

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ФОРМУВАННЯ НА РОБОЧИХ ПОВЕРХНЯХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ЗНОСОСТІЙКОГО НАНОВУГЛЕЦЕВОГО ПОКРИТТЯ

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Розроблена та запропонована експериментальна технологія нанесення нановуглецевих покриттів у виробничих умовах, проведенні дослідження отриманих покриттів.

Ключові слова: нановуглецеве покриття, когезійна міцність, карбід.

Abstract

An experimental technology for applying nanocarbon coatings in production conditions, research of the obtained coatings has been developed and proposed.

Keywords: nanocarbon coating, cohesive strength, carbide.

Вступ

В умовах сучасного виробництва для створення конкурентно спроможної продукції велике значення має, по-перше це економія ресурсів та зменшення економічних затрат на процеси виготовлення, а також зміцнення поверхонь деталей техніки. Враховуючи умови роботи машин та механізмів, а, отже, і швидке зношування відповідальних деталей різноманітних вузлів та деталей машин, ставить задачі по створенню зносостійких поверхневих шарів які вирішували цю проблему, забезпечення зносостійкості функціональних поверхонь.

На сьогоднішній день розробка нових, високоефективних способів нанесення чи створення цих поверхневих шарів, повинні враховувати – пошук нових способів та методів які приведуть до зменшення потреби у витратних матеріалах, підвищення продуктивності обладнання та виробничих площ.

Результати дослідження

Сучасні залізвуглецеві матеріали містять у собі велику кількість легувальних елементів. Особливу роль серед нових матеріалів із спеціальними властивостями належить шаруватим металевим композиціям, які можуть бути виготовлені з'єднанням різнорідних металів у монолітну композицію, яка зберігає надійний зв'язок між складовими під час подальшої технологічної обробці й експлуатації. Шарувата металева композиція має нові якості, які вигідно відрізняються від якостей металів, що складають її.

Враховуючи що кожна з технологій має свої переваги та недоліки та відповідну нішу застосування, тому напрямком дослідження є розробка, ефективної та перспективної технології створення на поверхнях деталей зносостійкі нановуглецевих покриттів.

Проведення досліджень по нанесенню нановуглецевих покриттів, проводилось на деталях у виробничих умовах Вінницького ДП 45-ЕМЗ заводі на робочих поверхнях валу та колеса насосу ВС-80.

Нанесення нановуглецевих покриттів проводили на експериментальному зразкові високовольтної системи електро-розрядного нанесення вуглецевмісного покриття на металічні поверхні, яка розроблена інститутом імпульсних процесів та технологій м. Миколаєв.

Такі покриття у літературі часто називають алмазоподібними, так як вони частково або повністю складаються з атомів вуглецю з sp^3 -гібридизацією і не містять великих кристалітів [1].

Існуючий технологічний процес включає для підвищення твердості та збільшення терміну служби поверхні шийок поверхонь валу ВС-80 проводять гартування для отримання на поверхні твердості до HRC 20...29.

Запропонований спосіб нанесення на металеву підкладку нановуглецевих покриттів за допомогою електровибуху провідників під час одночасного неперервного синтезу нановуглецю луковичної структури показав можливість отримання зміцнених поверхонь, у складі яких присутні метали, карбіди та рентгеноаморфний вуглець, з покращеними фізико-механічними властивостями.

Після проведення аналізу роботи колеса насоса ВС-80, а також причин руйнування які приводять до виходу насоса з ладу, поставили задачу – підняти стійкість до руйнування лопатів колеса

Під час проведення експерименту, було прийнято рішення наносити нановуглецеве покриття на всю поверхню колеса, в якості захисного покриття.

В результаті проведення експерименту ми отримали міцність зчеплення покриття з алюмінієм перевищує його когезійну міцність під час випробуваннях на розрив, яка визначається величиною 6,8 МПа.

Структура покриття на алюмінії має складну зернисту будову з розмірами зерен від 70 мкм до 80 мкм, які, в свою чергу, на мікрорівні також формують виражену грубозернисту структуру з розмірами зерен від 0,3 мкм до 1,1 мкм.

Висновки

Розроблена технологія високочастотного електророзрядного способу деструкції вуглеводневих газів, для нанесення вуглецевих наноструктурованих покриттів на будь-які металеві поверхні, що не утворює з вуглецем твердих розчинів та карбідів.

Отримано якісне покриття товщиною до 40 мкм на сталі, а також на алюмінії, дозволило підвищити якість деталей та термін експлуатації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кривобоков, В. П. Плазменные покрытия (свойства и применение): учебное пособие / В. В. Кривобоков, Н. С. Сочугов, А. А. Соловьев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 136 с.

Янченко Олександр Борисович – кандидат технічних наук, доцент кафедри галузевого машинобудування Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1961yab@gmail.com

Власов Михайло Віталійович – студент групи 13В-20б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: misavlasov25@gmail.com

Yanchenko Alexander B. – Ph.D. (Engineering), docent of Department of branch mechanical engineering, Vinnytsia National Technical University, e-mail 1961yab@gmail.com.

Vlasov Mykhailo V. – student of group 13V-20b, faculty of mechanical engineering and transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: misavlasov25@gmail.com