

приблизно однакова. Тому, з метою економії дорогої міді слід збільшувати в сплавах вміст кремнію.

Добавки в сплави Al-Cu-Si олова, свинцю в межах 10-15% мас підвищують зносотривкість сплавів, і суттєво знижують зношування мідного контртіла (контактного дроту) (рис. 3, а). Суттєвої різниці в трибологічних характеристиках сплавів легованих окремо свинцем чи оловом не виявлено. Це свідчить про доцільність легування свинцем замість дорогартісного олова.

Висновки. Встановлено доцільність використання для рухомих контактів електротранспорту комбінованих струмоз'ємних вставок «вуглеграфітова вкладка – металева матриця». В якості останньої - псевдосплав на основі алюмінію з оптимальним співвідношенням твердої основи і пластичної фазової складової. Встановлено, що у випадку легування алюмінію свинцем в межах 10 – 15%, сумарне зношування пари тертя “вкладка – контактний дріт” зменшується на 60%. Кращі результати досягали комплексним легуванням алюмінієвого сплаву міддю та кремнієм в межах 2 – 4% кожного з інгредієнтів Найвища зносотривкість відповідає сплавам: Al+2%Cu+2,2%Si+10%Sn та Al+2,2%Cu+2,2%Si+15%Pb.

Список посилань

1. Трофилов А.Н. Контактные вставки тонкосъемников троллейбусов. / А.Н. Трофилов. – М. Стройиздат, 1966.– 138 с.
2. Вайнштейн В.Э. Сухие смазки и самосмазывающиеся материалы. / Вайнштейн В.Э., Трояновская Г.И. – М.: Машиностроение, 1968. – 270 с.
3. Мондольфо Л.Ф. Структура и свойства Al сплавов. / Л.Ф. Мондольфо. – М.: Металлургия. 1979. – 640 с.
4. Широков В.В. Трибологічні властивості та структурні особливості псевдосплавів системи алюміній-олово / В.В. Широков, О.П. Хлопик // ФХММ, №3. – 2010. – с.80-84

УДК 621.791.03-52

**Кузнєцов Ю.М., докт. техн. наук, професор
Столярчук Д.П., студент**

Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського», info@zmok.kiev.ua

АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ ЗВАРЮВАННЯ З МАНІПУЛЮВАННЯМ

Актуальність дослідження зумовлена потребою українських підприємств, що займаються виготовленням спецтехніки, у якісному та універсальному обладнанні за доступну ціну для власного виробництва взамін дорогартісним імпортом.

На даний момент є успіхи у виготовленні букс, штоків та інших елементів гідроциліндрів, проте залишається проблема якісної зварки, оскільки для цього потрібно установку, яка дозволить отримати не тільки красивий шов, а й забезпечуватиме рівномірний та повний провар і, відповідно, повну герметичність гідроциліндра. Створення якісного продукту дозволить не тільки успішно встановлювати його та експлуатувати на власній техніці, а й дозволить вийти вітчизняному продукту на іноземний ринок.

Автоматизований зварювальний процес вимагає маніпулювання заготовками в просторі, тому це призвело до необхідності створення механізмів, які здатні автоматично орієнтувати заготовки, швидко і надійно закріплювати їх, а потім обертати зі швидкістю зварювання в автоматичних ротаційних зварювальних апаратах. Окрім приварювання кришок гідроциліндрів, також важливо якісно приварити фітинги, до яких під'єднуються гідравлічні рукави. Роботи за цим напрямком ведуться.

Запропоновано створювати автоматизовані ротаційні установки і маніпулятори на модульному принципі з використанням системно-морфологічного підходу (рис.1) [1].

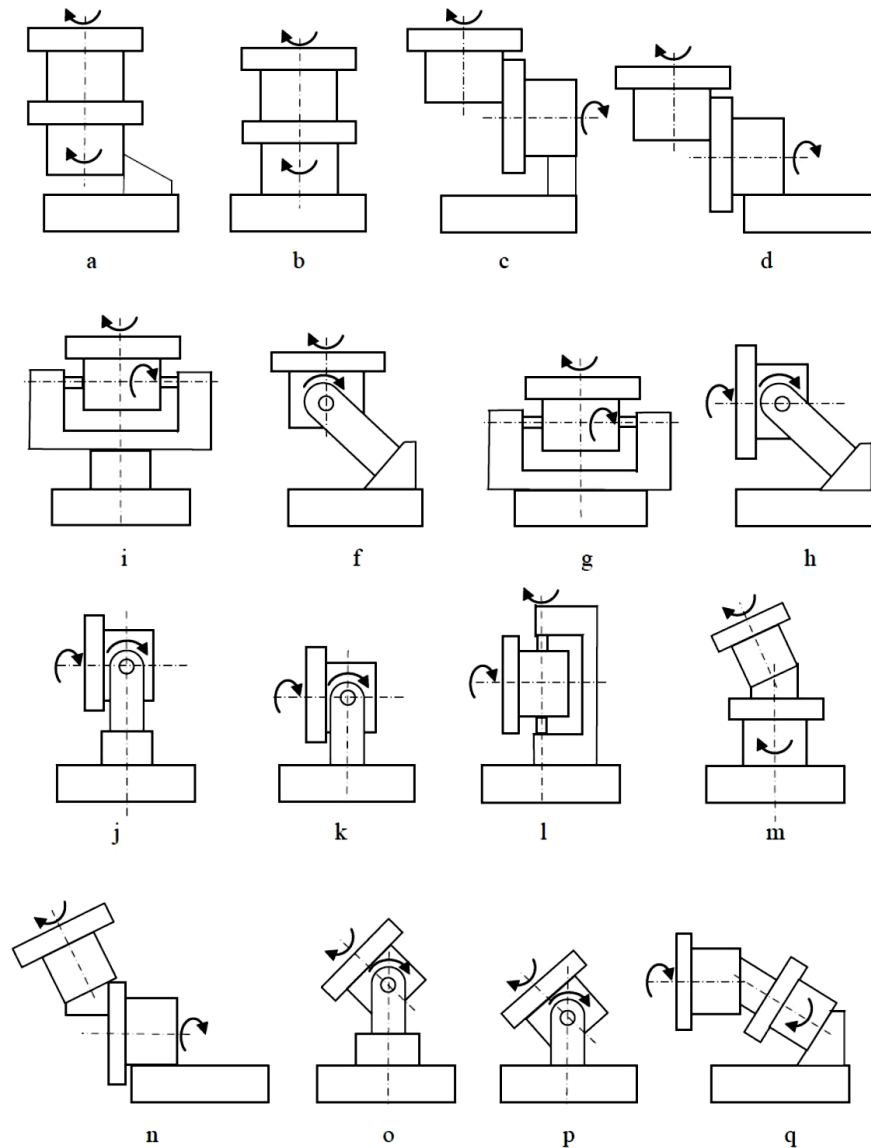


Рис.1 – Синтезовані варіанти пристроїв маніпулювання з модулів

Універсально-поворотні зварювальні пристрої (рис.2) застосовуються майже при всіх операціях зварювального виробництва, таких, як наплавлення, складання, зварювання тощо [2-6].



Рис.2 – Приклади універсально поворотних зварювальних пристроїв

Список посилань

1. Yurii Kuznietsov. Morphological synthesis of the universal rotary welding device. / Y. Kuznietsov // Journal of the Technical University of Gabrovo. – 66 (2023). – p.p. 1-4
2. <https://www.carpano.it/2017/07/17/hydraulic-cylinders-welding/>
3. https://www.welkonwelding.com.tr/circular-welding-machine-circular-welding-automation-systems-circular-welding-systems-tank-welding-machine-cylinder-welding-machine_5_u_en.html
4. <https://www.haoyuwelding.com/automatic-welding-machine/automatic-pipe-welding-machine/pipe-and-nipples-automatic-welding-machine.html>
5. <https://samsvar.ru/stati/manipulyator-svarochnyj.html>
6. http://www.welding.su/articles/additional/additional_286.html

УДК 621.136.3

Рудь В.Д., докт. техн. наук, професор

Самчук Л.М., канд. техн. наук, доцент

Луцький національний технічний університет, Samchuk204@gmail.com

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОЗИЦІЙНОГО ПОРИСТОГО МАТЕРІАЛУ

Досліджено композит на основі порошків сталі окалини 18Х2Н4МА, порошку Al_2O_3 і порошку мінералу сапоніту. Але, одним із проблемних питань при створенні керамічних виробів є пошук деякого раціонального співвідношення між величиною пористості та міцністю матеріалу. Відомо, що пористість негативно впливає на властивості кераміки, що більшою мірою стосується механічних властивостей, за рахунок того, що, по-перше, пори, залежно від їх розподілу за розмірами, геометричною формою та їх об'єднання у канали, відіграють роль, швидше, концентраторів механічних напружень ніж релаксаторів. По-друге, керамічні матеріали відрізняються, як правило, високою крихкістю [1, 2]. Механічні властивості керамічних композитів суттєво залежать від тиску формування зразків і температури спікання. Характерною характеристикою механічних властивостей керметів є твердість. Твердість спеченого зразка вимірювали, використовуючи мікротвердомір за Віккерсом при навантаженні 1,96 N (300 g) протягом 15 с. Результати випробувань представлені на рис. 1.

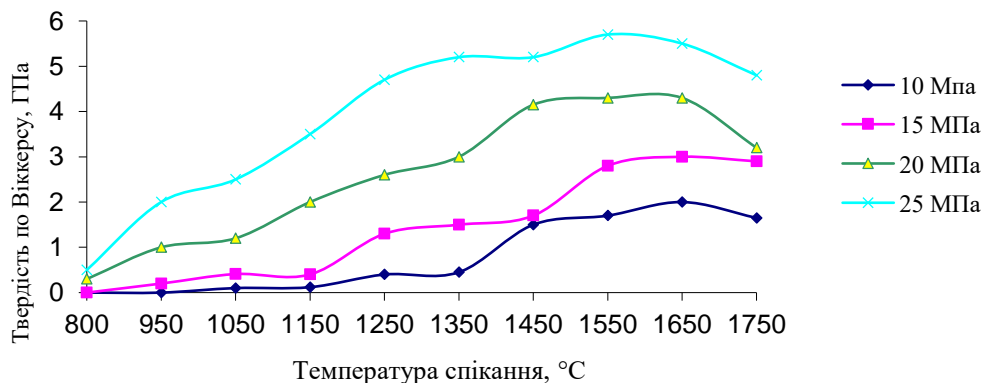


Рис. 1 – Твердість матеріалу в залежності від тиску пресування та температури спікання

Рисунок 1 показує залежність твердості по Віккерсу спеченого зразка у вигляді функції від температури спікання та тиску їх формування. З графічної залежності видно, що найнижча твердість вимірювана для всіх зразків спечених при 800°C в той час як максимальне значення твердості зафіксоване для всіх зразків спечених при температурі 1600 °C. Рисунок 2 показує, що твердість зростає від 800 до 1600 °C, однак при подальшому підвищенні температури (значення вище ніж 1600 °C) ця тенденція не спостерігається.