

3. ТЕХНОЛОГІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ ЛІСОВИРОБНИЧОГО КОМПЛЕКСУ

УДК 621.91

*Проф. М.Д. Кірик, д-р техн. наук;
аспір. А.Є. Рудь¹ – НЛТУ України, м. Львів*

УСТАНОВКА ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ СТАЛЕВИХ ДЕТАЛЕЙ ШЛЯХОМ ОБРОБЛЕННЯ ВИСОКОШВИДКІСНИМ ТЕРТЯМ

Запропоновано установку для поверхневого зміцнення деталей обробленням високошвидкісним тертям. Запропонована установка дає змогу значно розширити діапазон режимних чинників, які впливають на процес високошвидкісного тертя – тиск у зоні контакту, швидкість подачі та інше, порівняно з тими, що використовувались у попередніх дослідженнях. Це дасть змогу збільшити утворення тепла та забезпечити інтенсивніше деформування поверхневих шарів матеріалу, яке прогнозовано приведе до підвищення якості зміцненого шару.

Prof. M.D. Kiruk; post-graduate A.E. Rud' – NUFWT of Ukraine, L'viv

Equipment for hardening of details' by steel surface by the processing by a high-speed friction

Equipment for hardening of details' surface by the method of processing by a high-speed friction was offered. The offered setting enables considerably to extend the range of regime factors which influence on the process of high-speed friction – pressure in the area of contact, speed of serve et al, by comparison to those which was used in previous researches. It will enable to increase formation of heat and provide more intensive deformation of superficial layers of material, which forecast will result in upgrading of the fixed layer.

Існує багато технологічних методів формування поверхневого зміцнення в металах та сплавах [1]. Однак механоімпульсне оброблення високошвидкісним тертям, на відміну від інших методів інтенсивного деформування, дає змогу створювати дрібнодисперсні структури на поверхні деталі, виготовленої не тільки з м'яких сталевих матеріалів, а також з високоміцних та тих, що важко деформуються.

Максимально здеформований якісний шар під час фрикційного зміцнення утворюється безпосередньо на поверхні матеріалу деталі та релаксується на певній глибині. Це істотно відрізняє високошвидкісне тертя від обкатування або ударного зміцнювального оброблення, які ініціюють зони максимального контактного напруження на деякій глибині від поверхні, що може призводити до утворення підповерхневих тріщин.

Огляд тематичних джерел свідчить про те, що зміцненню високошвидкісним тертям приділено немало уваги [2-4]. Автор роботи [4], досліджуючи вплив знакозмінних навантажень на фізико-механічні характеристики зміцненого шару у разі фрикційного оброблення, констатує, що звичайне зміцнення тертям себе вичерпало. Автори робіт [3, 4] вказують на потребу

¹ Наук. керівник: проф. М.Д. Кірик, д-р техн. наук – НЛТУ України, м. Львів

застосування спеціальних технологічних середовищ, що позитивно відбивається на якісних показниках зміцненого шару та на технології зміцнення безпосередньо. У дослідженнях [3] автор пропонує використовувати фрикційне зміцнення для легування поверхневого шару.

На нашу думку, доцільно приділити більше уваги температурі та тиску, що виникають у зоні контакту деталі з інструментом-диском. Вплив температури та тиску, як основних чинників процесів, що проходять в поверхневих шарах металу під час фрикційного оброблення, вивчені недостатньо. З певних причин (режимні чинники процесу зміцнення, припуск на оброблення деталі, технологічні можливості обладнання та інше) дослідники [2-5] не отримали зміцнений шар товщиною більше ніж 500 мкм, зокрема в разі застосування легуючих елементів, технологічного середовища, реверсу зміцнювального інструменту та інших вдосконалень методу. Основним гальмівним чинником під час зміцнення високошвидкісним тертям були технічні та технологічні параметри наявних установок для зміцнення.

Ми запропонували технологію високошвидкісного тертя, яка дає змогу отримати зміцнений шар товщиною до 1,5 мм та зі стабільно високою мікротвердістю (10-11 ГПа) по всій глибині зміцнення.

Для вивчення впливу режимних чинників на якісні показники зміцнення було створено експериментальну установку, загальний вигляд якої показано на рис. 1.

Установку спроектовано й виготовлено на базі універсально-загострювального верстата 3А64М. Головним вузлом установки є зміцнювальний пристрій, який складається з електродвигуна 7 типу 4А112М2У3 потужністю 7,5 кВт та частотою обертання вала 2900 хв^{-1} , шпинделя (фортуни) 11 зі зміцнювальним інструментом-диском 10. Шпиндель починає працювати від електродвигуна через клинопасову передачу 8, яка за рахунок змінних шківів забезпечує такі робочі лінійні швидкості обода диска: 44, 45, 48, 50, 55, 58, 60, 65, 68, 70, 72, 75 м/с. Це допомогло вкластися в раціональну область швидкостей. Двигун і шпиндель змонтовані на поворотній плиті 6, яка своєю чергою встановлена замість шліфувальної головки на колону верстата. Наявність поворотної плити дає змогу застосувати для наших досліджень не величину подачі на врізання, а зусилля, з яким диск діє на поверхню, що обробляється.

До вільного кінця поворотної плити прикріплено линву 9, на інший кінець линви, перекинutoї через блок, кріпиться комплект вантажу. Механізм дає змогу регулювати зусилля в процесі фрикційного оброблення та створювати необхідний zdeформований стан поверхні. За рахунок цього механізму зусилля притискання можна регулювати в діапазоні 50...1000 Н та більше.

Колона має гвинтовий механізм переміщення, за допомогою якого здійснюється подача диска на зближення з оброблюваною поверхнею. Після входження диска в контакт з деталлю поворотна плита, за рахунок шарніру, переходить в плавуче положення. Плита частково врівноважується вантажем механізму регулювання зусилля, внаслідок чого отримуємо задане зусилля притискання. Також треба зазначити, що у разі застосування плаваючого положення інструмента-диска відпадає потреба в точному базуванні деталі та правильності її геометричної форми.

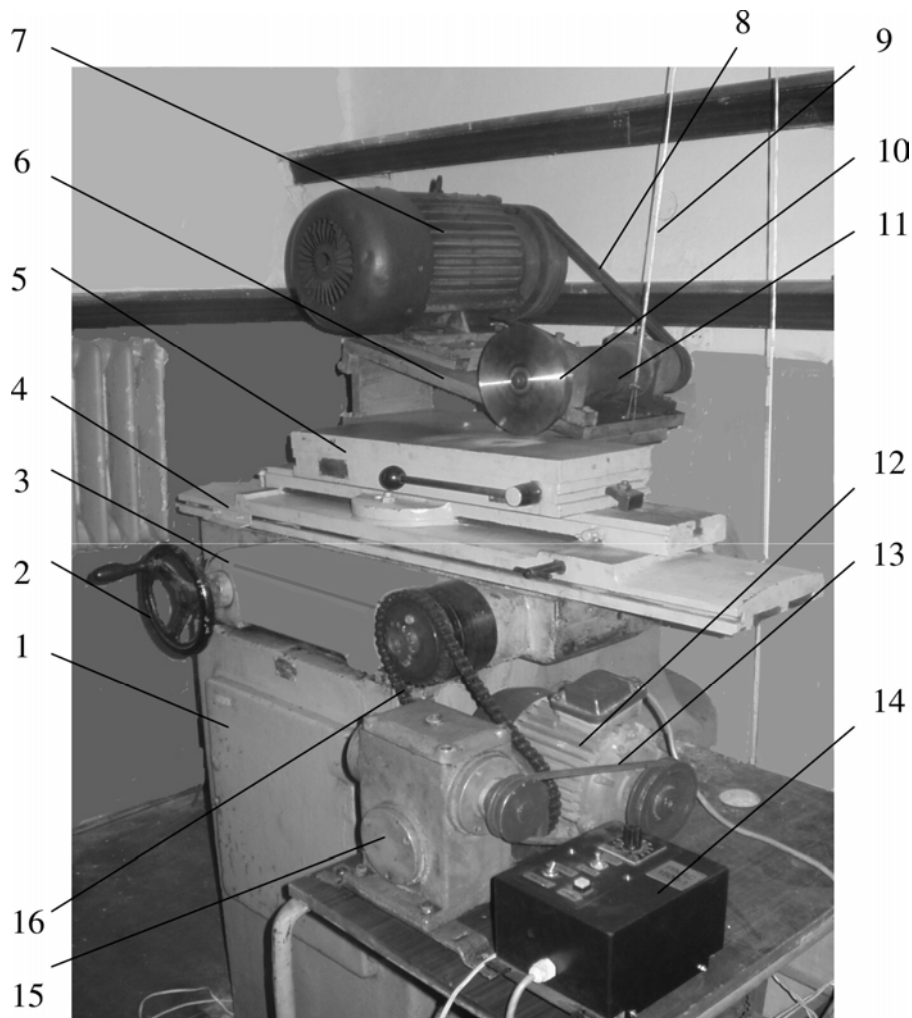


Рис. 1. Установка для зміцнення високошвидкісним тертям: 1 – станина; 2 – лімб поперечної подачі; 3 – стіл поперечного переміщення; 4 – стіл поздовжнього переміщення; 5 – магнітна плита; 6 – поворотна плита; 7 – електродвигун приводу диска; 8 – клинопасова передача; 9 – механізм створення зусилля; 10 – інструмент-диск; 11 – шпиндель фортуна; 12 – електродвигун приводу механізму подачі; 13 – клинопасова передача; 14 – перетворювач частоти; 15 – редуктор; 16 – ланцюгова передача.

Зусилля в зоні зміцнення установлювали з використанням взірцевого переносного динамометра ДОСМ-3-0,05 виробничого об'єднання "Точприлад", який встановлювали на поздовжній стіл установки. На динамометр створювали тиск зміцнювальним диском. Сила тиску залежить від вантажів, які додають або знімають з механізму створення зусилля. Вантажі таруються в зусилля, з яким диск тисне на динамометр. Потрібний вантаж для певного зусилля вибирають з тарувального графіка.

На станині установки 1 закріплений стіл поперечного переміщення 4, це переміщення виконується за допомогою лімба 2. На столі 3 розміщено стіл для поздовжнього переміщення 4, на якому своєю чергою монтується магнітна плита 5 для фіксування заготівки. Поздовжнє переміщення стола 4 здійснюється через ланцюгову передачу 16, привідна зірка якої змонтована на вихідному валу черв'ячного редуктора 15. На ведучому валу редуктора розміщений ведений шків пасової передачі 13, яка передає момент від електродвигуна механізму подачі 12. Електродвигун механізму подачі потужніс-

тю 0,75 кВт, живиться від мережі трифазної напруги 220 В, яку отримує з перетворювача частоти обертання "РІМ-1,5/1" 15.

Перетворювач частоти забезпечує безступеневе регулювання швидкості подачі в діапазоні 0...3,5 м/хв відповідно до схеми приводу. Також за допомогою цього пристрою виконується реверсивний рух стола поздовжньої подачі. Електродвигун механізму приводу зміцнювального інструмента-диска, під'єднаний до трифазної мережі 220 В, обмотки двигуна з'єднані на "трикутник".

Запропонована установка дає змогу значно розширити діапазон режимних чинників процесу високошвидкісного тертя (тиск у зоні контакту, швидкість подачі та інше) порівняно з тими, що використовувались в дослідженнях [2-5]. На наш погляд, це дасть змогу збільшити утворення тепла та забезпечити інтенсивніше деформування поверхневих шарів матеріалу, що прогнозовано приведе до підвищення якості зміцненого шару.

Висновки:

1. Створена установка для поверхневого зміцнення деталей методом механоімпульсного оброблення високошвидкісним тертям.
2. Установка дає змогу використовувати широкий діапазон режимних чинників зміцнення, а саме: зусилля в зоні контакту від 50 до 1000 Н і більше; поздовжню подачу заготовки від 0 до 3,5 м/хв.

Література

1. Голубець В.М. Технологічні методи поверхневого зміцнення металічних конструкційних матеріалів : навч. посібник. – Львів : ВТФ "Друксервіс", 2000. – 178 с.
2. Бабей Ю.И. Физические основы импульсного упрочнения стали и чугуна. – К. : Изд-во "Наук. думка", 1988. – 237 с.
3. Кирилів В.І. Розроблення методу поверхневого легування сталей при механоімпульсній обробці : дис. на здобуття наук. ступ. канд. техн. наук: спец. 05.02.01 / Кирилів Володимир Іванович. – Львів, 1997. – 185 с.
4. Евдокимова А.Н. Трибологические особенности и практические возможности высокоскоростного знакопеременного трения и шлифования : дис. на соискание ученой степ. канд. техн. наук: спец. 05.02.04 / Евдокимова Алла Николаевна. – К., 1998. – 450 с.
5. Гурей І.В., Гурей Т.А., Плахтій Л.В. Вплив фрикційного зміцнення на товщину поверхневого шару чавуну // Вісник Тернопільського державного технічного університету. – Тернопіль : ТДТУ. – 1999. – Т. 4, № 2. – С. 45-50.

УДК 621.825.5 *Проф. В.О. Малащенко, д-р техн. наук – НУ "Львівська політехніка"; проф. М.П. Мартинців, д-р техн. наук – НЛТУ України, м. Львів; аспір. В.В. Малащенко – НУ "Львівська політехніка"*

ЕФЕКТИВНІСТЬ МЕХАНІЗМІВ ВІЛЬНОГО ХОДУ З КУЛЬКОВИМИ ОБГІННИМИ МУФТАМИ

Розглянуто можливості застосування нових кулькових обгінних муфт у стартерах транспортних засобів, визначено основні геометричні параметри та навантажувальну здатність однієї з таких муфт, що передає обертальний момент за рахунок зачеплення напівмуфт.

*Prof. V.O. Malashchenko – NU "L'vivs'ka Politekhnikha";
prof. M.P. Martynciv – NUFWT of Ukraine, L'viv;*