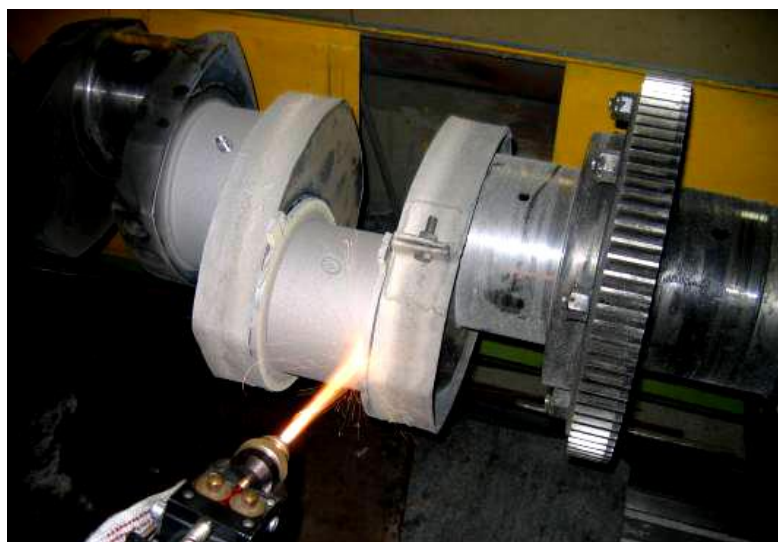


ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МЕТАЛЛИЗАЦИЕЙ

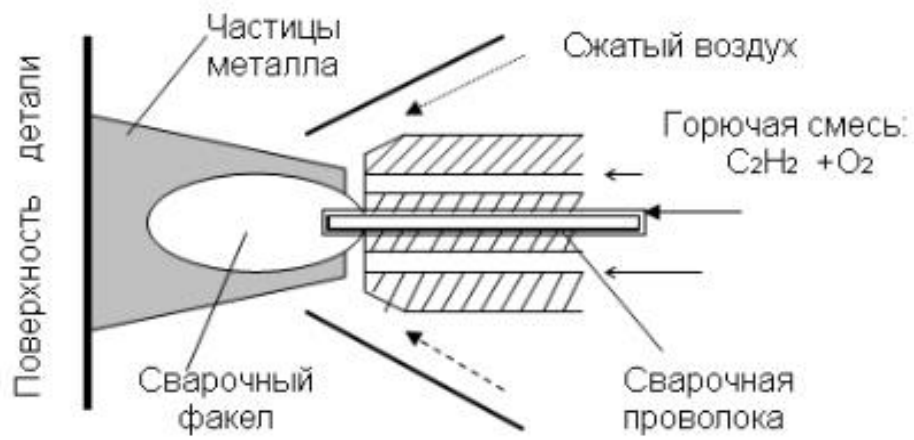
Процесс нанесения расплавленного Ме при помощи сжатого воздуха или газа на поверхность детали называется **металлизацией**. Металл, расплавленный в металлизаторе, распыляется струей сжатого воздуха до мельчайших частиц (1,5 ...10 мкм) и с большой скоростью (100...200 м/с) наносится на заранее подготовленную шероховатую поверхность ремонтируемой детали. Время от момента образования частиц металла до их столкновения с поверхностью детали не превышает 0,003 с. При столкновении с деталью еще не остывшие частицы металла расплющиваются, принимая вид чешуек, которые, накладываясь одна на другую, заполняют шероховатости на поверхности детали, образуя сплошной слой. Сцепление частиц с деталью и друг с другом в процессе металлизации происходит вследствие неоднородности поверхности и молекулярного взаимодействия.

Металлизация бывает:

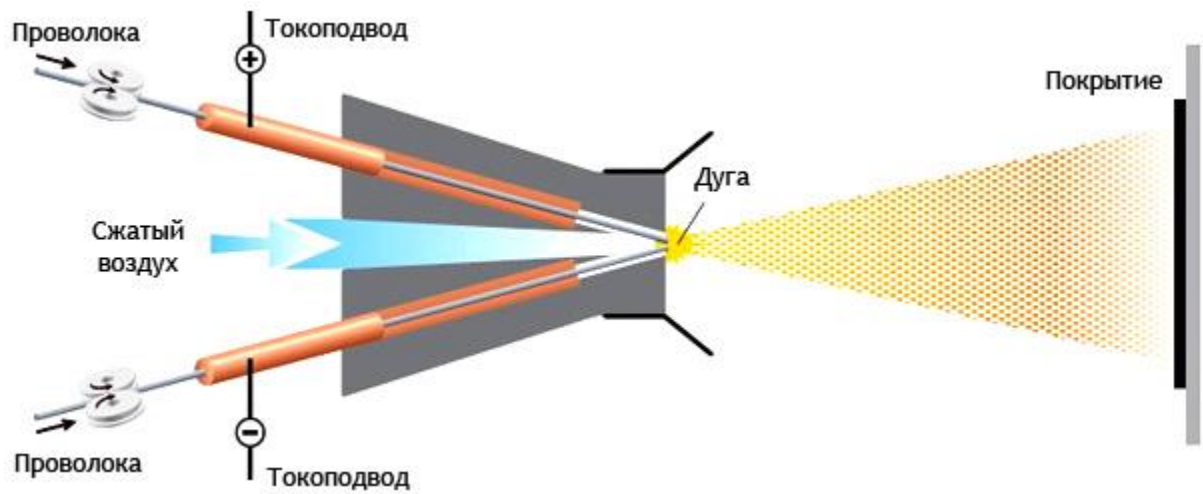
1. Газовая – плавящийся Ме нагревается в ацетиленовом пламени;
2. Электрометаллизация – нагрев электрической дугой;
3. Высокочастотная – ТВЧ-металлизация;
4. Плазменная;
5. Вакуумная – испаряемый Ме в вакууме конденсируется на детали;
6. Ионно-плазменная;
7. Детонационное напыление.

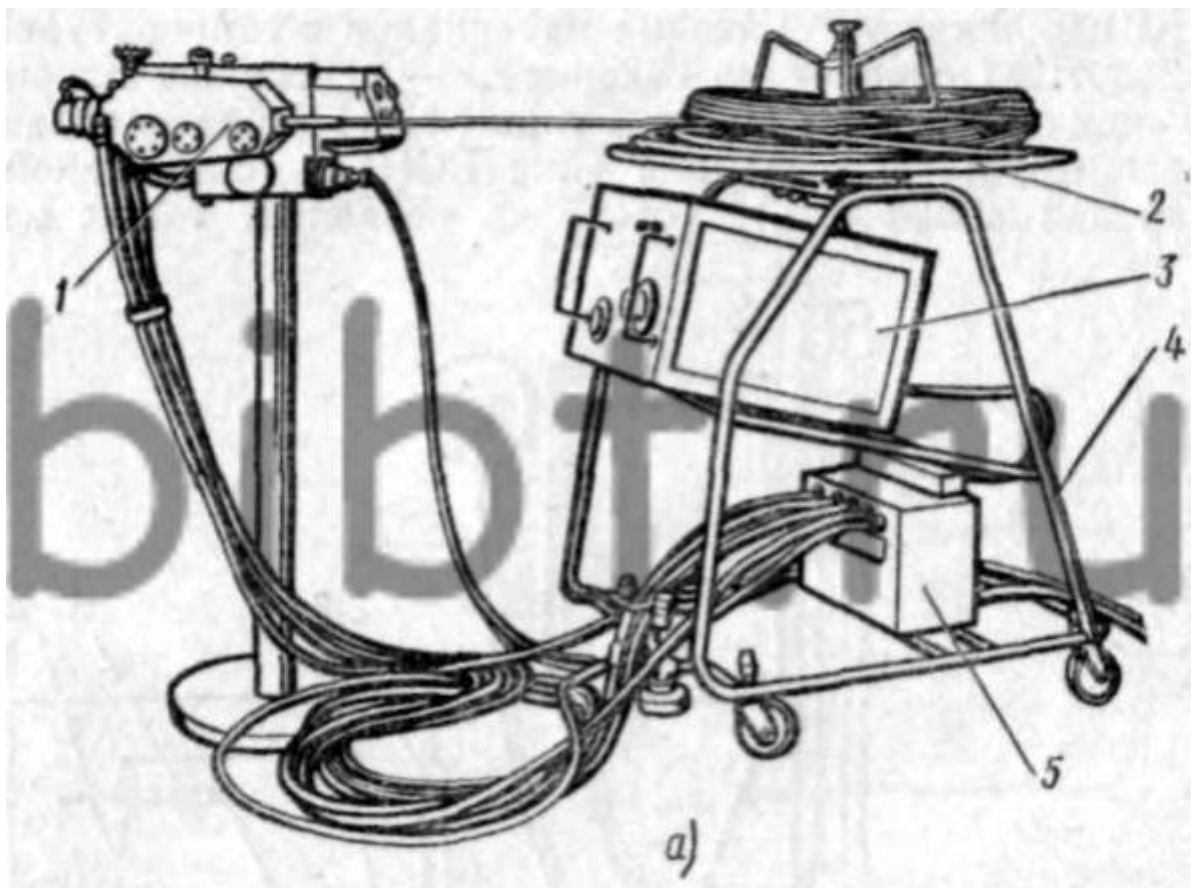


Газовая металлизация



Электрометаллизация





Металлизационная газовая установка МГИ-5:

1 - металлизационный аппарат, 2 - кассета с проволокой, 3 - электрический блок управления, 4 - тележка, 5 - узел газопитания

Металлизация обеспечивает твердость до 100 HRC. Возможно напыление самых различных материалов. Толщина покрытия 0,1...15 мм.

Прочность сцепления обеспечивается диффузионными связями напыленного Me.

Металлизационный слой хорошо работает на сжатие, истирание, но плохо при переменных ударных нагрузках.

Недостаток – низкая прочность сцепления. Для повышения прочности сцепления применяется металлизация с последующим проплавлением.

Материал: сталь, различные порошки и другие материалы.

Технология:

1. Подготовка поверхности:

- а) очистка и обезжиривание;
- б) создание шероховатостей (дробеструйная обработка, нарезание рваной резьбы, электроискровая обработка).

2. Нанесение металлизационного слоя.

Режим: $V_{дет} = 5...15$ м/мин,
подача металлизатора – $1...2$ мм/об,
подача проволоки – $2...2,5$ м/мин,
 $U = 20...30$ В, $I = 100...200$ А.

Для газовой металлизации:

$R_{ацет} = 1,7$ кг/см²; P кислорода = $1,6$ кг/см².

Нейтральное или восстановительное пламя:

$P_{сж. возд} = 3...5$ атм.

3. Обработка после металлизации – лезвийная обработка на мягких режимах твердыми сплавами:

$V_{рез} = 20$ м/мин;

$t_{рез} = 0,1...0,2$ мм;

$S = 0,1...0,2$ мм/об.

Наилучшее качество обеспечивается шлифованием:

$V = 30$ м/с – круг;

$V = 20...25$ мм/об – деталь;

$t = \text{до } 0,01$ мм;

$S = \text{до } 2B/\text{об}$, где B – ширина круга.

Металлизацией восстанавливают самые различные детали – блоки цилиндров, головки блоков, валы, фаски клапанов (с проплавлением) и т.д.

Стационарный электрометаллизатор ЭМ-17М

Основное назначение:

Предназначен для нанесения покрытий из стали с целью восстановления и упрочнения различных деталей и механизмов, а также для нанесения противокоррозионных покрытий из цинка и алюминия в условиях автоматизированных производств.



Аппарат состоит из распылительной головки, механизма подачи проволоки и пульта управления. Аппарат работает на постоянном токе от сварочных выпрямителей с жесткой вольтамперной



Ручной электродуговой аппарат ЭМ-14М

Высокочастотная металлизация - основана на использовании тепла, возникающего при индукционном нагреве металла т. в. ч. Головка высокочастотного металлизатора имеет концентратор вихревых токов высокой частоты, предназначенный

для сосредоточения магнитного поля у места выхода проволоки с целью мгновенного нагрева и её оплавления.

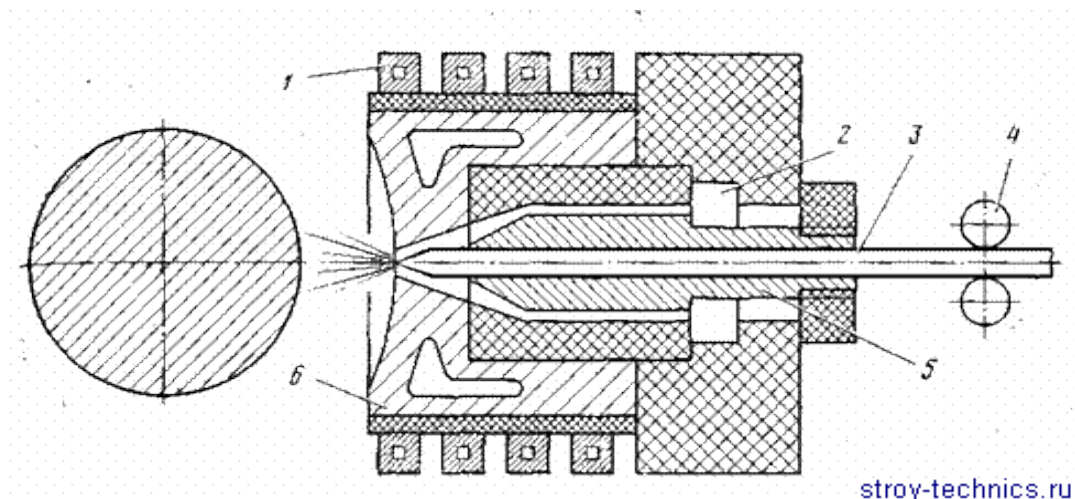


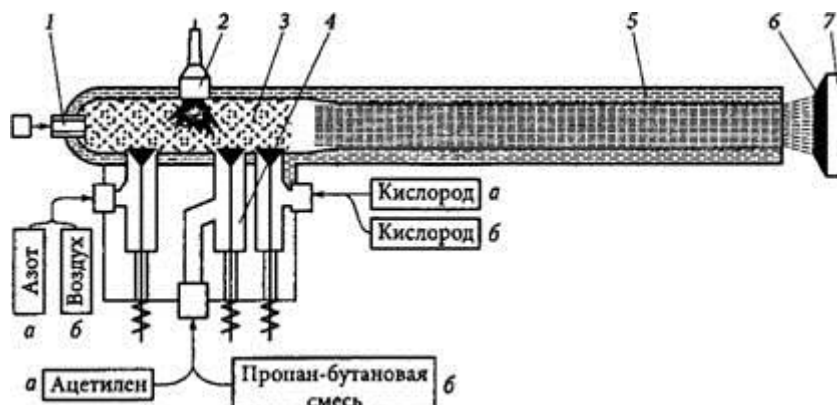
Схема распылительной головки высокочастотного металлизатора:

1 – индуктор; 2 – камера сжатого инертного газа; 3 – электродная проволока; 4 – подающий механизм; 5 – направляющий мунштук; 6 – концентратор вихревых токов с водяным охлаждением

ДЕТОНАЦИОННОЕ НАПЫЛЕНИЕ

Во взрывную камеру 3 подается транспортирующим газом (азотом или воздухом) через порошковый питатель 1 порция порошка (50... 200 мг) и горючая смесь (ацетилен-кислород или пропан-бутан). В запальном устройстве 2 между электродами инициируется запальная искра, вызывающая возгорание и последующее взрывное (детонационное) горение горючей смеси. В результате такого горения возникает взрывная волна, которая, отражаясь от дна взрывной камеры, увлекает за собой расплавленный порошок, перемещая его наружу вдоль оси ствола 5, охлаждаемого водой. Таким

образом напыляются мелкодисперсные (зернистостью около 1 мкм) порошки самых различных материалов.



Рис, 1.6. Схема установки детонационного напыления:

1 — порошок питатель; 2 — запальное устройство; 3 — взрывная камера; 4 — смесительная камера; 5 — ствол; 6 — покрытие; 7 — восстанавливаемая деталь; а и б — базовый и усовершенствованный вариант подачи газов соответственно

ИОННО-ПЛАЗМЕННАЯ МЕТАЛЛИЗАЦИЯ НИТРИДОМ ТИТАНА



Нитрид титана — соединение титана и азота состава TiN_x обладает высокой твердостью ($H_p=2000$ кг/мм²), низким коэффициентом трения и термодинамической устойчивостью. Нитрид титана имеет плотность 5,44 г/см³. Температура плавления 3205 °С. Получение — азотированием титана при 1200 °С или другими способами.

Нитрид титана **применяется как износостойкое и декоративное покрытие.** Изделия, покрытые им, по внешнему виду не отличаются от золота и могут иметь различные оттенки. Зависит это от соотношения металла и азота подаваемого на покрытие.



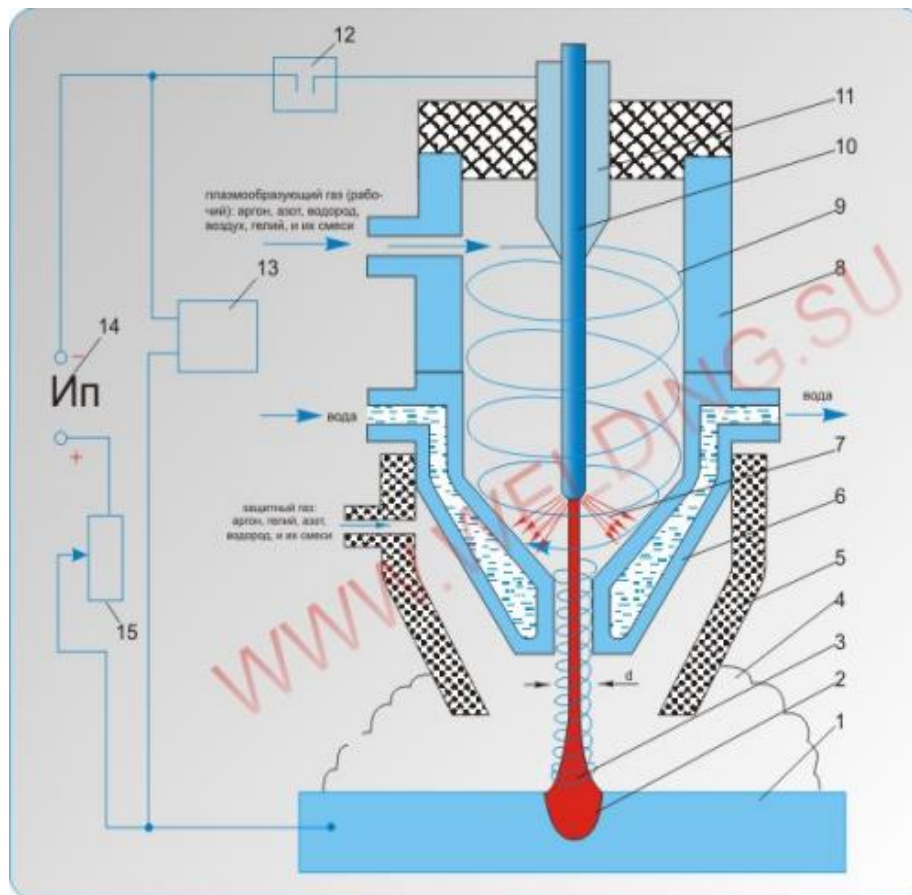
Нанесение нитрида титана производится в специальных вакуумных камерах и имеет термодиффузионную природу. При высокой температуре в плазме дугового разряда, созданного электронным лучом, титан испаряется, реагирует с азотом вблизи поверхности покрываемого изделия и осаждается на поверхность.

Также нитрид титана используется для создания износостойких покрытий (в частности, для зубных протезов жёлтого «под золото» цвета), используется в микроэлектронике, для покрытия куполов и др.

ПЛАЗМЕННАЯ МЕТАЛЛИЗАЦИЯ

Плазма – квазинейтральная система, содержащая положительно и отрицательно заряженные частицы при высокой температуре, которая зависит от степени ионизации частиц.

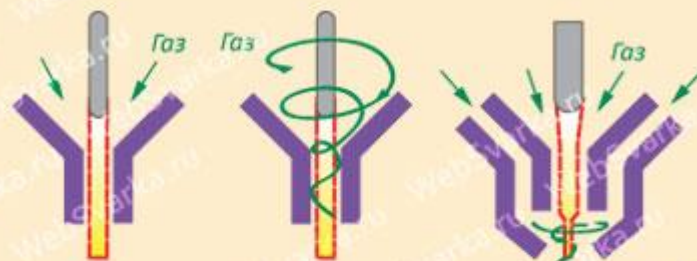
Плазмой называется четвёртое (после твёрдого, жидкого и газообразного) агрегатное состояние вещества, которое было открыто У. Круксом в 1879 году и названо «плазмой» И. Ленгмюром в 1928 году. Практическое применение плазма получила в 1956 году



Плазмотрон

1. основной металл (изделие) 2. сварочная ванна 3. сжатая дуга (струя)
4. защитный газ 5. защитное сопло горелки 6. рабочее сопло горелки
7. дежурная малоамперная дуга(вспомогательная) 8. корпус горелки для плазменной сварки 9. рабочая ионизиционная камера 10.вольфрамовый электрод
11. токоподводящий мундштук (цанга) 12. аппаратура управления 13. осциллятор
14. Источник питания дуги 15. реостат для изменения силы тока в дуге

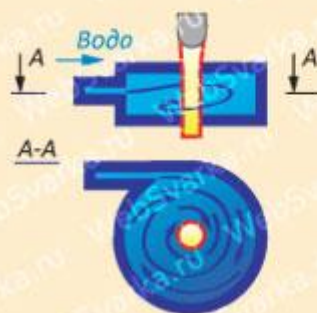
По способу стабилизации дуги



5. Аксиальная
одинарная

6. Вихревая

7. Двойная



8. Водяная



9. Магнитная

Классификация плазмотронов по методам стабилизации дуги.

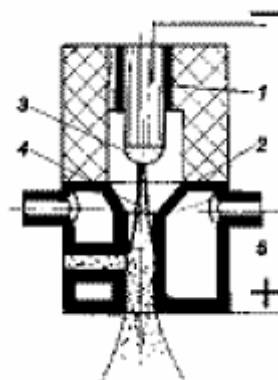
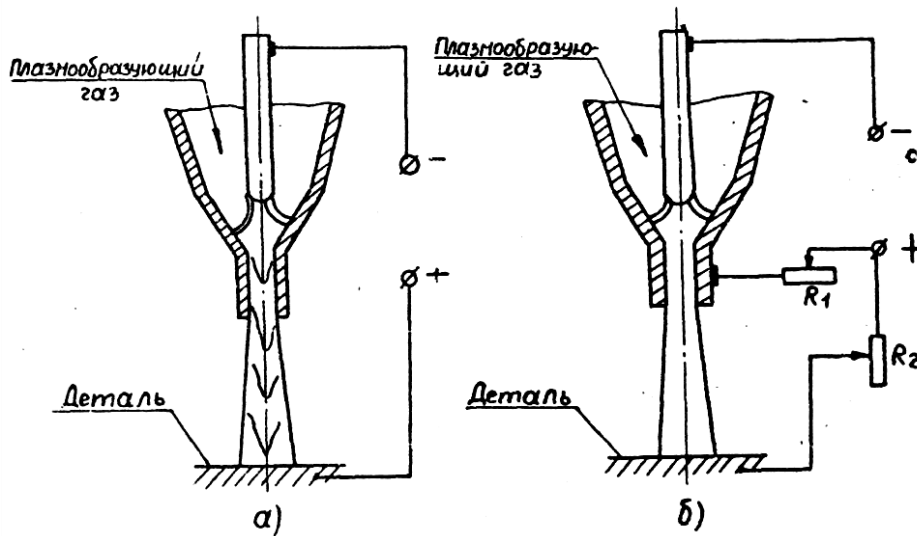


Схема плазменного распылителя:

- 1 - катодный узел; 2 - анодный узел; 3 - катод;
4 - анод;

Схемы включения горелки при плазменной сварке и наплавке



Плазмообразующий газ – азот, водород, аргон, гелий... .

Температура плазменной дуги – 10...50 тыс. ° С, которая плавит самые тугоплавкие материалы, необходимые для различных покрытий.

Применяется для наплавки, резки (даже в воде), закалки деталей.

Режимы плазменной металлизации: Ток - 250-300 а, напряжение – 60-80 в.

Расход азота – 25-30 л/мин.

Достоинство: высокое качество, производительность, возможность применения тугоплавких материалов.

Недостаток – высокая стоимость.

В конструкции малогабаритного, переносного **водоплазменного аппарата «Мультиплаз- 3500»** реализовано одно из свойств воды – идеально передавать тепло. Как следствие, аппарат имеет тепловой КПД более 90%! (для сравнения, тепловой КПД известного «газокислородного» способа не превышает... 8% !). Водяной пар также является экологически чистым, невзрывоопасным и безотходным соединением, благоприятно влияющим на санитарно-гигиенические условия труда. Для работы аппарату требуется только доступ к обычной бытовой сети 220В и не большое количество воды или водно-спиртовой смеси, которая заливается прямо в горелку. Не требуются компрессоры или баллоны под давлением! Потребляемая мощность аппарата от 300Вт до 3,5кВт. **Рабочей жидкостью для "Мультиплаз-3500", в зависимости от осуществляемого процесса, является либо обычная вода (резка материалов), либо 45% раствор любых спиртов или ацетона.**

