

УДК 669.018.8:621.771

Мищенко В.Г.¹, Корнієнко В.В.²

¹ д-р техн. наук, проф. НУ «Запорізька політехніка»

² асп. НУ «Запорізька політехніка»

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗДАТНОСТІ ДО КАРБУВАННЯ КОРОЗИЙНОСТІЙКИХ СТАЛЕЙ АУСТЕНІТНОГО ТА ФЕРИТНОГО КЛАСУ

Проблема підвищення експлуатаційної стійкості інструменту, що працює в умовах інтенсивного навантаження при холодній пластичній деформації, набуває значної актуальності. Одним із ключових шляхів вирішення зазначеної проблеми є розробка та впровадження нових економічно обґрунтованих марок сталей і прогресивних методів їхнього термічного оброблення, що забезпечують суттєве підвищення працездатності інструменту.

Експлуатаційна стійкість штампового інструменту для холодної деформації визначається комплексом факторів, серед яких домінуючими є величина ударних тисків, характер прикладеного навантаження та температура нагрівання робочих елементів. Штампи для холодної деформації функціонують в умовах високих питомих тисків (2200...2500 МПа та вище) і температур розігріву гравюр до 200 °С. Проте, при деформуванні високоміцних матеріалів, що характеризуються інтенсивним зміцненням, та високої продуктивності процесів штампування на вирубних і, особливо, карбувальних штампах, температура робочих поверхонь може досягати 400...500°C внаслідок генерації тепла в процесі пластичної деформації. Враховуючи значний вплив сил тертя на зношування гравюри штампу, що діють на його робочій поверхні, ключовою складовою у відомій залежності $F_T = f \cdot P$ є сила тиску (P), оскільки коефіцієнт тертя (f) залишається відносно сталими при використанні однотипних штампів та корозійностійких сталей, навіть різних структурних класів. Таким чином, для оцінки впливу впровадження нових хромистих сталей на стійкість карбувальних штампів замість традиційних хромонікелевих і хромомарганцовистих марок виникла необхідність визначення граничного зусилля карбування, що забезпечує формування якісного візерунка.

Експериментальні дослідження проводили на гідравлічному пресі моделі ПО443 з максимальним зусиллям пресування 20 МН. Об'єктами дослідження слугували сталі марок 10X14AG15 (аустенітний клас) та 03X18TB4 (феритний клас), що характеризуються коефіцієнтами деформаційного зміцнення, які відрізняються приблизно в 2 рази (рис. 1). Метою даного дослідження було визначення мінімального зусилля пресування (питомого тиску), необхідного для отримання заданої глибини та якості рельєфу (рисунка) на столовій ложці. Оцінка якості рельєфу здійснювали візуально та за допомогою скануючої електронної мікроскопії.

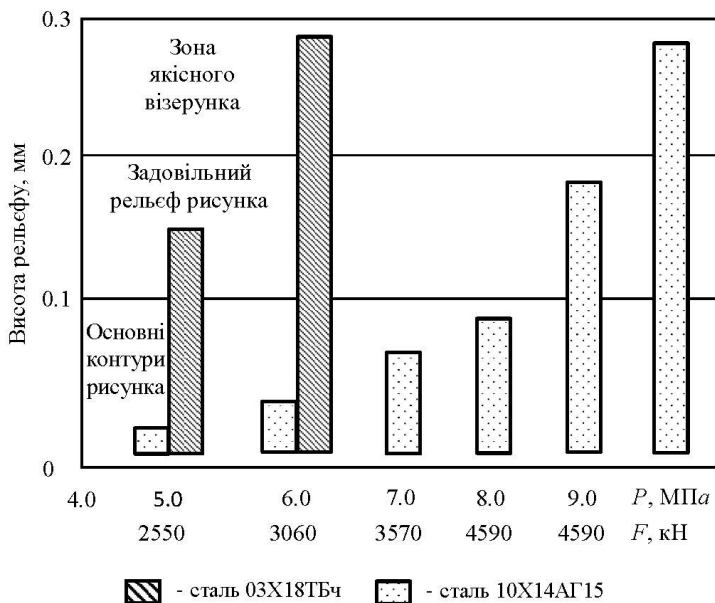


Рисунок 1 – Вплив зусилля F та питомого тиску пресування P на глибину та якість візерунка при карбуванні

Згідно з отриманими даними (рис. 1), для формування якісного візерунка на виробі зі сталі 03X18TB4 було необхідне застосування питомого тиску пресування 6,0 МПа, тоді як для сталі 10X14AG15 цей показник склав 10,0 МПа, що в 1,7 рази вище. Дана відмінність пояснюється більш вираженою схильністю аустенітної сталі до деформаційного зміцнення (наклепу) порівняно з феритною сталлю.

Експериментально доведено, що механічні властивості розглянутих сталей суттєво впливають на зносостійкість карбувальних штампів.