

НОВІ МЕТОДИ ДИСКРЕТНО-КОНТИНУАЛЬНОГО ЗМІЦНЕННЯ ВЫСОКОНАВАНТАЖЕНИХ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

**Кравченко С. О.¹, Шеремет В. М.¹, Ткачук М. А.¹,
Веретельник О. В.¹, Шейко О. І.², Бєлов М. Л.²**

*¹Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
²ДП «Завод ім. Малишева», м. Харків*

Будь-яка робота із обґрунтування нових методів зміцнення деталей машин, повинна мати 3 складові: актуальність, важливість та ефективність. Що стосується актуальності роботи, то вона незаперечна. Дійсно, аналіз сучасного стану подібних розробок у світі свідчить, що методи азотування, загартування, ціанування, лазерної обробки поверхні, вакуумно-плазмового напилення тощо мають суттєві недоліки. Серед них: тривалість, енергозатратність, зношуваність, низька стійкість тощо. Разом із тим ці недоліки мають принциповий характер і не можуть бути усунені в силу їхньої природи. Отже, вирішується актуальна прикладна проблема. Важливість роботи викликана тенденціями до інтенсифікації експлуатаційних режимів машин (робочих температур, тиску, навантажень на конструктивні елементи, деталі тощо). За таких умов експлуатації важливо задовольнити високі вимоги, що ставляться до деталей машин: довговічність, витривалість та міцність. Ефективність роботи визначається нагальною необхідністю поліпшення техніко-економічних показників, енергоефективності виготовлення, ремонту та експлуатації машин на сучасному етапі розвитку техніки, у першу чергу – військової та стратегічних видів цивільної техніки, причому у короткі терміни та із помірними витратами.

Відповідно, мета роботи – розроблення нової комплексної енергозберігаючої технології виготовлення і ремонту на базі дискретного та дискретно-континуального зміцнення відповідальних важконавантажених деталей військових та цивільних машин. Суть методу дискретного зміцнення - створення не суцільного покриття, як у традиційних технологіях, а архіпелагу зон дискретного зміцнення на поверхні деталей машин за допомогою електроіскрового легування. На відміну від традиційних варіантів подібних технологій: 1) різко підвищується інтенсивність та знижується тривалість електроімпульсу при обробці; 2) матеріал у зоні зміцнення переміщується та легується у полум'ї дуги; 3) зона зміцнення має природне зчеплення з основою, з одного боку, та високу твердість, міцність та низьку зношуваність – з іншого боку. Крім того, запропоновано поєднати спряження дискретно зміцненої деталі із континуально зміцненою деталлю, наприклад, методом корундування. У ході досліджень виявлено, що при навантаженні контактним тиском поверхня зміцненої деталі набуває хвилястого нанопрофілю. При цьому навантаження, тертя та зношування відбуваються через матеріал зони дискретного зміцнення, а в області матеріалу матриці шляхом самоорганізації з'являються зони змащування та видалення мікрочасток зношеного матеріалу. Це – т.з. Δ -ефект. Інший, σ -ефект, полягає у підвищенні міцності за рахунок міграції високих напружень у зони дискретного зміцнення, матеріал яких володіє вищими механічними характеристиками. У результаті – одночасне зростання ресурсу, міцності та зниження втрат енергії. Таким чином, розроблена технологія дає зростання не окремих, а цілого комплексу трибомеханічних властивостей.