

DIPLOMADOLGOZAT

Ferenczi Dóra

2024

Hegesztő robot hasznosítása 3D nyomtatásra

Ferenczi Dóra

Műszaki menedzser szak, mester képzés és levelező munkarend

Műszaki Intézet/ Anyagtudományi és Gépipari Folyamatok Tanszék

Belső témavezető: Dr. Pataki Tamás István, egyetemi docens, MATE Műszaki Intézet

Külső témavezető: Szilágyi Nóra, okleveles gépészmérnök, Ferro Gép '99 Kft.

Az ipari ágazatban az additív technológiák iránti kereslet jelentősen növekedett, mivel egyre nagyobb az igény a költséghatékony és modern gyártási megoldásokra. A számos feltörekvő additív gyártási módszer közül az egyik legígéretesebb a Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM), amely ipari robotokat alkalmaz hegesztőberendezésekkel. A WAAM technológia lehetővé teszi a szabványos hegesztőanyagok használatát, így szinte bármilyen fémötvözzel alkalmazható, beleértve a költséges titán- és nikkalapú ötvözeteket is. A WAAM technológia 40-60%-kal nagyobb termelékenységet biztosít a hagyományos módszerekhez képest, ami a termék méretétől függően 15-20%-kal csökkentheti a gyártási ciklusidőt. [1]

A hegesztési varrat minősége a hegesztési kötés szilárdságát, integritását és megjelenését jelenti. Ezt számos tényező befolyásolja, mint például a hegesztési folyamat, a technika, az anyag tulajdonságai, valamint a hegesztő szakértelme és tapasztalata. [2]

A kiváló hegesztési minőség biztosítása érdekében létfontosságú a megfelelő hegesztési paraméterek használata, a kötés megfelelő előkészítése, a megfelelő hegesztési fogyóanyagok kiválasztása, valamint a legjobb gyakorlatok követése az adott hegesztési folyamathoz. Emellett a rendszeres ellenőrzés és tesztelés, például a szemrevételezés, a roncsolásmentes vagy a roncsolásos vizsgálat, szintén biztosíthatja a hegesztési varratok kiváló minőségét. [2]

A GMAW-alapú 3D nyomtatás kiemelkedő lehetőségeket kínál számos iparág számára, beleértve a repülőgépipart, az autóipart és a gyártást. Ahogy a technológia tovább fejlődik, forradalmasíthatja a fémalkatrészek tervezésének, gyártásának és testreszabásának folyamatát. Ez a fejlődés növeli a hatékonyságot, csökkenti a költségeket és bővíti az innovációs lehetőségeket. [2]

A diplomamunkám célja annak vizsgálata volt, hogy egy hegesztő robot alkalmazható-e 3D nyomtatásra. Azt szerettem volna kideríteni, hogy a Ferro Gép '99 Kft.-nek szüksége van-e egy kiegészítő program megvásárlására a Panasonic hegesztő robotjukhoz, amely lehetővé tenné számukra a testek egyszerű gyártását felrakó hegesztéssel, vagy esetleg ennek megvalósítása lehetséges-e a robotkar manuális vezérlésével is.

Mivel a cég tevékenységi körébe tartozik többek között kapuk és acélszerkezetek egyedi gyártása, amelyekhez gyakran szükséges prototípusok készítése és kisebb-nagyobb módosítások elvégzése, ez a fejlesztés rendkívül hasznos lenne számukra.

A hegesztés természetéből fakadóan az alapanyag deformációját eredményezi. A minőségellenőrzés során megállapították, hogy a varrat minősége megfelelő a szerkezet számára, és a rétegek közötti összeolvadás homogén. Emellett bizonyítást nyert, hogy ez az eljárás jóval gyorsabb, mint a hagyományos 3D technológiák, így időt takaríthatunk meg vele.

A minőségi alapvizsgálatok alapján megállapítható, hogy a hegesztő robothoz pluszban megvásárolható szoftver nélkül is előállíthatók kisebb térfogatú testek és alkatrészek. Ezek minősége és tűrése korlátozottabb, mint az additív gyártástechnológiával készült hasonló elemeké, és az utómunka igénye jelentősebb. Ugyanakkor az anyaghasználati lehetőségek szélesebbek, mivel a hegesztőhuzal könnyen módosítható az alkatrész igénybevételének megfelelően. Ezáltal az eljárás szélesebb körben alkalmazható, és lehetővé teszi drága anyagok megtakarítását, melyeket a 3D nyomtatási technológiák igényelnének. A robot kopásálló réteget visz fel a kopásnak kitett felületekre, ami növeli az élettartamot. Emellett jelentős időmegtakarítás érhető el az automatikusan zajló hegesztési megoldással. Ez a módszer hiánypótlásra alkalmas, de csak korlátozottan integrálható a gyártási folyamatba.

Megállapítható, hogy az általam vizsgált vállalatnak nem szükséges megvásárolnia a szoftvert az ismertetett eljárás alkalmazásához amíg nincsenek ilyen jellegű megrendelések. Összességében a hegesztő robotok 3D nyomtatási célú alkalmazása ígéretes lehetőséget kínál, amely idő- és költségmegtakarítást eredményezhet, de a minőség és tűrések terén kompromisszumokra lehet szükség.

Irodalomjegyzék:

[1]: Anton A. Kulikov, Yuri V. Nebyshinets, Alena V. Sidorova, Andrei E. Balanovskii: 3D printing technology for metal products: from an automatic design system to a real part

[2]: Mohamed Mustafa Mahmoud, Mohamed Walid Sayed, Mohamed Yasser Nouredine, Maram Mohsen, Marwan Sayed, Mariam Amin, Mariam Hamdy, Mariam Amr, Menna Allah Mohamed: Manufacturing processes with casting and welding Project: 3D Printing by GMAW