

**В.І.НОСУЛЕНКО**, проф., докт.техн. наук, КНТУ, г. Кіровоград  
**В.М.ШМЕЛЬОВ**, асист., КНТУ, г. Кіровоград

## **РОЗМІРНА ОБРОБКА ЕЛЕКТРИЧНОЮ ДУГОЮ РОБОЧИХ ДЕТАЛЕЙ РОЗДІЛОВИХ ШТАМПІВ ЯК ВИСОКОЕФЕКТИВНА АЛЬТЕРНАТИВА ТРАДИЦІЙНИМ ТЕХНОЛОГІЯМ**

Описано розмірну обробку електричною дугою спряжених пар робочих деталей розділових штампів в сукупності зі способом керованого зносу електрод-інструменту як високоефективну альтернативу традиційним способам електроерозійної обробки за принципом об'ємного копіювання профільованим електродом та вирізання дротом, що забезпечує підвищення продуктивності обробки та зниження собівартості виготовлення в 2...3 рази.

Описана размерная обработка электрической дугой спрягающихся пар рабочих деталей разделительных штампов в совокупности со способом управляемого износа электрода-инструмента как высокоэффективную альтернативу традиционным способам электроэрозионной обработки по принципу объемного копирования профилируемым электродом и вырезка проволокой, который обеспечивает увеличение производительности обработки и снижения себестоимости изготовления в 2...3 разы.

Dimensional processing by an electric arch of conjugated pairs working details of dividing stamps in aggregate with way of operated deterioration of an electrode-instrument as highly effective alternative to traditional ways of electroerosive processing by a principle of volume copying the profiled an electrode and a cutting a wire which provides increase in productivity of processing and decrease in the cost price of making in 2...3 times.

Сучасним способом виготовлення робочих деталей розділових штампів є електроерозійна обробка (ЕЕО) за принципом об'ємного копіювання профільованим електродом та вирізання дротом. Отримані таким чином спряжені робочі деталі розділових штампів для вирубування та пробивання використовують без якої-небудь наступної доробки, що зменшує собівартість і знижує трудомісткість їх виготовлення. При цьому є можливим в три-п'ять разів підвищити зносостійкість цих штампів. Так наприклад стійкість розділових штампів для деталей з сталі 35 товщиною 3мм, пуансони і матриці яких були виготовлені ЕЕО на режимах, що забезпечують шорсткість поверхні в межах  $Ra=1...3,2\text{мкм}$ , не нижче стійкості штампів, шорсткість робочих поверхонь котрих доведена слюсарно-механічним методом до  $Ra=0,2...0,5\text{мкм}$  [1].

Проте є можливість помітно підвищити ефективність зазначеного процесу, якщо реалізувати для виготовлення спряжених пар робочих деталей розділових штампів розроблений нами спосіб розмірної обробки електричною дугою (РОД) [2], що порівняно з відомими методами електроерозійної обробки відрізняється значно більш високою продуктивністю, а також в сукупності з РОД використати запропонований нами спосіб керованого зносу електрод-інструменту (СКЗ ЕІ) [3], який дозволяє отримувати рівномірний зазор між спряженими парами робочих деталей розділових штампів, і забезпечує підвищення продуктивності обробки та зниження собівартості виготовлення в 2...3 рази.

Виготовлення робочих спряжених пар, наприклад, для штампів суміщеної дії способом РОД в сукупності з СКЗ ЕІ здійснюють за декілька переходів з використанням лише одного точно виготовленого графітового електрод-інструмента, що не потребує для його виготовлення надмірних інструментів, адже має невелику твердість, і виконують в такій послідовності:

1 перехід: Графітовим електрод-інструментом ЕІ виготовляють знімач.

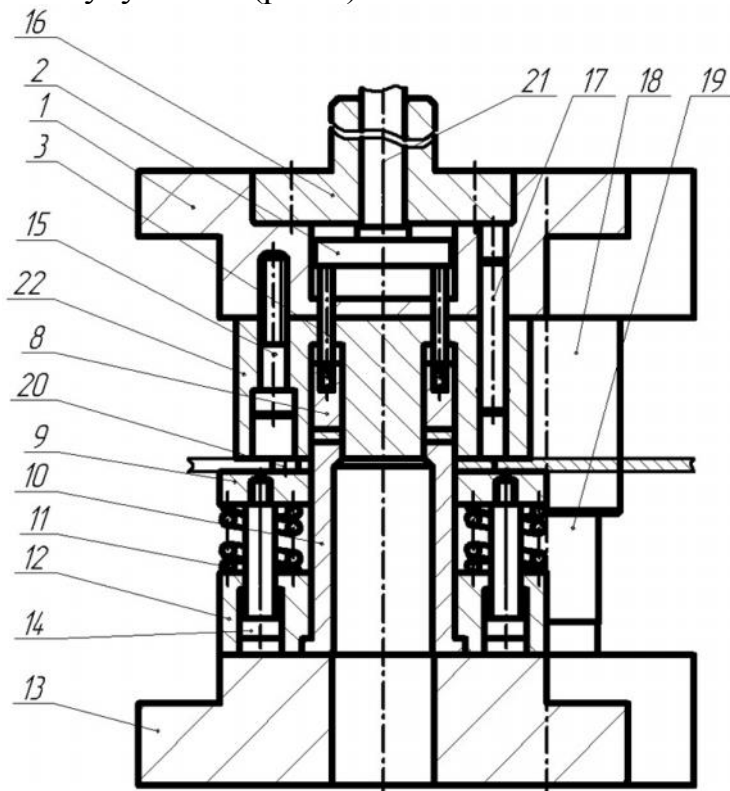
2 перехід: Графітовим ЕІ виготовляють металевий електрод-інструмент та матрицю-пуансон.

3 перехід: Графітовим ЕІ виготовляють металевий електрод-інструмент для виготовлення виштовхувача.

4 перехід: Металевим ЕІ, закріпленим на матриці-пуансоні, виготовляють пуансон-матрицю.

5 перехід: Металевим ЕІ, закріпленим на матриці-пуансоні виготовляють виштовхувач.

Виготовлені за такою технологією робочі спряжені пари штампа суміщеної дії дозволяють до того ж удосконалити конструкцію розділового штампа суміщеної дії [4]. В цьому штампі взамін традиційно виготовлених робочих спряжених пар розділових штампів встановлюють робочі спряжені пари, виготовлені за допомогою способу СКЗ ЕІ. При цьому взамін пуансона, пуансонотримача, матриці і підкладної плитки встановлюють моноблочну матрицю-пуансон 22, яка конструктивно являє собою суцільне металеве тіло з контурами, що повторюють контури та взаємне розташування зазначених деталей в їх сукупності (рис.1).



- 1 – Верхня плита, 2 – Траверса,
- 3 – Штовхач, 8 – Виштовхувач,
- 9 – Знімач, 10 – Пуансон-матриця,
- 11 – Пружина, 12 – Тримач,
- 13 – Нижня плита, 14 – Гвинт ступінчастий, 15 – Гвинт,
- 16 – Хвостовик, 17 – Штифт,
- 18 – Втулка напрямна,
- 19 – Колонка напрямна,
- 20 – Упор, 21 – Штовхач,
- 22 – Моноблочна матриця-пуансон.

Рис. 1 – Принципова схема штампів суміщеної дії з робочими деталями (7,8,9,10), отриманими за допомогою РОД в сукупності з СКЗ ЕІ .

Запропонована технологія виготовлення штампів суміщеної дії з моноблочними матрице-пуансонами покращує співвісність половинок штампа порівняно з традиційними конструкціями і технологіями виготовлення суміщених штампів і забезпечує такі переваги:

- зниження в 2..3 рази собівартості виготовлення спряжених пар робочих деталей розділових штампів суміщеної дії, а саме: матриць-пуансонів, пуансон-матриць, знімачів, виштовхувачів, при умові забезпечення необхідних зазорів поміж ними, за рахунок їх виготовлення лише одним точно виготовленим графітовим електрод-інструмент. Відсутня слюсарна доводка;

- менша кількість деталей штампа (відсутні пуансонотримач, підкладна плитка), як наслідок зменшується висота штампа і з'являється можливість використання штампувального обладнання меншого за розмірами та зусиллям, а отже таке обладнання дешевше, необхідна менша площа під нього, менші витрати на виготовлення штампа;

- зменшення висоти штампа дозволяє зменшити висоту напрямних колонок, що сприяє підвищенню точності і стійкості штампа. При однаковому бічному зусиллі і різній довжині напрямних колонок зміщення верхньої плити штампа відносно нижньої зменшується.

Зазначений процес, зокрема, розроблено і впроваджено у виробництво для виготовлення спряжених пар робочих деталей (пуансона і матриці) розділового штампа простої дії (рис.2).

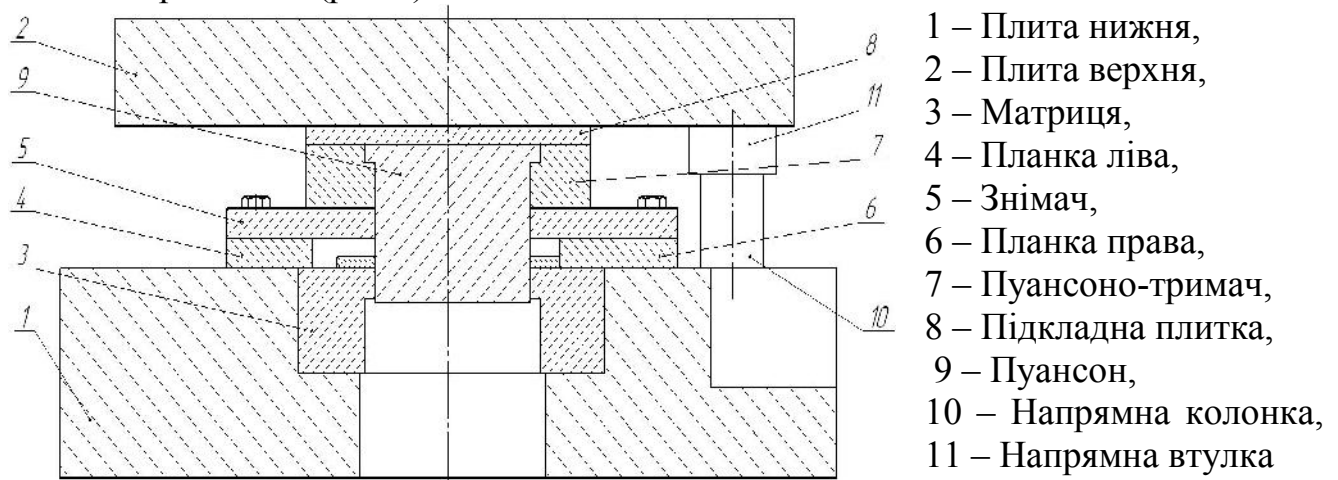


Рис. 2 – Конструкція розділового штампа простої з пуансоном і матрицею виготовленими способом РОД в сукупності зі СКЗ ЕІ

При цьому виготовлення спряженої пари пуансона і матриці виконують в такій послідовності:

1 перехід: Графітовим ЕІ 1 виготовляють пуансон 2 (рис.3).

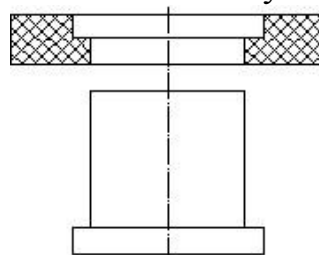


Рис.3 – Виготовлення пуансона.

2 перехід: Графітовим ЕІ 2 виготовляють металевий ЕІ 3 (рис.4).

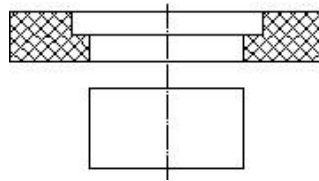


Рис.4 – Виготовлення металевого ЕІ.

3 перехід: металевим ЕІ виготовляють матрицю (рис.5).

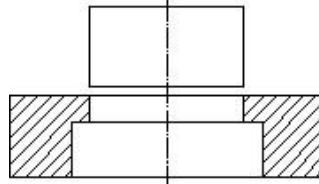
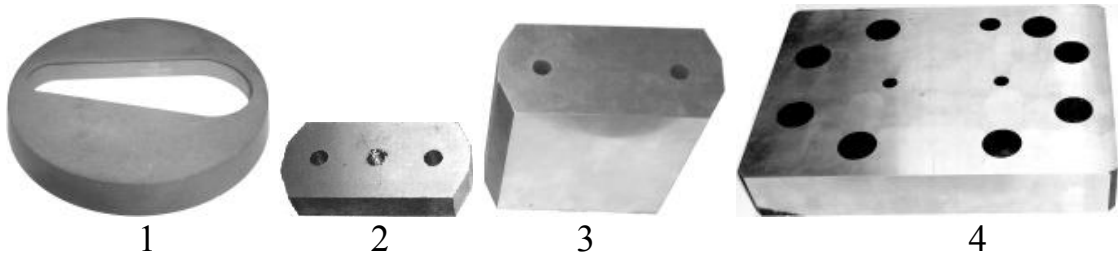


Рис.5 – Виготовлення матриці металевим ЕІ .

На рис.6 показані фото графітового ЕІ 1, металевий ЕІ 2, заготовок пуансона 3 і матриці 4, що призначені для виготовлення зазначених спряжених пар.



1 – графітовий ЕІ, 2 – металевий ЕІ, 3 – заготовка пуансона, 4 – заготовка матриці

Рис.6 – ЕІ та заготовки пуансона і матриці.

В умовах зазначеного процесу при виготовленні пуансона із сталі У8 і матриці із сталі Х12М в якості робочої рідини використано суміш 50% масло “Індустріальне-12” і 50% освітлювальний гас, металевий ЕІ з сталі 35 при зворотній полярності електродів, силі струму  $I=50\text{А}$ , статичному тиску робочої рідини  $P_s = 1,2\text{МПа}$ . При цьому шорсткість спряжених робочих поверхонь пуансона і матриці  $Ra=2,5\text{...}4\text{ мкм}$ , величина зони термічного впливу, наприклад, для пуансона знаходиться в межах сотих часток міліметра (рис.7).

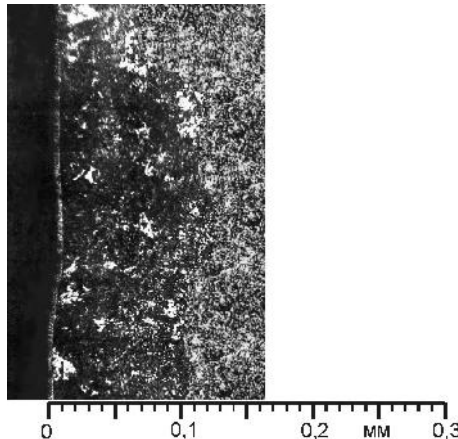
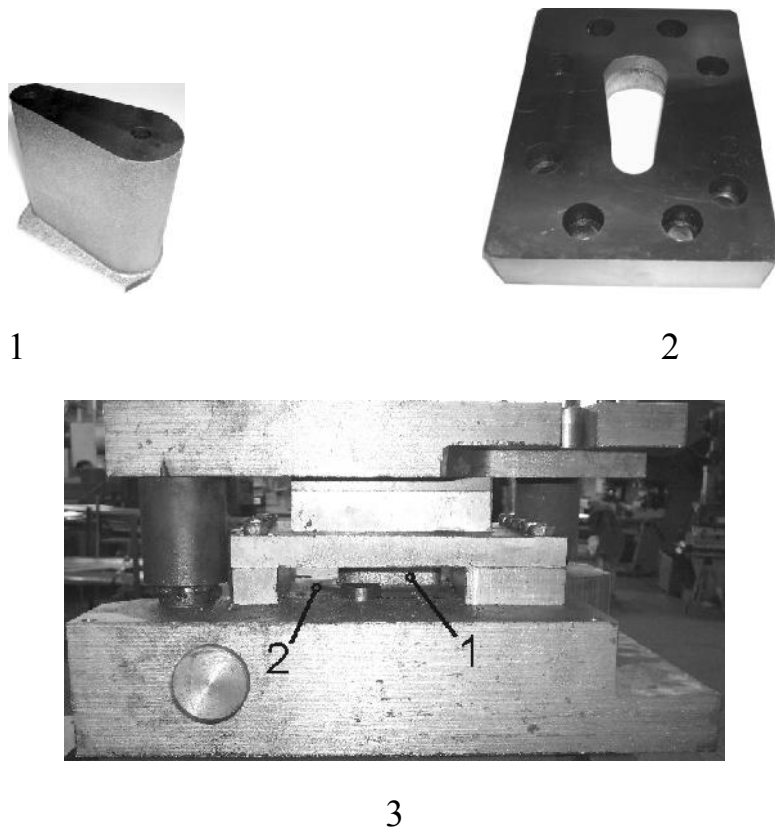


Рис.7 – Структура поверхні загартованого пуансона зі сталі У8.

На рис.8 показано фото виготовленого пуансона 1, матриці 2 та описаного штампа 3.



1 – Пуансон, 2 – Матриця, 3 – Штaмп

Рис.8 – Розділовий штамп простої дії з пуансоном і матрицею виготовленими способом РОД в сукупності зі СКЗ ЕІ

Таким чином розроблений і впроваджений у виробництво спосіб РОД в сукупності з СКЗ ЕІ дозволяє отримувати спряжені пари робочих деталей розділових штампів з необхідною якістю робочих поверхонь та рівномірним зазором між ними, підвищити продуктивність та знизити собівартість їх виготовлення в 2...3 рази порівняно з відомими процесами ЕЕО, що здійснюються за принципом об'ємного копіювання профільованим електродом та вирізання дротом, і отже, являє собою високоефективну альтернативу зазначеним процесам.

**Список літератури:** 1. Фотеев Н. К. Технология электроэрозионной обработки. – М.: Машиностроение, 1980, 184 с. ил. – (Б-ка технолога). 2. Носуленко В. І. Розмірна обробка металів електричною дугою: Автореф. дис. д-ра техн. наук: 05.03.07. /Кіровоградський держ. техн. ун-т. – К., 1999. – 32 с. 3. Пат. №29603 Україна, МПК (2006) В23Н 1/00. Спосіб електроерозійної обробки робочих спряжених пар штампів суміщеної дії / В. І. Носуленко, В. М. Шмельов, П. М. Великий, О. С. Чумаченко (Україна), - №u200704716; Заявл. 27.04.2007; Зареєст. 25.01.2008. 4. Носуленко В. І., Шмельов В. М. Розділовий штамп суміщеної дії з моноблочною матрицею-пуансоном. Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету /техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. / - Вип. 23 – Кіровоград: КНТУ, 2010. 399 с.