характеризують кінцевий стан процесу: концентрацію, температуру і швидкість частин; хімічний склад середовища; температуру поверхні підкладки.

Використання фізично структурних моделей для оцінки характеру тертя й зношування детонаційних шарів дає можливість, крім рішення завдань по оптимізації технологічних параметрів напилювання й підбора матеріалів покриттів, прогнозувати також довговічність напиляних деталей. Найбільш коректним і універсальним на сьогоднішній день є структурно - імовірнісний підхід.

Причому існує кілька базових варіантів моделювання зношування різних покриттів, побудованих на характеристиках пошкоджуваності.

У даній роботі обґрунтовані й запропоновані моделі формування покриттів при детонаційному напилюванні покриттів і їхнього ушкодження при експлуатації. Рішення цих моделей запропоновано за допомогою пакета MATLAB. На основі аналізу кінетичних закономірностей зношування покриття й гетерогенності детонаційних шарів розроблена розрахункову модель зношування детонаційних покриттів з різними триботехнічними властивостями.

Література

1. Харламов Ю.А. Детонационно-газовые процессы в промышленности. – Луганск: Изд-во ВУГУ, 1998. – 223 с.

2. Витязь П.А. Теория и практика газопламенного напыления / П. А. Витязь, В. С. Ивашко, Е. Д. Манойло. – Минск: Наука и техника, 1999. – 296 с.

Ткачук Максим Вадимович, магістрант, Військова академія (м. Одеса)
Арцибашева Наталія Миколаївна, к.т.н., доцент, професор, Військова академія (м. Одеса)

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАПИЛЕННЯ НА РЕСУРС ГАЗОПОЛУМЕНЕВИХ ПОКРИТТІВ ДЕТАЛЕЙ ВІЙСЬКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

У процесі експлуатації автомобіля робочі поверхні багатьох деталей схильні до зношування, втомного руйнування. Тому гостро стоїть питання підвищення зносостійкості, втомної міцності. Одним з найбільш ефективних способів підвищення ресурсу деталей є створення високо твердих покриттів на робочих поверхнях. Одним із шляхів підвищення ресурсу деталей і зниження витрат на запасні частини є впровадження у виробництво технології відновлення і зміцнення деталей з використанням методів газотермічного напилення (газополуменеве, плазмове, детонаційне напилення; електродугова металізація). В даний час розроблені різні види порошків, вдосконалені обладнання та технології нанесення покриттів, що обумовлює можливість їх

широкого застосування для зміцнення і відновлення деталей машин і устаткування.

Мета цієї роботи є підвищення ресурсу вузлів і деталей військових автомобілів з використанням технології плазмового напилення. При відновленні і зміцненні робочих поверхонь деталей важливе значення мають питання отримання зміцнених поверхонь без наступних термічних деформацій деталі.

На підставі результатів проведених досліджень розроблено методологію отримання зносостійких покриттів рівної товщини із заданими властивостями без подальшої термічної деформації деталі.

З метою зниження трудомісткості подальшої механічної обробки була поставлена і вирішена задача отримання рівномірної товщини напиленого покриття шляхом управління кінематичними параметрами процесу. Встановлено, що головним визначальним чинником є залежність нерівності напилення від відстані між напилювальними шарами.

З метою встановлення оптимальних режимів при напиленні зносостійких покриттів була проведена оптимізація багатофакторного процесу плазмового напилення. Встановлено залежності впливу режимів напилення на товщину і міцність зчеплення покриття, а також визначені режими напилення, що забезпечують отримання максимальної міцності зчеплення покриття при заданій товщині.

У роботі досліджено і вирішено питання обґрунтування і вибору зносостійкого плазмового покриття, що забезпечує більш високі ресурсні характеристики деталей автомобіля. Для забезпечення високих показників міцності і зносостійкості покриттів в роботі запропонована методика нанесення багатошарового покриття з самофлюсуючого сплаву з карбідом вольфраму з подальшим оплавленням.

Основною проблемою, що виникає при плазмовому напиленні, є значна потужність сучасних напилювальних пристроїв (зважаючи на термічну активність плазмового струменя), не завжди дозволяють витримати необхідний тепловий режим поверхні деталі. Це призводить до виникнення напружень і відшарування покриттів, або до термічної деформації всієї деталі. Отримання необхідних фізико-механічних властивостей покриття досягається наступним його оплавленням (нагріванням разом з деталлю до температури 1000 ° С), що також призводить до деформації деталі. Покриття, отримане за технологією без оплавлення, характеризується недостатніми міцнісними властивостями.

Це визначає необхідність розробки технологічного процесу бездеформаційного напилення, що реалізує єдиний методичний підхід на всіх етапах проектування властивостей покриттів і технології їх нанесення. Ефективність застосування покриттів багато в чому залежить від трудомісткості їх подальшої механічної обробки, на яку впливає ступінь хвилястості покриття. У процесі напилення хвилястість визначається кінематичними характеристиками процесу напилення.

Встановлено, що основним чинником, що викликає термічну деформацію деталі при плазмовому напиленні є тепловий вплив плазмового струменя. Тому в роботі розроблено технологічний процес отримання зносостійкого плазмового покриття рівної товщини, що виключає перегрів і відшарування покриття, як для нових, так і для ремонтованих деталей автомобіля.

Література

1. Щербакова Л.Г. Захисні газотермічні покриття сплавами хрому / Л.Г. Щербакова, В.Ф. Горбань // Захист металів, 1998. – № 4. – С. 396-397.

2. Пузряков А.Ф. Зміцнення робочих органів машин плазмовим напиленням / А.Ф. Пузряков, В.В. Пучков, В.Г. Поляков та ін. // Будівельні і дорожні машини, 1998. – № 11 / 12. – С. 31-33.

Туренко Александр Игоревич, аспирант, Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

ИДЕАЛЬНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТОРМОЗНЫХ СИЛ МЕЖДУ ОСЯМИ АВТОМОБИЛЯ ПРИ СЛУЖЕБНЫХ ТОРМОЖЕНИЯХ

Распределение тормозных сил между осями двухосного автомобиля, рациональное для экстренного торможения не обеспечивает сохранения курсовой устойчивости машины при служебных торможениях.

В докладе из условия обеспечения коэффициента устойчивости, равного единице, показано определение идеального закона распределения тормозных сил между осями двухосного автомобиля при служебных торможениях. Коэффициент идеального распределения тормозной силы на переднюю ось определяется в зависимости от координат центра масс автомобиля, коэффициента сцепления колес с дорогой и величины замедления, развиваемого машиной при служебном торможении. При малых величинах замедления, приближающихся к нулю, торможение автомобиля целесообразно осуществлять только передними колесами.

Идеальный закон распределения тормозных сил между осями автомобиля при служебных торможениях позволяет получить значение коэффициента устойчивости равное 1 ($k_{уст}$=1) при любых значениях замедления и коэффициента сцепления.

Идеальный закон распределения тормозных сил на переднюю ось при служебных торможениях имеет следующий вид:

$$\beta_{ид}^{**} = 0,5 + \frac{g}{j_x}\varphi^2 \frac{h - r_д}{L} . \qquad (1)$$

Таким образом для автомобилей, имеющих цент масс, расположенный посередине базы, идеальный коэффициент распределения тормозной силы на