

Допоміжні системи роботизованого зварювання: підтримка автоматизованого серійного виробництва

Наша мета – повністю автономний процес автоматизованого зварювання та бездоганні зварні шви. Повітряні зазори, допуски на затискання та інші неоднорідності відійдуть у минуле або будуть автоматично компенсовані роботизованою зварювальною системою. Попри те що деякі інновації з'являться лише у віддаленій перспективі, вже зараз численні роботизовані допоміжні системи сприяють скороченню кількості операцій, що здійснюються у ручному режимі під час автоматизованого серійного виробництва. Завдяки технологіям WireSense, SeamTracking, TouchSense і TeachMode компанія Fronius змогла розробити широкий діапазон передових систем різного призначення.

Нині існує цілий ряд найрізноманітніших систем автоматизованого роботизованого зварювання. Проте завдання в них одне – оптимізувати витрати часу на виконання циклів та забезпечити високу якість і надійність швів. Через те великого значення під час зварювання набувають датчики. Лазери, камери й навіть тактильні датчики допомагають визначити правильність розташування компонента та наявність повітряних зазорів. Крім того, з їх допомогою можна аналізувати, як спрацьовує система за певних умов. Однак монтаж та експлуатація такого додаткового обладнання коштують дорого; капітальні витрати часто є дуже суттєвими.

Більшість таких систем суттєво покращують якість швів, проте водночас вони не дають змоги оптимізувати витрати часу на виконання циклів. Їх контури перешкод часто обмежують доступ до компонентів, тож компанія Fronius пропонує альтернативне рішення, здатне ефективніше виконувати поставлені завдання. Високоточне керування зварювальним дротом у поєднанні з функцією оперативної передачі даних джерела струму TPS/i передбачає, що дріт можна використовувати і як датчик, і як і присадний матеріал. Такий підхід означає появу цілком нових можливостей.

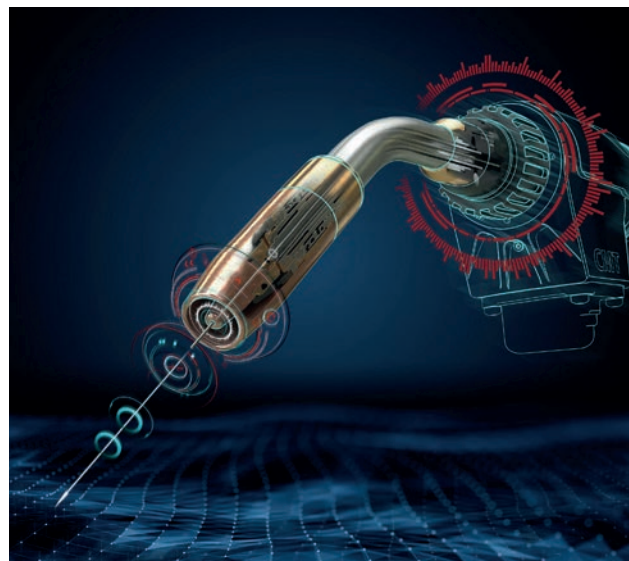
Визначення положення країв і висоти повітряних зазорів за допомогою WireSense

Запатентована технологія WireSense сумісна зі зварювальною системою. Завдяки їй роботизована установка може визначити положення країв і будь-які повітряні зазори між листами. Для цього дровий електрод використовується як датчик висоти. У процесі сканування за допомогою WireSense роботизована установка передусім набуває потрібного положення. Зварювальний дріт, на який подається низька напруга датчика, здійснює сканування компонента за допомогою зворотних рухів дроту в діапазоні 100 Гц. Якщо дріт торкається компонента, це призводить до незначного короткого замикання. Коротке замикання усувається шляхом підймання дроту.

Джерело струму TPS/i здійснює аналіз зміни положення зварювального дроту в момент короткого

замикання і надає роботизованій установці доступ до дроту як до джерела сигналу висоти. Використовуючи відомості щодо положення, надані контролером робота, технологія WireSense на основі визначеної на початку еталонної точки забезпечує точний запис даних щодо зміни геометрії кожного компонента. Якби роботизована установка та система WireSense переміщувалися над деталлю вздовж нескінченного ряду послідовних траєкторій, здійснюючи запис кожної точки, теоретично було б можливо створити повний тривимірний контур компонента.

На практиці найважливішими напрямками застосування такої системи датчиків є визначення положення країв і висоти, наприклад, для з'єднань нахлистом. Вказаний граничний рівень, який є дещо нижчим за висоту краю листа, визначається заздалегідь. Якщо в процесі сканування за допомогою WireSense джерело струму виявляє значення, що перевищують такий граничний рівень, це свідчить про визначення краю листа, після чого на TPS/i миттєво виводяться цифровий сенсорний сигнал і визначене значення висоти. У результаті робота отримує відомості щодо положення краю листа та його висоти.



Дріт слугує датчиком для нових допоміжних систем роботизованого зварювання від Fronius.

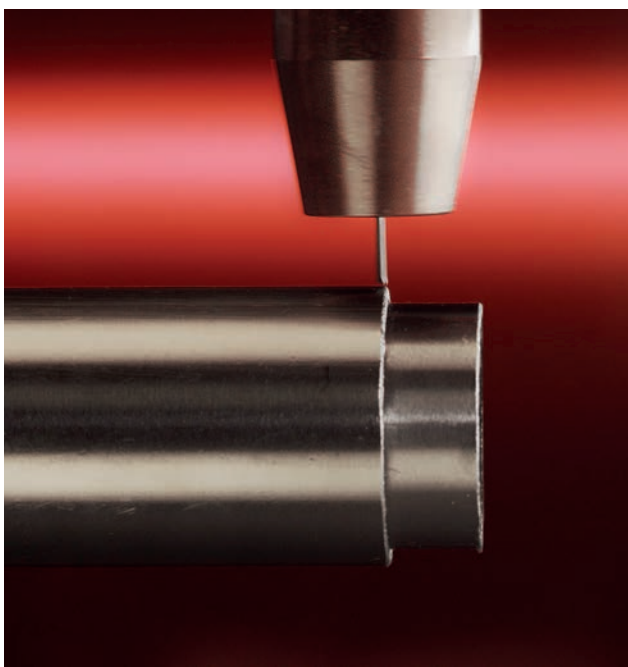
Визначення країв: корекція траєкторії руху роботизованої установки

Контролер робота може використовувати цей сигнал для збереження даних щодо поточного положення з подальшим коригуванням траєкторії руху шляхом порівняння таких даних із цільовими параметрами. Таким чином, будь-які наявні в компонентах відхилення розпізнаються та компенсуються. Після цього роботизована установка здійснює зварювання у точно визначеному місці. Визначення країв доступне для матеріалів завтовшки понад 0,5 мм і листів завтовшки до 20 мм.

Вимірювання висоти: надійне зварювання при повітряні зазори

Оскільки точно виміряна висота країв листа також передається за допомогою цифрового сенсорного сигналу, WireSense дає змогу розрахувати будь-які повітряні зазори між листами. За умови завчасного визначення для розрахунку повітряних зазорів можна активувати відповідні програми або завдання зварювання, що зберігаються у TPS/i. Тож роботизована установка може спрацювати належним чином і виконати процес на основі параметрів зварювання, визначених відповідно розміру конкретного повітряного зазору.

Отже, за допомогою WireSense можна усунути відхилення щодо допусків у зварювальних компонентах, а також компенсувати допуски, передбачені технологією затискання. Допоміжна система забезпечує високу якість шва, мінімізацію обсягу переробок і відмов компонентів, і все це – в повному обсязі й без використання будь-якого додаткового сенсорного обладнання. Для цього зварювальну установку Fronius необхідно обладнати системою CMT, що гарантує високоточне керування зварювальним дротом.



За технологією WireSense дровий електрод сканує компонент, визначаючи висоту і положення країв листа або труби.



Сканування компонентів за допомогою дрового електрода можливе завдяки його точному й динамічному подаванню приводним механізмом Robacta Drive CMT.

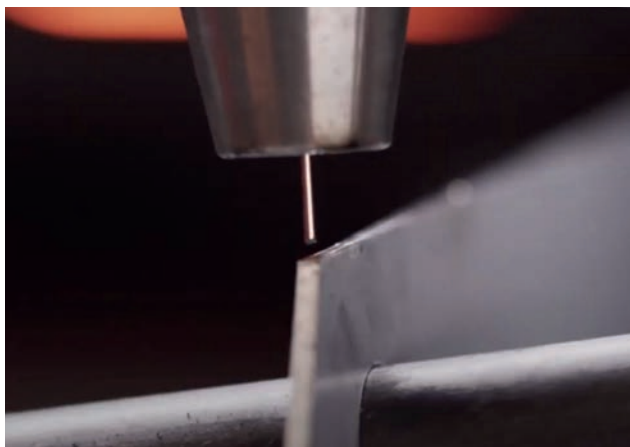
Швидке програмування роботизованої системи за допомогою TeachMode

Перш ніж розпочати зварювання, траєкторію руху роботизованої установки необхідно запрограмувати вручну. Це так званий процес навчання. Його виконує зварювальник або програміст із використанням підвісного пульта для керування роботом, здійснюючи сканування компонента та збереження даних щодо положення. Що стосується якості зварного шва, важливо підтримувати сталу відстань між компонентом і контактною трубкою вздовж усього шва. Це явище називається вильотом електрода. Допоміжні системи також оптимізують процес, що потребує ручної багатогодинної праці.

Технологія TeachMode від Fronius використовує зворотний рух зварювального дроту для запобігання його згинанню під час сканування компонента. Реверсивний рух зварювального дроту відбувається відразу після того, як роботизована система здійснить кінцевий виліт електрода на попередню встановлену величину. Водночас візуальний/звуковий сигнал сповіщає користувача про необхідність прибрати зварювальний палик від компонента. Це позбавляє необхідності видаляти деформований дріт або здійснювати повторне вимірювання вильоту електрода, а також майже на третину прискорює процес навчання.



Технологію WireSense можна використовувати з будь-якою зварювальною системою TPS/i від Fronius, оснащеною обладнанням для зварювання CMT.



Технологія TeachMode від Fronius допомагає програмувати траєкторію руху роботизованої системи і таким чином максимально оптимізувати процес.

SeamTracking: відстежування швів під час зварювання

Допоміжну систему SeamTracking від Fronius зазвичай використовують для виготовлення залізничного та будівельного транспорту. Під час зварювання товстих листів або виконання довгих швів тепло, що виділяється, може призводити до спотворення або зміщення компонентів. Щоб забезпечити правильне положення зварювання роботизованою установкою, потрібна система, яка б точно визначала таке положення. Тому для кутових і підготовлених стикових швів можна застосовувати систему SeamTracking без необхідності використання будь-якого додаткового сенсорного обладнання.

Для цього роботизована установка виконує рухи назад і вперед між двома листами, зварюючи їх. Робот використовує виміряні фактичні значення для окремих параметрів зварювання з метою визначення фактичного положення або будь-яких відхилень. Попередньо запрограмована траєкторія автоматично коригується, а роботизована установка забезпечує надійний зварювальний процес у правильному положенні.

Визначення положення кутових швів за допомогою TouchSense

Щоб компенсувати допуски на компоненти та затискання, роботизована установка щоразу перед зварюванням активує технологію TouchSense для автоматичної перевірки положення кутових швів. Для цього робот торкається двох листів дротовим електродом або газовим соплом, на які подається низька напруга датчика, у визначених початковій і кінцевій точках зварного шва. Сигнали, що подаються під час короткого замикання, дають змогу визначити ідеальну початкову точку.

Економія коштів завдяки дротовим допоміжним системам

Допоміжні роботизовані системи Fronius загалом забезпечують ефективніше та надійніше роботизоване зварювання. Оскільки робот може самостійно здійснювати корекцію траєкторії зварного шва, обсяг повторного виконання операцій на компонентах суттєво меншає, як і кількість часу і зусиль на подальше перепрограмування траєкторій руху установок. Усе це дає змогу скоротити виробничі витрати. Завдяки допоміжним системам Fronius дротовий електрод можна використовувати і як датчик, і як присадний матеріал. У такий спосіб можна заощадити кошти і час на обслуговування сенсорного обладнання. На додачу, цей метод жодним чином не обмежує доступність компонентів.

Відео про **WireSense**:

https://www.youtube.com/watch?v=C0YawfPs_Tk

Відео про **TeachMode**:

<https://www.youtube.com/watch?v=95zvimzn0s0>

Відео про **TouchSense & SeamTracking**:

<https://www.youtube.com/watch?v=16rglvD8qLc&t=3s>

За матеріалами прес-релізу компанії Fronius

**WELDING
& CUTTING**



INDIA

INDIA ESSEN WELDING & CUTTING

9th International Trade Fair
Joining - Cutting - Surfacing

25–27 March, 2021

Bombay Convention & Exhibition Centre
Goregaon (East), Mumbai, India



ПЕРЕДПЛАТА 2021

Журнали	Вартість передплати на друковані версії журналів*, грн.			
	місяць	квартал	пів року	рік
«Автоматичне зварювання», видається з 1948 р., 12 випусків на рік. ISSN 0005-111X. Передплатний індекс 70031.	240	720	1440	2880
«Сучасна електрометалургія», видається з 1985 р., 4 випуски на рік. ISSN 2415-8445. Передплатний індекс 70693.	–	240	480	960
«Технічна діагностика та неруйнівний контроль», видається з 1989 р., 4 випуски на рік. ISSN 0235-3474. Передплатний індекс 74475.	–	240	480	960
«The Paton Welding Journal»**, видається з 2000 р., 12 випусків на рік. ISSN 0957-798X. Передплатний індекс 21971.	520	1560	3120	6240

*Вартість з урахуванням доставки рекомендованою банделроллю.

**«The Paton Welding Journal» – переклад журналу «Автоматичне зварювання» на англійську мову.

Передплату на журнали можна оформити по каталогах передплатних агенцій «Преса», «Прес Центр», «АС Медіа» та у видавництві. Передплата через видавництво з любого місяця на любий термін, в т.ч. на попередні періоди та окремі статті, починаючи з першого року видання.

Передплата на електронну версію журналів.

Вартість передплати на електронну версію журналів дорівнює вартості передплати на друковану версію. Випуски журналу надсилаються електронною поштою у форматі pdf або для IP-адреси комп'ютера передплатника надається доступ до відповідних архівів журналу.

Передплата через сайт видавництва:

<https://patonpublishinghouse.com/ukr/journals/as/subscription>

<https://patonpublishinghouse.com/ukr/journals/sem/subscription>

<https://patonpublishinghouse.com/ukr/journals/tdnk/subscription>

<https://patonpublishinghouse.com/eng/journals/tpwj/subscription>

На сайті видавництва у 2020 р. доступні для вільного копіювання випуски журналів з 2007 по 2018 рр.



Журнал «Автоматичне зварювання» є міжнародним науково-технічним та виробничим журналом у галузі технічних наук. В журналі публікуються результати досліджень за напрямками: матеріалознавство та металургія зварювання, наплавлення та інших споріднених технологій; технології та матеріали для зварювання конструкційних матеріалів; виробництво зварних металоконструкцій для різних галузей промисловості; відновлювальний ремонт для подовження ресурсу зварних конструкцій і вузлів; проблеми міцності, конструювання та оптимізації зварних конструкцій; технології 3D друку, які базуються на зварювальних процесах; гібридні технології зварювання. В журналі публікується також інформація про нові зварювальні матеріали, джерела живлення та технології; звіти про виставки, конференції та семінари, анонси нових книг та винаходів, новини від відомих компаній та інше.



Журнал «Сучасна електрометалургія» є міжнародним науково-теоретичним та виробничим журналом у галузі технічних наук. В журналі публікуються результати досліджень у сферах: металургія чорних і кольорових металів та сплавів; спеціальна електрометалургія (електрошлакова, електронно-променева, плазмова- та вакуумно-дугова технології); нові матеріали; енерго- і ресурсозбереження; матеріалознавство, 3D технології у спеціальній електрометалургії. Публікується також допоміжна інформація з тематики журналу.



Журнал «Технічна діагностика та неруйнівний контроль» є міжнародним науково-технічним та виробничим журналом у галузі технічних наук. В журналі публікуються результати досліджень з діагностики матеріалів і конструкцій та методи неруйнівного контролю для оцінки стану матеріалів і конструкцій; теорія, методи і засоби технічної діагностики. Розміщуються матеріали з моніторингу конструкцій та подовження ресурсу та працездатності засобами НК. Публікується супутня інформація з тематики журналу, а також інформація про події та новини в Українському товаристві НК та ТД.

РЕКЛАМА В ЖУРНАЛАХ

Реклама публікується на обкладинках і внутрішніх вклейках журналів.

Перша сторінка обкладинки – 200x200 мм.

Друга, третя і четверта сторінки обкладинки – 200x290 мм.

Перша, друга, третя, четверта сторінки внутрішньої обкладинки – 200x290 мм.

Вклейка А4 – 200x290 мм. Розворот А3 – 400x290 мм. А5 – 185x130 мм.

Розміри журналів після обрізу 200x290 мм.

Всі файли в форматі IBM PC, кольорова модель СМΥК, роздільна здатність 300 dpi.

ВАРТІСТЬ РЕКЛАМИ

Ціна договірна. Передбачена система знижок. Вартість публікації статті на правах реклами становить половину вартості рекламної площі. Публікується тільки профільна реклама з тематики журналів. Відносно вартості, знижок та термінів публікації прохання звертатися у видавництво.

ВИДАВНИЦТВО

Міжнародна Асоціація «Зварювання»
03150, Київ, вул. Казимира Малевича, 11
Тел./факс: 38044 200-82-77
E-mail: journal@paton.kiev.ua
<https://patonpublishinghouse.com>