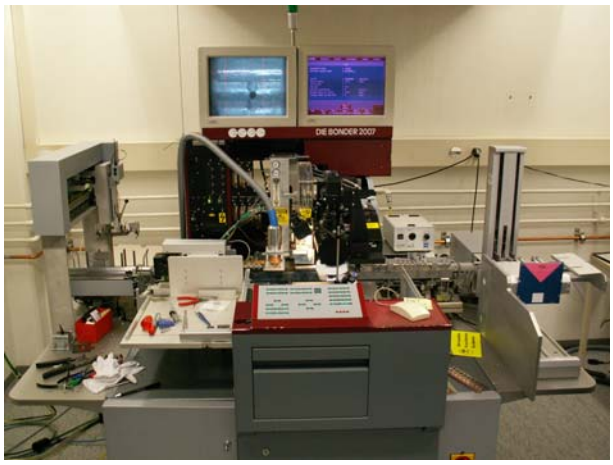
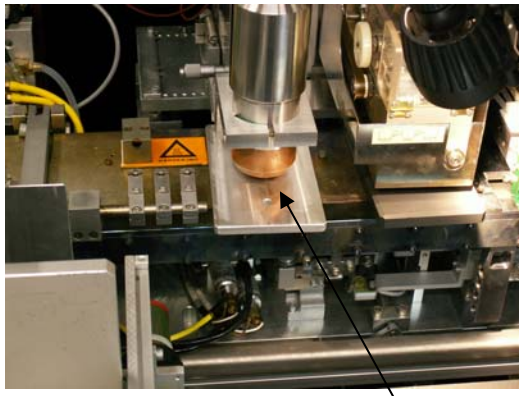
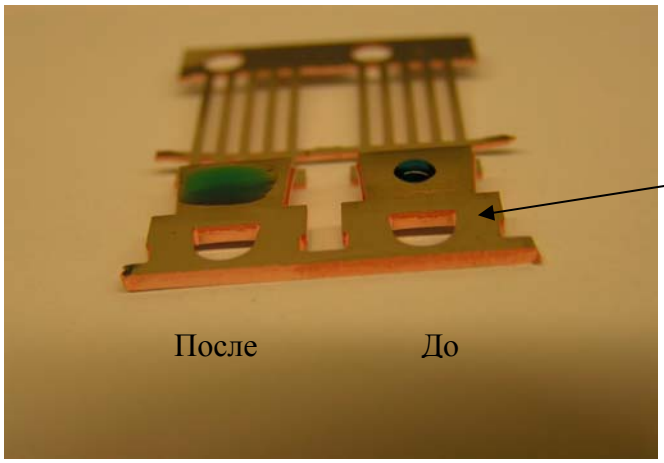
Пайка чипов на теплообменники.

Обработка медных или никелированных елементов направляющей рамки (leadframe) с помощью MonoJet технологии позволяет обеспечить постоянную равномерность и идентичность формирования слоя припоя на их поверхности. Это явление объясняется очищающим и активирующим воздействием плазмы. Обработка проводится "in line" с помощью встроенного в линию аппарата MonoJet, который работает в импульсном режиме и использует азотно-водородную (N_2/H_2) смесь в качестве плазмообразующего газа. Длительность импульса - 800 мсек.





Генератор плазмы



Фрагмент leadframe до
и после обработки

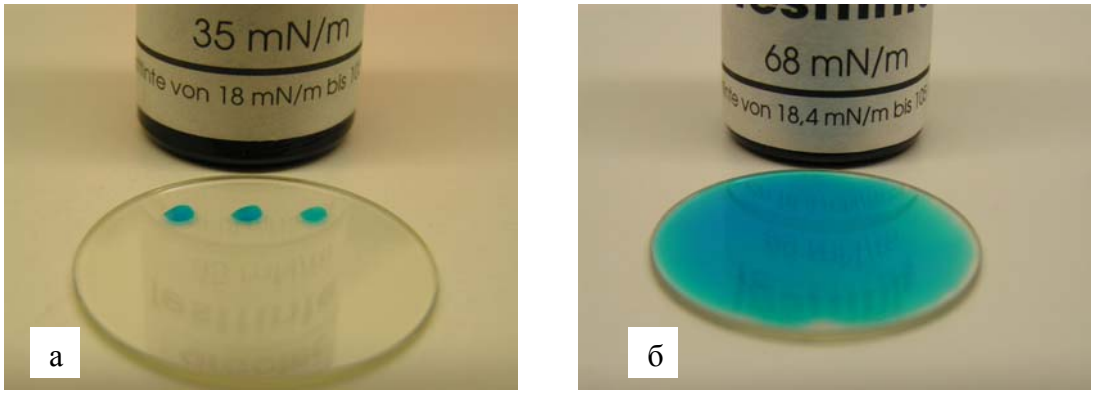
Печатные платы

Очистка и активация поверхности печатных плат и проводящих дорожек перед нанесением эпоксидного покрытия и пайки контактов.

Эти работы проводятся с печатными платами размером 30 мм на 100 - 150 мм, предназначенными для сборки всевозможных датчиков. Обработка линейно движущейся со скоростью 300 мм/сек платы проводится аппаратом MonoJet стандартной версии с помощью воздушной плазмы работающей в постоянном режиме. Максимальная ширина обработки равна 30 мм.

Тампон-печать защитного лака на поверхность оксида индия нанесенного на сапфир (ЖКИ для часовой промышленности)

В данном приложении плазменная обработка с помощью MonoJet технологии, активируя поверхность и, тем самым, улучшая ее смачиваемость, обеспечивает значительное улучшение адгезии лака к поверхности оксида и практически полное исчезновение нерегулярностей (зазубрин) краев нанесенного лака. Таким образом уменьшается подтрав оксида и улучшается, за счет лучшей геометрии, качество создаваемых структур.



Поверхность оксида индия до (а) и после (б) обработки

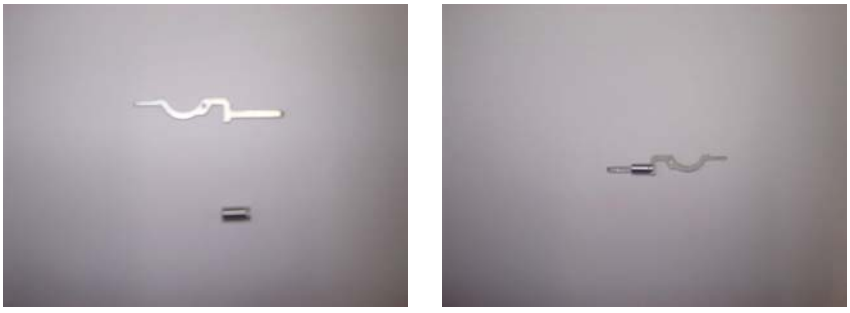
В отличие от вакуумной плазменной обработки, MonoJet технология не привносит каких-либо изменений в физические и механические свойства оксида индия.
Обработка проводится с помощью встроенного в линию аппарата MonoJet, который работает в импульсном режиме и использует воздух в качестве плазмообразующего газа. Длительность обработки может быть выбрана в диапазоне от 0, 3 до 0,5 сек для поверхности диаметром 31 мм.

Активация поверхности PET перед струйной печатью производственного кода.

Применяется в частности в часовой промышленности для маркировки часовых корпусов покрытых защитным слоем PET. В результате обработки резко улучшается разрешение печати, что делает процесс чтения кода более простым и надежным. Обработка интегрирована в линию печати и ведется в импульсном режиме с длительностью импульса 0,5 сек с использованием воздуха в качестве плазмообразующего газа.

Очистка и активация поверхности металлических деталей перед пайкой.

В данном конкретном случае обрабатывается поверхность штырька и внутренняя поверхность цилиндра, которая представляет из себя слой припоя. Эти две детали паяются между собой с помощью индукционного нагрева.



Обработка проводится воздушной плазмой в импульсном режиме (0,4 сек) непосредственно перед пайкой.

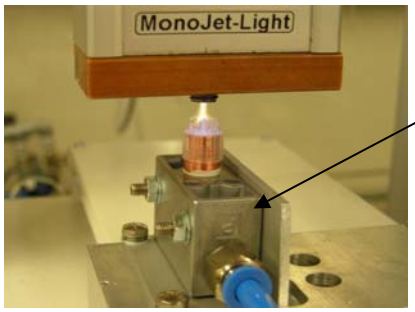
Медицинская промышленность

Активация пластиков перед склейкой.

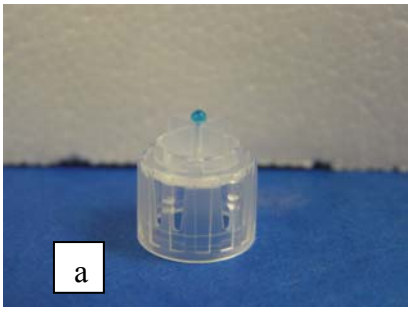
Подготовка горловины гигиенического пакета (предназначенного для ношения больными после операций на органах пищеварительного тракта) к склейке с самим пакетом. Обрабатывались следующие материалы PE, PP, EVA и ACE. Для всех этих материалов энергия поверхности после обработки превысила 60 mN/m, что позволило резко увеличить выход годных. Обработке подвергались кольца диаметром 60 мм (время обработки 0,4 сек) и 120 мм (время обработки 0,8 сек) и шириной 16 мм.
Обработка проводится с помощью встроенного в линию аппарата MonoJet стандартной версии, который работает в импульсном режиме (0,4 и 0,8 сек соответственно) и использует воздух в качестве плазмообразующего газа.

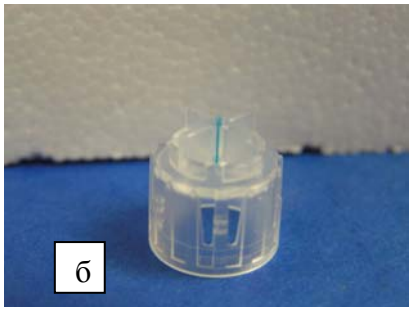
Склейка пластиков с металлом

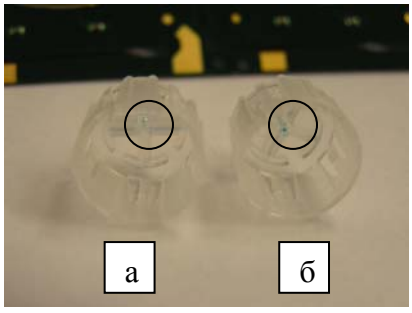
В данном приложении обрабатывалась внутренняя поверхность канала диаметром 0,3 мм и длиной 4 мм в PP колпачке для последующей вклейки иглы из нержавеющей стали.



В связи с малым диаметром канала используется трубка Вентури для создания разрежения с целью помочь плазме проникнуть сквозь канал







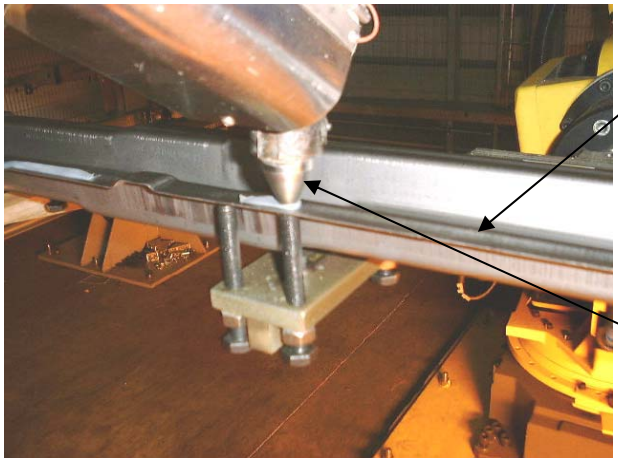
Поведение тестовых чернил до (а) и после (б) обработки.

В результате обработки энергия поверхности PP была увеличена до 60 mN/m. Обработка проводится с помощью встроенного в линию аппарата MonoJet-Light, который работает в импульсном режиме и использует воздух в качестве плазмообразующего газа. Длительность обработки равна 0, 3 сек.

Очистка и активация поверхности металлов

Перед нанесением паст

Очистка, активация и нагрев металлической поверхности перед нанесением слоя пасты, которая при сборке кузова автомобиля расширяется и герметизирует полости.



Целью обработки является очистка металла от остатков масла, что улучшает равномерность геометрических размеров наносимого шнура из пасты, улучшение адгезии пасты к поверхности металла и, одновременно, ее нагрев с тем, чтобы убрать энергоемкий инфра-красный нагрев.
Обработка проводится с помощью встроенного в линию аппарата MonoJet стандартной версии, который установлен непосредственно перед шприцем, наносящим пасту. Аппарат работает в постоянном режиме при скорости прохождения поверхности 200 мм/сек и использует воздух в качестве плазмообразующего газа.

Перед заливкой эпоксидными смолами

Очистка и активация поверхности алюминиевой коробки, в которую помещается электроника к всевозможным датчикам. Внутренняя поверхность этой коробки обрабатывается плазмой, затем в нее вкладываются необходимые элементы и все это заливается эпоксидной смолой для защиты от проникновения влаги.

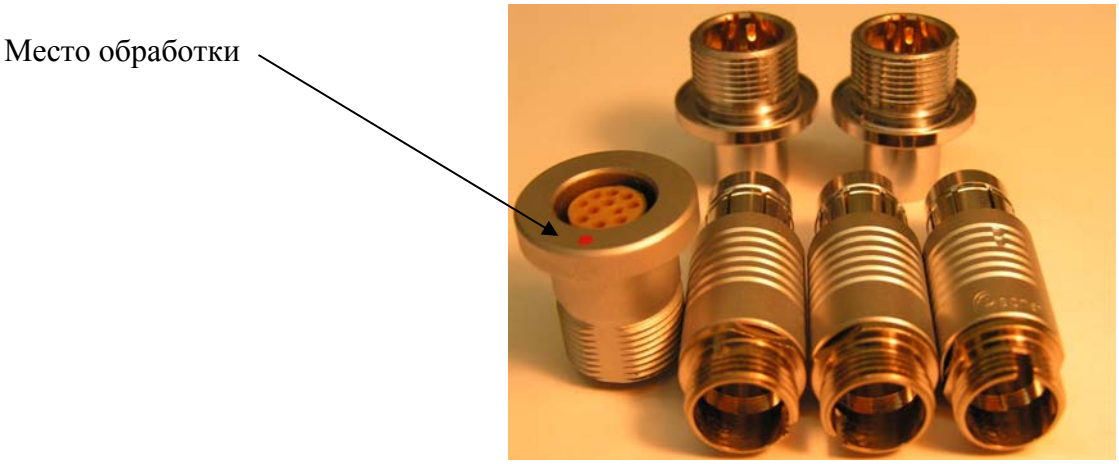
Другой пример подобного приложения это катушка зажигания. Внутренняя поверхность пластикового корпуса обрабатывается плазмой, затем в нее вкладывается собственно катушка с контактами все это заливается эпоксидной смолой для защиты от проникновения влаги и исключения внутренних пробоев.

Перед сборкой фланцев с помощью склейки

Обработке подвергается поверхность внутренней резьбы фланца и внешней резьбы трубы, обе детали сделаны из нержавеющей стали, которая вкручивается во фланец. Применение плазменной очистки и активации поверхности деталей позволило исключить операцию отмывки, которая специально предназначалась для обеспечения качества склейки.

Активация поверхности перед тампон-печатью

В данном приложении целью обработки являлось улучшение адгезии краски к поверхности металла и, параллельно, улучшение визуального аспекта за счет улучшенной смачиваемости металла. В дополнение к вышеперечисленным требованиям, удалось ликвидировать операцию спиртовой очистки, которая была необходима для обеспечения минимально допустимого качества печати.



Обработка проводится с помощью встроенного в линию печати аппарата MonoJet-Light, который работает в импульсном режиме и использует воздух в качестве плазмообразующего газа. Длительность обработки равна 1 сек.

Активация поверхности пластика перед склейкой усиливающих пластиковых элементов с пластиковой автомобильной дверцей.

Следующие материалы обрабатывались для последующей склейки:

SMC classe A
SMC low pressure
SMC structure
PA 6,6

Полученные результаты показали, что качество склейки гораздо выше после плазменной обработки с помощью аппарата MonoJet по сравнению с обработкой гептаном. Результаты, отвечающие требованиям по качеству склейки, были получены даже с материалами (SMC structure, PA 6,6) и с клеями (RSA (Henkel)) изначально не отвечающими техническому заданию.

Очистка от следов силикона и активация внутренней поверхности кольцевых пластиковых магнитов для мини электромоторов

Эти магниты представляют собой PA12, в который добавлен SmCo. Для изготовления этих магнитов используется технология горячей формовки. Для облегчения процесса отделения детали от формы, поверхность последней обрабатывается материалом содержащим силикон. Остатки, количество которых может очень сильно варьировать от детали к детали, этого материала препятствуют получению хорошей и регулярной адгезии к оцинкованному металлу.

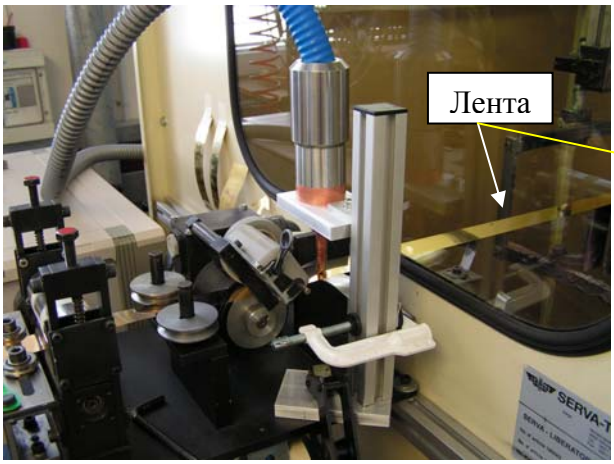
В результате обработки сила адгезии увеличилась минимум в 10 раз и достигла 200 N вместо заданных 20 N.

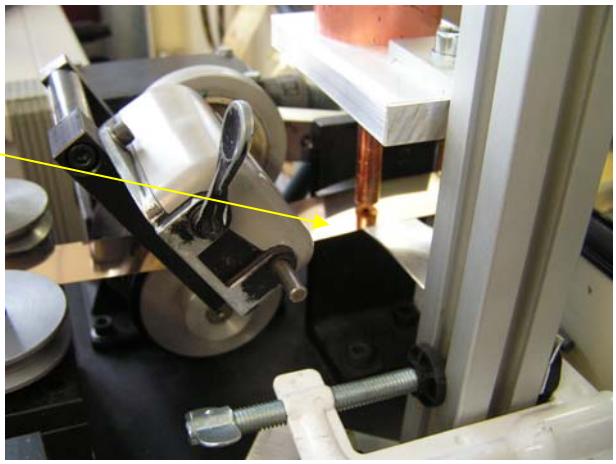
Обработка проводится с помощью встроенного в линию аппарата MonoJet-Light, который работает в импульсном режиме и использует воздух в качестве плазмообразующего газа. Длительность обработки равна 2 сек.

Лист приложений, часть 2

Очистка и активация поверхности металлических лент

В данном случае плазменная очистка применяется для подготовки поверхности перед нанесением краски, лаков и других покрытий. Этот процесс позволяет улучшить адгезию и ее регулярность и позволяет обрабатывать ленты со скоростями до 50 м/мин. Применение этого метода позволяет избежать пескоструйной очистки а также жидкостной отмывки.

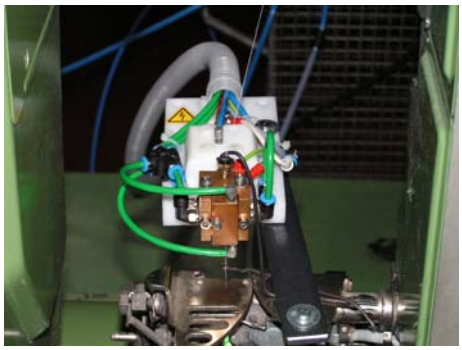


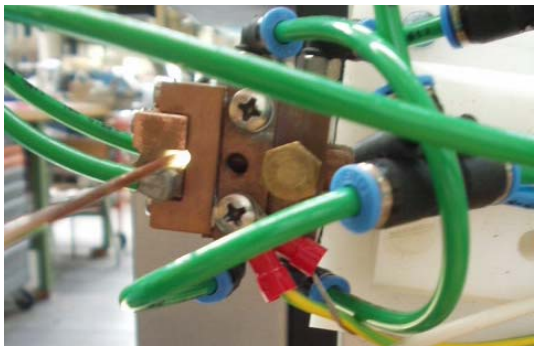


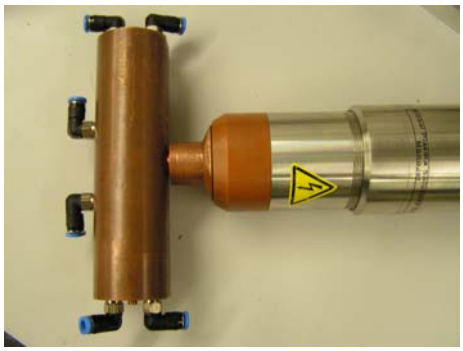
В результате обработки алиминиевых лент при скорости в 40 м/мин была получена поверхностная энергия в 60 mN/m. Подобные ленты используются для производства ламелей жалюзей, стрелок для часов, и тд.
Тот же процесс применяется для обработки металлических (алюминиевых, в частности) деталей перед их склейкой (например носков лыж).
При правильном хранении обработанной поверхности, энергия поверхности может сохраняться до двух месяцев.

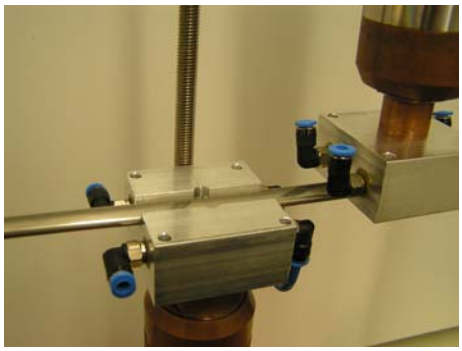
Очистка и активация поверхности металлических проволок и неметаллических нитей

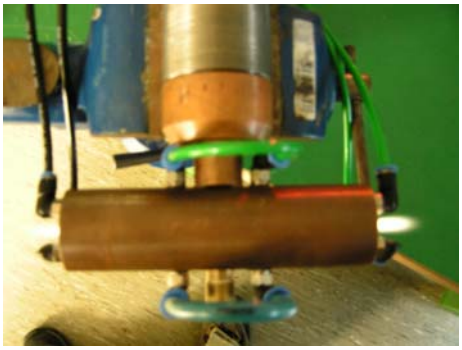
Специально разработанная технология обработки в плазменном канале позволяет очищать, активировать и даже, при необходимости, нагревать металлическую проволоку (например медные и медно-алюминиевые жилы кабелей - коаксиальных, большой мощности и передачи данных), графитное, стекловолокно и синтетические нити.

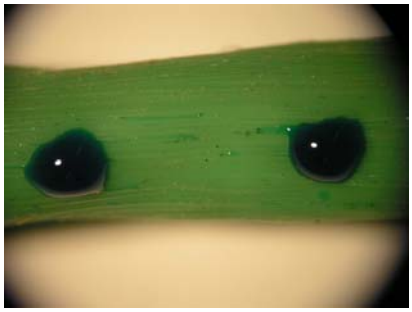












Эта обработка преследует своей целью улучшение адгезии изоляционных слоев или гальванических покрытий.
В области производства текстильного волокна эта технология может применяться для обработки ниток для индустриальных швейных машин - снижение уровня ворсистости нити и легко заменяет современный метод, основанный на использовании газовой горелки.
В области производства технического волокна (графитного, стекловолокна, арамида, Nomex, и других) эта технология может применяться для улучшения смачиваемости, что приводит к улучшению проницаемости волокон для различного рода клеев, красящих жидкостей и тд.
При условии использования специфических добавок в плазму, может быть получен эффект гидрофобности поверхности волокна.
Кроме того эта технология используется для тонкой очистки поверхности металлических профилей (особенно из нержавеющей стали для изготовления звеньев часовых браслетов), которые по технологии должны пройти термическую обработку после проката. Отжиг проводится в печах с инертно-восстановительной (азот плюс водород) атмосферой. Места загрязнений на поверхности становятся очагами быстро развивающейся коррозии. Технология очистки в плазменном канале позволяет обрабатывать профиля "in line" с прокатной машиной, устанавливая оборудование непосредственно на ее выходе.

Относительно экзотические применения

К такого рода применениям относятся процессы использующие дополнительпые газы, или газы отличные от воздуха.

Одним из таких приложений является активация поверхности серебра. Применение воздушной плазмы в этом случае ограничено или невозможно в связи с присутствием высоко активированного кислорода, который окисляет поверхность металла, меняя при этом ее цвет.

Причем простое использование азотной плазмы не устраняет проблему, т.к. поверхность серебра настолько активна после обработки, что ей достаточно просто контакта с кислородом воздуха для очень быстрого окисления. Чтобы избежать такого окисления и получить активную поверхность, необходимо использовать азотную плазму и защитить обработанную поверхность от кислорода воздуха в течение хотя бы нескольких секунд (например оставив ее в потоке азота исходящего из сопла генератора плазмы после выключения плазмы).

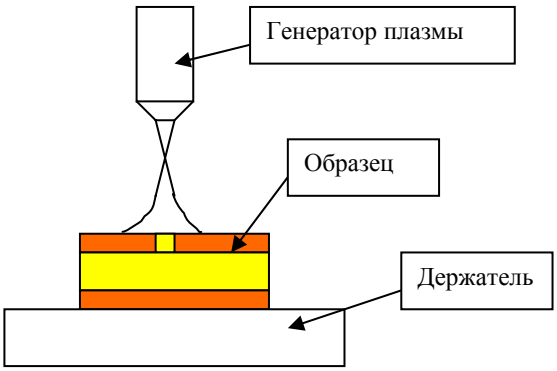
Сложные или высоко-техничные применения

Травление polyimide через щели или отверстия в меди (Cu-polyimide-Cu).

Для этого использовался MonoJet и следующие параметры процесса:

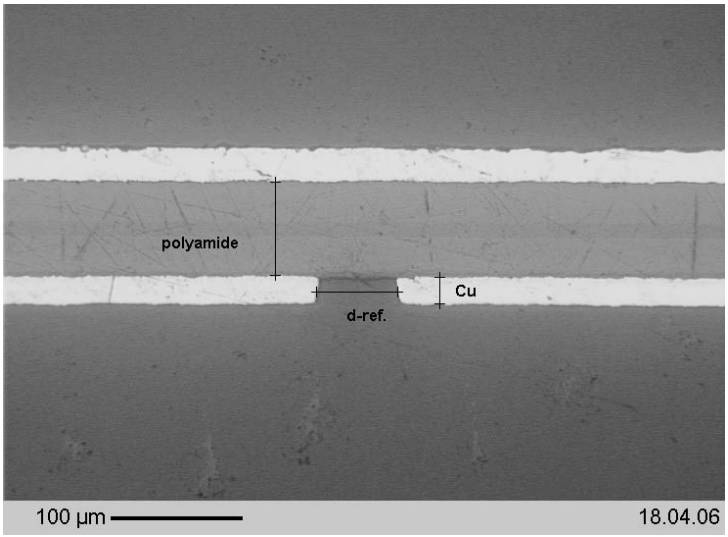
P (W), мощность	300-800
G (l/min), расход плазмообразующего газа	3-25
Ga (l/h), расход дополнительного газа	0.3-5 (CF4)
D (mm), дистанция между поверхностью и генератором плазмы	2-10

Схема обработки:



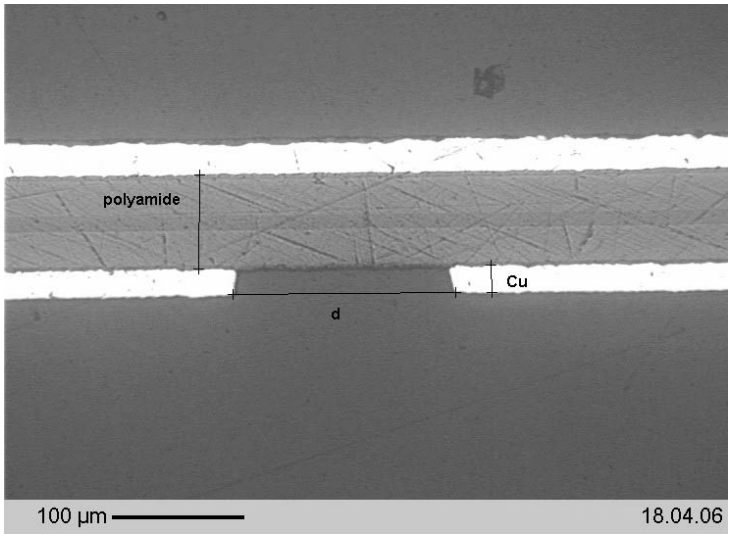
Травление осуществлялось за несколько проходов структуры сквозь плазму со скоростью 100 мм/сек. Диаметр активной зоны плазменного потока, который равнялся примерно 2 мм, и количество проходов определяют время контакта поверхности образца с плазмой. Это время варьировалось от 1 до 2 секунд.

Референс L (наиболее узкая щель в меди)



Толщина Polyimide, µm	d, µm	Cu, µm
70.594	61.573	20.064

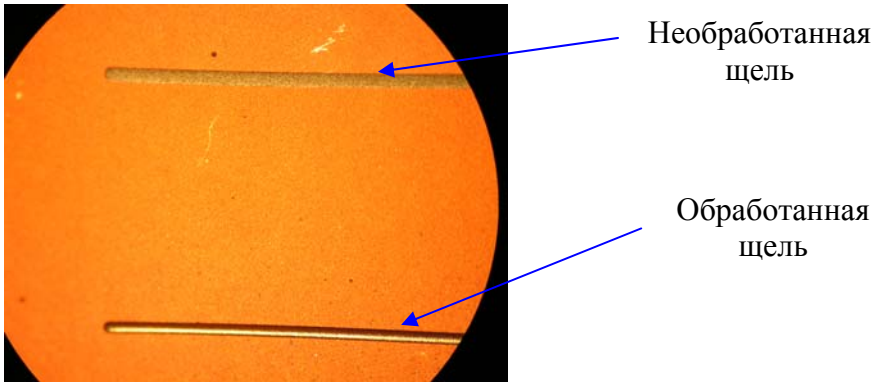
Референс B (наиболее широкая щель в меди)



Толщина Polyimide, µm	d, µm	Cu, µm
71.341	168.404	20.064

Заключение:

1. Скорость травления polyimide достигает 20-25 μm/sec в зависимости от выбранного режима.
2. При этом не наблюдается повреждений медной поверхности (см. фото).



3. В выбранной конфигурации процесс изотропен.