



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61008 (13) U  
(51) МПК  
B21D 26/14 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

(54) ГЕНЕРАТОР БАГАТОРАЗОВИХ ІМПУЛЬСІВ СТРУМУ ДЛЯ МАГНІТНО-ІМПУЛЬСНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ З РОЗГАЛУЖЕНИМ КОЛОМ КОМУТУЮЧИХ ПРИСТРОЇВ

1

2

(21) u201012932

(22) 01.11.2010

(24) 11.07.2011

(46) 11.07.2011, Бюл.№ 13, 2011 р.

(72) БАТИГІН ЮРІЙ ВІКТОРОВИЧ, ВОРОБІЙОВ  
ВАЛЕРІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ, ГНАТОВ АНДРІЙ ВІК-  
ТОРОВИЧ, СОСКОВ АНАТОЛІЙ ГЕОРГІЙОВИЧ,  
ЧАПЛИГІН ЄВГЕН ОЛЕКСАНДРОВИЧ(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІ-  
ЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, БАТИГІН ЮРІЙ  
ВІКТОРОВИЧ, ГНАТОВ АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ(57) Генератор багатократних імпульсів струму  
для обробки металів тиском імпульсного магнітно-  
го поля, що містить зарядний пристрій, накопичу-  
вач ємності електричної енергії і розрядний контур

з навантаженням-індуктором, комутація якого здійснюється тиристорно-електронним пристроєм, виконаний з можливістю синхронізації заряду-розряду накопичувача ємності для збудження заданої кількості імпульсів струму в розрядному контурі, який відрізняється тим, що розрядний контур представлено сукупністю паралельних гілок, що складаються з однакових послідовно з'єднаних ємностей і комутуючих тиристорно-електронних пристроїв із загальним електричним виводом до навантаження-індуктора, причому кількість паралельних гілок вибирається, виходячи з допустимого струму комутуючих тиристорно-електронних пристроїв.

Корисна модель відноситься до обробки металів тиском імпульсного магнітного поля і може знайти застосування в автомобільній та авіаційній галузях промисловості для рихтування корпусу автомобіля або літака без його розбирання, та в машинобудівній галузі - коли обробка заготовки може здійснюватися лише з одного боку.

Відомий спосіб магнітно-імпульсної обробки металів серією імпульсів (Патент України на корисну модель № 29175 від 10.01.2008 р. Батигін Ю. В., Бондаренко О. Ю., Лавінський В. І., Хавін В. Л.), недоліком якого є неможливість багаторазового повторення заданої кількості імпульсів струму в розрядному контурі з навантаженням-індуктором, що не дозволяє установці працювати в багаточисельних, але необхідних виробничих умовах. Також відсутня можливість забезпечення ефективної працездатності установки за енергетичними показниками.

Найбільш близьким за своєю суттю до запропонованого є генератор багаторазових імпульсів струму для магнітно-імпульсної обробки металів (Патент України на корисну модель № 44933 від 26.10.2009 р. Батигін Ю. В., Бондаренко О. Ю., Гнатів А. В., Серіков Г. С., Чаплигін Є. О.).

У прототипі запропонований генератор багаторазових імпульсів струму для обробки металів тиском імпульсного магнітного поля, що містить зарядний пристрій, ємнісний накопичувач електри-

чної енергії і розрядне коло з навантаженням-індуктором, згідно з винахідницьким задумом зарядне та розрядне коло з'єднуються через тиристорно-електронний пристрій, що синхронізує заряд-розряд ємнісного накопичувача для багаторазового відтворення заданої кількості імпульсів струму у розрядному колі з навантаженням-індуктором.

Суттєвим недоліком відомого генератора багаторазових імпульсів струму є мала надійність тиристорно-електронного пристрою. При номінальній роботі прототипу, в його розрядному колі протікають струми з досить великими значеннями, що при тривалій роботі генератора призводить до виходу з ладу тиристорно-електронного пристрою. Також, при короткому замиканні на навантаженні-індукторі, струм досягає критичного значення для тиристорно-електронного пристрою, що обумовлено технічними властивостями сучасних силових тиристорів, та також призводить до виходу його з ладу. Відмова тиристорно-електронного пристрою впливає на якість готової продукції, бо кожний імпульс установки призводить до певної силової дії на оброблювальну заготовку та доводить її деформацію до необхідного рівня, що й визначає якість продукції.

В основу корисної моделі поставлено задачу розширення виробничих можливостей, підвищення працездатності установки-генератора, а також

(13) U  
(11) 61008  
(19) UA

пов'язане з цим підвищення якості готової продукції, шляхом удосконалення установки за рахунок виконання розрядного кола у вигляді сукупності паралельно з'єднаних гілок, в кожній з яких послідовно з'єднані однакові ємності та комутуючі тиристорно-електронні пристрої.

Поставлена задача вирішується тим, що генератор багаторазових імпульсів струму для обробки металів тиском імпульсного магнітного поля, що містить зарядний пристрій, ємнісний накопичувач електричної енергії і розгалужене в зоні комутації розрядне коло з навантаженням-індуктором, згідно з винахідницьким задумом розрядний контур із загальним електричним виводом до навантаження-індуктору виконаний у вигляді сукупності паралельних гілок, що складаються з однакових послідовно з'єднаних ємностей і комутуючих тиристорно-електронних пристроїв, причому, кількість паралельних гілок вибирається виходячи з допустимого струму комутуючих тиристорно-електронних пристроїв.

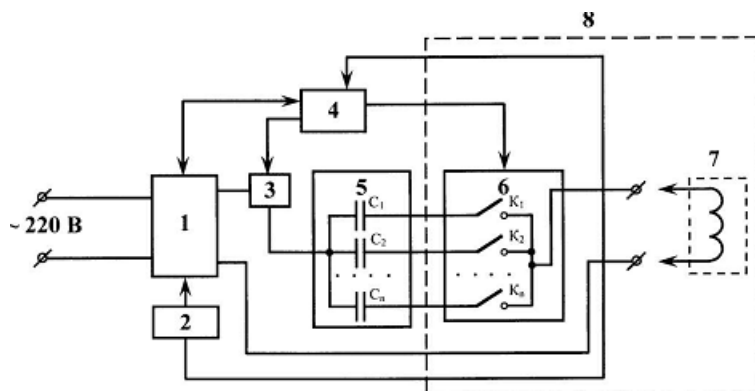
На фіг. 1 представлена принципова схема запропонованого генератора імпульсів струму для магнітно-імпульсної обробки металів з розгалуженим колом комутуючих пристроїв, яка складається з наступних основних елементів: 1 - зарядний пристрій; 2 - блок управління; 3 - опір для обмеження струму; 4 - синхронізуючий тиристорно-електронний пристрій; 5 - ємнісний накопичувач енергії; 6 - блок комутації розрядного кола; 7 - індуктор; 8 - розрядне коло.

Пропонований генератор багаторазових імпульсів струму працює таким чином.

Ємнісний накопичувач 5 заряджається від мережі змінного струму через зарядний пристрій 1 та опір для обмеження струму 3 до заданого рівня енергії, що зазначається блоком управління 2. Ємнісний накопичувач 5 поділений на  $n$  конденса-

торних батарей  $C_n$  однакової ємності. Кількість конденсаторних батарей відповідає кількості паралельних гілок у розгалуженому розрядному колі блоку комутації 6 та, відповідно, числу тиристорних пристроїв  $K_n$ . Після подачі управляючого імпульсу з блоку управління 2 на тиристорно-електронний пристрій, синхронізуючий заряд-розряд ємнісного накопичувача 4, який у свою чергу посилює сигнал керування до блоку комутації розрядного кола 6, відбувається розряд накопичувача енергії на індуктор 7, що підключений до електричного виходу генератора багаторазових імпульсів струму. Блок управління 2 - керує, задає і забезпечує режим роботи генератора у цілому. Тиристорно-електронний пристрій 4 - синхронізує заряд-розряд ємнісного накопичувача з електричними перехідними процесами у зарядному та розрядному 8 колах. Блок комутації розрядного кола 6 відкриває та закриває розрядне коло 8 за керуючим сигналом з тиристорно-електронного пристрою 4, що синхронізує заряд-розряд ємнісного накопичувача.

Використання запропонованого генератора дозволяє багаторазово повторювати задану кількість імпульсів струму в розрядному контурі з навантаженням-індуктором, що дозволяє установці працювати в багаточисельних виробничих умовах в тривалих режимах роботи. Також генератор забезпечує ефективною працездатністю установки за енергетичними показниками, а запропоноване рішення у вигляді сукупності паралельних гілок, що складаються з однакових послідовно з'єднаних ємностей і комутуючих тиристорно-електронних пристроїв, значно подовжує термін служби комутаційної апаратури та дозволяє генератору витримувати режим короткого замикання на індукторі без виходу з ладу тиристорно-електронного пристрою.



Фіг. 1