

*Шевченко С.М., Степанов М.С., Новіков Ф.В.,
Дитиненко С.О.*

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
Харківський національний економічний університет
імені Семена Кузнеця

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ АЛМАЗНОГО ТА АЛМАЗНО-ІСКРОВОГО ШЛІФУВАННЯ НА МАКРОНАПРУЖЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СТАЛЕЙ

Технологічний процес механічної обробки алмазно-іскрового шліфування (АІШ) вигідно відрізняється від інших нині існуючих оздоблювальних методів своєю технологічністю і ресурсоекономічністю. АІШ можна розглядати не тільки, як спосіб отримання тіл певних геометричних розмірів та форми, але і як цілеспрямований спосіб зміни структури і властивостей металу. У процесі АІШ вуглецевих інструментальних сталей реалізуються умови для формування у поверхневому шарі (ПШ) структури гарденіту з високою твердістю (10000-12000 МПа).

Метою роботи було дослідження рівня макронапруження ПШ деталей зі сталей У7 і У12 в результаті АІШ в порівнянні з алмазним шліфуванням (АШ).

Встановлено, що після АШ виникають макронапруження стискання. Режим АШ №1, з більшою глибиною шліфування ($t = 0,07$ мм), формує напруження стискання більшого значення: -855 МПа в сталі У7 і -1259 МПа в сталі У12 в порівнянні з режимом АШ №2 ($t = 0,035$ мм): -696 МПа в сталі У7 і -815 МПа в сталі У12, що доводить переважну дію деформаційного зміцнення при АШ №1.

В результаті АІШ за режимом №1 ($t = 0,07$ мм, $I = 80-100$ А) формуються незначні стискувальні напруги в сталі У7: -131 МПа, і високі напруги, що розтягують, в сталі У12: +1052 МПа. Це пояснюється наявністю у структурі ПШ великої кількості аустеніту залишкового. Крім того, карбіди цементиту в структурі заевтектної сталі У12 є перешкодою для вільного просування тепла вглибину металу, що стає причиною локального нагріву ПШ сталі, структура якого зазнавала нерівномірних фазових перетворень, через неоднорідне розчинення карбідної фази в твердому розчині. Структура складається з гарденіту, аустеніту залишкового та нерозчинених карбідів. Режим АІШ №2 ($t = 0,035$ мм, $I = 20-40$ А), формує на поверхні сталі У7 напруги розтягіння +472 МПа та напруги стискання в ПШ сталі У12: -184 МПа, структура складається з гарденіту і карбідів. Розтягуювальні напруження сталі У7 пояснюються наявністю у ПШ відпускових структур (трооститу).

Таким чином, напружений стан ПШ визначається хімічним складом та структурними особливостями досліджуваних сталей. Величина та знак напружень, які формуються в сталях після АШ та АІШ, обумовлені різним впливом силового та теплового факторів у даних процесах.