

Вступ

Удосконалення процесів механізованого та автоматичного дугового зварювання електродом, що плавиться - актуальна задача, яка вирішується рядом технологічних і технічних способів. При цьому основні напрямки вдосконалення спрямовані на мінімізацію проплавлення основного металу і змішування електродного металу, (найчастіше маючого спеціальні властивості), з металом оброблюваної деталі, отримання сприятливої структури наплавленого металу, здатної підвищити експлуатаційні властивості деталі. Імпульсна подача електродного дроту дозволяє управляти геометричними параметрами валика наплавленого металу.

Відомості про ефективність сумісної дії на зварювальну ванну імпульсної подачі дроту дуже обмежені. Літературні дані більше відображають конструкцію пристроїв імпульсної подачі дроту ніж технологічні результати використання цього способу. При цьому застосування відомих механічних або електромагнітних імпульсних пристроїв подачі розглядається можливим за умови конструктивної переробки, а то і повної заміни стандартних приводів постійного струму серійних зварювальних апаратів, що протирічить вимозі і виробничій доцільності.

Актуальність теми: Проведений аналітичний огляд літератури в сфері зварювання, дозволяє стверджувати, що на сьогоднішній день ще не в повному обсязі вирішена проблема автоматизованого зварювання з імпульсною подачею електродного дроту, для забезпечення необхідних умов зварювання таких як витрати електродного матеріалу, міцність зварного з'єднання тощо.

Мета роботи: побудова математичної моделі безредукторного вентильного електроприводу та дослідження характеру відпрацювання подачі електродного дроту в залежності від зміни частоти. Порівняння системи керування з налаштуванням на модульний та симетричний оптимум, визначення допустимого діапазону регулювання частоти для обох режимів. Оцінити можливості

застосування векторно-керованого синхронного двигуна в системах керування імпульсною подачею електродного дроту.

Досягнення мети ґрунтується на вирішенні наступних завдань:

1. Розробки на основі математичного опису безредукторного вентильного електроприводу структури системи керування швидкістю подачі електродного дроту.

2. Виконання налаштування регуляторів системи керування швидкістю подачі дроту.

3. Порівняння отриманих результатів відпрацювання подачі електродного дроту при зміні частоти імпульсів завдання системи.

4. Визначення максимально допустимого діапазону частот при налаштуванні на модульний та симетричний оптимум.

5. Визначити межі можливості відпрацювання режимів максимальної заданої частоти подачі електродного дроту при використанні векторно-керованого синхронного двигуна.

Об'єктом дослідження є процеси відпрацювання системою подачі електродного дроту сигналу частоти слідування імпульсів завдання та тривалості цих імпульсів.

Предметом дослідження магістерської дисертації є технологічний процес зварювання з імпульсною подачею на базі безредукторного вентильного ЕП.

Методи досліджень. У роботі використані методи розрахунків теорії електроприводу, теорії автоматичного керування, теорії оптимізації, та математичного моделювання.

Наукова новизна магістерської роботи полягає у тому, що:

1. Удосконалено спосіб зварювання з імпульсною подачею електродного дроту за рахунок раціональних налаштувань контуру регулювання швидкості.

2. Отримано оригінальні результати моделювання технологічного процесу подачі електродного дроту електромеханічної системи керування на основі ВД та векторно-керованого синхронного двигуна.

Практична цінність матеріалів роботи полягає у тому, що:

1. Завдяки запропонованій системі керування подачею вентильним двигуном електродного дроту створюються умови для забезпечення необхідних технологічних режимів зварювання, та зменшення втрат електродного матеріалу.
2. Отримані результати моделювання можуть знайти застосування у подальших науково-дослідних роботах щодо покращення технологічного процесу зварювання з імпульсною подачею електродного дроту.
3. Отримані при виконанні дисертації моделі можуть бути корисними для впровадження в навчальний процес кафедри АЕМС-ЕП в курсі автоматизації електромеханічних систем.

Особистий внесок здобувача. Всі результати, що висвітлені у роботі, отримані у співавторстві з науковим керівником.

Основні результати дослідження. Побудована двоконтурна система керування імпульсною подачею зварювального дроту на базі класичної моделі безредукторного вентильного двигуна з релейним регулятором контуру струму. Виконано налаштування регуляторів контуру струму та контуру швидкості. Побудовано модель ВЕП в середовищі MATLAB/Simulink. Отримано результати математичного моделювання відпрацювання частоти завдання імпульсів для режимів налаштування на модульний і симетричний оптимум. Виконано порівняння характеру відпрацювання подачі електродного дроту на різних частотах сигналу завдання. Визначено залежність подачі електродного дроту від тривалості імпульсу завдання в широкому діапазоні зміни частоти слідування імпульсів завдання. Методом математичного моделювання системи керування імпульсною подачею на базі векторно-керованого синхронного двигуна досліджено можливості відпрацювання режимів максимальної заданої частоти подачі електродного дроту.

Апробація результатів. Результати досліджень доповідались на XI Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених, аспірантів і студентів “Сучасні проблеми електроенерготехніки та автоматики” (грудень 2017 р., Київ, НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського».

Публікації. За темою дисертації опубліковано 1 статтю [7]