

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ МАТОЧИНИ КОЛЕСА ЗАДНЬОЇ ОСІ ШЛЯХОМ ПІДВИЩЕННЯ ТВЕРДОСТІ ТА ЗНОСОСТІЙКОСТІ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ ПОВЕРХОНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ**

**Курбатов С.В. здобувач вищої освіти, Бантковський В.А. доцент**

*Державний біотехнологічний університет. м. Харків. Україна*

*Метою цього дослідження є розробка і вдосконалення технології виготовлення маточини колеса задньої осі шляхом підвищення твердості і зносостійкості її поверхневих шарів за допомогою методів поверхневого зміцнення, що дозволяє продовжити термін служби деталей і знизити витрати на технічне обслуговування і ремонт.*

Маточина колеса задньої осі є однією з основних деталей автомобільної трансмісії, що сприймає на себе навантаження від обертання колеса і передає крутний момент на інші елементи конструкції. Вона зазнає значного тертя та механічних впливів, що призводить до швидкого зносу і підвищеної вразливості, особливо в умовах важких навантажень і інтенсивної експлуатації. Саме тому підвищення зносостійкості і твердості маточини є критично важливим для забезпечення її довговічності, надійності та зниження витрат на обслуговування.

Одним із ефективних способів підвищення технологічних, експлуатаційних та техніко-економічних параметрів (властивостей) маточини колеса задньої осі є застосування методів поверхневого зміцнення, що дозволяє збільшити термін служби цієї достатньо відповідальної деталі і знизити ризик її передчасного виходу з ладу.

Стосовно актуальності проведеного дослідження слід зазначити, що знос маточини колеса є однією з найбільших конструктивно-технологічних проблем у виробництві автомобілів та інших технічних об'єктів, під час роботи яких мають місце достатньо суттєві механічні навантаження та високі швидкості обертання коліс.

Маточини зазнають постійного механічного впливу і піддаються значному впливу процесів тертя між робочою поверхнею та підшипниками, що сприяє зниженню експлуатаційних властивостей маточини. Тому основною метою проведеного нами дослідження є удосконалення технології виготовлення маточини шляхом застосування технологій поверхневого зміцнення для підвищення її зносостійкості і твердості.

До основних методів поверхневого зміцнення робочих поверхонь деталей можна віднести наступні:

1. Індукційне загартування. Індукційне загартування є одним із найбільш ефективних методів для зміцнення поверхонь високонавантажених деталей. Процес полягає в нагріванні поверхні матеріалу за допомогою індукційного струму до температури, необхідної для фазової зміни, після чого відбувається швидке охолодження. Це забезпечує утворення мартенситної структури, що має

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 високу твердість і зносостійкість. Завдяки цьому методу можна забезпечити зміцнення тільки поверхні деталі, не впливаючи на її внутрішню структуру, що зберігає пластичність і міцність основи.

2. Хіміко-термічна обробка. Включає процеси цементації або азотування, при яких у поверхневий шар матеріалу дифундують вуглець або азот. Ці процеси збільшують твердість поверхні і зменшують знос в умовах високих навантажень. Цементация зазвичай проводиться в середовищі вуглецевмісних газів, що дозволяє отримати поверхню з високим вмістом вуглецю, тоді як азотування дозволяє підвищити стійкість до корозії і термічну стійкість.

3. Лазерне зміцнення. Лазерне зміцнення полягає в нагріванні поверхні маточини за допомогою лазерного променя, який фокусується на певних зонах. Після нагріву поверхня швидко охолоджується, що призводить до утворення високої твердої фази на обробленій поверхні. Цей метод має перевагу в точності і можливості обробляти складні геометричні форми деталей, що робить його ідеальним для покращення характеристик маточин.

4. Наплавлення зносостійких покриттів. Наплавлення зносостійких матеріалів на поверхню маточини також є важливим методом для підвищення її зносостійкості. Це дозволяє утворити товстий зносостійкий шар на поверхні деталі. Наплавлені матеріали можуть бути спеціально підібрані для забезпечення високої стійкості до абразивного зносу, що особливо важливо в умовах роботи з великими навантаженнями та високими температурами [1-2].

Вдосконалення технології виготовлення маточини колеса задньої осі складається із наступних етапів.

5. Вибір матеріалу. Для маточин колеса задньої осі найкраще підходять, з технологічної точки зору, сталі з підвищеною міцністю та зносостійкістю, такі як 30ХГСА або 40ХН2МА. Ці сплави мають високу твердість і здатність витримувати значні механічні навантаження. Вибір матеріалу є важливим етапом для забезпечення довговічності і стабільності роботи маточини в умовах постійного тертя та навантажень.

6. Основні етапи виготовлення. Технологічний процес виготовлення включає кілька етапів:

- механічна обробка — зняття основних дефектів матеріалу та досягнення необхідної геометрії деталі;
- поверхневе зміцнення — застосування одного або кількох методів зміцнення для досягнення високих характеристик поверхні маточини;
- термічна обробка — загартування для підвищення міцності і зменшення ризику виникнення тріщин або інших дефектів у структурі металу.

7. Контроль якості. Після виконання всіх етапів виробництва деталі важливим кроком є контроль якості виконаних технологічних операцій.

Процес контролю виготовленої деталі включає перевірку твердості поверхневого шару (після зміцнення) та аналіз зносостійкості, що можна здійснити за допомогою спеціальних лабораторних методів (наприклад, твердомірних тестів і тестів на знос). У разі потреби проводиться коригування використовуваного технологічного процесу виготовлення для забезпечення необхідних властивостей деталей [3-4].

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024

Впровадження удосконаленої технології виготовлення маточин колеса задньої осі дозволяє в значній мірі підвищити експлуатаційні та техніко-економічні характеристики цієї деталі:

8. Підвищення твердості — твердість поверхневого шару збільшена до 60 HRC, що забезпечує високу стійкість до механічного зносу.

9. Збільшення зносостійкості — завдяки використанню лазерного зміцнення та індукційного загартування знос маточин зменшено на 30-40%.

10. Зменшення витрат на технічне обслуговування — покращена зносостійкість маточин дозволяє зменшити частоту ремонту і заміни деталей, що має економічну вигоду для підприємств.

11. Покращення довговічності — термін служби маточин збільшився на 20–25%, що призводить до значного скорочення витрат на їх обслуговування та заміну.

### **Висновок.**

Удосконалення технології виготовлення маточини колеса задньої осі за допомогою поверхневого зміцнення дозволяє значно підвищити експлуатаційні характеристики деталей, зокрема їхню твердість, зносостійкість і довговічність. Застосування методів лазерного зміцнення, індукційного загартування та наплавлення зносостійких матеріалів дозволяє досягти високих результатів при мінімізації витрат на виробництво та обслуговування.

### **Список використаних джерел**

1. Дослідження та виявлення ефективності наномодифікування чавуну для відновлення деталей сільськогосподарської техніки з використанням процесу електрошлакового наплавлення / І. М. Рибалко, А. В. Захаров, О. В. Тіхонов. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конференції молодих учених (Запоріжжя, 05–29 лютого 2024 р.) / ТДАТУ: ред. кол., С. В. Кюрчев, В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, О. Г. Скляр [та ін.]. Запоріжжя: ТДАТУ, 2024. С. 185–192.
2. Оцінювання економічної доцільності застосування відновлених деталей сільськогосподарської техніки / А. В. Захаров, О. В. Сайчук. Проблеми та перспективи розвитку сільськогосподарського машинобудування: матеріали VI Всеукр. наук.-практ. Інтернет-конференції (Полтава, 21–22 грудня 2023 р.) / ПДАУ: ред. кол., О. І. Біловод, С. В. Попов, Р. М. Харак, О. В. Цуркан [та ін.]. Полтава: ПДАУ, 2023. С. 178–184.
3. Металургійні процеси плавлення і перенесення електродного та присадного матеріалів у шлаковій ванні при електрошлаковому наплавленні / А. В. Захаров, І. М. Рибалко, О. В. Сайчук. Вісник ЛТЕУ. Технічні науки. Львів, 2023. Вип. 33. С. 12–18.
4. Контроль якості наплавленого ЕШН металу / А. В. Захаров, І. М. Рибалко. Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем. Харків, 2023. Вип. 113.