

DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2020.06.061>

УДК 621.3:539.3

ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЕЛЕКТРОДИНАМІЧНОЇ ОБРОБКИ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ

Журнал
Видавник
ISSN
Випуск
Сторінки

Технічна електродинаміка
Інститут електродинаміки Національної академії наук України
1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
№ 6, 2020 (листопад/грудень)
61 – 68

Автори

Л.М. Лобанов^{2*}, академік НАН України, **І.П. Кондратенко^{1**}**, чл.-кор. НАН України, **В.М . Михальський**

1

***, чл.-кор. НАН України,

М.О. Пащин

2

****, докт.техн.наук,

О.М. Карлов

1

*****, канд.техн.наук,

В.В. Чопик

1

*****, канд.техн.наук,

О.Л. Міходуй

2

*****, канд. техн. наук

1- Інститут електродинаміки НАН України,
пр. Перемоги, 56, Київ, 03057, Україна,
e-mail: dep7ied@ukr.net

2- Інститут електрозварювання ім. Є.О.Патона НАН України,
вул. Казимира Малевича, 11, Київ, 03150, Україна,

e-mail: svarka2000@ukr.net

* ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0001-9296-2335>

** ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0003-1914-1383>

*** ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-8251-3111>

**** ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-2201-5137>

***** ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-1350-1870>

***** ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0002-5046-5223>

***** ORCID ID : <https://orcid.org/0000-0001-6660-7540>

Визначено склад двоканального імпульсного джерела живлення для електродинамічної обробки зварних з'єднань, яка полягає в одночасній дії на обмежену ділянку шва електричного струму і стискаючого силового впливу електродом таких величин, за яких стає можливим проявлення електропластичного ефекту. Задля створення силового тиску використовується лінійний електромеханічний перетворювач індукційного типу. Тривалість стискаючої фази силового імпульсу обирається більшою за тривалість струмового імпульсу, що зменшує вірогідність розриву електричного кола і виділення теплової енергії. Шляхом керованої затримки початку струмового імпульсу досягається синхронізація обох факторів виникнення електропластичного ефекту. Запропоновано паралельне включення напівпровідникових приладів, які комутують розрядні кола, з почерговою їхньою роботою, що в умовах експлуатації електротехнічного обладнання з частотою надходження імпульсів до 10 Гц зменшує теплове навантаження. Експериментальними дослідженнями встановлено двократне збільшення кількості циклів до руйнування зразків у разі симетричного вигину. Порівняння двоканальної і одноканальної електродинамічної обробки виявило подвійне зменшення витрат електроенергії в двоканальному пристрої. Бібл. 8, рис. 3, табл. 1.

Ключові слова: електродинамічна обробка, силова топологія генератора імпульсів, теплове навантаження напівпровідникових приладів, синхронізація факторів впливу.

Надійшла	02.07.2020
Остаточний варіант	12.08.2020
Підписано до друку	21.10.2020

УДК 621.3:539.3

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Журнал	Технічна електродинаміка
Издатель	Институт электродинамики Национальной академии наук Украины
ISSN	1607-7970 (print), 2218-1903 (online)
Выпуск	№ 6, 2020 (ноябрь/декабрь)
Страницы	61 – 68

Авторы

Л.М.Лобанов², академик НАН Украины, **И.П.Кондратенко**¹, чл.-кор. НАН Украины, **В.М. Михальский**

¹

, чл.-кор. НАН Украины,

Н.А.Пашин

²

, докт. техн. наук,

А.Н.Карлов

¹

, канд. техн. наук,

В.В.Чопик

¹

, канд. техн. наук,

О.Л.Миходуй

²

, канд. техн. наук

1- Институт электродинамики НАН Украины,

пр. Победы, 56, Киев, 03057, Украина,

e-mail: dep7ied@ukr.net

2- Институт электросварки им. Е.О.Патона НАН Украины,

ул. Казимира Малевича, 11, Киев, 03150, Украина,

e-mail: svarka2000@ukr.net

Определен состав двухканального импульсного источника питания для электродинамической обработки сварных соединений, которое заключается в одновременном действии на ограниченный участок шва электрического тока и давящего силового воздействия электродом таких величин, при которых становится возможным проявление электропластичного эффекта. Для создания силового давления используется линейный электромеханический преобразователь индукционного типа. Продолжительность сжимающей фазы силового импульса выбирается большей, чем продолжительность токового импульса, что уменьшает вероятность разрыва электрической цепи и выделения тепловой энергии. Путем управляемой задержки начала токового импульса достигается синхронизация обоих факторов возникновения электропластичного эффекта. Предложено параллельное включение полупроводниковых приборов, коммутирующих разрядные цепи, однако их работа предполагается поочередной, что в условиях работы электротехнического оборудования с частотой следования импульсов до 10 Гц уменьшает тепловую нагрузку. Экспериментальными исследованиями установлено двукратное увеличение количества циклов до разрушения образцов при симметричном изгибе. Сравнение двухканальной и одноканальной электродинамической обработки выявило двойное уменьшение затрат электроэнергии в двухканальном устройстве. Библ. 8, рис. 3, табл. 1.

Ключевые слова: электродинамическая обработка, силовая топология генератора импульсов, тепловая нагрузка полупроводниковых приборов, синхронизация факторов влияния.

Поступила	02.07.2020
Окончательный вариант	12.08.2020
Подписано в печать	21.10.2020

Роботу виконано за держбюджетною темою «Розробка та виготовлення джерела імпульсного струму та виконавчого механізму комплексу для електродинамічної обробки зварних з'єднань, яка виконується в процесі зварювання плавленням» (шифр – «Ресурс-2») цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Надійність і довговічність матеріалів, конструкцій, обладнання та споруд» (КПКВК 6541230).

Література

1. Lobanov, L., Kondratenko, I., Zhiltsov, A., Pashchin, N., and Mikhodui, O. Development of Post-weld Electrodynamical Treatment Using Electric Current Pulses for Control of Stress-Strain States and Improvement of Life of Welded Structures, *Materials Performance and Characterization* . 2018. Vol. 7, No 4. Pp. 2379-1365. DOI: <https://doi.org/10.1520/MPC20170092>
2. Кныш В.В., Клочков И.Н., Пашуля М.П., Мотрунич С.И. Повышение сопротивления усталости тонколистовых сварных соединений алюминиевых сплавов высокочастотной проковкой. *Автоматическая сварка*. 2014. № 5. С.22 – 29. DOI: <https://doi.org/10.15407/tpwj2014.05.04>
3. Финкель В.М., Иванов В.М., Головин Ю.И. Залечивание трещин в металлах скрещенным электрическим и магнитным полями. *Проблемы прочности*. 1983. № 4. С.54-58. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01522429>
4. Кныш В.В. Определение циклической долговечности элементов конструкций при торможении усталостных трещин. *Автоматическая сварка*. 2000. № 9-10. С. 73-75.
5. Баранов Ю.В., Троицкий О.А., Авраамов Ю.С., Шляпин А.Д. Физические основы электро-импульсной и электропластической обработок и новые материалы. М.: МГИУ. 2001. 844 с.
6. Кондратенко І. П., Жильцов А. В., Пашин М. О., Васюк В. В. Вибір параметрів електромеханічного перетворювача індукційного типу для електродинамічної обробки зварних з'єднань. *Технічна електродинаміка*. 2017. № 5. С. 83–88. DOI: <https://doi.org/10.15407/techned2017.05.083>
7. Калантаров П.Л., Цейтлин Л.А. Расчет индуктивностей. Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1986. 488 с.
8. Яковлева Т.Ю. Локальная пластическая деформация и усталость металлов. Київ: Наукова думка. 2003. 238 с.

[PDF](#)



[Цей матеріал опубліковано за ліцензією Creative Commons Із Зазначенням Авторства —](#)