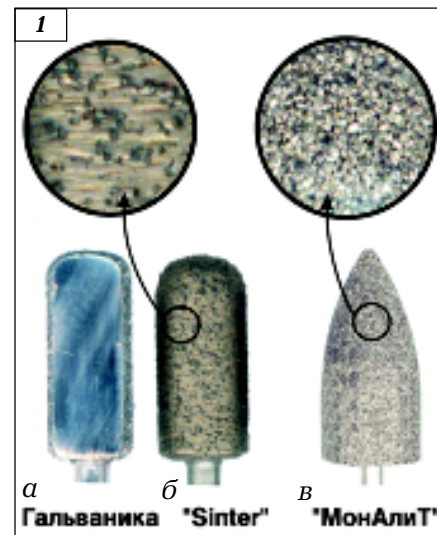
В далекие советские времена отечественные техники вообще ничего не знали о спеченных алмазных головках. Ибо отечественная промышленность их не выпускала (впрочем, даже более простые гальванические алмазные головки советские заводы выпускали буквально в гомеопатических дозах). Появление в лабораториях спеченных алмазных головок было в те советские времена гораздо менее вероятно, чем появление на улицах Москвы зубного техника на «Мерседесе».

Поэтому вполне понятна была гордость Алексея Ивановича Дойникова, который обладал в далеком 1990 году этим редчайшим видом стоматологического инструмента. Во время пребывания в США ему подарили одну спеченную головку, которую он держал с тех пор дома и не то чтобы не работал ею, а даже не приносил в клинику, чтобы не дай бог не потерять. С тех далеких пор многое изменилось. И, пожалуй, большинство техников сегодня не только слышали о спеченном инструменте, но даже им работали. Некоторые техники работали даже импортным спеченным инструментом. Почему даже? Да потому, что стоит импортный спеченный инструмент от 20 до 40 Евро. Очень немногие техники позволяют себе такую роскошь — работать столь дорогим инструментом. При этом они скорее позволят себе дорогие часы «Радо» или «Омега», дорогие печи и литейные установки, но вот алмазные головки за 40 Евро штука — это уже расточительство, это уже признак того, что техник не счита-

ет денег, а думает лишь об удобстве и качестве работы.

Но настолько ли на самом деле расточительны эти дорогие спеченные головки? И почему, если они такие дорогие, то одна из самых экономичных европейских наций — немцы работают этим инструментом уже более 50 лет практически во всех лабораториях? Уж они то научились экономить на расходных материалах. И считать немцы умеют прекрасно.

А вот оказывается, именно потому и работают все немецкие техники этими дорогими инструментами, что умеют экономить. А еще все итальянские и французские техники давно работают спеченными инструментами. И все наиболее развитые страны знают давно об этом инструменте, ибо, как говорят англичане, мы не настолько богаты, чтобы покупать дешевые вещи. Весь «секрет» экономичности этого инструмента в том, что в спеченном алмазном инструменте алмазных зерен в десятки раз больше,



чем в гальваническом. Потому что алмазы распределены по всему объему рабочей части головки (см. Sinter рис.1), а не только по ее поверхности (см. Гальваника рис.1). А ведь снимает материал не головка вообще, снимают материал алмазные зерна в головке. И чем больше зерен в одном инструменте, тем больше им можно снять материала. Поэтому, если например, в одной обычной гальванической головке алмазных зерен содержится 0,01 карата, то в такой же по форме спеченной головке будет уже 0,5 кара-

та, т.е. алмазных зерен в 50 раз больше, а цена спеченного инструмента в среднем по Европе в 4–8 раз выше. Обработка одного зуботехнического изделия спеченным инструментом, в конечном счете, получается по европейским ценам в несколько раз дешевле. Поэтому статистика показывает, на столе у немецкого техника в среднем находится около 40% твердосплавных фрез, около **40% спеченных головок**, до 15% абразивных головок и до 5% алмазных гальванических головок. В России на столе техника такой картины почти не увидишь. Конечно, есть отдельные лаборатории, где пропорции по инструменту приближаются к среднеевропейским, а есть и такие, где вообще не знают о существовании спеченного инструмента. Так по Москве в среднем, на столе у зубного техника лежит около 70% твердосплавных фрез, до 20% гальванических головок и до 10% абразивных камней. Что ж, Россия развивается постепенно и не сразу выходит на общемировые стандарты.

Но почему, если спеченные инструменты столь экономичны, техники в Европе продолжают пользоваться и гальваническими головками, и фрезами, и абразивным инструментом? Ответ очевиден — у каждого вида инструмента есть своя область применения, в которой он почти незаменим. Гальванические головки нужны там, где необходима стабильная форма, фрезы необходимы при первичной скоростной обработке металла, абразивные головки нужны для сохранения неровностей каркаса, когда абразивная головка быстро изнашиваясь, принимает форму обрабатываемой поверхности. Опыт наших техников (статья М. Головина в № 1 журнала «Зубной техник» 2004 г.) показывает, что даже при обработке одной и той же поверхности бюгельных протезов, в одном месте лучше работать спеченными головками, а в других — фрезами, когда нужно создать гладкую параллельную поверхность. И еще одна причина: все люди разные, одни любят немецкие автомашины, другие — японские; кто-то ездит на джипах, а кому-то больше нравятся спортивные модели. Так и в лаборатории. Опыт общения с немецкими техниками показывает, что даже в Германии, где выбор любого инструмента — не проблема уже многие десятилетия, какие-то формы спеченных головок одним техникам очень нравятся, а других оставляют равнодушными. Поэтому ведущие мировые компании в

своих каталогах никогда не закрываются на одном виде инструмента, а предлагают все виды в максимальном разнообразии. Следовательно, вывод таков — чем больше разнообразие инструмента на столе у техника, тем выше уровень стоматологической практики.

Но, поскольку целью этой статьи является рассказ о спеченном инструменте, то в дальнейшем здесь будет рассказано о преимуществах именно одного этого вида инструмента. А о преимуществах других видов инструментов можно будет узнать в других статьях.

Прежде, чем приступить к описанию свойств спеченного инструмента, необходимо объяснить, что с 1992 года спеченные головки выпускаются в двух разновидностях: прессованные и сварные. Прессованные (тип «Sinter») выпускают многие известные западные фирмы уже более 50 лет. Сварные (тип «МонАлиТ») выпускает одна российская фирма «Рус-Атлант» (раньше она называлась «Воплощение», затем «VDI») более 12 лет. Чем они отличаются?

«Sinter» и «МонАлиТ»

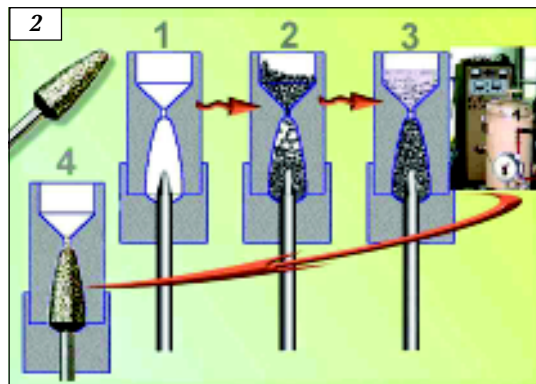
Инструмент типа «Sinter» изготавливается по давно известной всему миру технологии методом горячего прессования. Для этого берется порошок металлической связки (как правило, это бронза) и тщательно перемешивается с порошком алмаза. Затем эту смесь засыпают в металлическую прессформу и под давлением при температуре около 660 °С прессуют и одновременно спекают. Получается композит, в котором внутри металлической матрицы механически запрессованы алмазные зерна по всем объемам (рис. 1б). Инструмент типа «МонАлиТ» изготавливают по новой технологии. Сначала берут алмазные зерна и готовят их специальным образом, чтобы они в дальнейшем могли быть приварены друг к другу. Затем в специальные формы вставляют снизу хвостовик (рис. 2.1) и засыпают алмаз без вся-

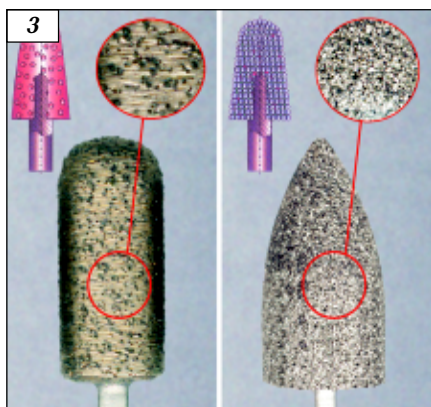
кой связки (рис. 2.2). После этого над формой помещается литник со специальной шихтой. Вся эта конструкция из трех форм помещается в вакуумную печь, в которой постепенно создается высокое разрежение. Затем медленно (в течение часов) производится нагрев всех форм до температуры более 1000 °С. В верхней точке нагрева шихта расплавляется и буквально пропитывает пустые промежутки между алмазными зернами (рис. 2.3). Но при этом все зерна продолжают контактировать друг с другом. Поэтому возникает сварная монолитная конструкция, в которой нет ни одного места для еще одного алмазного зерна. В этой конструкции все зерна приварены друг к другу и пространство между ними заполнено металлической связкой, которая также приварена к зернам (рис. 2.4). В результате достигается предельно возможная концентрация алмазных зерен внутри рабочей части головки. И предельная прочность их соединения — адгезионные, сварные мостики. После нескольких часов остывания формы достаются из печи и раскалываются. У головки отрезается литник и она доводится до требуемой чистоты поверхности по специальной технологии (Рис. 2).

Научной новизной этого процесса является создание нового композиционного материала на основе алмазных зерен, поверхность которых предварительно металлизирована из газовой фазы в условиях термоциклирования подложки. При этом заполняются все микродефекты на поверхности алмазных зерен, что создает промежуточную физико-механическую фазу, через которую в процессе вакуумного спекания осуществляется создание диффузных мостиков как между самими зернами, так и между алмазными зернами и наполнителем.

Итак, «Sinter» изготавливается методом прессования и спекания при температуре около 660 °С. «МонАлиТ» изготавливается мето-

дом вакуумно-диффузионной сварки и пропитки при температуре более 1000 °С. Несмотря на общее название — спеченный инструмент, их объединяет лишь одно — объемное заполнение всей рабочей части алмазными зернами. Но при этом концентрация зерен в «МонАлиТ» в 3 раза выше (рис. 3), чем в «Sinter», алмазные зерна в «Sinter» закреплены за счет меха-

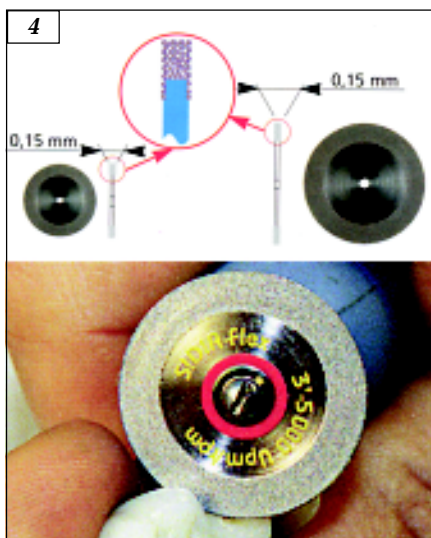




нического обжата, а в «МонАлиТ» — за счет прочных адгезионных сил.

Поскольку концентрация алмаза в «МонАлиТ» выше, а прочность закрепления зерен — лучше, то возникает вопрос: может быть технология «МонАлиТ» полностью со временем вытеснит технологию «Sinter»? Вряд ли это произойдет. Дело в том, что в других технологических процессах, например, при резке природного камня необходима наоборот низкая концентрация алмаза. Да и в зуботехнических лабораториях у инструмента «Sinter» есть ряд достоинств, которые отсутствуют у «МонАлиТ». Это — возможность использования мягкой связки, которая позволяет с меньшим нажимом работать по вязкому металлу. Поскольку у «МонАлиТ» нет связки как таковой, в нем все алмазные зерна плотнейшим образом контактируют друг с другом, но такая конструкция в принципе не может быть мягкой. Ее жесткость дает преимущества при обработке в первую очередь керамики, но по некоторым видам вязких металлов она требует большего усилия.

Второе преимущество «Sinter» — возможность выпуска спеченных гибких дисков с краевым наполнением алмаза (рис. 4). В силу



того, что «МонАлиТ» имеет жесткую конструкцию, которая полностью состоит из алмазных зерен, сваренных друг с другом, края таких дисков не могут быть гибкими, поэтому данные формы не выпускаются.

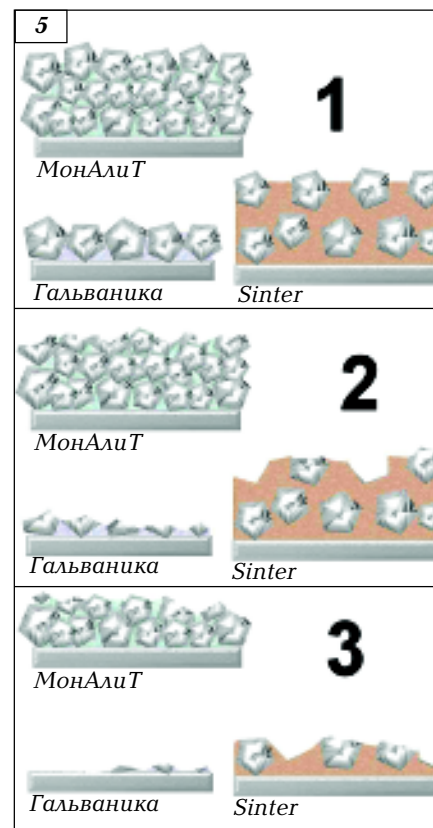
Третье — возможность выпуска гибких цельных спеченных дисков. У «МонАлиТ» есть диски таких же размеров. Но они состоят полностью из алмаза, поэтому не могут быть гибкими и поэтому требуют более бережного отношения.

Поскольку инструмент «МонАлиТ» производится по более новой технологии, его свойства менее известны зубным техникам, и даже специалистам в области инструментального производства, то в дальнейшем будет рассказано именно о нем.

Стабильность и долговечность

Если гальванический инструмент покрыт одним слоем алмазных зерен, то по мере их изнашивания режущие свойства инструмента постепенно снижаются, на последней стадии могут появиться залысины, и инструмент будет уже затирать ими поверхность. Аналогичный недостаток имеют и фрезы. Их режущие лезвия постепенно тупятся и скорость съема, а также чистота поверхности ухудшается. В любом спеченном инструменте и в том числе в «МонАлиТе» режущие свойства в процессе эксплуатации могут оставаться неизменными. Ведь по мере изнашивания верхних слоев алмаза, обнажаются глубинные слои, у которых режущие кромки не затуплены, поэтому качество обработки у спеченных инструментов остается неизменным вплоть до последнего слоя алмаза. Поэтому стабильность режущих свойств у инструмента «МонАлиТ» выше, чем у фрез и гальванических головок.

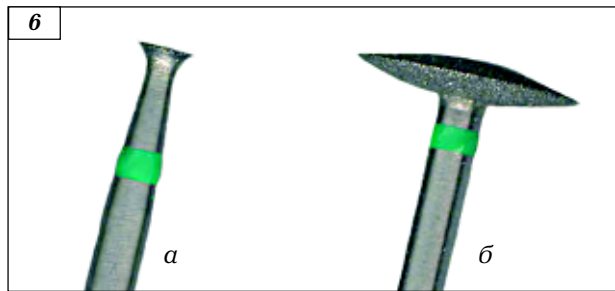
Долговечность алмазного инструмента определяется тремя факторами. Количеством алмазных зерен, их стойкостью к истиранию и прочностью удержания зерен в связке. Возможность использования различных по свойствам алмазных зерен (вплоть до природных) не является проблемой для любой фирмы. Поэтому все производители давно уже определились с лучшими сортами алмазных зерен и используют только долговечные зерна. Другое дело — количество алмазных зерен. В одной и той же форме у гальванического инструмента их в несколько раз меньше, чем у «Sinter», а у «МонАлиТ»



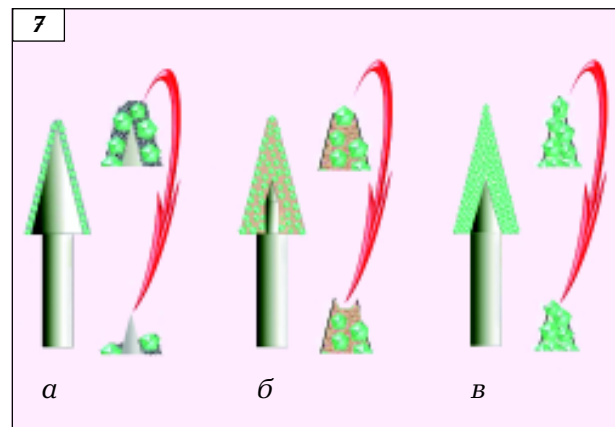
в 3 раза больше, чем у «Sinter» (см. рис. 1). Здесь работают разные принципы наполнения алмазом, поэтому количество алмазных зерен при равной форме максимально возможное — только у «МонАлиТ». Более того, технология производства «МонАлиТ» такова, что внутри головки невозможно вставить уже даже одно алмазное зерно. Заполнение по этой технологии предельно плотное. Еще один фактор — способ удержания. В прессованном инструменте «Sinter» зерна удерживаются за счет механических сил, ведь алмазные зерна при этой технологии запрессовываются в бронзовую связку (Рис. 5.1). Поэтому зерна работают до тех пор, пока они на 2/3 (максимум на 1/2) по высоте находятся внутри связки (рис. 5.2). Зерна изношенные больше половины уже не могут удерживаться в связке и просто выкрашиваются (рис. 5.3). В «МонАлиТе» зерна приварены друг к другу. Поэтому зерно может работать если не до конца, то до тех пор, пока у него остается еще хотя бы три контакта с нижними зернами, к которым оно приварено (рис. 5.2). Поэтому очевидно, что «МонАлиТ» (при равенстве стойкости самих алмазных зерен) имеет долговечность минимум в 3 раза большую, чем «Sinter». Следовательно, даже при равной цене головки типа «МонАлиТ» более экономичны, чем прессованные.

Кромкостойкость

Что такое кромкостойкость? Дело в том, что в отдельных инструментах очень важно сохранение в процессе эксплуатации острой режущей части (кромки). Например, при обработке окклюзионных бугорков моляров необходима форма обратного конуса с отрицательной кривизной и острой кромкой на периферии (рис. 6а). При обработке межзубных пространств на метал-



локерамических мостах важно иметь острую кромку на линзе (рис. 6б). Как можно получить острую кромку (толщиной в одно алмазное зерно) разными технологиями? Элементарная геометрия расположения зерен показывает различие таких кромок (рис. 7).



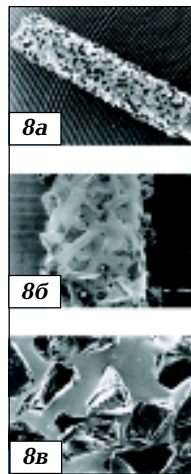
Даже если удастся прикрепить к металлическому основанию одно алмазное зерно гальваническим методом, поскольку оно удерживается только за счет металлической матрицы, то положение такого зерна будет крайне неустойчивым (рис. 7а) и при первом же прикосновении с обрабатываемой поверхностью оно слетит и обнажится металл основания. Прессование же вообще исключает возможность создания кромки толщиной в 1 зерно (рис. 7б). И только технология вакуумной сварки зерен позволяет приварить 1 зерно на самой кромке, создавая по сути дела алмазное лезвие (рис. 7в). При этом прочность удержания зерна будет предельна — ведь оно приваривается. Благодаря этому инструменты «МонАлиТ» обладают великолепной кромкостойкостью, что повышает

их функциональные возможности по сравнению с обычным инструментом.

Регулярность поверхности и сколы

Обрабатываемая поверхность зеркально повторяет рабочую поверхность инструмента. При этом, казалось бы, максимально ровная поверхность должна образовываться при работе твердосплавными фрезами, ведь лезвия у них заточены предельно ровно. Но из-за того, что материал фрезами снимается слоями, эти слои попадают между лезвиями и поверхностью и создают неровности. Кроме того, грани фрез настолько много захватывают материала, что трудно удержать фрезу рукой в постоянном усилии, происходит время от времени срыв, и образуются на поверхности ступени. При грубой обработке это не имеет принципиального значения. Но при тонкой работе и при окончательной шлифовке такие задиры и ступеньки причинят техникам немало хлопот по их дальнейшему устранению.

Гальванический инструмент образуется таким образом, что алмазные зерна базируются по его металлическому основанию. А поскольку средние размеры алмазных зерен имеют эллиптическую форму с соотношением длинной оси к короткой 1,3:1, то зерна могут прикрепиться к поверхности заготовки как угодно. В результате поверхность получается нерегулярная, на ней есть отдельные зерна, которые выступают как горные вершины над равниной. Иногда производители гальванического инструмента стремятся к такой поверхности (рис. 8). Ибо, чем она более нерегулярная, тем лучше она снимает волокнистые материалы, такие как дентин. И при этом она не забивается дентином. Но если техник ставит перед собой задачу получить предельно регулярную поверхность обработки — гальванический инструмент этого дать не может. Ибо обрабатываемая поверхность всегда будет зеркально отражать рельеф инструмента (рис. 9). И микрофо-



26-ти кратное увеличение.
100 кратное увеличение.
207 кратное увеличение.

Поверхность алмазного гальванического бора при различном увеличении.

тографии обработанной поверхности это подтверждают. Можно ли избавиться от нерегулярной поверхности, понижая зернистость алмаза? Нет, ибо при этом просто снизится масштаб неровностей, но сами они никуда не денутся. Да и существенное снижение зернистости снижает режущую способность инструмента.

Прессованный инструмента «Sinter» изготавливается таким образом, что зерна в его объеме расположены не идеально равномерно (рис. 9б) и кроме того, как угодно случайно. В результате поверхность, обрабатываемая «Sinter» получается далеко не регулярная, хотя и более регулярная (рис. 9б), чем при обработке гальваническим инструментом (рис. 9а). Большой уровень регулярности обеспечивается тем, что все зерна на поверхности «Sinter» появляются постепенно и равномерно, что придает им равновысотное положение по отношению друг к другу.

Сварной инструмент «МонАлиТ» изготавливается таким образом, что все зерна базируются не по внутренней поверхности заготовки, а по внутренней поверхности формы (см. рис. 2). Поэтому неза-

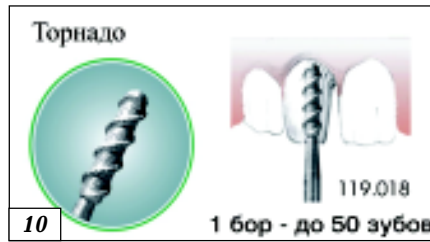


висимо от своей формы они укладываются так, что их вершины все без исключения находятся на одной высоте по отношению к обрабатываемой поверхности. Этот принцип не зависит от размеров зерен и поэтому головки «МонАлиТ» обладают предельной регулярностью поверхности. И выглядят они поэтому внешне очень равномерно (см. рис. 1). Естественно, что и поверхность, которая зеркально отражает рельеф инструмента получается предельно регулярной (рис. 9в). Это дает инструменту «МонАлиТ» непривычное для техников свойство — при высокой скорости съема грубыми и средними зернистостями, поверхность все равно получается гладкая, как после шлифования и поэтому требует впоследствии при снятии меньшего припуска гораздо меньше доработки. Что и отмечается в отзывах многих техников, таких, как М. Головин, А. Колосов, В. Соколов, А. Модестов, В. Пряников и других.

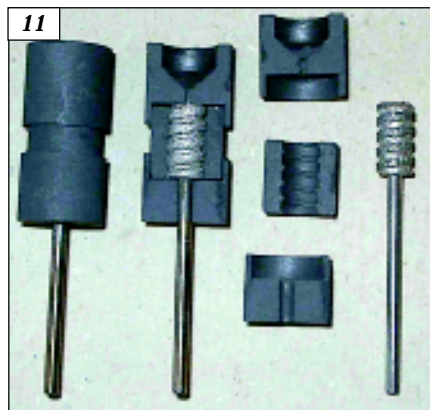
Регулярность укладки алмазных зерен дает еще одно преимущество. Если необходимо обработать край керамической коронки, чтобы он при этом не скололся, то это трудно сделать гальваническим инструментом, у которого отдельные зерна создают ударные нагрузки на край. А вот края, обрабатываемые головками «МонАлиТ» получаются равномерными и без сколов.

Разнообразие форм

Безусловно, максимальное разнообразие форм в настоящее время достигнуто у гальванических головок. Спеченные головки «Sinter» у разных фирм изготавливаются от 15 до 50 форм, хотя все фирмы так или иначе постепенно расширяют свой ассортимент. У «МонАлиТ», пожалуй, максимальное разнообразие форм — более 90. Во-первых, потому, что фирме «Рус-Атлант» приходилось работать одновременно на два рынка — на европейский и на российский. А поскольку традиции везде несколько разные, то и формы, которые заказывали нам техники из Европы и из России были в некоторой части разными. Это привело к тому, что в настоящее время фирма «Рус-Атлант» выпускает наибольшее количество форм спеченных инструментов (www.rusatlant.com) и готовит в производство еще около 10 новых форм. Во-вторых, потому, что метод



вакуумно-диффузионной сварки позволяет выпускать формы, которые методом прессования в принципе невозможно изготовить. Например, монолитное торнадо (рис. 10). Ясно, что извлечь такую спираль после ее прессовки будет очень трудно. А по технологии «МонАлиТ» форма просто разбивается (рис. 11) и спеченная спираль извлекается.



Кстати, если у кого-то из читателей есть своя заветная мечта о новой форме, то мы готовы рассмотреть ее в качестве варианта для изготовления. Так, например, появилась линза (рис. 6б) для обработки межзубных промежутков металлических каркасов. Эту форму предложил стоматолог к.м.н. Д. Конев (www.100mat.ru). По предложению зубного техника М. Головина мы готовимся к выпуску 4-х новых форм для обработки пластмассы.

VIP-уровень и экономичность

Любая работа, даже такое искусство, как изготовление зубных протезов — это еще и расчет рентабельности. Инструмент может быть очень хорошим, но если он увеличивает затраты техника на обработку единицы протезирования, его могут позволить себе лишь избранные элитные техники. Как правило, за качество всегда приходится платить больше. Невозможно купить «Мерседес» по цене «Запорожца». Но это правило опровергает инструмент «МонАлиТ». За счет уникальной технологии на изготовление одной

головки «МонАлиТ» используется столько же алмаза, сколько и на 50 гальванических головок.¹ И одна головка «МонАлиТ» заменяет до 100 гальванических головок. А цена при этом не настолько выше (средняя цена на «МонАлиТ» в России ниже, чем средняя цена на «Sinter» в Европе в 4–5 раз). В результате своей долговечности (есть диски, которые работают уже более 10 лет, например, у техника В. Соколова зуботехнической лаборатории ЦНИИСа) инструмент «МонАлиТ» является самым экономичным инструментом. Он в три раза экономичнее фрез, в 100 раз экономичнее абразивных головок, в 10 раз экономичнее гальванического инструмента и инструмента типа «Sinter» (последнее еще и за более низкой цены на отечественном рынке, на западном «МонАлиТ» продается в 3–5 раз дороже). Поэтому те техники, которые поработали инструментом «МонАлиТ» более 1 года, уже точно знают, что он сэкономил им немало денег, и поэтому регулярно заказывают его на фирме или покупают на выставках.

Три в одном

Итак, если обобщить все преимущества инструмента «МонАлиТ» перед другими инструментами, то невозможно обойтись без рекламного штампа «три в одном». Общеизвестное преимущество спеченных головок «Sinter» перед гальваническими — объемное заполнение алмазными зернами. Общеизвестное преимущество гальванических над спеченными головками «Sinter» — более плотная упаковка алмазных зерен на рабочей поверхности. Оба эти достоинства соединены в инструменте «МонАлиТ». А за счет технологии сварки добавлено еще и третье — кромкостойкость.

Страхи

Как бы ни была хороша описанная выше технология, но у техников, которые не работали инструментом «МонАлиТ», все равно в подсознании могут сидеть различные опасения, которые, в частности, связаны и с общим недоверием к отечественному инструменту. Безусловно, все эти опасения снимутся окончательно лишь после практического использования инструмента. Но все же остановимся на некоторых из них, чтобы показать, что они безосновательны.

¹ 50 кратное превышение алмаза — средняя величина. Для маленьких форм головок, в которых просто невозможно поместить более 10 слоев — это 10 кратное превышение. А вот для диска диаметром 22 мм — более чем в 100 раз больше алмазных зерен.

Какие это опасения и есть ли для них основания?

1. Спеченные головки чертят по керамике.

Достаточно внимательно посмотреть на фото поверхности «МОНАЛИТ» и становится понятно, что ничего кроме алмазных зерен там нет. А алмазные зерна, как известно, не чертят. Ибо они во много раз тверже керамики. Следы на ней может оставить лишь более мягкий металл, который стирается по керамике, как грифель карандаша. Черные следы появляются на поверхности инструмента тогда, когда техник работает грязным инструментом, забитым отходами. Поэтому необходимо регулярно чистить спеченные головки, тем

более, что Рус-Атлант выпускает специальные эластично-абразивные бруски для чистки (рис. 12).

И не вызывает же ни у кого неудовольствие мыть руки перед едой, чистить на ночь зубы? Конечно, если инструмент одноразовый, то его чистить не надо. Как не надо чистить одноразовые бахилы. А вот ботики мы все чистим. Так и любой спеченный инструмент требует очистки от старой грязи. Но если работать все время по керамике, то чистка нужна лишь в редчайших случаях. Сама процедура чистки занимает всего 5–10 секунд. Кроме того, и европейский спеченный инструмент «Sinter» требует чистки, что отражено во всех каталогах и буклетах.

2. Отечественные инструменты плохо отцентрованы и поэтому разбивают наконечники.

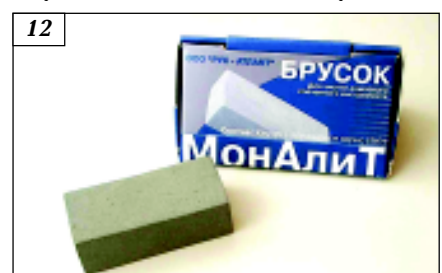
Действительно, на заре перестройки отечественные производители выпустили немало инструмента с плохой центровкой. И это оставило в памяти многих специалистов негативный след. Но к инструменту «МОНАЛИТ» это не имеет никакого отношения. Во-первых, потому, что с 1995 года он регулярно (по контрактам) поставляется в Европу, и претензий по центровке еще не было ни разу. Во-вторых, поскольку инструмент этот изготавливается не на потоке, а практически индивидуально, он проходит трехкратный контроль геометрических параметров в полном соответствии с ГОСТом и ИСО. Более того, с 2004 года фирма Рус-Атлант утвердила у себя внутренние стандарты качества, которые даже на 10–40% более жесткие, чем международные стандарты ИСО.

А, кроме того, любой инструмент «МОНАЛИТ» со временем как бы прирабатывается. Даже те незначительные отклонения от идеальной центровки, которые есть у всех инструментов, у спеченного инструмента по мере его работы постепенно исчезают, ведь спеченный инструмент работает очень долго и всем объемом.

Еще один аргумент — хвостовики у головок «МОНАЛИТ» изготавливаются из нержавеющей стали, которая проходит термообработку. Твердость хвостовика: 40–45 HRC, что обеспечивает его стойкость к механическому воздействию. Напомним, что многие отечественные инструменты выпускаются из обычной стали, которую лишь покрывают слоем никеля.

3. Хвостовики у отечественных инструментов не соответствуют стандартам ИСО.

Все хвостовики для головок имеют размер 2,35 и допуск в минус 16 мкм. Этого мы добились в результате правильного выбора марки стали и фирмы-изготовителя. Более того, каждый хвостовик проходит индивидуальный контроль как до, так и после изготовления головки. Поэтому еще не было случая, когда хвостовик у нашей



головки не входил в наконечник. Многократные проверки методом случайной выборки, специально произведенные различными специалистами, показали, что отклонений у нас нет. И опять же, если бы такие отклонения были, то удержались бы мы на немецком рынке 9 лет?

4. Спеченные инструменты быстро забиваются отходами обработки.

В отдельных случаях у техников возникает вопрос, а не приводит ли столь плотное заполнение алмазами к побочному эффекту — быстрому забиванию отходами материала? Эти опасения возникают у техников, работающих по металлу. Надо сказать, что при обработке керамики эти опасения вообще напрасны, ибо размер частиц снятой керамики настолько мал, что они как пыль вылетают из зоны обработки под воздействием вращения головки. Другое дело — обработка металла. Здесь возможно в отдельных случаях временное «засаливание» поверхности. И хотя его устранить очень легко — поработать надо по любому абразиву 5—10 секунд, но его можно вообще избежать, если правильно подобрать

усилие нажима и тем самым — скорость съема. На это особое внимание обращает и техник М.Головин, который успешно работает инструментом «МонАлиТ» уже три года.

«Почему так важен малый нажим? Пытаясь сэкономить время и увеличить скорость работы, мы часто давим на поверхность. И при этом дополнительно увеличиваем скорость вращения. Мы добиваемся положительного эффекта только на короткое время: поверхность головки затягивается металлом и нам приходится давить еще сильнее, чтобы головка продолжила свою работу. В итоге мы вынуждены чистить поверхность головки очень часто, теряя при этом время. Если соотносить время, сэкономленное при обработке за счет усиления давления и скорости со временем, потраченным на очистку, то соотношение будет не в пользу экономии. К тому же поверхность бюгельного протеза перегревается от загрязненной головки. Конечно, головку легко можно очистить... Но опять же — это лишняя потеря времени» (ЗТ, № 1, 2004, с. 37).

Заканчиваем мы статью приятным для техников дополнением.



№ 1. Техникам, которые купили «МонАлиТ» в начале 90-х, и работают им более 10 лет, будет выданы призы: набор из 21 головки (выбор из 90 форм и 6 зернистостей).

№ 2. Тому, кто найдет западную фирму, производящую больше форм спеченного инструмента для стоматологов, чем фирма «Рус-Атлант» (сравнение по буклетам и каталогам) — приз в 1 000 долларов США. Приз будет вручен в редакции журнала «Зубной техник».

О результатах конкурса будут сообщено в конце года в журнале «Зубной техник»