Автори описують різні технологічні режими лазерного наплавлення, такі як потужність лазера, швидкість подачі порошкового матеріалу, тип газу-захисту та фокусна відстань лазера.

Вплив цих режимів на структуру та властивості покриттів досліджується за допомогою мікроскопії, твердості, мікротвердості, зносостійкості та корозійної стійкості.

Наводяться приклади застосування лазерного наплавлення для відновлення та зміцнення деталей машин з різних матеріалів, таких як сталь, чавун, алюміній та титан.

Публікації 2 автори досліджують вплив режимів лазерного наплавлення на структуру та властивості покриттів з титанових порошків. Встановлено, що режими наплавлення суттєво впливають на мікротвердість, зносостійкість та корозійну стійкість покриттів.

У дослідженні 3 автори описують метод лазерного наплавлення як метод модифікації поверхонь інструментів. Розглядаються можливості методу для підвищення твердості, зносостійкості та теплостійкості інструментів. Відображають різноманітність досліджень 4 у галузі лазерного наплавлення покриттів на деталях виробів подвійного призначення застосуванням порошкових матеріалів, а також важливість подальшого розвитку цієї технології для підвищення якості та ефективності виробництва.

Удосконалення технології відновлення 5 деталей сільськогосподарських машин лазерним наплавленням. Проведені дослідження були спрямовані на створення ефективної технології лазерного наплавлення відповідальних деталей сільськогосподарської техніки з використанням порошкових сумішей, оскільки при використанні даного способу покращуються експлуатаційні характеристики робочих поверхонь деталей машин.

Список посилань

1 Лазерне наплавлення як метод відновлення та зміцнення деталей машин/ *О.М. Гончаренко, В.О. Чумак, О.В. Сидоренко Збірник наукових праць Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", №2, 2020р., с. 112-116*

2 Дослідження впливу режимів лазерного наплавлення на структуру та властивості покриттів з титанових порошків / В.М. Савицький, А.А. Авер'янов, О.О. Кащеєв / Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут", серія "Машинобудування та матеріалознавство", №3, 2019р., с. 61-66

3 Лазерне наплавлення як метод модифікації поверхонь інструментів / А.В. Єременко, С.В. Пономарьов, О.М. Бондаренко / Науковий вісник Національного технічного університету "Київський політехнічний інститут", серія "Машинобудування", №3, 2018р., с. 112-116

4 Лазерне наплавлення в машинобудуванні: сучасний стан та перспективи розвитку / В.О. Коваль, О.М. Гончаренко, В.В. Панасюк / Вісник Національної академії наук України, №11, 2016р., с. 108-113

5 Застосування технології відновлення деталей машин лазерним наплавленням порошковими сумішами / Ходаківський, І.В. / Видавець: Поліський національний університет 2022р.,

УДК 621.785.533

Панченко А.В., аспірант
Довгополов А.Ю. канд. техн. наук, старший викладач
Сумський державний університет, a.panchenko@tmvi.sumdu.edu.ua

ПІДВИЩЕННЯ ТВЕРДОСТІ ПОВЕРХНІ ЗАГАРТОВАНОЇ ПОРОШКОВОЇ СТАЛІ К490МС МЕТОДОМ КАРБОНІТРАЦІЇ

Інструментальна сталь Böhler K490 MicroClean - це високоефективна не теплостійка сталь, вироблена методом порошкової металургії, яка поєднує високу міцність на стиск і пластичність разом із високою стійкістю до абразивного та адгезійного зношування. Однією з переваг використання цієї сталі є можливість її карбонітарції для підвищення поверхневої твердості деталей. Цей пасивний шар забезпечує стійкість сталі до різних типів

корозії, включаючи загальну корозію, точкову корозію, стрес-корозію і міжкристалічну корозію. [1]

Рекомендована температура трьох кратного відпуску для сталі Böhler K490 MicroClean лежить в інтервалі 540-580℃, тому такий інтервал дозволяє широке використання цієї сталі для поверхневого зміцнення методом карбонітрації для підвищення зносостійкості та довговічності інструменту. [2]

Метою роботи є пошук способів і методів підвищення зносостійкості інструменту та деталей зі сталі K490 MicroClean шляхом застосування прогресивних технологій поверхневого зміцнення, а саме карбонітрації в розплаві солей. В ході дослідження було проведено експерименти на зразках зі сталі K490 MicroClean та запропоновано кілька видів комплексної термічної та хіміко-термічної обробки, що включає попередню термічну обробку при температурі від 1030°C до 1080°C та трьох кратний відпуск при температурах від 540°C до 580°C, дифузійне насичення в розплаві солей при 540-600°C. Для забезпечення оптимальних температурних режимів обробки сталі K490 MicroClean необхідно дослідити вплив зміни температури обробки на глибину та твердість зміцненого шару.

В результаті обробки на зразках була отримана поверхнева твердість 950-1050HV5 та ефективна глибина карбонітрованого шару до 0,2мм. Такий комплекс термічної та хіміко-термічної обробки дозволяє досягти на прогресивній сталі K490 MicroClean суттєвого підвищення експлуатаційних характеристик та збільшення ресурсу деталей, виготовлених з цього порошкового сплаву.

З розробкою та впровадженням в виробництво нових сучасних матеріалів постає необхідність розробки сучасних методів поверхневого зміцнення цих матеріалів, тому дослідження різних температурних режимів обробки є дуже актуальним завданням та потребують як найскорішого вирішення.

Список посилань

1. BÖHLER K490 MICROCLEAN. (2017). Alloy Digest, 66(4). https://doi.org/10.31399/asm.ad.ts0740

2. ТОВ «Карбаз»: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://karbaz.com.ua.

УДК 531.011

Кайдаш М.Д., канд. техн. наук, доцент
Сухицький О.М., студент
Національний університет «Чернігівська політехніка», 0203kmdcn@gmail.com

ВПЛИВ СИЛИ ТЯЖІННЯ НА УМОВУ РУХУ В ПОСТУПАЛЬНІЙ КІНЕМАТИЧНІЙ ПАРІ

Кінетостатичний розрахунок плоских важільних механізмів в практичних умовах виконується переважно наближеними методами, де тертя не враховується. Разом з тим наявність сил тертя впливає на величину і напрямок діючих в кінематичних парах сил, що в підсумку може призводити до суттєво інших результатів у порівнянні з наближеними методами.

При аналізі дії сил у поступальній кінематичній парі («повзун-напрямна») з урахуванням тертя традиційно розглядається тільки рівнодійна всіх зовнішніх сил $\vec{F}$, що прикладена під певним кутом φ до нормалі з поверхнею контакту [1], [2]. Силою тяжіння повзуна або нехтують, або вважається, що ця сила є складовою рівнодійної сили і не розглядається окремо в явному вигляді. При такому підході стан спокою або руху тіла не залежить від модуля сили $\vec{F}$, а визначається тільки кутом φ. В даній роботі розглянуто метод розрахунку, що дозволяє визначати безпосередній вплив сили тяжіння повзуна на умову поступального руху.