

УДК 681.51

Міщук М. С.¹, Голуб Т.В.², Зеленьова І.Я.²

¹студ. гр. КНТ-511 НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ОГЛЯД АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИМИ РОБОТАМИ

Зварювальний робот - це промисловий робот, призначений для виконання зварювальних операцій, включаючи різання та напilenня.

Відповідно до визначення Міжнародної організації зі стандартизації (ISO), промислові роботи, зокрема зварювальні, є багатофункціональними, програмованими пристроями автоматичного керування (маніпуляторами) з трьома або більше осями руху, призначеними для автоматизації промислових процесів.

Для адаптації до різних завдань, на останній осі робота зазвичай розташовується механічний інтерфейс (фланець), до якого можна прикріпити різноманітні інструменти або кінцеві виконавчі пристрої.

Для інтелектуальних роботів також повинні бути системи чутливості, такі як лазерні датчики або датчики камери та їхні пристрої керування.

Системи керування зварювальними роботами - це складні комплекси, що забезпечують точне та ефективне виконання зварювальних операцій. Вони включають в себе апаратні та програмні компоненти, які спільно працюють для досягнення високої якості зварних з'єднань. [1]

Керування рухом робота включає в себе програмування траєкторії руху зварювального пальника, контроль швидкості та позиціонування. Сучасні системи використовують складні алгоритми для забезпечення точності та повторюваності зварювальних операцій. Системи керування мають такі основні властивості:

- регулюють такі параметри зварювання, як струм, напруга, швидкість подачі дроту та витрата захисного газу. Це дозволяє забезпечити оптимальні умови для кожного конкретного зварювального процесу.

- можуть включати в себе датчики та системи моніторингу для відстеження параметрів зварювання в реальному часі. Це дозволяє виявляти та усувати потенційні проблеми на ранніх стадіях.

- можуть інтегруватися з іншими виробничими системами, такими як системи автоматизованого проектування (CAD) та системи управління виробництвом (MES). Це дозволяє оптимізувати виробничий процес та забезпечити високу ефективність.

- можуть включати в себе системи чутливості, такі як лазерні датчики або датчики камери та їхні пристрої керування, дозволяють роботу адаптуватися до змін умов зварювання в реальному часі.

Важливо зазначити, що системи керування зварювальними роботами постійно вдосконалюються, що дозволяє досягти більш високої якості зварних з'єднань, підвищити продуктивність та безпеку.

Сучасні зварювальні роботи використовують різноманітні системи керування, кожна з яких має свої особливості та сфери застосування. Серед основних типів можна виділити програмовані системи на базі PLC та ЧПУ, адаптивні системи зворотного зв'язку, а також інтелектуальні системи з використанням штучного інтелекту. Кожен підхід має свої переваги та обмеження, що визначають сфери їх найефективнішого застосування.

Програмовані логічні контролери (PLC), такі як Siemens SIMATIC S7-1500 або Allen-Bradley ControlLogix, є основою багатьох автоматизованих зварювальних ліній. Вони відмінно підходять для керування послідовними операціями, де важлива надійність і стабільність. PLC легко інтегруються з SCADA-системами і дозволяють створювати складні логічні алгоритми керування. Однак їх гнучкість обмежена при роботі зі складними траєкторіями руху, що потребує додаткового програмування для адаптації до нових завдань.

Чисельне програмне керування (ЧПУ), представлене такими системами як Fanuc CNC або KUKA KRC4, є ідеальним рішенням для серійного виробництва однакових деталей. ЧПУ забезпечує високу точність позиціонування (до $\pm 0,1$ мм) і дозволяє зберігати сотні програм зварювання. Проте такі системи погано пристосовані до роботи з нестандартними деталями, оскільки будь-які зміни в конструкції вимагають тривалого переналаштування.

Адаптивні системи керування, такі як лазерне стеження за стиком (Seam Tracking) від SICK або Meta Vision Systems, дозволяють компенсувати неточності позиціонування в реальному часі. Вони особливо ефективні при роботі з нерівними поверхнями або складними геометриями стиків. Термічні системи контролю, наприклад FLIR A615 або Amada Miyachi AI-Adaptive Welding, дозволяють запобігати перегріву та деформаціям матеріалів. Однак такі системи вимагають додаткового обладнання і ретельної калібрування.

Найбільш перспективними є інтелектуальні системи керування на основі штучного інтелекту. Такі рішення, як FANUC FIELD System або IBM Watson для зварювання, аналізують великі масиви даних і можуть прогнозувати оптимальні параметри зварювання. Комп'ютерний зір (Cognex VisionPro, Keyence CV-X Series) дозволяє проводити миттєвий контроль якості швів. Хоча такі системи вимагають значних інвестицій і великих обсягів даних для навчання, вони відкривають нові можливості для повністю автономного зварювання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. JHY Robotic. What is a welding robot and how to use a welding robot? – Mode of access: <http://uk.jhyrobotic.com/news/what-is-a-welding-robot-and-how-to-use-a-welding-robot/>.