



## МЕТОД СВЕРХЗВУКОВОГО «ХОЛОДНОГО» ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ (ХГДН)

### Отрасли применения:

Машиностроение, строительство, нефтегазовая промышленность, химическая промышленность.

### Назначение:

Нанесение функциональных покрытий, восстановление и ремонт оборудования:

- коррозионно-, эрозионно-стойкое покрытие толщиной до 2,0 мм с высокой адгезией (до 70 МПа) и низкой пористостью (менее 1%) на внутренней стороне райзеров морских буровых платформ;
- износостойкие антифрикционные покрытия для судовых подшипников скольжения на основе баббита с повышенной твердостью и износостойкостью;
- паяные соединения с использованием аморфных сплавов для получения теплообменных моделей, возможность нанесения нормированного количества припоя;
- износостойкое покрытие на посадочную поверхность вкладыша подшипника турбины с повышенной (в 3–5 раз) твердостью;
- ремонтно-восстановительные работы – заделывание очагов коррозии и восстановление внешнего вида изделий, возможность оперативно исправлять дефекты оборудования, проводить реставрационные работы на объектах.



*Антифрикционного покрытия  
для подшипников скольжения*



*Наноструктурированное покрытие  
из алюминиевого сплава Al–Sn–Zn,  
нанесенное методом ХГДН на райзер  
для морских буровых платформ*



Метод ХГДН основан на эффекте образования прочного металлического слоя при взаимодействии двухфазного сверхзвукового потока с поверхностью. Частицы порошка металла (или смеси металлов с корундом), находящиеся в твердом состоянии, ускоряются потоком воздуха до скоростей 400–700 м/с и направляются на подложку. При этом температура переносимых частиц, как правило, не превышает 100°С.

Метод лишен многих недостатков высокотемпературных плазменных 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 процессе взаимодействия с поверхностью, т.е. непосредственно при формировании покрытия;
- возможность получать покрытия, полностью идентичные по составу напыляемому порошку;
- отсутствие заметного термического воздействия на материал подложки, не приводящей к деформации изделия (температура подложки в процессе напыления не превышает 150°С);
- безопасность, экономичность и простота процесса.

Технология обеспечивает напыление покрытий из Al, Zn, Pb, Ni, Cu, Co, Fe и их сплавов.

### Покрyтия, полученные методом ХГДН, обладают следующими свойствами:

Материал покрытия	Материал подложки	Адгезия, кг/мм <sup>2</sup>	Пористость, %
Al–Zn	Сталь, чугун	4–6	2–4
Cu–Zn	Алюминий	6–8	3–5
Cu–Sn	Сталь, чугун	3–5	3–6
Cu	Алюминий	4–5	5–7
Ni	Сталь, чугун	–	2–4
Баббит	Сталь, чугун	–	4–5



*Восстановление кузова  
автомобиля*



*Защита сварных соединений  
от коррозии*

#### **Предложения по сотрудничеству:**

- Техническая и технологическая документация на технологию ХГДН, адаптированная под требования и условия заказчика.
- Техническое сопровождение при организации участков нанесения покрытий методом ХГДН на предприятиях заказчика и обучение персонала.
- Разработка технологии восстановления деталей с передачей технологии Заказчику.

Нанесение покрытий, в том числе и на территории заказчика.