

шоркості, R_t - загальна висота профілю шоркості. На рис. 1 приведені топограми і профілограми поверхні.

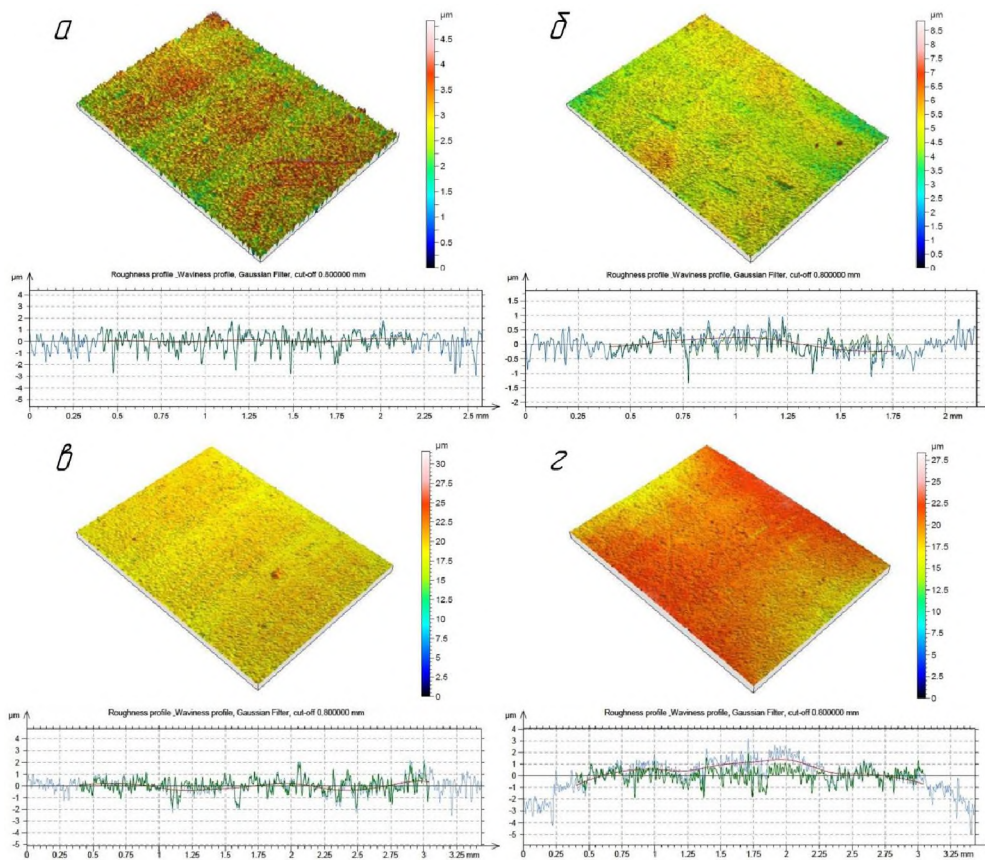


Рис. 1. Топограми та профілограми поверхні сталі 12X18H9T: до обробки (а) та після УЗО, $t = 30$ с (б); ЛО (в); УЗО+ЛО, $t = 30$ с (г)

Результати експериментальних досліджень підтвердили, що комбінована лазерно-ультразвукова схема обробки (ультразвук + лазер) сприяє незначному поліпшенню амплітудних параметрів профілю обробленої поверхні сталі 12X18H9T.

УДК 623.451:519.6

Диптан М.В., студ.; Лесик Д.А., асп.; Джемелінський В.В., к.т.н., професор.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНОЇ ЛАЗЕРНО-ФРИКЦІЙНОЇ ЗМІЦНЮВАЛЬНОЇ ОБРОБКИ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СТАЛЕЙ

Відомі різноманітні процеси поверхневої зміцнювальної обробки з використанням фізичних, хімічних, механічних, термічних, термомеханічних та інших методів. Проте підвищені вимоги до механічних та експлуатаційних властивостей виробів із інструментальних сталей потребує пошуку нових методів обробки з використанням різних джерел енергії.

В даній роботі приведений аналіз можливості використання комбінованої лазерно-фрикційної обробки інструментальних сталей яка сприяє формуванню в поверхневий шар мікроструктури з підвищеними механічними властивостями.

Для проведення експериментальних досліджень було взято інструментальну сталь Х12МФ. Термічну дію здійснювали волоконним лазером потужністю 1000Вт з

довжиною випромінювання лазерного променя 1,05 мкм, швидкість сканування якого становила 200мм/с. Процес нагрівання з оплавленням здійснювався за один прохід. Отримана швидкокристалізована зона поверхні зразків була піддана високопластичній деформації торцевою обертовою дією з визначеною швидкістю спеціального розробленого інструменту.

Для здійснення процесу високопластичної деформації вертикальна вісь інструмента була розміщена по відношенню до оброблюваної поверхні зразка під певним кутом. В якості матеріала для виготовлення інструмента було використано твердий сплав з нітрида бора та карбіда вольфрама. Процес поверхневої пластичної деформації здійснювався при швидкостях обертання інструмента в межах 400,500 і 600 об/хв, а величина подачі 300,400 і 500мм/хв.

Результатами експериментальних досліджень визначені оптимальні параметри зміцнювальної обробки інструментальних сталей, зокрема: швидкість обертання інструмента, сили його вдавлювання в матеріал та нахилу до вісі оброблюваної заготовки, а також величину подачі при яких було отримано максимальну на поверхні зразків твердість, а також були відсутні мікротріщини на деформуючих поверхнях інструменту.

Попередніми металографічними дослідженнями встановлено що в зоні впливу високої пластичної деформації на поверхнях підданих лазерній обробці з оплавленням утворилися дрібнорівнісні зерна з значно меншими розмірами як зерен матриці так і карбідних часток, що привело до утворення високої твердості поверхневого шару інструментальної сталі.

На основі аналізу проведених експериментальних досліджень можна стверджувати що комбінована лазерно-фрикційна обробка інструментальних сталей може бути використана для термодформаційного поверхневого зміцнення інструментів та інших виробів. Зокрема для отримання твердості інструментальної сталі Х12МФ в межах 900-1000 НV доцільно нагріти поверхневий шар з оплавленням лазерним променем при температурі 1300° С з наступним процесом високошвидкісної деформації оплавленої поверхні торцевою обертовою дією інструмента із твердого сплава при швидкості $n=400 \dots 450$ об/хв та величини подачі 400...450 мм/хв.

УДК 621.762

Камінський Л.В., студ.; Гончарук О.О., ас.; Нещеретов С.А. шк.

ВПЛИВ УМОВ ЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ З ДОВЖИНОЮ ХВИЛІ 10,6 МКМ НА ГЕОМЕТРІЮ ТА МІКРОТВЕРДІСТЬ АБРАЗИВНИХ ШАРІВ З КНБ

Розширення використання нових важкооброблюваних конструкційних матеріалів вимагає створення нових високоефективних інструментів, у тому числі на основі кубічного нітриду бору (КНБ). Кристали КНБ залежно від марки мають високу твердість і теплостійкість (800°С -1200°С). При температурах, що перевищують ці значення, протікають процеси окислювання, які приводять до втрати їхньої міцності. Специфічні властивості щільних модифікацій нітриду бору (висока твердість, висока хімічна стійкість, термостійкість і ударна в'язкість) відкривають широкі перспективи для створення нових класів абразивного інструмента з унікальними характеристиками й функціональними можливостями. Як відомо, якість інструмента, його працездатність значною мірою залежать від механічних, фізичних і хімічних властивостей зв'язки, особливостей міжфазних процесів, що протікають на границі розділу КНБ - зв'язуюче, в умовах формування робочого шару інструмента.