

Отмеченные приложения далеко не исчерпывают область возможного использования детонационных покрытий. Круг обрабатываемых деталей непрерывно расширяется, а методики и оборудование для детонационного напыления непрерывно совершенствуются, открывая новые перспективы и сферы применения данной технологии [6].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Зверев, А.И. Детонационное напыление покрытий / А.И. Зверев, С.Ю. Шаривкер, Е.А. Астахов. – Л.: Судостроение, 1979. – 232 с.
2. Бартнев, С.С. Детонационные покрытия в машиностроении / С.С. Бартнев, Ю.В. Федько, А.И. Григоров. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1982. – 215 с.
3. Борисов, Ю.С. Газотермические покрытия из порошковых материалов: справочник / Ю.С. Борисов [и др.]. – Киев: Наукова думка, 1987. – 544 с.
4. Детонационное напыление [Электронный ресурс] / Моспромтехно. – Режим доступа: [http://mospromtehnoparod.ru/history/detonatsionnoe\\_napilenie.html](http://mospromtehnoparod.ru/history/detonatsionnoe_napilenie.html). – Дата доступа: 19.02.2010.
5. Детонационные покрытия [Электронный ресурс] /Режим доступа: <http://www.sustainable-cities-net.org.ua/newtechshow.php?id=71>
6. Детонационные покрытия [Электронный ресурс] /Режим доступа: [http://www.ssc.smr.ru/media/journals/fizvestia/2010/2010\\_1\\_569\\_575.pdf](http://www.ssc.smr.ru/media/journals/fizvestia/2010/2010_1_569_575.pdf)

УДК 621.793

Леонтьев А.А.

## АЛМАЗОПОДОБНЫЕ ПОКРЫТИЯ

*БНТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: Койда С.Г.*

Алмазоподобные (DLC) покрытия представляют собой тонкие аморфные пленки на основе углерода. Микроструктура материала включает полимерную сетку (sp<sup>2</sup> фракция) и

тетраэдрическую структурную сетку ( $sp^3$  алмазоподобная фракция). Наличие алмазоподобной фракции определяет высокую микротвердость DLC покрытий. Такие аморфные покрытия – состоят из атомов углерода как с алмазными, так и с графитоподобными связями. Высокое содержание атомов углерода с алмазными связями в присутствии графитоподобных связей, приводит к уникальным характеристикам алмазоподобных покрытий [1, 2].

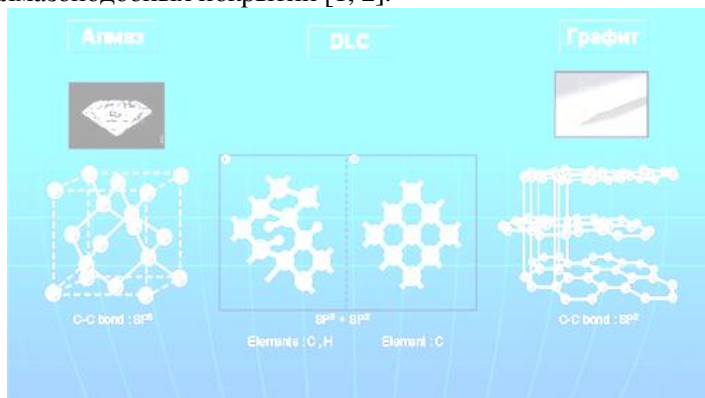


Рисунок 1 – Структурная сетка алмазоподобного покрытия

Таблица 1 – Физико-механические свойства углеродных покрытий

| Физико-механические свойства | DLC(ta-C) «Специальные технологии» | Алмаз        |
|------------------------------|------------------------------------|--------------|
| Структура                    | аморфный углерод                   | алмаз        |
| Плотность, г/см <sup>3</sup> | 3.4 - 3.6                          | 3.6          |
| Микротвердость, HV, ГПа      | 5000- 10000                        | 7000 - 10000 |
| Коэффициент сухого трения    | 0.15-0.08                          | 0.2-0.05     |

DLC покрытия являются перспективным способом обработки поверхности для увеличения поверхностной твердости и износостойкости деталей машиностроения, а также снижения коэффициента трения. При применении DLC покрытий

можно ожидать улучшения износостойкости и эксплуатационных свойств подшипников качения и скольжения, элементов шестеренных передач, элементах компрессоров, топливной и газовой аппаратуры и т.д. Высокая твердость алмазоподобных покрытий в сочетании с оптической прозрачностью может быть использована для упрочнения поверхностей стеклянных или пластиковых элементов. DLC пленки являются перспективным покрытием, препятствующим появлению царапин.

Данные свойства пленок прекрасно зарекомендовали себя во многих отраслях нашей промышленности, в частности металлообрабатывающей для режущих инструментов с АПП покрытиями на метчиках, фрезах, сверлах (наибольший эффект достигается при обработке медных, алюминиевых, титановых сплавов, стеклопластиков, благодаря низкому коэффициенту трения, режущий инструмент не увязает в металле), гелиотиновых ножах, на пресс-формах и штампах,

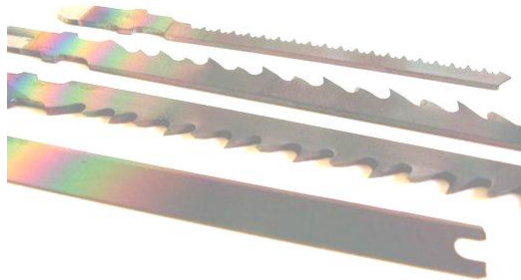


Рисунок 2 – Режущий инструмент с алмазоподобным покрытием

Также алмазоподобные покрытия наносятся на ответственные детали машин и механизмов, работающих в условиях высокого трения и износа, подвижных, вращающихся деталей и узлов, подшипников, направляющих, захватывающих деталей конвейеров, гидравлических цилиндров, поршней, подвижных, вращающихся деталей и узлов, подшипников. Срок службы изделий при этом возрастает от 5 до 20 раз [3].



Рисунок 3 – Детали двигателя внутреннего сгорания с алмазоподобным покрытием

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Rusnanonet [Электронный ресурс] / Российская национальная нанотехнологическая сеть. – Режим доступа: <http://www.rusnanonet.ru/goods/42215/>. – Дата доступа: 20.02.2010.
2. Упрочняющие покрытия [Электронный ресурс] / ОАО «Плазматех». – Режим доступа [www.plasma-tech.ru/diamond/](http://www.plasma-tech.ru/diamond/) Дата доступа: 21.02.10
3. Алмазоподобные покрытия [Электронный ресурс] / Научно-технологический институт транскрипции, трансляции и репликации. – Режим доступа: <http://kint-kib.narod.ru/ap.html>. – Дата доступа: 19.02.2010.

УДК 621.723

Линник А.В., Ефимов А.М.

### **МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ЧАСТИЦ В РАБОЧЕЙ ЗОНЕ ПРИ МАГНИТНО-ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ УПРОЧНЕНИИ С НАЛОЖЕНИЕМ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ**

*БГАТУ, г. Минск*

*Научный руководитель: Акулович Л.М.*

*Предложено усовершенствовать процесс магнитно-электрического упрочнения введением ультразвуковых колебаний. Рассмотрена структура и свойства частиц при нанесении покрытия способом магнитно-электрического упроч-*