

ЛИТЕРАТУРА

1. Анисимов, С. А. Теория и расчет турбокомпрессоров: учеб. пособие для студентов вузов машиностроительных специальностей. / С. А. Анисимов, Ю. Б. Гарелкин, К. П. Селезнев. – Л.: Машиностроение, 1986. – 392 с.
2. Байков, Б. П. Турбокомпрессоры для наддува дизелей. Справочное пособие. / Б. П. Байков, В. Г. Бордуков, П. В. Иванов. – Л.: Машиностроение, 1975. – 200 с.

УДК 621.793

Шамрило К.С.

ОСАЖДЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ (Ti,Al,V)N МЕТОДОМ МАГНЕТРОННОГО РАСПЫЛЕНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ МИШЕНЕЙ

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент

Латушкина С. Д.

Технология магнетронного распыления обеспечивает повышенную адгезию наносимых слоев к подложке, стойкость к механическим воздействиям и коррозии, низкий уровень привносимых загрязнений. Во многих случаях тонкие пленки, наносимые с помощью магнетронных распылительных систем (MPC), обеспечивают выполнение тех же функций, что и более толстые слои, полученные другими методами, поэтому этот метод распыления все чаще используется для нанесения упрочняющих, износостойких, защитных, декоративных, и других видов покрытий на подложки различной природы [1].

В настоящее время существует большое разнообразие защитных покрытий. Нитрид титана – покрытие общего назначения, которое увеличивает стойкость инструмента для обработки резанием, давлением в 2–3 раза. Это покрытие применяется также для литейных форм и снижения трения в деталях машин. Кар-

бид титана – это покрытие обладающее очень высокой твердостью, что обеспечивает надежную защиту от износа. Однако диффузионная стойкость у него существенно ниже, чем у TiN, поэтому оно хуже защищает от луночного износа. Стойкость к окислительному износу у покрытия на основе TiC также невысокая. Все это ограничивает его применение [2]. Карбонитрид титана Ti(C,N) находит применение как в качестве твердого покрытия на инструмент, так и снижающего трение покрытия на детали машин. Покрытие часто имеет многослойную структуру с постепенным увеличением к поверхности доли углерода]. (Ti,Al)N – покрытие с увеличенной тепло- и износостойкостью, стойкостью к окислительному износу. По сравнению с TiN и Ti(C,N) покрытия (Ti,Al)N обладают лучшей стойкостью к окислению при более высокой твердости. (Ti,Al)N создает тепловой барьер, практически изолирующий инструментальный материал. Происходит перераспределение тепловых потоков, и большая часть тепла уходит в стружку[3]. Покрытие (Ti,Al,B)N обладает целым рядом важных эксплуатационных характеристик: высокой твердостью, термической стабильностью, повышенной жаростойкостью, износо- и коррозионной стойкостью, устойчивостью к ударным воздействиям, высокими значениями электросопротивления.

Известно несколько технологических вариантов получения покрытий системы (Ti,Al,B)N: совместное магнетронное распыление двух мишеней, изготовленных из химического соединения TiB₂ и сплава TiAl; совместное электронно-лучевое испарение двух материалов: Ti и TiAlBN; магнетронное распыление мишени, спрессованной из смеси фаз Ti, Al и BN; магнетронное распыление мишени, состоящей из смеси фаз TiB₂ TiAl и Ti₂AlN, полученной с помощью метода самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС) [4].

Перед осаждением покрытий для очистки поверхности подложек от загрязнений, активации их поверхностного слоя

и адгезии покрытий проводится обработка подложек ионизированных ионов аргона, испускаемых ионным источником.

При нанесении покрытий данной системы возникает необходимость регулировки подачи реакционного газа (азот), поскольку недостаток либо его излишек снижает микротвердость.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кузьмичев, А.И. Магнетронные распылительные системы / А.И. Кузьмичев. – Киев: Аверс, 2008. – 245 с.

2. Азаренков, Н.А., Береснев В.М., Погребняк А.Д. Структура и свойства защитных покрытий и модифицированных слоев материалов / Н.А. Азаренков, В.М. Береснев, А.Д. Погребняк. – Харьков: Изд-во ХНУ, 2007. – Т.1 – С. 6-16.

3. Kiryukhantsev-Korneev, Ph.V. Thermal stability and oxidation resistance of Ti–B–N, Ti–Cr–B–N, Ti–Si–B–N and Ti–Al–Si–B–N films / Ph.V. Kiryukhantsev-Korneev, D.V. Shtansky, M.I. Petrzhika, E.A. Levashova, B.N. Mavrin // Surface & Coatings Technology 201 (2007). – P. 6143–6147.

4. Zulkifli, M. R. Characterization of TiAlBN Nanocomposite Coating deposited via Radio Frequency Magnetron Sputtering using Single Hot-Pressed / M. R. Target Zulkifli, W. L. Kwan, B. M. Jariah // Advanced Materials Research Vol. 626 (2013). – P. 298-301.

УДК 621.512

Шастерик А.А.

УПЛОТНЕНИЕ ПОРШНЕЙ В ПНЕВМОЦИЛИНДРАХ

БНТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: ст. преподаватель, Бабук В.В.

Уплотнение поршня осуществляется различными способами в зависимости от рабочих давлений в цилиндре.

Уплотнение манжетами[1]. Данный тип уплотнений используется в кислородных компрессорах при помощи