

УДК 621.375.826:621

Головко Л.Ф., докт. техн. наук, професор
Романенко В.В., канд. техн. наук, доцент
Блощин М.С., канд. техн. наук
Салій С.С., аспірант

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

ЛАЗЕРНО – ЛИВАРНІ ПРОЦЕСИ ВИГОТОВЛЕННЯ БІМЕТАЛІВ

Тенденції розвитку сучасної техніки, технологічні та економічні аспекти її виготовлення, вимагають необхідність більш широкого використання матеріалів зі спеціальними властивостями, зокрема біметалів. Біметали широко застосовуються в машино- та приладобудуванні, при виготовленні обладнання оборонного призначення, в хімічній промисловості, енергетиці й радіоелектроніці, при виробництві побутових товарів.

Для їх виготовлення застосовують різні процеси обробки металів: тиском, лиття, електронно-променевого, лазерного, електродугового й плазмового наплавлення (виготовлення SWIP листів), електрошлаковий переплав та зварювання вибухом. Основна перевага цих способів - висока міцність з'єднання покриття з основою, яка визначається міцністю одного з матеріалів, що з'єднуються, і те, що вони дозволяють управляти процесом формування біметалевих композицій, надаючи їм необхідні властивості. В промисловості достатньо широко використовується спосіб виготовлення біметалів вибухом, що характеризується високою продуктивністю, низькою собівартістю, широкою номенклатурою біметалів, простотою організацією процесу. Але при цьому він має і ряд суттєвих недоліків, як низька керованість процесом, невисока якість зварювання, особливо при великих площах поверхонь, що з'єднуються, великий рівень шуму і вібрацій, що вимагає застосування заходів захисту. З цієї точки зору на сьогодні найбільш ефективними є плазмові технології фірми "Steel Work" (Україна), що дозволяють виготовляти біметалічні SWIP листи (Steel Work Innovation Plate) і вироби з них. Вони отримали широке поширення при виготовленні футеровок в металургійному виробництві, деталей, що працюють в умовах гідро, газо- і ударно-абразивного зношування. Відзначаючи досягнуті успіхи в розробці і використанні технологій отримання біметалевих композицій, слід зазначити, що в практиці розробки таких технологій істотна роль поки належить інтуїтивним експериментальним підходам, при наявності дуже обмежених кількісних оцінок. Крім того сучасні методи виробництва біметалів мають певні недоліки, що стосуються продуктивності процесів, якості поверхні, їх структурно-фазового і напруженого стану, обмеженості у виборі складових біметалів. Наведений вище аналіз показав, що основними напрямками підвищення ефективності виготовлення біметалів є інтенсифікація та оптимізація процесів масоперенесення в зоні з'єднання складових шляхом управління станом їх поверхонь, агрегатним станом складових.

Аналіз існуючих способів отримання біметалів дає підставу вважати, що підвищити ефективність їх виготовлення і якість можна розділивши весь процес виготовлення на два етапи. На першому етапі застосувавши висококонцентроване джерело енергії, лазерне випромінювання, сфокусоване у відрізок лінії з розподілом інтенсивності типу Top-Hat або розгорнуте за допомогою спеціального скануючого пристрою у відрізок лінії, здійснюється розплавлення поверхневого шару однієї зі складової біметалу на глибину 30-50 мкм. Одночасно з початком його переміщення на розплавлену поверхню зі спеціальної фурми з заданою витратою подається розплав другої складової біметалу.

У роботі наведені результати моделювання процесу лазерно-плазмового виготовлення біметалу та його експериментального дослідження.