

**В. Е. Архипов, А. Ф. Лондарский,
Г. В. Москвитин, М. С. Пугачев**

ГАЗОДИНАМИЧЕСКОЕ НАПЫЛЕНИЕ

**Структура и свойства
ПОКРЫТИЙ**



URSS

**В. Е. Архипов, А. Ф. Лондарский,
Г. В. Москвитин, М. С. Пугачев**

ГАЗОДИНАМИЧЕСКОЕ НАПЫЛЕНИЕ

**Структура и свойства
покрытий**



**URSS
МОСКВА**



*Настоящее издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
(проект № 17-18-00106)*

**Архипов Владимир Евгеньевич, Лондарский Анатолий Федорович,
Москвитин Геннадий Викторович, Пугачев Максим Сергеевич**
Газодинамическое напыление: Структура и свойства покрытий.
М.: КРАСАНД, 2017. — 240 с.

Монография посвящена исследованию структуры и свойств функциональных покрытий, нанесённых методом холодного газодинамического напыления — одним из перспективных способов модифицирования поверхности деталей машин с целью повышения их ресурса. Отличительной особенностью данной работы является наличие конкретных результатов исследования и испытания механических свойств покрытий, которые определяют эксплуатационные характеристики изделий, такие как прочность сцепления с подложкой и когезионная прочность. Особое внимание уделено анализу и оптимизации методик испытания, дающих возможность оценить свойства покрытий в зависимости от технологических параметров процесса напыления. Приведённые результаты испытания на коррозионную стойкость и сопротивление изнашиванию в разных средах показывают перспективы использования метода газодинамического напыления.

Монография будет представлять интерес для технологов и конструкторов, занимающихся разработкой современного оборудования, а также научных сотрудников изучающих методы модификации поверхности.

Рецензенты:

д-р техн. наук, проф. *О. Ю. Елагина*;
д-р техн. наук, проф. *В. Г. Дмитриев*

ИЗДАНИЕ РФФИ НЕ ПОДЛЕЖИТ ПРОДАЖЕ

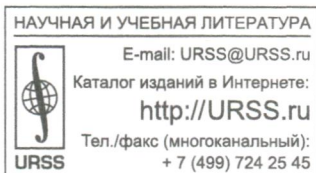
Издательство «КРАСАНД», 117335, Москва, Нахимовский пр-т, 56.
Формат 60×90/16. Тираж 300 экз. Печ. л. 15. Зак. № 121805

Отпечатано в АО «Т 8 Издательские Технологии».
109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5.

ISBN 978-5-396-00839-7

© КРАСАНД, 2017

21814 ID 230954



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	6
Глава 1. Технологические особенности газодинамического напыления	12
1.1. Состав установки.....	12
1.2. Нагрев потока воздуха.....	14
1.3. Энергетические характеристики	15
1.4. Нагрев частиц металла	22
1.5. Нагрев металла покрытия	29
Глава 2. Структура и свойства однокомпонентного покрытия	35
2.1. Методики, материалы и оборудование	35
2.2. Медь	41
2.3. Алюминий	61
2.4. Никель	64
Глава 3. Структура и свойства двухкомпонентного покрытия Al-Zn.....	69
3.1. Методики, материалы и оборудование	69
3.2. Результаты исследования	71
3.3. Оценка процессов в металле покрытия	82

Глава 4. Прочность сцепления покрытия с подложкой	87
4.1. Методики, оборудование и материалы	87
4.2. Методика испытания на сдвиг	88
4.2.1. Результаты испытания	96
4.2.2. Результаты расчета	102
4.3. Японский промышленный стандарт	109
4.3.1. Результаты испытаний и исследований	110
4.4. Измерение электросопротивления	125
4.5. Результаты испытания	132
4.6. Механизм сцепления покрытия с подложкой.....	137
4.6.1. Механическое сцепление	137
4.6.2. Внедрение частиц в подложку	142
4.6.3. Процесс диффузии	145
4.6.4. Металлургическая связь	148
Глава 5. Когезионная прочность металла покрытия	151
5.1. Оценка методик	151
5.2. Результаты испытаний	159
5.2.1. Штифтовой метод	159
5.2.2. Метод «кольцевого отрыва»	160
5.2.3. Обсуждение результатов	166
Глава 6. Коррозионные свойства покрытий	173
6.1. Методики, оборудование, материалы	174
6.2. Однокомпонентные покрытия	178
6.3. Композиционные покрытия	186

Глава 7. Открытая пористость покрытия.....	190
7.1. Методика исследования.....	190
7.2. Результаты исследования	191
Глава 8. Триботехнические свойства покрытия	194
8.1. Коэффициент трения	195
8.1.1. Методики, материалы и оборудование.....	195
8.1.2. Результаты исследования	198
8.2. Испытания на износ.....	204
8.2.1. Износ в условиях жидкой и консистентной смазки	205
8.2.2. Износ в условиях ограниченной смазки.....	218
8.2.3. Результаты испытания	220
8.2.4. Испытание в условиях сухого трения	223
Заключение	228
Список литературы	232