

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЕТАЛЕЙ АВТОМОБІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

О.П. Бабак, канд. техн. наук., доц.,
С.Ф. Посонський, канд. техн. наук., доц.,
А.А. Вичавка, асист.,

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький, Україна

Основні конструкційні матеріали діляться на металеві, керамічні, полімерні і композиційні. Вибір для їхнього застосування в конструкціях автомобілів визначається співвідношенням між міцністю та пластичністю. Металеві матеріали мають найкраще співвідношення. Керамічні і полімерні матеріали менш пластичні а композиційні по зазначених характеристиках займають проміжне положення між керамічними та металевими матеріалами. Оптимальне співвідношення між міцністю й пластичністю металевих матеріалів визначило їхню переважаючу частку в загальному обсязі конструкційних матеріалів, що перевищує 90% [1].

При створенні нових систем, деталей машин і вузлів для автомобільної промисловості, необхідно точно знати надійність одержуваної системи, тому що це впливає на безпеку користувачів і дозволяє розширювати границі використання створюваних елементів [2].

Ціль визначення зносостійкості конструкційних матеріалів ставлять перед собою, коли необхідно розв'язати одну або іншу з наступних завдань:

- одержання триботехнічних характеристик конструкційних і мастильних матеріалів, необхідних для обґрунтованого вибору матеріалів і змашень при проектуванні вузлів тертя;
- оперативне оцінювання ефективності заходів щодо вдосконалювання властивостей матеріалів і конструкцій тертьових сполучень;
- дослідження закономірностей тертя і зношування, до яких ставиться комплекс робіт з визначення впливу різних факторів на швидкість зношування і абсолютну величину зношування;
- визначення характеристик процесу зношування та відповідної їм ступені втрати працездатності;
- вибір найкращих конструктивно-технологічних рішень;
- оцінка надійності та безпеки вузлів тертя і їх окремих параметрам зносостійкості.

Існує кілька видів випробувань матеріалів на зносостійкість. Вибір одного з них здійснюється виходячи із завдань експериментаторів і переслідуваних ними цілей [5].

При дослідженні нових матеріалів, аналізі механічних і фізико-механічних процесів у поверхневих шарах застосовується метод лабораторних випробувань зразків матеріалу, здійснюваний варіацією навантаження і (або) температури при різних умовах і видах впливів навколишнього середовища.

Для оцінки впливу на фрікційно-зношувальні характеристики пари тертя конструкції трибоспряження, а також установлення ресурсу зношування елементів і норм припустимого зношування можна застосовувати стендові випробування.

Експлуатаційні випробування застосовують для оцінки впливу конструкції виробу в реальних умовах експлуатації на зносостійкість.

Для готових виробів і комплексів існує ще так званий полігонний метод дослідження, що включає оцінки впливу конструкції і одного або декількох зовнішніх факторів, що впливають, на зносостійкість трибоспряжень.

Експериментально-розрахункові методи оцінки опору металу зношуванню припускають одержання статистичних моделей зносостійкості, які дозволяють одержувати

дані по зносостійкості розрахунковим шляхом, опираючись на властивості матеріалу елементів трибоспряження, названих критеріями зносостійкості. При використанні експериментально-розрахункового методу оцінки опору металу зношуванню виникає проблема вибору критерію зносостійкості пов'язана з тим, що зносостійкість є змінною і складнозалежною величиною.

Критеріями для оцінки зносостійкості сталей прийнято використовувати окремі механічні властивості (твердість, межа міцності, опір зрізу і т.д.) або їх комплекси. Слід зазначити, що найбільш перспективними є критерії зносостійкості, що поєднують міцнісні і пластичні властивості сталі.

Тому при оцінці зносостійкості сталей необхідно враховувати комплекс механічних властивостей металу, які для сталей можуть бути обчислені по емпіричних залежностях на основі стандартних механічних характеристик.

Отже, з метою виявлення закономірностей зношування різних сталей досить провести випробування на зношування по режиму в зазначеному діапазоні питомого навантаження та швидкості ковзання. Ряд зносостійкості сталей, отриманий при цьому для конкретних умов зношування на лабораторній установці, буде зберігатися в зазначеному інтервалі зміни умов зношування.

Так чи інакше, одним з питань, що часто піднімаються в науковому середовищі є питання про підвищення зносостійкості конструкційних матеріалів.

У цей час є ряд шляхів, спрямованих на продовження термінів служби машин і механізмів. Заходи щодо підвищення довговічності деталей можуть бути досить різними по своїй фізичній сутності, по ступеню впливу на довговічність.

Більшість металургійних і технологічних заходів спрямоване на збільшення механічних властивостей матеріалів за рахунок зміни структури і збільшення недосконалостей у кристалічних ґратках металу. Успіхи машинобудування, темпи його розвитку безпосередньо пов'язані зі створенням нових матеріалів і освоєнням принципово нових технологічних процесів зміцнення [3].

Для підвищення контактної витривалості поверхневих шарів деталей за звичай виконують хіміко-термічну обробку. Контактну витривалість можна підвищити, якщо після хіміко-термічної обробки провести поверхнєве деформаційне зміцнення, яке зміцнює слабкі ділянки структури і тим самим утрудняє розвиток у них мікропластичної деформації при контактному навантаженні.

Дислокаційна структура мартенситу перетерплює при деформаційній обробці істотних змін. Характер і ступінь цих змін залежать від режиму обробки, складу сталі і вихідної структури цементованого шару – від присутності надлишкової карбідної фази та залишкового аустеніту [4]. Утворюються в межах одного зерна щільні замкнені дислокаційні стінки та ув'язнені між ними області з відносно низькою щільністю дислокацій. Такі фрагментовані дислокаційні структури відносяться до дисипативних і означають мінімізацію енергії всієї дислокаційної системи. Їхнє формування приводить до зменшення рухливості дислокацій і гальмує розвиток процесів контактної втоми матеріалу. Інший процес пов'язаний з локалізацією мікродеформацій і мікронапруг у структурних концентраторах, яка послабляється при наявності залишкового аустеніту та підсилюється з ростом концентрації надлишкової карбідної фази. При вичерпанні запасу пластичності мартенситу, можливе розшарування на границі роздгнення карбід-матриці. Підвищення пластичності мартенситу при збільшенні температури відпустки дає можливість релаксації напруг у структурних концентраторах (карбідів). При одночасному впливі нагрівання та деформації забезпечується формування більш регулярної ніздрюватої дислокаційної структури зі зниженням мікровикривлення мартенситу.

Список літератури

1. Кисликов В.Ф., Лущик В.В. Будова і експлуатація автомобілів: Підручник. К.: Либідь, 2002. – 400с.
2. Костів Б. І. Експлуатація автомобільного транспорту: Підручник. - Львів: Світ, 2004. – 496 с.; іл.

3. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: учебник для вузов. - М.: Машиностроение, 1990. - 526 с.
4. Материаловедение: учеб. для вузов / Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др.; под общ. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. – 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. - 648 с.
5. Костин П.П. Физико-механические испытания металлов, сплавов и неметаллических материалов. - М.: Машиностроение, 1990. - 256 с.