



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61417 (13) U
(51) МПК
B21D 26/14 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГЕНЕРАТОР БАГАТОКРАТНИХ ІМПУЛЬСІВ СТРУМУ ДЛЯ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ ТИСКОМ ІМПУЛЬСНОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ

1

2

(21) u201013096

(22) 04.11.2010

(24) 25.07.2011

(46) 25.07.2011, Бюл.№ 14, 2011 р.

(72) БАТИГІН ЮРІЙ ВІКТОРОВИЧ, ГНАТОВ АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ, ГНАТОВ АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ, ЧАПЛИГІН ЄВГЕН ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ГНАТОВА ЩАСЯНА ВАЛІКОВНА, ТРУНОВА ІРИНА СЕРГІЙВНА

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, БАТИГІН ЮРІЙ ВІКТОРОВИЧ, ГНАТОВ АНДРІЙ ВІКТОРОВИЧ

(57) Генератор багатократних імпульсів струму для обробки металів тиском імпульсного магнітного поля, що містить зарядний пристрій, накопичувач 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 як накопичувач електричної енергії використано іоністор.

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 робота елементів зарядного та розрядного кола на підвищеній напрузі. 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 електричної енергії і розрядне коло з навантаженням-індуктором, згідно з винахідницьким задумом зарядне та розрядне коло з'єднуються через тиристорно-електронний пристрій, що синхронізує за-

ряд-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 ємність накопичувача енергії, що потребує введення до установки додаткові ємнісні батареї, це призводить до підвищення енергоємності установки та зниженню коефіцієнту корисної дії (ККД). Крім того, це призводить до підвищення масогабаритних показників всієї установки.

Ще одним недоліком прототипу є те, що елементи його розрядного кола працюють на підвищеній напрузі. Це вимагає прийняття додаткових, як технічних, так і організаційних заходів при роботі на цьому генераторі та його обслуговуванні. Що також призводить до збільшення його габаритних показників, бо при роботі з підвищеною напругою необхідна додаткова ізоляція струмопровідних частин. Електротехнічні пристрої, які розраховані для роботи з підвищенням напругою, значно дорожчі та мають обмежений ресурс роботи, що знижує надійність генератора та термін його експлуатації.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення установки-генератора, а також розширення його виробничих можливостей, підвищення працездатності, зменшення масогабаритних показників, зниження вартості, і пов'язане з

UA (11) 61417 (13) U

цим підвищення його енергетичних показників та ККД, за рахунок зниження напруги в розрядному колі та підвищення ємності накопичувача енергії.

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 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, згідно з винахідницьким задумом, як накопичувач електричної енергії використовується іоністор.

Іоністор - це конденсатор з органічним або неорганічним електролітом, «обкладками» в якому служить подвійний електричний шар на межі розподілу електроду і електроліту. Завдяки застосуванню іоністорів, установка-генератор буде володіти наступними перевагами:

- високі швидкості заряду і розряду накопичувача електричної енергії, що приведе до підвищення працездатності генератора та збільшення частоти імпульсів силової дії;
- простота зарядного пристрою, що зменшує габаритні показники та знижує вартість установки в цілому;
- мала деградація навіть після сотень тисяч циклів заряду - розряду, що значно подовжує термін служби генератора;
- мала вага в порівнянні з електролітичними конденсаторами подібної ємності та низька токсичність матеріалів;
- робота генератора на пониженої напрузі, що робить його експлуатацію значно безпечнішою, ніж у прототипі та значно спрощує, як систему управління, так і саму апаратуру;
- імпульс розрядного струму має вигляд аперіодичної кривої, а не експоненціально затухаючої синусоїди, як у прототипі, що спрощує систему управління генератора та збільшує його виробничі можливості і енергетичні показники.

На Фіг.1 представлена принципова схема запропонованого генератору імпульсів струму для магнітно-імпульсної обробки металів з іоністорним накопичувачем енергії, яка складається з наступних основних елементів: 1 - зарядний пристрій; 2 -

блок управління; 3 - опір для обмеження струму; 4 - синхронізуючий тиристорно-електронний пристрій; 5 - іоністор; 6 - блок комутації розрядного кола; 7 - індуктор; 8 - розрядне коло.

Пропонований генератор багаторазових імпульсів струму з іоністорним накопичувачем енергії працює таким чином.

Іоністор 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. Після подачі управляючого імпульсу з блоку управління 2 на тиристорно-електронний пристрій, синхронізуючий заряд-розряд ємнісного накопичувача 4, який у свою чергу посиляє сигнал керування до блоку комутації розрядного кола 6, відбувається розряд іоністора 5 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 іоністора 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 синхронізуючого тиристорно-тиристорно-електронного пристрою 4.

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, при цьому, завдяки запропонованим технічним рішенням, частота утворених силових імпульсів буде більшою ніж у відомих установках-генераторах. Також, генератор забезпечує ефективною працездатністю установки за енергетичними показниками, а запропоноване рішення - як накопичувач електричної енергії використовувати іоністор, значно подовжує термін служби комутаційної апаратури та дозволяє генератору працювати на пониженої напрузі.

Зазначені обставини розширюють виробничі можливості і підвищують працездатність установки-генератора, зменшують його масогабаритні показники, знижують вартість, а також підвищують його енергетичні показники та ККД, що в цілому приводить до удосконалення установки.

