

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ

МЕТАЛЛИЗАЦИЕЙ

A decorative graphic element consisting of several horizontal lines of varying lengths and colors (teal and white) extending from the right side of the text area.

Восстановление деталей металлизацией.

Металлизация или газотермическое напыление — это процесс нанесения расплавленного и распыленного металла на восстанавливаемую поверхность детали с целью компенсации ее износа.

Распыление - потоком воздуха или специального газа с большой скоростью.

Напыляемые частицы:

- деформируются,
- внедряются в шероховатости и микронеровности,
- сцепляются механически с основным металлом,

в некоторых локальных точках отдельные частицы могут свариться с основным металлом.

Достоинства:

- незначительное нагревание детали (до температуры 200°С),
- высокая производительность процесса,
- толщина напыленного металла (*от 0,1 до 10 мм*),
- простота технологического процесса.

Недостатки:

- более низкая сцепляемость;
- частицы напыленного металла, связаны друг с другом механическими связями;
- необходимость подготовки поверхности к нанесению покрытия и сложность обработки нанесенного покрытия;
- напыленный металл не выдерживает ударные нагрузки.

Известны следующие виды металлизации:

- *газопламенная,*
- *электродуговая,*
- *высокочастотная*
- *плазменная и др.*

Последовательность металлизации.

Механическая обработка изделий. Создание на поверхности требуемой шероховатости (нарезка «рваной» резьбы, насечка поверхности, нарезка резьбы роликом).

Обезжиривание. Чугунные детали кроме обезжиривания, подвергают обжигу ($260...530^{\circ}\text{C}$)

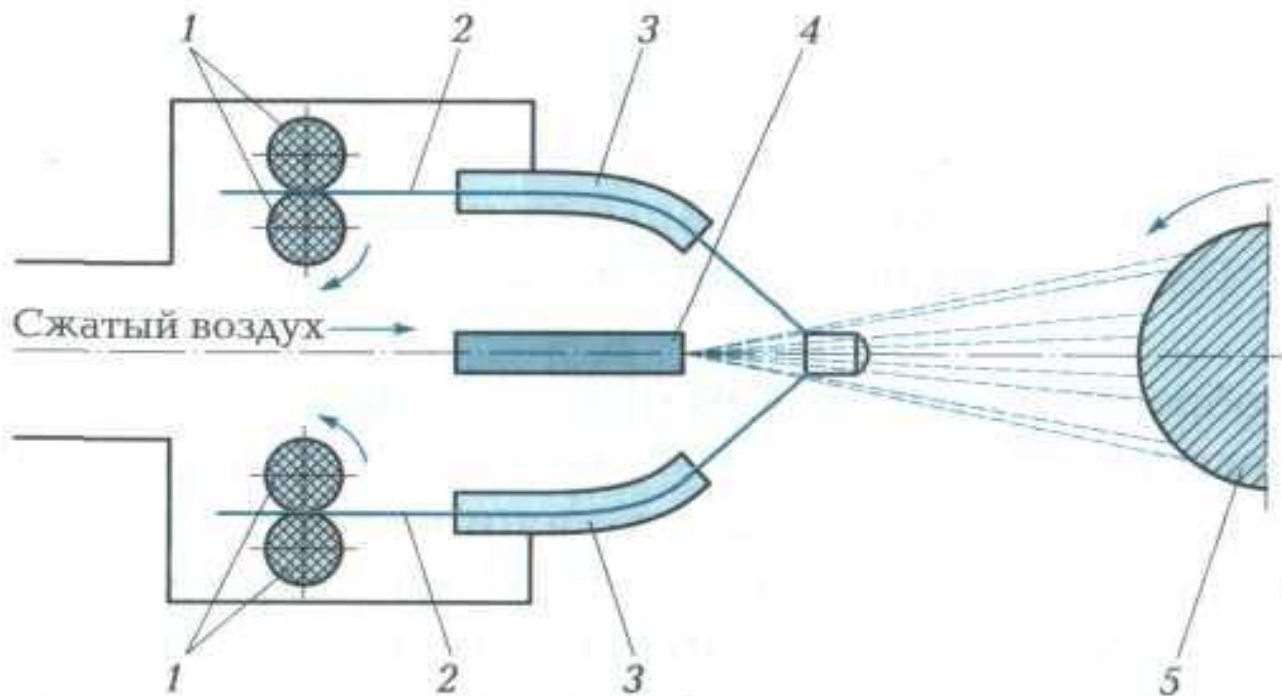
Струйная обработка. Покрываемую поверхность подвергают дробеструйной обработке.

Напыление.

Окончательная механическая обработка, в том числе лезвийным инструментом, или шлифование, требует особых решений новых проблем, так как при шлифовании нет привычной искры, шлифовальные круги быстро засаливаются и т.д.

Электродуговое напыление.

Процесс расплавления металла осуществляется посредством горения *электрической дуги* между двумя электродными проволоками, *распыление* осуществляется *струей сжатого воздуха* (0,6 МПа)

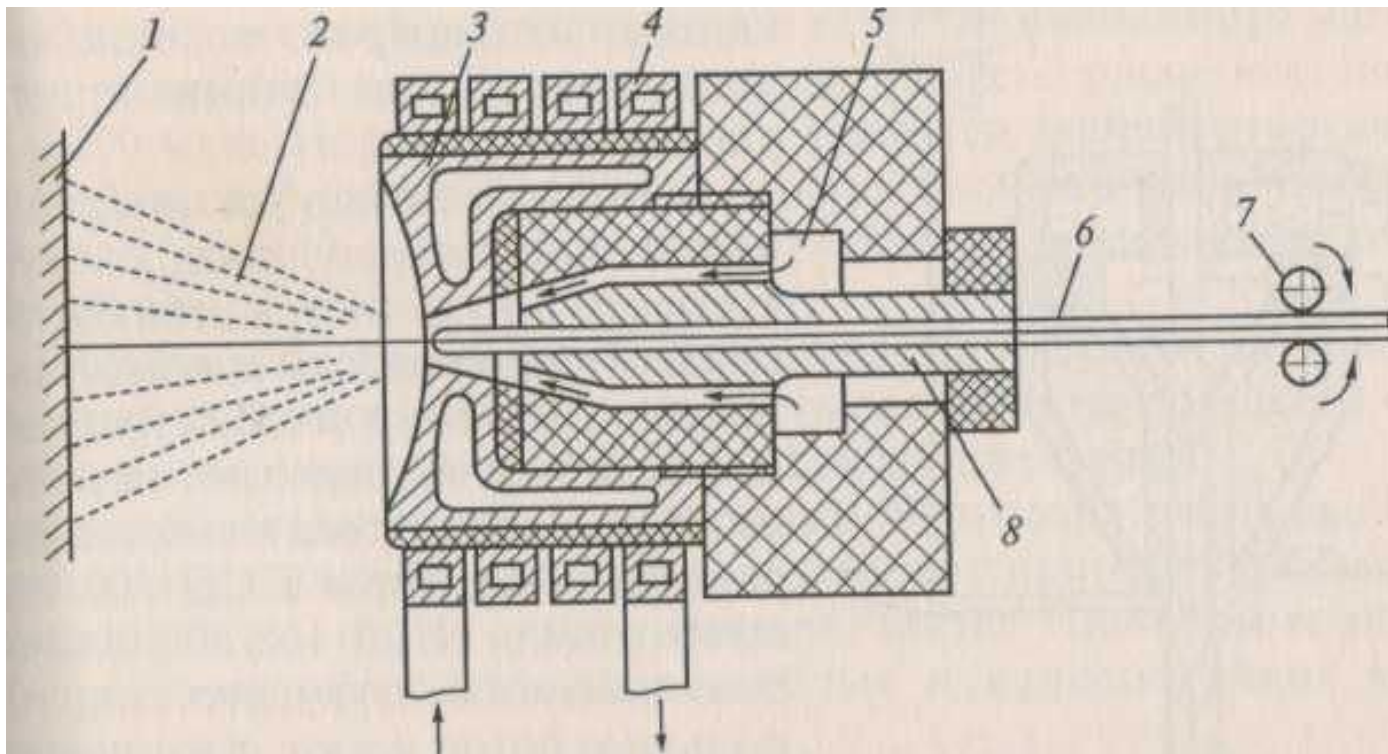


Расстояние от сопла до детали 80... 100 мм;
Толщина наносимого слоя до 5 мм,

Высокочастотное напыление.

При этом способе вместо проволоки используются стержни из углеродистой стали, которые помещают в *высокочастотный индуктор*.

Стержни *расплавляются токами высокой частоты*, распыляются и напыляются струей сжатого воздуха



Преимущества:

- выгорание основных химических элементов снижается в 4...6 раз,
- насыщенность покрытия окислами уменьшается в 2...3 раза, что увеличивает прочность сцепления и уменьшает расход материала.

Недостатком этого процесса являются

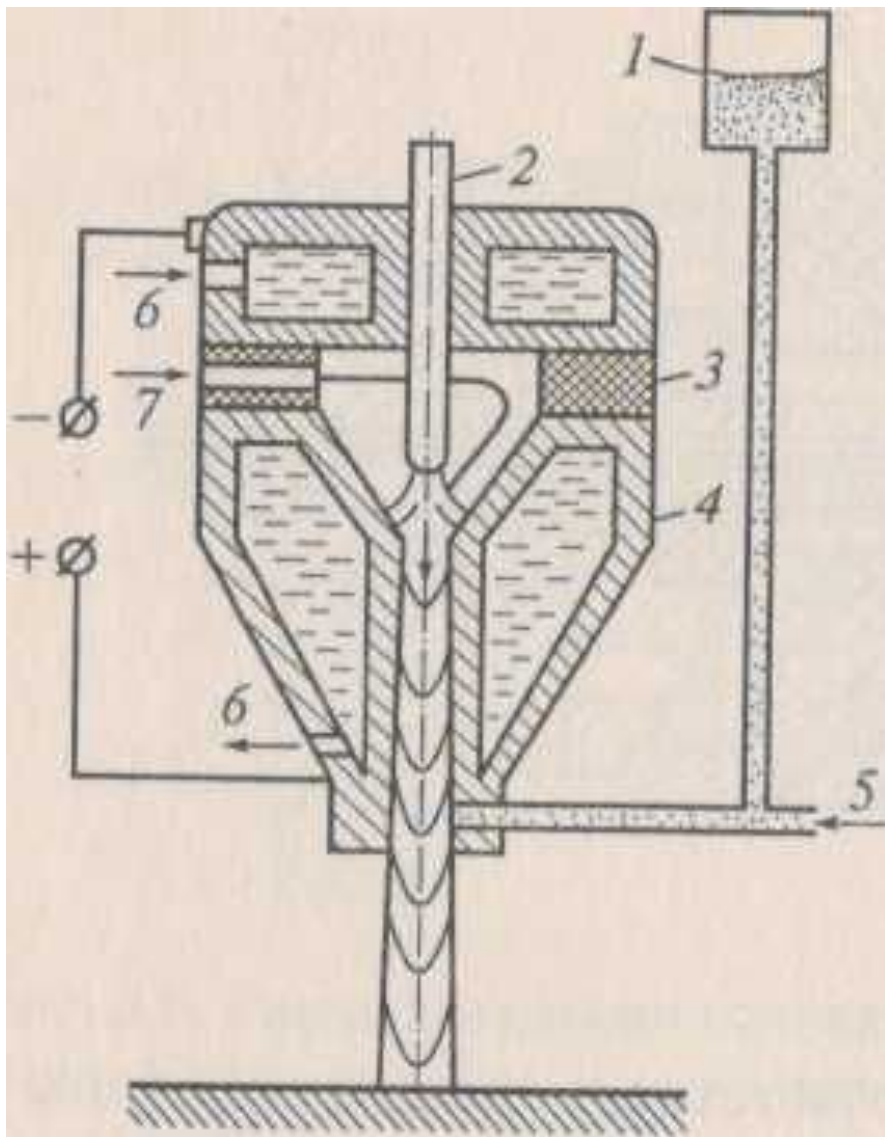
- сложность
- высокая стоимость высокочастотных установок,
- сравнительно невысокая производительность по сравнению с другими способами металлизации.

Плазменное напыление.

Основные отличия:

- более высокая температура по сравнению с другими источниками расплавления и большая мощность,
- значительное повышение производительности процесса,
- возможность наносить и расплавлять любые жаростойкие и износостойкие материалы

Благодаря более высокой температуре наносимого материала и большей скорости полета, прочность соединения покрытия с деталью выше, чем при других способах металлизации.

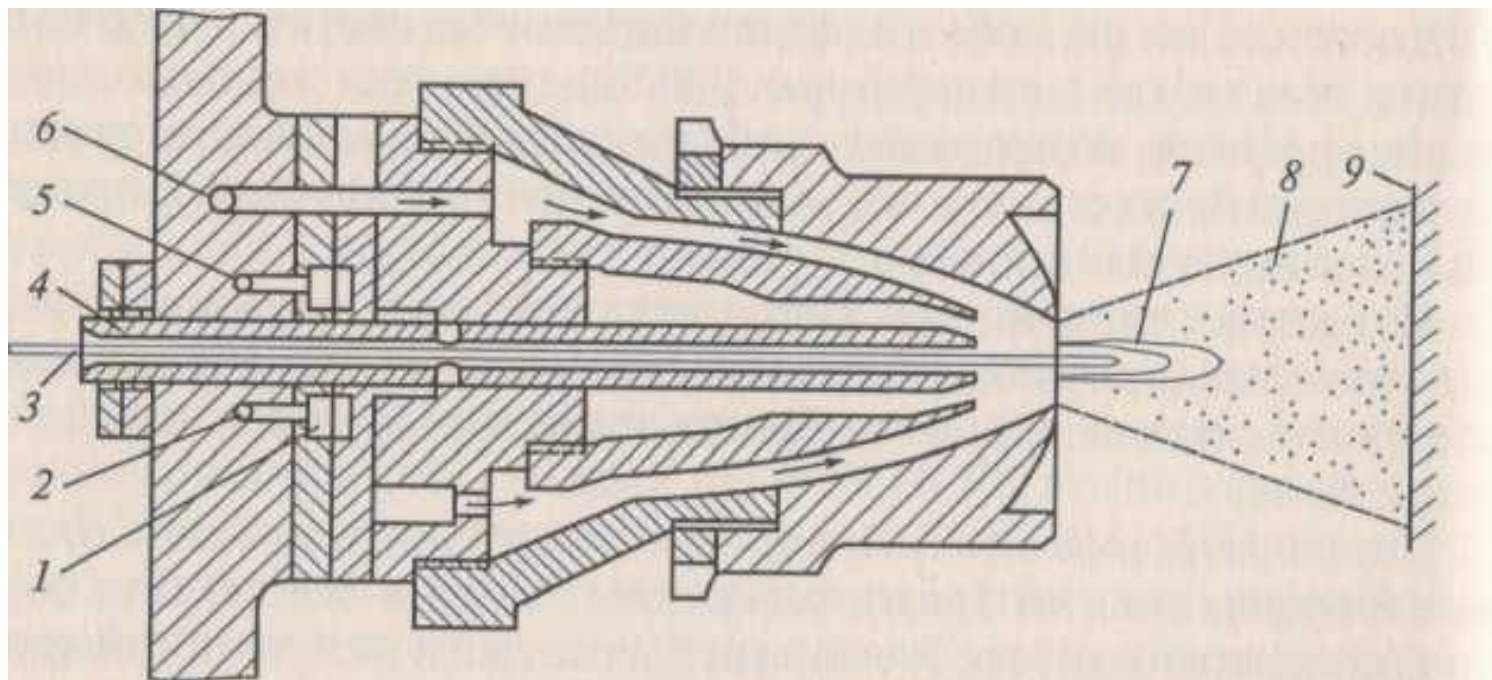


Порошок в зону дуги подается транспортирующим газом (азотом), расплавляется и переносится на деталь.

Газопламенное напыление.

При газопламенном напылении расплавление электродной проволоки производится *струей ацетилено-кислородного пламени*.

Распыление расплавленного металла и нанесение его на изношенную деталь производится *струей сжатого воздуха*



Газопламенное нанесение **порошковых** материалов.

Методы газопламенного нанесения покрытий:

*напыление **без последующего оплавления,***

-применяемое для получения покрытий, которые **не подвергаются** знакопеременным нагрузкам, сильному нагреванию при толщине покрытий до 2 мм на сторону;

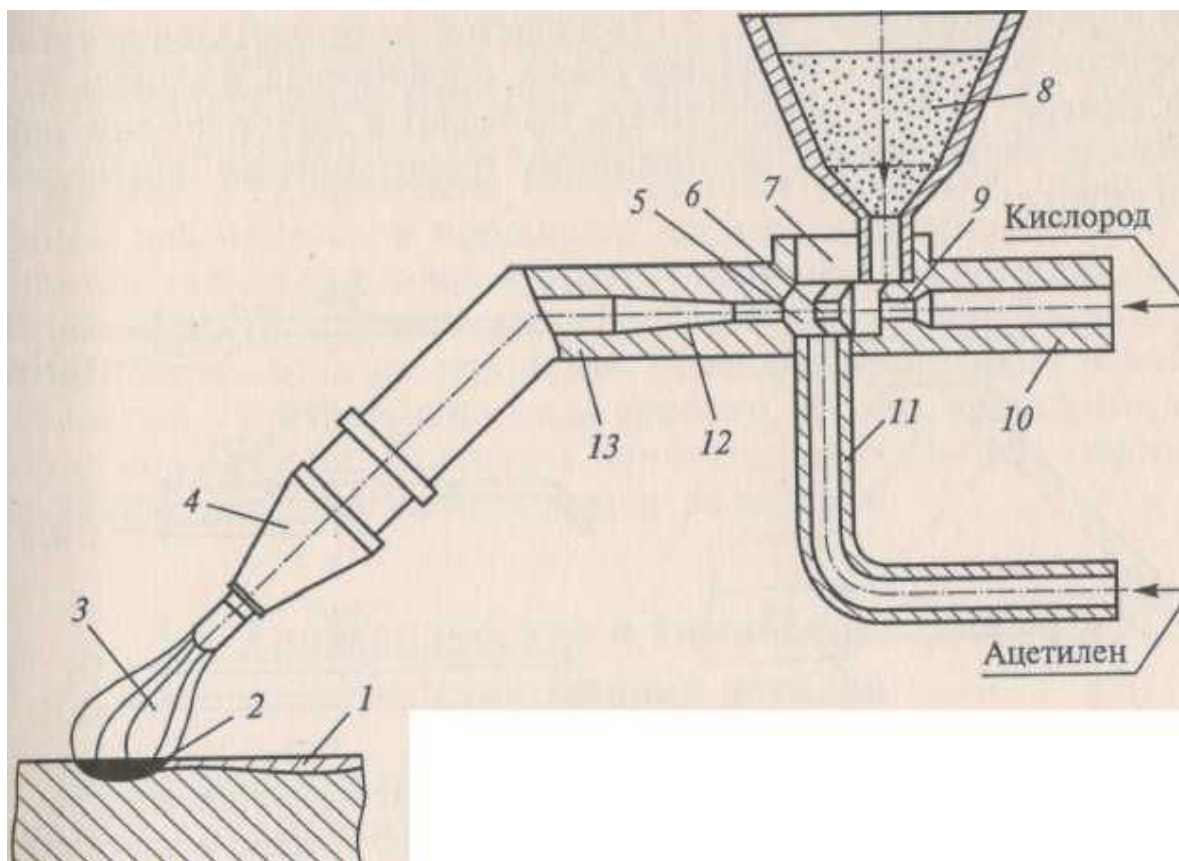
*напыление **с одновременным оплавлением,***

-используемое для восстановления деталей с износом до 3...5 мм, работающих при знакопеременных нагрузках, из серого чугуна, конструкционных

*напыление **с последующим оплавлением,***

для восстановления деталей с износом до 2,5 мм на сторону.

Процесс нанесения покрытий производится с использованием специальных установок УПТР-1-78М, снабженных сварочными горелками, которые служат для смешивания горючего газа (ацетилена или пропана) с кислородом и получения газового пламени.



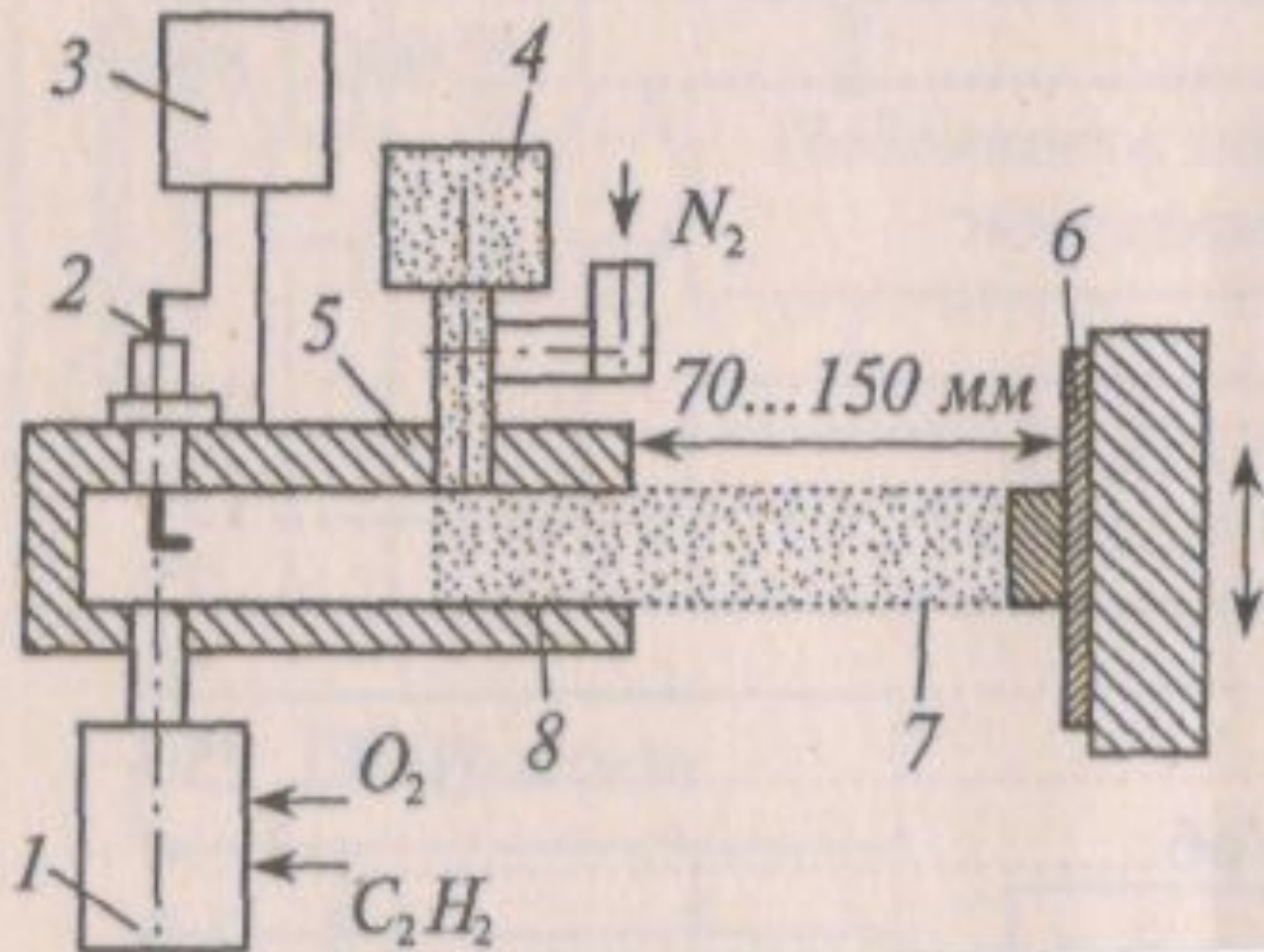
- Технологический процесс состоит из следующих этапов:
- нагревание детали до температуры 200...250°С;
 - нанесение подслоя;
 - нанесение слоев, позволяющих получить покрытие с необходимыми физико-механическими свойствами.

Газопламенному напылению подвергаются маховики, валы КПП, опоры коренных подшипников, посадочные пояски и опорные буртики гильзы цилиндров, нижняя головка шатуна, шейки под подшипник, шейки коленвала и др.

Детонационное напыление

Детонационные покрытия формируются с помощью ударных волн, периодически инициируемых *микровзрывами смеси кислорода и ацетилена.*

Установка состоит из камеры сгорания, выполненной совместно с водоохлаждаемой трубкой-створом 5, электрической свечи 2, газопроводом по кислороду и ацетилену 1, порошкового дозатора 4 и источника тока 3.



Цикл взрыва длится 0,23 с, т.е. в секунду производится 3...4 взрыва.

При каждом взрыве на ограниченный участок поверхности наносится покрытие толщиной 6,3 мкм.

Во взрывной волне газ сжимается до давления десятков атмосфер с температурой несколько тысяч градусов.

Несмотря на высокие температуры, развивающиеся в месте контакта частиц порошка с подложкой, деталь не нагревается до температуры более 200°С.

Уровень шума при работе детонационной установки — 140 дБ, что выше предела допустимого техникой безопасности (80 дБ).

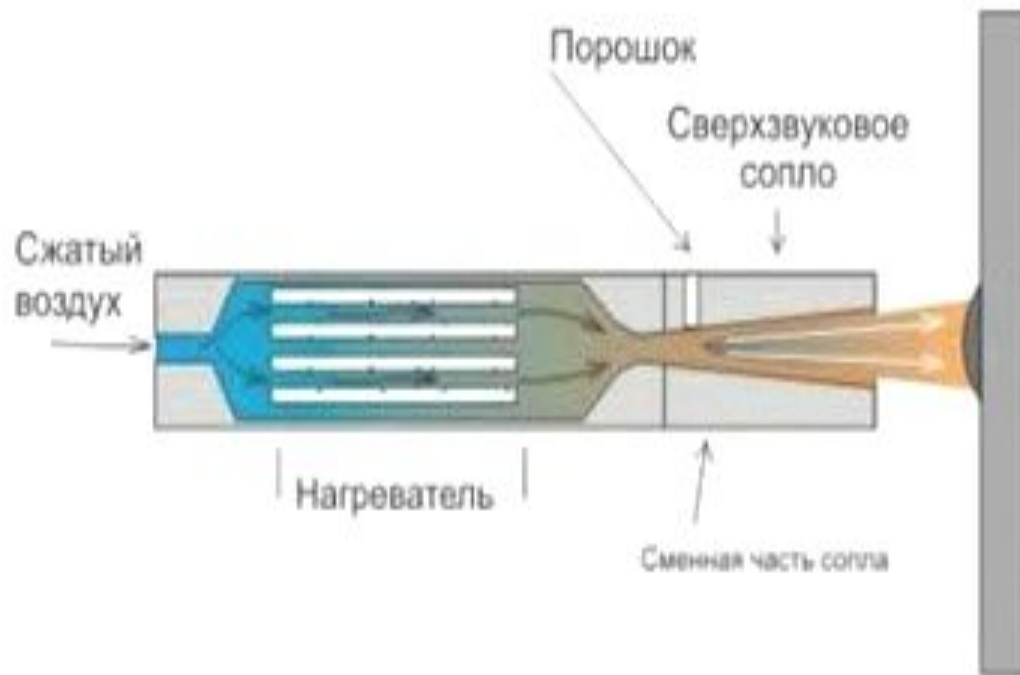
Газодинамическое напыление металла

Газодинамическое напыление металлов основано на эффекте *закрепления частиц металла, если они движутся со сверхзвуковой скоростью, на поверхности при соударении с ней.*

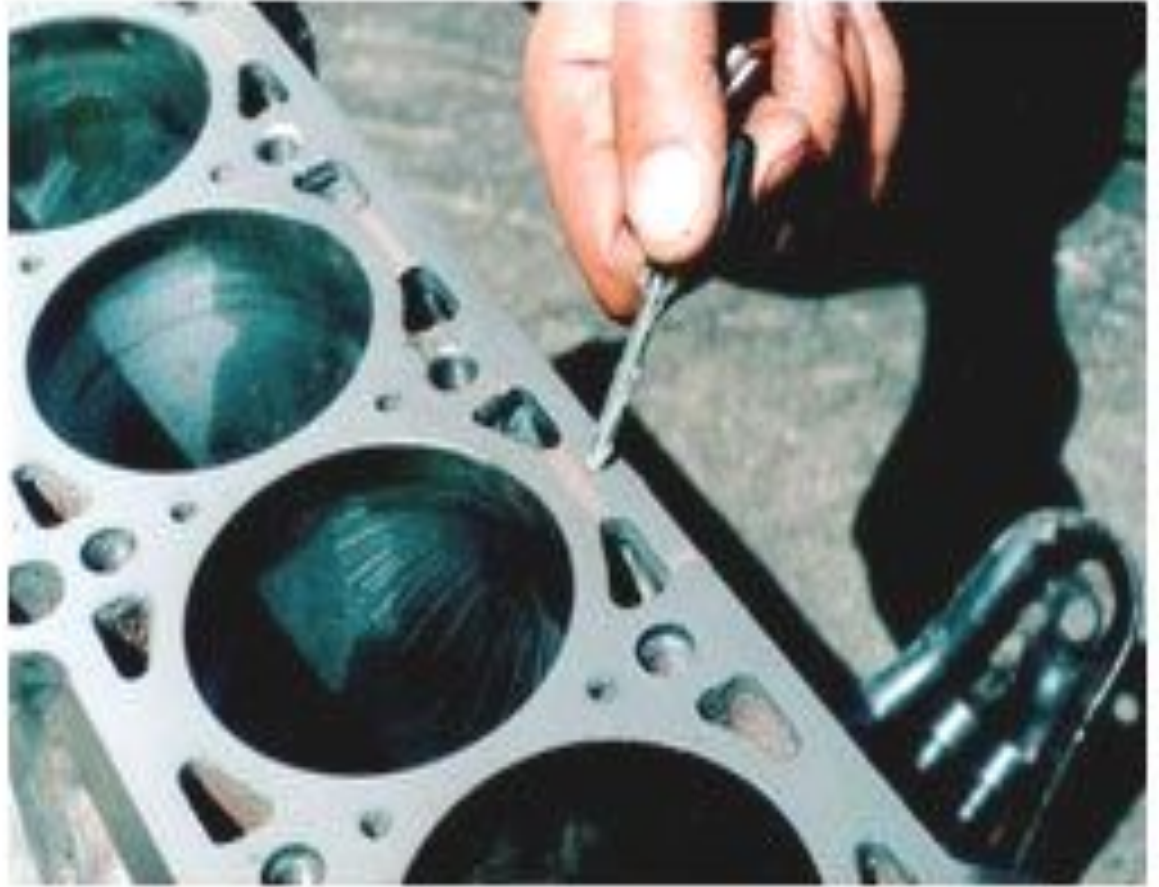
К настоящему времени технология ДИМЕТ® позволяет наносить покрытия *из алюминия, цинка, меди, олова, свинца, баббитов, никеля* и наносить их не только на металлы, но и на стекло, керамику, бетон.

Температура при нанесении покрытий не превышает 150 градусов, т.е. температуры работающего двигателя, что позволяет широко применять в авторемонтных работах, а именно:

Основные элементы технологии холодного газодинамического напыления



Технология газодинамического напыления металлов ДИМЕТ® включает в себя нагрев сжатого газа (воздуха), дальнейшее поступление его в сверхзвуковое сопло с формированием в сопле воздушного потока сверхзвуковой скорости.



- Ремонт головки блока цилиндров двигателя;
- Герметизация топливных баков;
- Ремонт радиаторов;
- Ремонт и восстановление кондиционеров автомобиля;
- Ремонт посадочных мест коленвалов и постелей распредвалов;
- Ремонт обогревателей заднего стекла;
- Цинкование, антикоррозийная обработка и многое другое.

Техника безопасности при выполнении газотермических работ

К работе на установках для напыления допускаются лица не моложе 18 лет, обученные приемам работы на оборудовании.

При плазменном и детонационном напылении наиболее вредными для здоровья работающих являются шум, загрязнение воздуха, ультрафиолетовые и инфракрасные излучения.

Для защиты оператора от шума и загрязнений рекомендуется покрытия наносить в специальных камерах с местным отсосом воздуха.

Плазменная струя является интенсивным источником инфракрасного и ультрафиолетового излучения, поэтому оператор должен работать в защитной маске со светофильтром.

Камеры для напыления также оборудуют соответствующими светофильтрами. Руки от излучения защищаются рукавицами из асбестовой ткани.

Требования к технике безопасности при газопламенном и электродуговом напылении предъявляются те же, что и при выполнении работ по газовой и электродуговой сварке.