

УДК 621.375.826:621

Романенко В.В., канд. техн. наук, доцент
 Блощин М.С., канд.техн. наук, доцент
 Жегет І.М., студент

Національний технічний університет України «КПІ ім. І.Сікорського», romvvv@gmail.com

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ЛАЗЕРНОГО РІЗАННЯ МЕТАЛІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ ДОДАТКОВИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ

Лазерне різання металів широко застосовується у різних галузях промисловості на операціях розкрою та розділення таких матеріалів. Подальше вдосконалення технологій лазерного різання, особливо при використанні додаткового потоку технологічного газу (частіше за все, кисню) є актуальною проблемою в сучасному виробництві. Вирішення такої задачі базується на подальшому вдосконаленні процесу лазерного різання матеріалів при розширеному використанні інших традиційних технологічних операцій, що веде до підвищення показників якості отриманих різів.

Традиційний метод контурного лазерного різання має ряд недоліків, до яких слід віднести неперпендикулярність і порівняно високу шорсткість бічної поверхні отриманих різів, короблення поверхні металу, що розрізається, в результаті створення на крайках різів зони термічного впливу. Крім того, якість країв різів значно знижується в результаті гратостворення на нижніх поверхнях різів в металах.

Всі ці недоліки можливо значно зменшити, або повністю ліквідувати при понижених тепловому впливу на метал заготовки за рахунок зниження теплопровідності поблизу кромки розрізання. В попередніх розробках для цього використовували охолодження зони різання за допомогою охолоджуючої рідини, що розпорошувалась разом з потоком технологічного газу. Але таке конструктивне рішення має той істотним недоліком, що така конструкція є досить складною тому, що лазерне обладнання повинно мати механізм подачі і видалення охолоджуючої рідини. При цьому сам процес охолодження недостатньо ефективний. І головне, при цьому значно зменшується корозійна стійкості на крайках металу, виготовленого на залізній основі.

Була запропонована комбінована лазерна установка на основі поєднання двох операцій. Спочатку листовий метал піддається механічній активації, що полягає в холодній пластичній деформації, завдяки чому відбувається зниження теплопровідності металу і, як наслідок, зменшення (локалізація) зони термічного впливу в зоні подальшого різання. А надалі виконується контурне лазерне різання попередньо холоднодеформованої металевої заготовки.

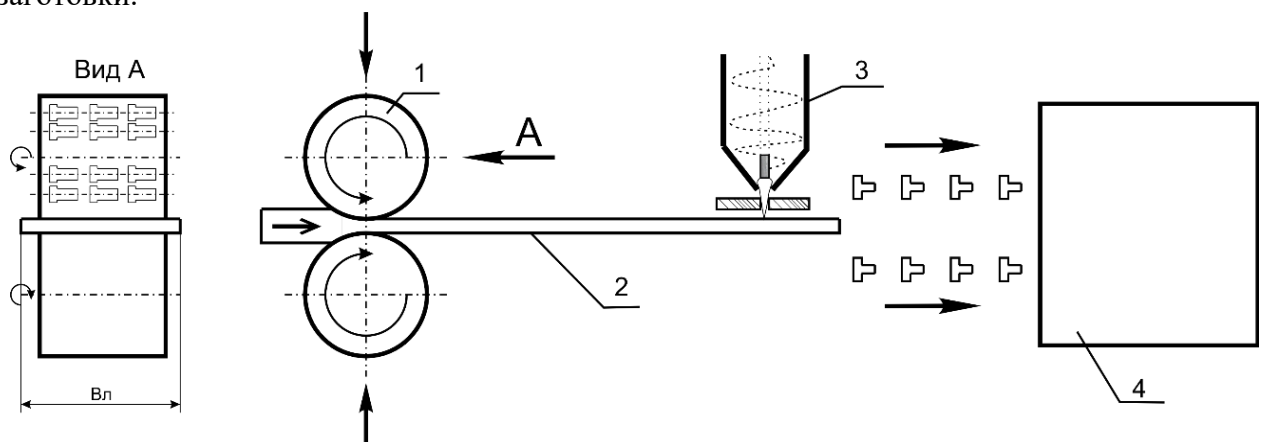


Рис. 1 – Установка для контурного лазерного різання в комбінації з активацією листового металопрокату механічним деформуванням.

Технологічна схема розробленого процесу контурного лазерного різання з попередньою механічною активацією листового металу представлена на рис.1.

Деформуючі валки 1 здійснюють деформаційне зміцнення листового металу 2 та забезпечують його холодну пластичну деформацію в зонах подальшого розрізання згідно з кресленням. При цьому валки здійснюють різноспрямований обертальний рух. Валки 1 можуть бути оснащені клиноподібними ребрами (вид А), щоб забезпечити локальне зміцнення вузької зони металу по контуру подальшої лазерної різки. Крім того, це може забезпечити високий рівень пластичності відрізаної заготовки, якщо заготовка буде в подальшому піддаватися штампуванню. Надалі, у положенні 3, буде виконуватися контурне лазерне різання. В кінці процесу вирізані заготовки відправляються на місце складування, або подальшої обробки, наприклад, штампування 4.

Експерименти показали, що в результаті розрізання листового металу після деформаційного зміцнення з механічною активацією цих листів ми отримали, в першу чергу, зменшення ширини та клиновидності форми різів після подальшого лазерного розрізання.

Встановлено, що ширина різу в залежності від швидкості розрізання зменшується при застосуванні попередньої деформації металу (рис. 2).

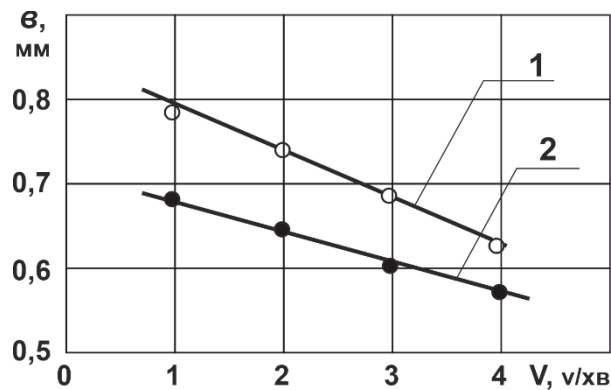


Рис. 2 – Зміна величини ширини різу від швидкості різання без (крива 1) та з попереднім деформуванням металу (крива 2).

Крім того, в верхній частині отриманих різів зникає значне розширення їх форми (рис. 3) при використанні попередньої деформаційної активації металу, що забезпечує зменшення припусків під наступну слюсарну доробку крайок різів.



Рис. 3 – Розширення різу поблизу верхньої поверхні металу при різці без а) та з попереднім деформуванням металу б)

Таким чином, метод контурного лазерного різання з механічною активацією листового металу дозволяє значно зменшити ширину отриманого різу та знизити вартість виробу за рахунок зниження трудомісткості подальших слюсарних робіт в результаті підвищення точності розмірів і зниження клиновидності поверхні різу.