

Шмельов Віталій

к.т.н., доцент

Юр'єв Віталій

аспірант

Науковий керівник: д.т.н., професор Носуленко В.І.
Кіровоградський національний технічний університет
м. Кропивницький

РОЗМІРНА ОБРОБКА ЕЛЕКТРИЧНОЮ ДУГОЮ ОТВОРІВ СКЛАДНОГО КОНТУРУ

При одержанні отворів складної форми особливо в товстолистових деталях, зазвичай, застосовують фізико-технічні способи обробки, а саме плазмову обробку, лазерну обробку та різновиди електроерозійної обробки - електроіскрову обробку та розмірну обробку електричною дугою (РОД) [1].

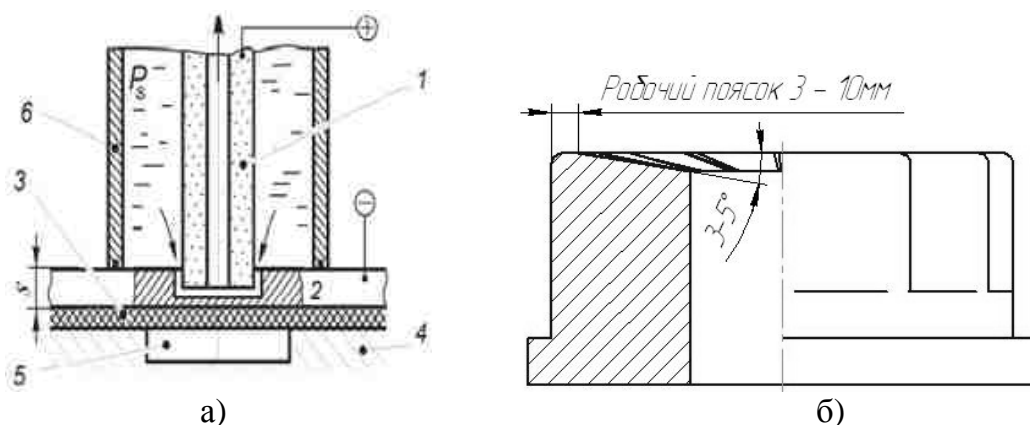
Недоліком плазмової обробки є оплавлення поверхні зрізу та велика до 1мм зона термічного впливу, що потребує подальшого відпалу матеріалу. Також, при товщині матеріалу до 2мм термічні напруження призводять до викривлення деталі [2].

Лазерне різання має обмеження по товщині матеріалу, десь до 10...15мм, наявність зони термічного впливу, високу вартість обладнання [3].

Електроіскрова обробка дозволяє уникнути вищезазначених недоліків плазмового та лазерного різання, але відрізняється низькою продуктивністю. Спосіб РОД порівняно з електроіскровою обробкою забезпечує значно більшу продуктивність, десь на порядок і більше.

Для РОД отворів складного контуру в товстолистових деталях використовують дві технологічні схеми формоутворення. Згідно технологічної схеми формоутворення (рис. 1а) робоча рідина прокачується в напрямку від периферії електрода-інструмента (ЕІ) до його центра, надалі відпрацьована рідина із продуктами ерозії видаляється через технологічний отвір в ЕІ. При реалізації зазначеної схеми формоутворення, постає проблема в забезпеченні рівномірної течії робочої рідини в міжелектродному зазорі, що, власне і забезпечує відповідну якість отвору [4]. Для цього застосовують ЕІ, який відрізняється тим, що на його торцевій поверхні передбачається робочий поясок в межах 3...5мм, а від нього в напрямку отвору передбачається нахил робочої торцевої поверхні в межах кута $\alpha = 3...5^\circ$. (рис. 1.б).

При цьому рівновіддаленість зовнішнього контуру робочої поверхні по найбільш короткій нормалі до периметру забезпечує однакову відстань прокачування робочої рідини в міжелектродному зазорі, тобто однаковий гідродинамічний опір, завдяки чому забезпечується рівномірна течія робочої рідини і відповідно забезпечуються якісні характеристики, власне шорсткість і зона термічного впливу на обробленій поверхні деталі. Крім того кут α сприяє руйнуванню відходу видовженими дугами, а отже забезпечує збільшення продуктивності процесу обробки.



а) б)
1 - ЕІ; 2 - заготовка; 3 - гумова підкладка; 4 - підкладна плита; 5 - камера; 6 – гідрокамера.

Рис. 1. Схема процесу при прокачуванні через електрод

Згідно іншої технологічної схеми формоутворення (рис. 2) робоча рідина прокачується в напрямку від периферії електрода-інструмента 1 до його центра і надалі відпрацьована рідина із продуктами ерозії видаляється через технологічний отвір 2 в заготовці. Щоб забезпечити якісний вихід ЕІ з отвору, необхідно уникнути впливу видовжених дуг на заготовку 2. Для цього передбачено підкладку 4. Заготовка разом з підкладкою за рахунок різьбового з'єднання притискається гайкою 3 до фланця 6. Фланець кріпиться до підкладної плити 7.

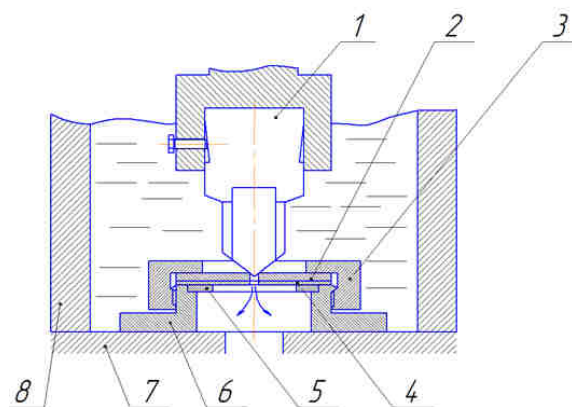


Рис. 2. Схема процесу при прокачуванні через заготовку

1 - ЕІ; 2 - заготовка; 3 - притискна гайка; 4 - підкладка; 5 - герметизуюча прокладка; 6 - фланець; 7 - підкладна плита; 8 – гідрокамера

Обробка починається з технологічного отвору в заготовці. Надалі ЕІ рухається донизу його робоча нахилена ділянка з кутом $\beta=45\dots60^\circ$ “розганяє” отвір до необхідної форми. На завершенні процесу калібруючи ділянка ЕІ забезпечує необхідні розміри отвору. Кут β вибирається із умов утворення стабільного процесу течія робочої рідини, а також забезпечення мінімально можливої висот вертикальної робочої ділянки електрода.

Використання запропонованих технологічних схем отримання отворів складного контуру, за умов РОД, дозволяє отримувати отвори з необхідною якістю

поверхні з високими показниками продуктивності обробки.

Література

1. Носуленко В.И. Размерная обработка металлов электрической дугой [Текст] / В.И. Носуленко // Электронная обработка материалов, 2005. №1. – С. 8 – 17.
2. Потапов В. А. Опыт эксплуатации лазерных установок для резки на заводах США [Текст] / В.А. Потапов // Сварщик. -2000. № 6. - С. 32-36.
3. Быховский Д. Г. Плазменная резка [Текст] / Д.Г. Быховский // Режущая дуга и энергетическое буровое оборудование. Л., «Машиностроение», 1972. – С. 168.
4. Носуленко В.И. Электрическая дуга в поперечном потоке среды – диэлектрика как источник тепла для новых технологий [Текст] / В.И. Носуленко // Электронная обработка материалов, – 2005. №2. – С. 26-33.



Юнусова Лиана

к.т.н., доцент

Борисова Анна

студент магистратуры

ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический
университет имени М.Т. Калашникова»

г. Ижевск, Россия

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЧИСТКИ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ СТОЧНЫХ ВОД

Сточные воды промышленных предприятий содержат высокий уровень загрязняющих веществ, в результате чего требуют наиболее тщательного внимания при отборе метода и технологий очистки, в отличие от бытовых сточных вод, стоки которых выводятся стандартными системами. В зависимости от отрасли промышленности, где требуется очистка стоков, имеются два способа очистки: общая и локальная очистка сточных вод. Выбираются наиболее оптимальные методы очистки сточных вод в зависимости от присутствующих загрязняющих веществ в воде.

Отдельное внимание необходимо уделить очистке сточных вод химического и гальванического производства, так как в их стоках присутствуют наиболее опасные вещества, как для человека, так и для окружающей среды. Для очистки сточных вод производства от тяжелых металлов используются самые различные методы от химической очистки до ионообменных методов, позволяющие извлечь загрязняющее вещество без его разрушения [1].

Химическая очистка гальванических стоков делится на два типа:

- нейтрализация;
- выведение в осадок.

Основным преимуществом считается его низкая чувствительность к изначальному количеству загрязняющих веществ в воде. В результате химической очистки гальванических стоков из воды удаляется любое количество примесей.