

Скляр А.В., Пижов М.С., Масльоний О.С., Ключников Ю.В. к.ф.-м.н., доц.,
Сердітов О.Т., к.т.н., доц.; НТУУ «Київський політехнічний інститут», м. Київ,
Україна, e-mail: yu.klyuchnikov@gmail.com

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ РОЗМІРНОЇ ОБРОБКИ ДУГОЮ НАКЛАДАННЯМ УЛЬТРАЗВУКОВИХ КОЛИВАНЬ

Сутність процесу розмірної обробки дугою (РОД) [1,2] полягає в тому, що обробку здійснюють стаціонарною електричною дугою, яка горить між електродом-інструментом (ЕІ) і електродом-заготовкою (ЕЗ) в поперечному потоці рідини при динамічному тиску потоку не менше 1 ... 2 кПа. Отриманий таким чином дуговий розряд має високі енергетичні характеристики, достатні для локального руйнування металу за рахунок випаровування і краплинного викиду розплаву, і переміщається по поверхні електродів, копіюючи, таким чином, на заготовці профіль ЕІ, а потік рідини видаляє із зони обробки.

Розмірна обробка дугою має свою область раціонального застосування, а саме:

- 1 - обробка різноманітних фасонних порожнин кувальних штампів, прес-форм и тому подібне;
- 2 - прошивка різноманітних глухих і наскрізних, круглих і фасонних отворів;
- 3 - обробка зовнішніх поверхонь деталей типу «фасонний стрижень»;
- 4 - обробка листових деталей будь якої товщини з будь яких металів;
- 5 - обробка сполучених пар "пуансон-матриця" розділових штампів.

З метою підвищення точності і зменшення шорсткості, в роботі запропоновано проводити розмірну обробку дугою (РОД) в чистовому режимі з накладанням ультразвукових коливань. Так, якщо припустити, що обробка проводиться при певному оптимальному зазорі, мають місце деякі відхилення в обидва боки: збільшення і зменшення зазору. Тоді, накладання ультразвукових коливань в інтервалі між оптимальним і максимальним зазором дозволить проводити цю обробку на більш м'яких режимах (без стрибків струму) . Це призведе до зменшення шорсткості, збільшення точності і до деякого зниження продуктивності. Для забезпечення коливань електрода запропоновано використовувати ультразвуковий п'єзоелектричний перетворювач, розрахунок якого проводиться відповідно до методики [3].

Запропоновано модернізацію верстату для РОД до складу якого входить ультразвуковий перетворювач . Найефективніше його розташувати ближче до електроду-інструменту (Рис.1). Ультразвуковий перетворювач складається з пьезокерамічних пластини , двох сталевих накладок болта який стягує всю конструкцію, а також фторопластової ізоляції.

Функцію провідника катода виконує латунний болт, з'єднаний з електродотримачем і електродом-інструментом. Функцію анода виконує деталь, яка встановлена на робочому столі. Ультразвук підводиться до поверхонь п'єзокерамічних пластин через шпильку і болт. В якості електроізоляції та віброізоляції застосовано фторопласт. Він не схильний до негативного впливу кислот, розчинників, лугів, вологи і має підвищену хімічну стійкість.

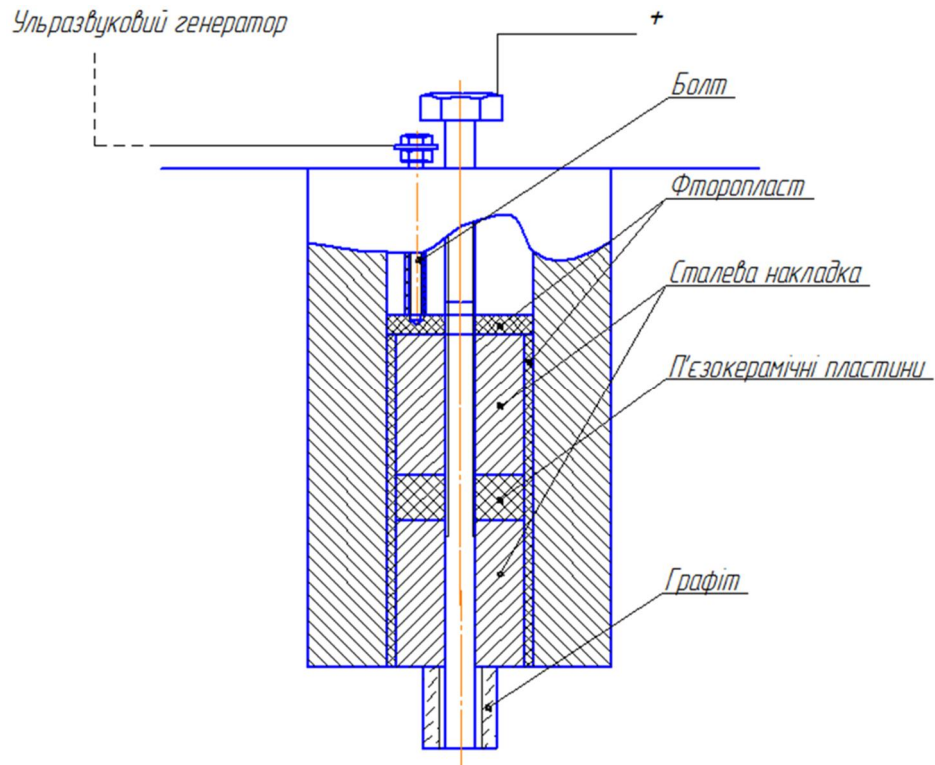


Рис.1. Робоча головка верстату РОД з вбудованим ультразвуковим перетворювачем.

Він не схильний до негативного впливу кислот, розчинників, лугів, вологи і має підвищену хімічну стійкість. Крім того, даний матеріал характеризується досить високою міцністю і може експлуатуватися при температурі до + 260 С.

В роботі [1] показано, що із збільшенням динамічного тиску потоку рідини в зазорі шорсткість поверхні зменшується. Цей ефект досягається при використанні ультразвукових коливань в моменти зближення електродів.

Таким чином, накладання ультразвукових коливань в режимі чистової обробки дозволяє покращити технологічні показники, а саме - точність і шорсткість, без збільшення динамічного тиску робочої рідини.

Список використаних джерел:

1. Носуленко В.И. Размерная обработка металлов электрической дугой // Электронная обработка материалов.-2005. №1. С.8-17.
2. Носуленко В.И. Электрическая дуга в поперечном потоке среды-диэлектрика как источник тепла для новых технологий // Электронная обработка материалов.-2005.-№2. С. 26-33.

3. Холопов Ю.В. Ультразвуковая сварка пластмасс и металлов.-Л.:
Машиностроение. 1988.-224с.