

**СЕКЦІЯ
ПОЛІГРАФІЧНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ**

УДК 620.1

**ФРИКЦІЙНО-ЗМІЦНЮЮЧА ОБРОБКА СТАЛЬНОЇ ЗАГОТОВКИ ДЛЯ
ВИГОТОВЛЕННЯ КАРТОНОВИСІЧНОГО ІНСТРУМЕНТА***В.А. Сторошук, О.П. Стецьків*

Наведені результати поверхневого зміцнення сталюї заготовки для виготовлення картоновисічного інструмента. Подана мікроструктура зміцнених шарів у залежності від режимів обробки. Одержані результати можуть бути використані при виготовленні висічного інструмента.

Приведены результаты поверхностного упрочнения стальной заготовки для изготовления картоновысекательного инструмента. Представлена микроструктура упрочненных слоев в зависимости от режимов обработки. Полученные результаты могут быть использованы при изготовлении высекательного инструмента.

Пакувальна промисловість, де використовуються висічні штампи, безпосередньо пов'язана з удосконаленням основного елемента висічних штампів – сталюих лінійок. Найбільш широко використовуються лінійки з комбінованою структурою: гнучка кріпильна частина та висока твердість різального леза.

Твердість різального леза – один з найважливіших показників, який забезпечує роботоздатність і зменшує зношування леза інструмента при висіканні.

Метою досліджень була розробка методу поверхневого зміцнення сталюї заготовки для виготовлення висічних лінійок, який би забезпечував одночасно високу міцність леза інструмента і в'язкість його кріпильної частини. Важливо, щоб згинання інструмента в процесі роботи не призводило до утворення тріщин і надломів на різальній частині леза, що дозволило б збільшити довговічність висічних лінійок.

Відомий спосіб поверхневого зміцнення сталюго інструмента лазером, у результаті дії якого можна отримати на поверхні різального леза зміцнений шар різної товщини (100–400 мкм) [1]. Недоліком цього методу є виникнення через високу швидкість нагрівання та охолодження металу в зоні дії випромінювання лазера термічних напружень, які спричиняють відхилення від форми (оплавлення) та зміщення (прогин) поверхонь при зміцненні інструмента товщиною менш як 5 мм. Відомий і спосіб фрикційно-зміцнюючої обробки деревообробного інструмента, зокрема зубів дискових пил [2]. Зміцнення зубів проводиться на заточувальних верстатах гладким сталюим диском і підведенням в зону обробки технологічного середовища (індустріальне або машинне масло). Але при даному методі зміцнення не можна отримати одночасно високу міцність і добру пластичність інструмента, не забезпечується рівномірність зміцненої зони при довжині інструмента понад 100 мм.

У роботі пропонується методика поверхневого зміцнення сталюих заготовок товщиною 0,5–2 мм, довжиною 100–500 мм, що дає можливість виготовляти картоновисічний інструмент з комбінованою структурою різального леза.

Апробовані варіанти поверхневого зміцнення стрічок (товщиною 0,7 мм, висотою 25–30 мм, довжиною 500 мм) із сталі 45, 60 та У7 методом тертя диском з швидкорізальної сталі (рис.1). Матеріал диска вибирали так, щоб забезпечити максимальну відмінність між фізико-механічними властивостями матеріалу оброблюваної деталі і сталюго диска для уникнення наростування.

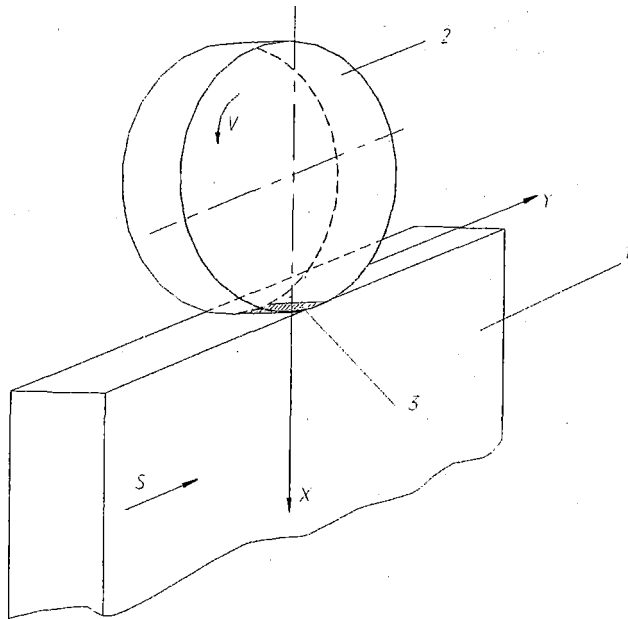


Рис. 1. Схема зміцнення сталюї стрічки ободом диска:
1 – сталюї стрічка; 2 – зміцнювальний диск; 3 – зона контакту

Суть даного методу зміцнення полягає в тому, що між оброблюваною заготовкою з поздовжньою подачею $S=60-80$ мм/хв і диском, який обертається з швидкістю $V=10-40$ м/с (рис.1), створюється певний тиск, внаслідок чого виникають високі температури в зоні тертя між диском та заготовкою. В результаті високого нагріву і деформації відбуваються структурні перетворення в металі заготовки, тобто в зоні ковзаючого контакту утворюються зміцнені шари високої твердості (рис. 2, 3).

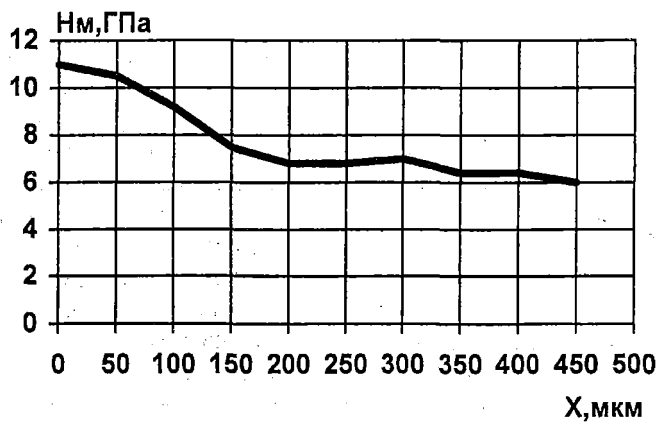
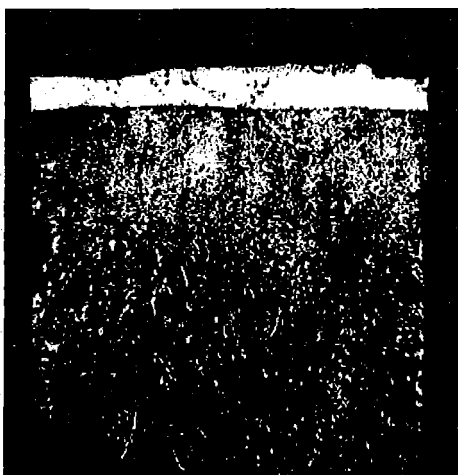
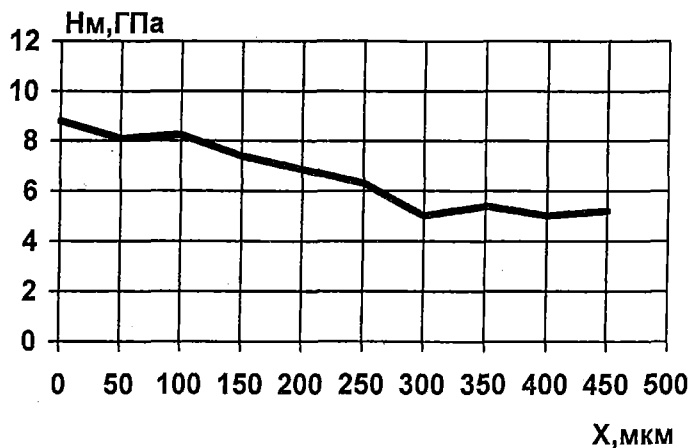


Рис. 2. Структура та мікротвердість сталі У7 (стан поставки) після поверхневого зміцнення

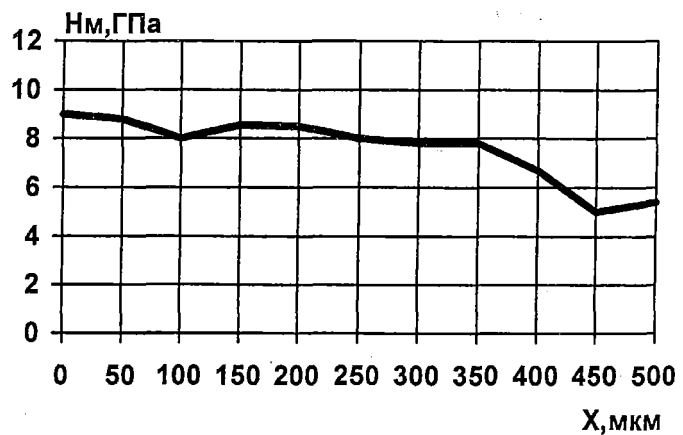
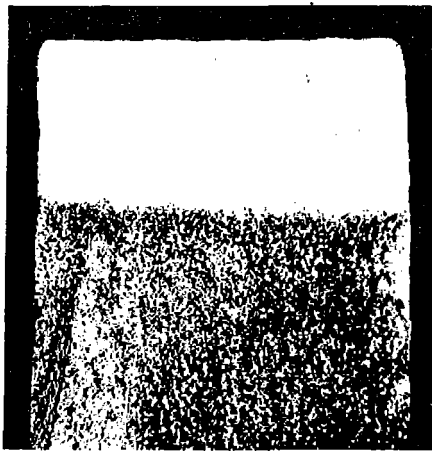
В результаті експерименту отримано зміцнені шари товщиною $X=100-450$ мкм. Зміцнений шар складається з двох зон: білої та відпуску. Мікротвердість білої зони

складає $H_m=8,25-11$ ГПа, кріпильної частини $H_m=5,72-6,42$ ГПа. Трооститна структура кріпильної частини, одержана внаслідок термообробки заготовки, забезпечує необхідну гнучкість висічного інструмента, а поверхневий білий шар аустеніто-мартенситної структури – потрібну стійкість леза інструмента. Формування різального леза висічної лінійки проводиться спеціальним шліфуванням до товщини зміцненого шару 150–200 мкм.

Проведено експлуатаційні випробування виготовленого інструмента і проаналізовано ефективність методів його механічної обробки і зміцнення.



а



б

Рис. 3. Структура та мікротвердість сталевих заготовок після поверхневого зміцнення:
а) сталь 60 після термообробки (для підвищення гнучкості інструмента) та поверхневого зміцнення;
б) сталь U7 після термообробки та поверхневого зміцнення

1. Бабей Ю.И. Механическая обработка как способ повышения долговечности конструкционных сплавов в активных средах // ФХММ. 1975. №2. С.3–14. 2. Кірик М.Н. Силова взаємодія при зміцненні тонких ножів для фрезерування деревини // Машинознавство. 1998. №8. С. 24–28.