

УДК 621.9

Циганок С.О., студент групи 131-21ск-1

Науковий керівник: Дербаба В.А., к.т.н. доцент кафедри технологій машинобудування та матеріалознавства

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

АЛЬТЕРНАТИВА МЕХАНІЧНІЙ ОБРОБЦІ: ГІДРОАБРАЗИВНА РІЗКА І ЕЛЕКТРОЕРОЗІЯ

Широке використання в промисловості отримали різноманітні механічні способи поділу металів. Найчастіше механічній обробці металу відбувається за допомогою різання ножівковими полотнами, фрезами і стрічковими пилами. На виробництві використовуються різні верстати загального і спеціалізованого призначення для розкрою профільних і листових металевих заготовок. Існують і недоліки механічної обробки. Наприклад, до них відносять низьку продуктивність і високу вартість відрізного інструменту. Розрізати метал по криволінійному контуру практично неможливо. Альтернативою механічної обробки є гідроабразивна різка та електроерозія. Саме їх ми і розглянемо.

Гідроабразивна різка металу сьогодні затребувана в безлічі сфер людської діяльності. Легка і важка промисловість, авіа - і машинобудування – перераховувати можна до нескінченності. Унікальність процесу в тому, що з його допомогою можна розкroїти практично будь-який матеріал.

Сам принцип дії запозичений у природи. Природний аналог - це ерозія гірських порід під впливом води. Навіть струмінь з прискоренням вільного падіння, що падає з невеликої висоти, вимиває граніт і базальт. Питання тільки в часі.

Якщо під високим тиском потік чистої води у вигляді тонкого струменя розігнати до надзвукової швидкості (800-1000 м/сек), а потім додати абразив, твердість якого вище, ніж у сталі, то вийде ріжучий інструмент з унікальними можливостями.

За таким принципом і працює верстат гідроабразивного різання, здатний розкroїти лист металу товщиною до 300 мм.



Рисунок 1 – Гідроабразивна різка

Електроерозійна обробка - це метод обробки, який використовується в основному для обробки твердих металів або тих, які було б дуже складно обробляти традиційними методами. Електроерозійна обробка зазвичай працює з матеріалами, які є електропровідними, хоча також були запропоновані способи використання електроерозійної обробки для обробки ізоляційної кераміки.

Таблиця 1 – Порівняльна характеристика

Показник порівняння	Метод обробки	
	Гідроабразивна обробка	Електроерозійна обробка
Вид оброблюваного матеріалу	Будь-який матеріал	Тільки електропровідний матеріал
Найбільша товщина різання по сталі, мм	200...400	25...50
Найбільша точність	±0,025	±0,0025
Швидкість різання	Помірно висока	Низька
Якість кромки	Середня	Висока
Попередня обробка	Не потрібно	Підготовка отвору для ведення дроту
Подальша обробка	Не потрібно	Видалення дефектного шару
Собівартість обробки	Середня	Низька
Зона термічного впливу	-	+

EDM може вирізати складні контури або порожнини в попередньо загартованій сталі без необхідності термічної обробки для їх пом'якшення і повторного затвердіння. Цей метод можна використовувати з будь-яким іншим металом або металевим сплавом, таким як титан, хостелой, ковар та інконель. Також повідомлялося про застосування цього процесу для надання форми полікристалічним алмазним інструментом. Електроерозійна різка полягає у впливі електричних імпульсів, що виникають між електродами (матеріалом і інструментом). В ході різання поверхню металу, що розрізається змінює форму, розміри, ступінь шорсткості і інші властивості. Основою принципу є витяг металевих частинок електричним імпульсом. При зближенні електродів і відповідному збільшенні напруги відбувається пробій діелектрика рідини і відбувається електричний розряд, в результаті чого утворюється гаряча плазма. Вона встигає проіснувати досить нетривалий час, чого достатньо тільки для розплавлення і випаровування малих обсягів матеріалу. Удар плазми об електрод викликає тиск, що сприяє викиду розплавленого і випареного металу. Руйнування піддаються найближчі ділянки електродів, оскільки пробій найчастіше проходить по найкоротшій траєкторії.

Підведемо підсумки. Згідно таблиці 1, незважаючи на відносно високі вартість обладнання та експлуатаційні витрати, при досить великому коефіцієнті завантаження обладнання і змінній роботі з технологіями ГАО виявляються економічно ефективними при прийнятному терміні окупності інвестицій.

Перелік посилань:

1. <https://npf-specmash.ru/stati/princip-elektroerozionnoj-rezki?ysclid=lagxjfo526107941699>
2. https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.0d526638-63725dd3-99b70b2d-74722d776562/https/en.wikipedia.org/wiki/Electric-discharge_machining
3. <https://mirprom.com/public/gidroabrazivnaya-rezka-tehnologiya-i-primenenie.html>
4. <https://moyelement.com/stanki-gidroabrazivnoj-rezki/gidroabrazivnyj-standok-s-chpu-teenking-tk-trump/?ysclid=lacqcaj64t260439099>
5. <https://www.rocta.ru/info/rezka-vodoj-metalla-gidroabrazivnaya-rezka-pod-davleniem-tehnologiya-i-principy-raboty/?ysclid=lads4s8ved1162641#2>