

УДК 631.762

ВОССТАНОВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ ГАЗОДИНАМИЧЕСКИМ НАПЫЛЕНИЕМ

Студент гр. 101111-16 Шепелюк А.С.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доц. Протасевич В.А.

В настоящее время известные способы газотермического напыления получают дальнейшее развитие путём повышения скорости напыляемых частиц покрытий с помощью высокотемпературной газовой струи превышающей скорость звука в 5–6 раз. Однако в последнее время разработан новый метод [1] сверхзвукового «холодного» газодинамического напыления (ХГДН) основанный на эффекте ускорения частиц порошковых материалов сверхзвуковым потоком сжатого воздуха, который реализуется при помощи специального аппарата для сверхзвукового напыления металлических покрытий (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема сверхзвукового аппарата для напыления металлических покрытий (сверху); общий вид аппарата (снизу)

Частицы порошка металла (или смеси металлов с корундом) находящиеся в твёрдом состоянии, ускоряются потоком подогретого сжатого воздуха до скоростей 400–700 м/с и направляются на подложку. При этом температура переносимых частиц как правило, не превышает 100 °С. Этот способ лишен многих недостатков высокотемпературных газотермических методов и имеет следующие достоинства:

частицы переносятся в “холодном” состоянии со скоростями переноса до 700 м/с; разогрев частиц происходит за счет преобразования кинетической энергии в тепловую в момент взаимодействия с поверхностью, т.е. непосредственно при формировании покрытия; напыляемый материал покрытий не изменяется и соответствует составу напыляемому порошка; отсутствует заметное термическое воздействие на материал подложки, (температура подложки в процессе напыления не превышает 150 °С); снижается уровень напряжений; повышается безопасность и экономичность процесса. Технология обеспечивает напыление покрытий из высокого качества относительно легкоплавких материалов Al, Zn, Pb, Ni, Cu, Co, Fe и их сплавов. Покрытия, полученные методом ХГДН обладают адгезией до 6-8 кг/мм², пористостью 3–5%, что позволяет восстанавливать пары трения, наносить системы катодной защиты, коррозионно- и эррозионно-стойкие покрытия. Методом ХГДН успешно осуществляется ряд ремонтно-восстановительных работ (заделка трещин, и др. дефектов в алюминиевых, стальных, чугунных корпусных деталях). Появляется возможность осуществления герметизации течей алюминиевых трубок, радиаторов, теплообменников и антикоррозионной защиты, в том числе по загрязнённым поверхностям без предварительной обработки. Новый способ напыления металлических покрытий может применяться в самых различных отраслях промышленности. Особенно эффективен он при ремонтных работах, когда необходимо восстановить участки изделий, например, заделать трещину или раковину. Благодаря невысоким температурам процесса можно легко восстанавливать тонкостенные изделия, отремонтировать которые другим способом, например, наплавкой, невозможно. Низкая газопроницаемость покрытий позволяет ликвидировать течи в трубопроводах и сосудах, когда нельзя использовать герметизирующие компаунды. Технология пригодна для ремонта емкостей, работающих под давлением или при высоких и низких температурах: теплообменников, радиаторов автомобилей, кондиционеров. Напылением ХГДН удастся наносить электропроводящие покрытия в виде медных и алюминиевых пленок. В частности, метод экономически более эффективен, чем традиционные способы, при меднении токоведущих шин, цинковании контактных площадок на элементах заземления. Эффективно использование метода для антикоррозионной за-

щиты. Пленки из алюминия и цинка защищают поверхности от коррозии лучше, чем лакокрасочные и многие другие металлические покрытия. Невысокая производительность установки не позволяет обрабатывать большие поверхности, а вот защищать такие уязвимые элементы, как сварные швы, очень удобно. С помощью напыления цинка или алюминия удастся приостановить коррозию в местах появления "жучков" на крашенных поверхностях кузовов автомобилей [2]. Поскольку зона напыления имеет четкие границы, напыляемый металл не попадает на бездефектные участки, а это очень важно при ремонте корпусных деталей автомобилей сложной формы, например, корпусов коробок передач, сцепления, блоков цилиндров двигателей, изношенных или поврежденных участков поверхностей. С помощью ХГДН -напыления восстанавливают поврежденные в процессе эксплуатации детали редукторов, насосов, компрессоров, форм для литья по выплавляемым моделям, пресс-форм для изготовления пластиковой упаковки, устраняют дефекты (каверны, свищи) в алюминиевом литье. Напыление ХГДН имеет отличительные особенности, знание которых необходимо для правильного выбора технологии нанесения покрытий для каждого конкретного случая. Для выбора оптимального способа нанесения покрытия необходимо учитывать форму и размеры изделий; требования, предъявляемые к точности нанесения покрытия, его эксплуатационными свойствами; затраты на основное и вспомогательное оборудование, наплавочные материалы и газы, на предварительную и окончательную обработку покрытий; условия труда и другие факторы производственного и социального характера.

Литература

1. Материалы официального портала ФГУП ЦНИИ КМ "Прометей". <http://www.crism-prometey.ru/Rus/Commercial/StartComm.htm>. Дата доступа 27.04.2020.
2. Газотермическое напыление кол. авторов; под общей ред. Л.Х. Балдаева учебное пособие М. :Маркет ДС, 2007.