

РОБОТИЗОВАНИЙ ЗВАРЮВАЛЬНИЙ ОСЕРЕДОК ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КОВШІВ ЕКСКАВАТОРІВ

Тандем зварювання за якість і ефективність.

За допомогою компактного роботизованого осередку компанії Winkelbauer вдалося скоротити час зварювання на 80 % і в той же час підвищити якість продукції.

Компанія Winkelbauer розташована в провінції Східної Штирії, Австрія, поставляє вироби під замовлення компаній виробників будівельної техніки в Австрії і на Європейському ринку вже протягом декількох десятиліть. Winkelbauer, зростаюча компанія, зробила собі ім'я завдяки високій якості вироблених ними ковшів екскаваторів і запасних змінних частин до них, які підходять як для міні-екскаваторів, так і для великої будівельної техніки.

Будівельна техніка є одним з видів техніки, яка найбільш схильна до зносу. Зокрема, високі вимоги пред'являються до ковшів екскаваторів.

З метою раціоналізації виробництва і збільшення продуктивності, Winkelbauer інвестувала в придбання роботизованого зварювального осередку з оффлайн програмуванням з метою економії часу.

Технологія зварювання і вживані матеріали є основними факторами для забезпечення надійності і довговічності. «Ми прагнемо надати кожному нашому замовнику продукт, найбільш підходящий для його застосування», – пояснює керуючий директор Майкл Вінкельбайер. «Завдяки цим факторам збільшується гнучкість, функціональність і безпека будівельної техніки і, отже, мінімізуються витрати на робочу силу і час простою».

Winkelbauer GmbH є машинобудівною компанією в п'ятому поколінні. Бізнес, який почався ще до 1900 р. як майстерня коваля, зараз став високорентабельною компанією. У штаб-квартирі ком-

панії в австрійській провінції Штирія щорічно обробляється близько 2000 т сталі при виробництві допоміжного обладнання для будівельної техніки. Склад компанії – 70 осіб.

«Ви можете знайти наші ковші в багатьох країнах по всьому світу», – говорить з гордістю Майкл Вінкельбайер. Цей успіх не випадковий: «Ми надаємо нашим клієнтам рішення, які краще, ніж норми, і ті вироби, які навіть не є стандартними, можуть бути виготовлені дуже швидко». В даний час середній термін виготовлення складає менше одного тижня. Запас великого асортименту листової сталі і оптимізоване поповнення матеріалів на виробничих площах 6000 м² є основою для скорочення часу виготовлення. Не дивно, що компанія Winkelbauer відома як надійний виробник, особливо там, де йде обробка високоміцних сталей.

Зварювальний робот значно економить час на виробництво кожного ковша. Як і в багатьох галузях промисловості, в секторі будівельної техніки багато компаній постраждали від величезного збільшення цін на сталь протягом останніх кількох років. Такі компанії, як Winkelbauer, що використовують при виробництві високоміцні дорогі сталі, легко потрапили в цю пастку. «Ціна нашої продукції складається з 50 % матеріалу і 50 % виробничих витрат. Якщо нам потрібно залишатися конкурентоспроможними, це можливо тільки шляхом поліпшення виробництва».

Зварювання вже протягом довгого часу було вузьким місцем при виробництві ковшів вагою до 6 т, тому Winkelbauer не могли істотно збільшувати кількість виготовлених ковшів. У минулому зварювальник вручну зварював один ківш за 40 год, сьогодні зварювальний робот Cloos робить це протягом однієї



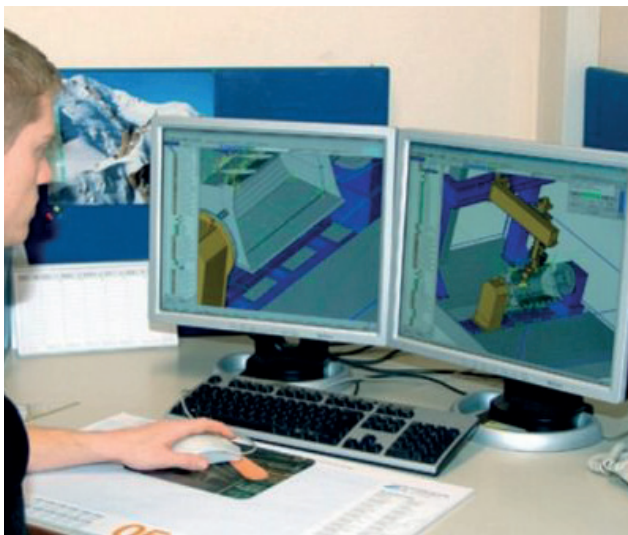


зміни. «Це економить час навіть більше, ніж ми розраховували або очікували», – говорить Майкл Вінкельбайер з радістю, що його рішення про покупку технології Cloos виявилося правильним.

На сьогоднішній день компанія може виробляти для своїх замовників до 600 ковшів в рік. «Наші ковші мають постійно високу якість і відмінний зовнішній вигляд», – говорить Вінкельбайер. Зварювальний робот зварює навіть дуже довгі шви акуратно і майже без бризок, де навіть досвідчений зварник зазнав би невдачі. «Робот, джерело живлення і зварювальні технології ідеально поєднуються і працюють без проблем».

Оффлайн програмування для швидкого моделювання зварювального процесу. «Ми можемо зробити навіть дуже великі зміни, необхідні клієнту в програму управління роботом протягом одного дня», – пояснює Портіш Клаус, який відповідає за технологію і планування, в той час переміщуючи ківш екскаватора в різні положення на моніторі. «Всі деталі були збережені в системі 3D CAD і тепер можуть бути завантажені з бібліотеки Cloos Roboplan». Компоненти задаються більше 2000 пунктами і збережені в макросах. «Якщо клієнт хоче, щоб його ковші були більш широкими або модифіковані якимось іншим чином, я можу завантажити ці компоненти і змінити їх відповідним чином».

Як тільки новий ківш екскаватора з'являється на моніторі, програма починає моделювання окре-



мих зварних швів. Беручи до уваги послідовність зварювання, рухи руки робота і кріплення ковша у позиціонуємому пристрої, визначаються оптимальні положення зварних швів таким чином, щоб компенсувати можливі теплові деформації, що виникають в ході зварювального процесу.

«Програма автоматично обчислює координати, які я можу використовувати, щоб управляти роботом», – говорить Портіш. Перевагою системи Roboplan є її легке управління і той факт, що програма може бути запущена на будь-якому комп'ютері. «Після невеликого навчання ця програма може бути використана навіть без знань CAD».

Виробнича комірка керується роботом, зварювальним устаткуванням і позиціонером. У той час як інженер Портіш Клаус і його колеги в конструкторському бюро оффлайн програмує зварювальний процес для виробу конкретного клієнта, в той час на виробництві на роботі зварюється серія ковшів з постійною якістю. «До 50 кг наплавленого металу використовується для одного ковша», – пояснює Портіш. Система Cloos Duo Drive забезпечує дану продуктивність.

У 70 % різних зварних швів використовується високопродуктивний процес тандем зварювання. Стандартний процес одним дротом, завдяки меншому розміру зварювального пальника, використовується у випадках, коли доступ до зварних швів утруднений. «Ми оснастили роботизований осередок автоматичною системою зміни інструмента, яка включає газовий пальник для підігріву виробу до 150...200 °С, який потрібно для процесу зварювання високоміцних сталей.

Попередній нагрів необхідний для запобігання тріщин в зв'язку з наступним загартуванням», – пояснює Портіш. Існує також станція очищення, яка очищає зварювальне сопло пальника після кожної зміни інструмента.

Зварювальний робот встановлений в перевернутому положенні на пристрої лінійного переміщення, що дозволяє переміщення на 6000 мм по горизонталі. Додаткова зовнішня вісь робота у вигляді телескопічної конструкції дозволяє роботу переміщатися на 1000 мм по вертикалі.

Попередньо зібраний вручну за допомогою прихваток ківш екскаватора фіксується в маніпуляторі, ширина якого може варіюватися. Маніпулятор дозволяє кантувати деталі до 6 м в довжину і вагою до 10 т. За допомогою нього Winkelbauer забезпечила себе резервними потужностями для майбутнього розвитку.

Імпульсно дугові апарати для оптимального тандем зварювання. Оптимальні параметри зварювання виходять при використанні двох напівавтоматів для імпульсного зварювання по 600 А

кожен, що дозволяє проводити тандем зварювання або стандартне зварювання одним дротом. Winkelbauer успішно використовує процес тандем. В зварювальному пальнику CLOOS два контактних наконечника розташовані таким чином, що 2 зварювальні дроти мають загальну зварювальну ванну. Щоб гарантувати ідеальне управління процесом, напівавтомати синхронізовані таким чином, що параметри зварювання регулюються окремо для кожної дуги.

Інтелектуальне управління дугою забезпечує оптимальні результати зварювання. Наприклад, за допомогою певного осадження краплі в кінці процесу можна отримати загострений кінець дроту для надійного загоряння дуги. Це гарантує відмінний результат при запалюванні для будь-якого матеріалу.

Щоб переконатися, що пальник завжди знаходиться в кращому становищі щодо зварного шва, задіюється сенсорний датчик. Регулювання подачі дроту відбувається з точністю до 0,05 мм/хв. Налаштування точності вильоту дроту можливо до міліметра. Спеціальний датчик розпізнає ковзання між зварювальним дротом і роликками подачі дроту і відразу може виправити будь-які відхилення.

«В результаті виходить відмінна якість шва навіть з нашими товстостінними виробами, де товщина зварного шва досягає п'яти проходів», – говорить Майкл Вінкельбайер з ентузіазмом. «На додаток, до безпеки, наші клієнти надають великого значення бездоганному зовнішньому вигляду швів. За допомогою зварювальних роботів CLOOS ми відмінно вирішуємо цю задачу». *За матеріалами сайту компанії CLOOS: www.cloos.de/de-en.*

Welding in the World № 1, 2021

Volume 65, issue 1, January 2021

<https://link.springer.com/journal/40194/volumes-and-issues/65-1>

Розробка покритих металевих дугових зварювальних електродів для досягнення безкарбідних бейнітних мікроструктур зварного шва. *Sudharsanan Sundaram, G. D. Janaki Ram, Murugaiyan Amirthalingam*

Вплив цинку на поведінку руйнування оцинкованої сталі / алюмінієвого сплаву 6061 під час лазерної пайки. *Peilei Zhang, Haichuan Shi, Yingtao Tian, Zhishui Yu, Di Wu*

Зменшення перетворень за допомогою ефекту низької температури для високолегованих сталей при електронно-променевому зварюванні. *F. Akyel, S. Olschok, U. Reisgen*

Експериментальне дослідження щодо поліпшення швидкості осадження присадки на основі газової металевої дуги способом допоміжного подавання дроту. *Qinglin Han, Jia Gao, Changle Han, Guangjun Zhang, Yongzhe Li*

Вплив енергії дуги та складу металу-наповнювача на мікроструктуру металу при адитивному виробництві деталей з дуплексних нержавіючих сталей. *Benjamin Wittig, Manuela Zinke, Sven Jüttner*

Волоконно-лазерне зварювання сталі для гарячого штампування: вплив місцевого відпалу на мікроструктуру та механічні властивості. *Raquel Alvim de Figueiredo Mansur, Vagner Braga, Vinicius Machado Mansur, Daolun Chen, Milton Sergio Fernandes de Lima*

Експериментальна характеристика та поведінка термічно та механічно оброблених MIG-зварних з'єднань з нержавіючої сталі 316L при випробуванні на втому. *Hichem Guizani, Brahim Tlili, Moez Chafra*

Мікроструктура та механічні властивості суперсплавних з'єднань на основі TiAl / Ni, паяних присадним металом на основі Fe. *H. S. Ren, H. P. Xiong, L. Ye, X. Y. Ren, W. W. Li, R. Y. Qin*

Новий підхід для поліпшення пластичності непроникаючих лазерно-зварних колінчатих з'єднань з холоднокатаної нержавіючої сталі 301LN. *Xiangzhong Guo, Wei Liu, Xiqing Li, Jiafei Fan, Zhikun Song*

Поведінка дуги при зварюванні TIG у високо-частотному осьовому магнітному полі. *H. Wu, Y. L. Chang, A. Babkin, Boyoung Lee*

Точкове зварювання опором із змінною силою електрода – розвиток та перевага профілю сили для розширення зварюваності 22MnB5 + AS150. *M. Wohner, N. Mitzschke, S. Jüttner*

Робототехнічне неруйнівне випробування автомобільних точкових зварних швів на стійкість. *Changwook Ji, Jeong K. Na, Yoon-Seok Lee, Yeong-Do Park, Menachem Kimchi*

Знос електродів при точковому зварюванні алюмінію AA 6016-T4 з коротким імпульсом. *Eric Schulz, Ahmed Mahjoubi, Matthias Wagner, Holger Schubert, Bharat Balasubramanian, Luke N. Brewer*

Властивості в'язкості при багатошаровому лазерно-променевому зварюванні високоміцних сталей. *Eric Schulz, Ahmed Mahjoubi, Matthias Wagner, Holger Schubert, Bharat Balasubramanian, Luke N. Brewer*

Про використання присадки при газоелектричному дуговому зварюванні деталей із низьковуглецевої сталі: мікроструктура та механічні властивості. *Van Thao Le, Henri Paris*