УДК 621.91

С. А. КНЯЗЄВ, ***М. А. ПОГРІБНИЙ,*** канд. техн. наук, ***О. О. ВОЛКОВ***

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ ЗМІЦНЕННЯ ТФО СТАЛЕЙ З РІЗНИМ ХІМІЧНИМ СКЛАДОМ

Сучасні тенденції світового машинобудування вимагають розробки продуктивних енергозберігаючих та ресурсозберігаючих методів обробки деталей і інструментів з одночасним поліпшенням їх якості.

Загальнометодичний підхід до вибору способу обробки деталей і інструменту враховує задачі, конкретні виробничі умови та економічні рамки, за якими продукція буде неприваблива. Не існує універсальних методів обробки, але намагання звузити технологічний перелік операцій за один "прохід" виробу було завжди бажаним.

Такі принципи можливо реалізувати, наприклад, базуючись на методі термофрикційної обробки (ТФО). Цей метод дозволяє простішим шляхом досягти бажаних властивостей деталей, а також одночасно реалізувати декілька технологічних операцій, економлячи таким чином енергоресурси та час обробки. Сам по собі метод ТФО, завдяки впливу тільки на поверхневий шар, дозволяє значно подовжити ресурс деталям і інструментам. Накопичені дані про вплив ТФО на структурні перетворення та властивості дають підстави проаналізувати можливість використання технологічного резерву, який має даний метод. У зв'язку з цим на кафедрі матеріалознавства та термічної обробки металів НТУ "ХПІ" була проведена науково-дослідна робота з метою дослідження впливу ТФО на структуру та властивості ряду сталей, а також розробка нового способу обробки на базі ТФО. Дана науково-дослідна робота спрямована на вивчення і узагальнення впливу ТФО на різні марки оброблювальної сталі та вироблення напрямів для подальшого покращення методів ТФО [1].

Для аналізу мікроструктури та даних по мікротвердості після відповідної термічної і термофрикційної обробки в даній роботі було досліджено такі марки сталей: 15Х11МФ; 65Г; У8А; Х12М.

У всіх розглянутих сталей після термофрикційної обробки на поверхні виявлено структуру "білих" шарів. Більш детальний аналіз результатів дослідження свідчить про те, що поверхневий шар, як попередньо відпалених, так і гартованих сталей має структуру деформованого мартенситу, який порівня-

но з іншими структурами дозволяє отримати максимально високу мікротвердість. Дана структура утворюється за рахунок двох одночасно діючих механізмів: деформаційного та термічного. Суміщення двох вказаних процесів в одній ТФО пояснюється, перш за все, екстремальними умовами та швидкоплинністю їх проходження.

Таким чином, порівняно проста схема зміцнення за допомогою ТФО дає можливість досягти значних рівнів мікротвердості на поверхні оброблювальних матеріалів.

Найбільш результативними по мікротвердості та глибині “білого” шару можна виділити сталі 65Г та У8А. Такий результат пояснюється кращою схильністю до гартування у стандартних умовах, тобто достатньо високий вміст вуглецю в цих сталях забезпечує найбільш інтенсивне зміцнення. Подальше підвищення вмісту вуглецю, як наприклад в сталі Х12М, призводить, як відомо, до зниження температури закінчення мартенситних перетворень (нижче 0 ^{o}C), внаслідок чого можлива поява значної кількості структури залишкового аустеніту [2]. Цей факт негативно впливає на характеристики міцності сталей з високою концентрацією вуглецю, що і має місце в процесі ТФО. В той же час суттєво нижчий рівень твердості поверхні сталі 15Х11МФ після зміцнення шляхом ТФО можна пояснити недостатньою кількістю вуглецю (на рівні ~ 0,15 %), яка не дозволяє отримати велику твердість. Наявність легуючих елементів у сталях 15Х11МФ та Х12М призводять в більшій мірі тільки до зміни їх фізико-механічних властивостей, але мало впливає на ступінь зміцнення оброблювальної поверхні.

Список літератури: 1. *Сизый Ю. А., Погребной Н. А., Гуцаленко Ю. Г. і ін.* Упрочнение методом термофрикционной обработки материалов, применяемых в деревообрабатывающей промышленности. Харьков – 2004. с. 150 – 156. **2.** *Сорокин В. Г., Гервасьев М. А.* Стали и сплавы. Марочник. М. – 2001. с.295, 319, 336, 476.