

NIZOZEMSKO

Programování robotů pomocí virtuální reality

Dále v tomto čísle:

- Novinky na veletrhu „Schweißen und Schneiden 2017“ 3
- Panasonic boří hranice se svým Super Active Wire 4
- Společnost Westland vyrábí logistické palety na Slovensku 5
- Svařovací robot 4.0 pro výrobu potrubí pro sprinklerová hasicí zařízení 6-7
- Tekla drží kvalitu i kvantitu v rovnováze 8
- Kolegové integrátoři taktéž používají Wire Wizard pro podávání drátu 9
- Robot svařuje plast 10
- Novinka: Kufřík se spotřebními a náhradními díly 11
- Světový hráč v oblasti těžkých zvedáků pro automobily vyměnil všechny svařovací roboty 12
- Polohovadlo od ADK zlepšuje ergonomiku a zvýší bezpečí zaměstnanců 13
- Partneři Panasonicu integrují laserové kamery Arc-Eye celosvětově 14-15
- 3D tisk lodního šroubu svařovacím robotem realitou 16
- Veletrhy a události 16

Valk Welding vyvinul novou metodu pro programování svařovacích robotů pomocí virtuální reality. V rámci německého veletrhu „Schweißen und Schneiden“ (svařování a řezání) si mohli návštěvníci ve stánku Valk Welding vyzkoušet tuto novou metodu, která je založena na principu virtuální reality.



Programátor robota se pohybuje ve virtuálním 3D prostředí. Skrz brýle pro virtuální realitu zadává pozice svarů hořákem, který drží v ruce, a tyto informace následně software převede do programu pro robota. Tato nová metoda programování robota je doplňkem pro online, off-line a off-site programování a podle vývojářů tvoří další krok pro programování pomocí PC (off-line). Valk Welding používá výkonné DTPS off-line programování, které nyní používá více než 500 uživatelů každý den.

pokračování na str. 2 ➔



The strong connection



Programovat přes pomocí tzv Teach Pendantu

➡ Pokračování z
přední strany

"Rychlejší, jednodušší a intuitivnější než práce na počítači"

Svařovací roboty lze programovat přes pomocí tzv Teach Pendantu (TP). Operátor pomocí TP pohybuje ramenem robota, které je osazené hořákem postupně přes jednotlivé body zamýšleného programu a tímto způsobem vytváří program. Nevýhodou této metody je, že svařovací robot nemůže pracovat, zatímco je programován. Off-line programování přes software v počítači ovšem tento problém vyřeší. DTPS, off-line software, který často Valk Welding využívá u svých instalací, je jedním z nejužitečnějších nástrojů a nabízí rozšířené funkce, za jejich pomoci je možné naprogramovat i ty nejnáročnější kusy.

Off site programování

Softwarový vývojář Valk Welding Anton Ackermans říká: „Odborníci, kteří mají obrovské zkušenosti a znalosti v oblasti svařování, mají občas problém, když musí uvažovat v 3D u obrazovky počítače a místo toho by raději měli hořák přímo v ruce. A z toho důvodu jsme vyvinuli programování mimo stanoviště. S nástrojem, který má tvar hořáku, může operátor kliknout místa svaru přímo na výrobku.“ S využitím kamer, je možné určit jak místa svaru, tak i polohu hořáku a ty pak přímo převést do programu pro svařovacího robota. Toto je mnohem rychlejší než práce online s ovladačem a off-line ve stanici a také je to vhodné pro operátory, kteří nemají dostatečné programovací znalosti.“



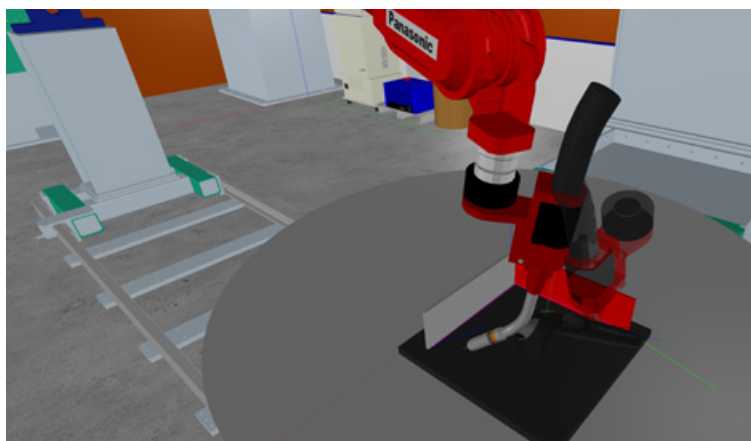
Offsite programování ručního nástroje

Off site programování s využitím virtuální reality

Valk Welding ještě více vylepšil programování mimo stanoviště ve virtuálním prostředí za pomoci virtuální reality. Programátor se přesune do 3D virtuální reality a za pomoci brýlí vidí jak svařovacího robota, tak i výrobek, který má programovat. Pracovník přiloží ruční ovladač na místa svaru a drží ovladač v požadované pozici pro hořák, následně software převede data do programu robota. „Na virtuální realitě je super, že celé prostředí se pohybuje zároveň



Off site programování s využitím virtuální reality



s vámi, když se přemístíte. Každý kdo vstoupí do virtuálního světa, má ihned lepší pocit a více vidí do výrobku než by viděl ze stanice. Na to na co jsou programátoři zvyklí ze svých stanovišť, mohou implementovat rychleji a jednodušeji, když pracují ve virtuálním prostoru. A navíc, není vůbec nutné, aby byli přítomni ve výrobě, stačí si nasadit brýle,“ uzavírá Ackermans.



DTPS, programování offline

Novinky na veletrhu v Düsseldorfu "Schweissen und Schneiden 2017"



NĚMECKO



Kromě využití technologie virtuální reality při programování svařovacích robotů, Valk Welding představil na veletrhu „Schweißen und Schneiden“ několik novinek a vylepšení stávajících technologií.

Svařovací robot s velkým dosahem

Z šesti různých typů svařovacích robotů Panasonic, které Valk Welding představil, HA 020L je nejnovější typ, který má pracovní dosah až 3,2 m a byl speciálně vyvinut, aby snížil náklady na další polohování, které by jinak vyžadovalo dva svařovací roboty, nebo jednoho svařovacího robota na podélném pojezdu.

Hybridní řešení kabelového svazku svařovacího robota

K verzím, kde kabelový svazek vede vně nebo uvnitř zápěstí, Valk Welding představil hybridní řešení. Toto má vedení svařovacího drátu vně dutého zápěstí robota a elektrický kabel, hadice s ochranným plynem, vzduchem a chladicí vodou jsou vedeny uvnitř zápěstí robota. Vedení svařovacího drátu je lehké a pohybuje se snadněji ve všech směrech, než kdyby se jednalo o celý kabelový svazek. A navíc, není ovlivněno ostrými úhly při průchodu zápěstím.

Automatická výměna krku hořáku, svařovací spíčky a wolframových elektrod

Robotické hořáky, které vyvinul Valk Welding pro své roboty, mají automatizovatelně vyměnitelný krk, který umožňuje snadný přechod z MIG na TIG nebo změnu průměru drátu. Aby bylo možné takto vyměnit hořák, špičku nebo wolframovou elektrodu v provozech bez lidské obsluhy, Valk Welding vyvinul nástroje pro automatickou výměnu hořáku případně pak výměnu wolframové elektrody.



Odsávání integrované v hořáku

Paralelně s vývojem svařovacích hořáků Valk Welding vyvinul robotický svařovací hořák s integrovaným odsáváním. Zplodiny vznikající při svařování jsou odsávány samostatnou hadicí v kabelovém svazku, která je přes externí vysoce sací filtrační jednotku napojena speciální obestavbu hořáku a plynovou trysku. Současná verze je prototyp.

Sledování svarové spáry laserovým senzorem Arc-Eye

Na minulém veletrhu „Schweißen und Schneiden“ (svařování a řezání), Valk Welding představil první generaci svého systému pro sledování svarové spáry Arc-Eye. Laserový senzor Arc-Eye umožňuje svařovacímu robotu sledovat svarovou spáru během svařování a to tak, že skenuje jeho umístění, šířku, sílu a směr a automaticky koriguje práci svařovacího robota, je-li to zapotřebí. Zvláštností tohoto senzoru je, že díky svému unikátnímu konceptu jednotka není nijak ovlivněna odrazy a je tedy vhodná i pro reflexivní materiály jako jsou např. hliník nebo nerez. Během veletrhu Valk Welding představil nejnovější verzi laserového senzoru Arc-Eye, který má inovovaný software.



Retrofit sada Arc-Eye

Díky Retrofit sadě pro integraci kamery pro sledování svarové spáry Arc-Eye do jednodušších systémů, je nyní možné využít toto zařízení i pro jednoúčelové svařovací automaty (obvodové svařování, XYZ systémy, sloupové a výložníkové systémy).

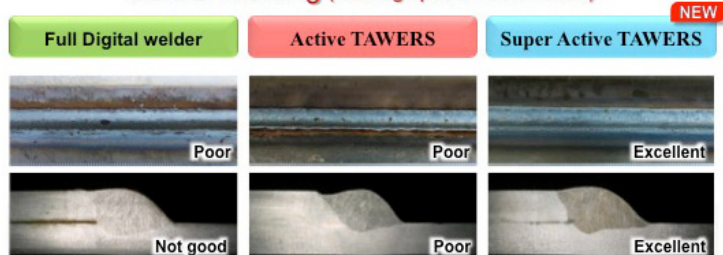
Představený demonstrační stroj byl mimo jiné speciálně vyvinut pro svařování kulatých výrobků, jako jsou např. průmyslové nádrže, kontejnery, tlakové nádoby, .

Panasonic boří hranice se svým Super Active Wire

Panasonic Welding Systém ještě více vylepšil své dosavadní Active Wire svařování tenkostěnných materiálů při nízké teplotě. Panasonic nedávno představil Super Active Wire Process. Jedná se o svařovací proces pro svařovací roboty Panasonic TAWERS, který předčí všechny dosud existující srovnatelné procesy a to jak z hlediska rychlosti, rozstřiku, tvaru svaru, vneseného tepla. Valk Welding, který používá svařovací roboty Panasonic TAWERS ve všech svých insta-

lacích si velice chválí výsledky dosažené na první zákaznické aplikaci: „Můžeme díky tomu dosáhnout daleko vyšší kvality než jaká je u podobných systémů, které jsou na trhu aktuálně k dispozici, funguje téměř bez rozstřiku s optimálním tvarem prováděného svaru. Toto ohromnou měrou zvýší možnosti využití pro naše systémy a zanechá zavedené hráče na trhu někde na pozadí.“

MAG Welding (welding speed: 100 cm/min)



welding current: 250A, welding speed: 100 cm/min, shielding gas: Ar98% + CO₂, base metal: stainless steel 304, plate thickness: 2,0 mm, joint: lap, wire: 308LSi (Ø1,2)

Stainless steel-MIG Welding (welding speed: 100 cm/min)



welding current: 250A, welding speed: 100 cm/min, shielding gas: Ar98% + CO₂, base metal: stainless steel 304, plate thickness: 2,0 mm, joint: lap, wire: 308LSi (Ø1,2)

Když jsme představili svařovací roboty TAWERS na konci roku 2004, Panasonic představil svého prvního svařovacího robota, který jako jediný na trhu měl plně integrovaný zdroj. Je to platforma, která díky super rychlé výměně dat mezi zdrojem a ovládáním svařovacího robota, umožňuje, aby se software pro svařovací proces dal upravit podle specifických potřeb. Od té doby Panasonic vydává novinky každý rok, např. SP-MAG, HD-Pulse, TAWERS MIG a TIG, AC-MIG, HD-MAG a Active Wire. Až donedávna Active Wire a několik dalších podobných systémů byly jediným procesem, který byl vhodný pro svařování s požadavkem na nízké vnesené teplo. Díky tomu bylo možné svařovat tenkostěnné materiály s menším propalováním a rozstřikem, díky kombinaci digitálně řízeného oblouku a

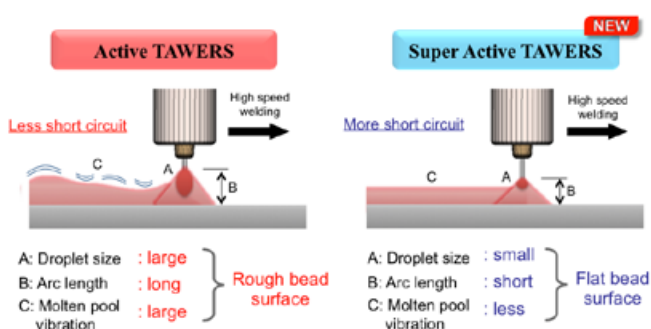
vysokofrekvenčního řízení pohybu drátu. Panasonic svým Super Active Wire opět zvýšil laťku v rychlosti a přesnosti. Panasonic deklaruje 99% snížení rozstřiku při MAG svařování oceli a 96% u nerezí. A navíc, Super Active Wire má také hladší svar i při vyšších rychlostech. Například, Panasonic má hladký svar při optimální penetraci u svařování oceli 2,3 mm o rychlosti svařování 100 cm/min a 245 A. Stejných výsledků dosahuje i u nerezí 2 mm. Výsledky lze dosáhnout pro tlačený i tažený svar.

Abychom dosáhli těchto výsledků, frekvence pohybů svařovacího drátu podél jeho osy je 5 krát vyšší v porovnání s předchozí verzí Active Wire. Proto je nutné použít motor o vysokém výkonu v kombinaci s přímým převodem

pohonu. Tento motor je osazen v podavači, který je umístěn přímo ve svařovacím hořáku. Tím, že je využito k chlazení nucené cirkulace vzduchu, může Super Active Wire svařovat metodou MAG proudem 245 A při 100% zatěžovateli. Způsob jakým je řízen tento oblouk významně přispívá k minimalizaci rozstřiku. Při větších proudech je možné svařovat s pomocí Super Active Wire i materiály o tloušťce 5 mm.

Valk Welding očekává, že představení Super Active Wire bude průlomem v oblasti tenkostěnného svařování.

Hladký svar při vysoké rychlosti svařování



"Dosažení velmi estetického vzhledu svaru s téměř nulovým rozstřikem"

Svar bez rozstřiku při použití Super Active Wire



Svařeno za pomoci procesu jiného výrobce

Svařeno za pomoci Super Active Wire



BELGIE



SLOVENSKU



Společnost Westland vyrábí logistické palety na Slovensku



Velký počet kvalifikovaných svářečů, dostatečné prostory a nižší mzdové náklady byly důvodem, které před 14 lety vedly belgického podnikatele Karla Louwagieho k přesunutí výroby palet pro automobilový průmysl na Slovensko. Pro přesun stávajících robotů a návrh nové továrny společnost oslovila Valk Welding. Westlandu to přineslo začátek úspěšného podnikání a Valk Weldingu založení vlastní pobočky v České republice. Společnost Westland nyní disponuje systémem svařovacích robotů, který je schopen svařovat konstrukce až do délky 6 m, díky tomuto řešení Westland získal od společnosti Volvo zakázku na výrobu velkých palet.

Již před přesunem na Slovensko společnost Westland měla ve svém belgickém sídle svařovací roboty od Valk Welding. Karel Louwagie poznamenal: „Nejprve jsem byl vůči svařovacím robotům poněkud skeptický, protože svařečská práce je poměrně jednoduchá činnost. Postupně jsem se však přesvědčil, že roboti zajišťují kratší dobu svařování, lepší kvalitu svarů a jistotu, že se na žádné svary nezapomene, protože vše je předem nastaveno. Spolu s novým, velkým svařovacím robotem máme nyní na Slovensku tři svařovací roboty.“

Dodavatel pro automobilový průmysl
Na Slovensku společnost Westland působí pod jménem Westmetal SK, specializuje se na konstrukci a výrobu palet, které se používají k pohodlné a bezpečné přepravě polotovárů, jako jsou například kompletní karoserie, mezi jednotlivými výrobny. Palety pro automobilový průmysl jsou hlavní činností na Slovensku. V Belgii se společnost zaměřuje na kovové konstrukce a výrobky pro ustájení koní.

Vstup na Slovensko
„Rozhodnutí o podnikání ve východoevropské zemi bylo dáno konkurencí z Polska a České republiky. Abych v konkurenčním boji obstál, rozhodl jsem se, že se vydám tímto směrem.“

Dále jsme v Belgii narazili na tři problémy – nedařilo se nám najít vhodné svářeče, bojovali jsme s nedostatkem prostor a měli jsme vysoké mzdové náklady ve srovnání s našimi konkurenty, kteří již byli ve střední a východní Evropě. Ze Slovenska jsme měli také výhodnější pozici pro dodávky do ostatních částí Evropy. Výrazně jsme rozšířili výrobu, protože jsme měli k dispozici všechny stroje,“ vysvětluje Karel Louwagie.

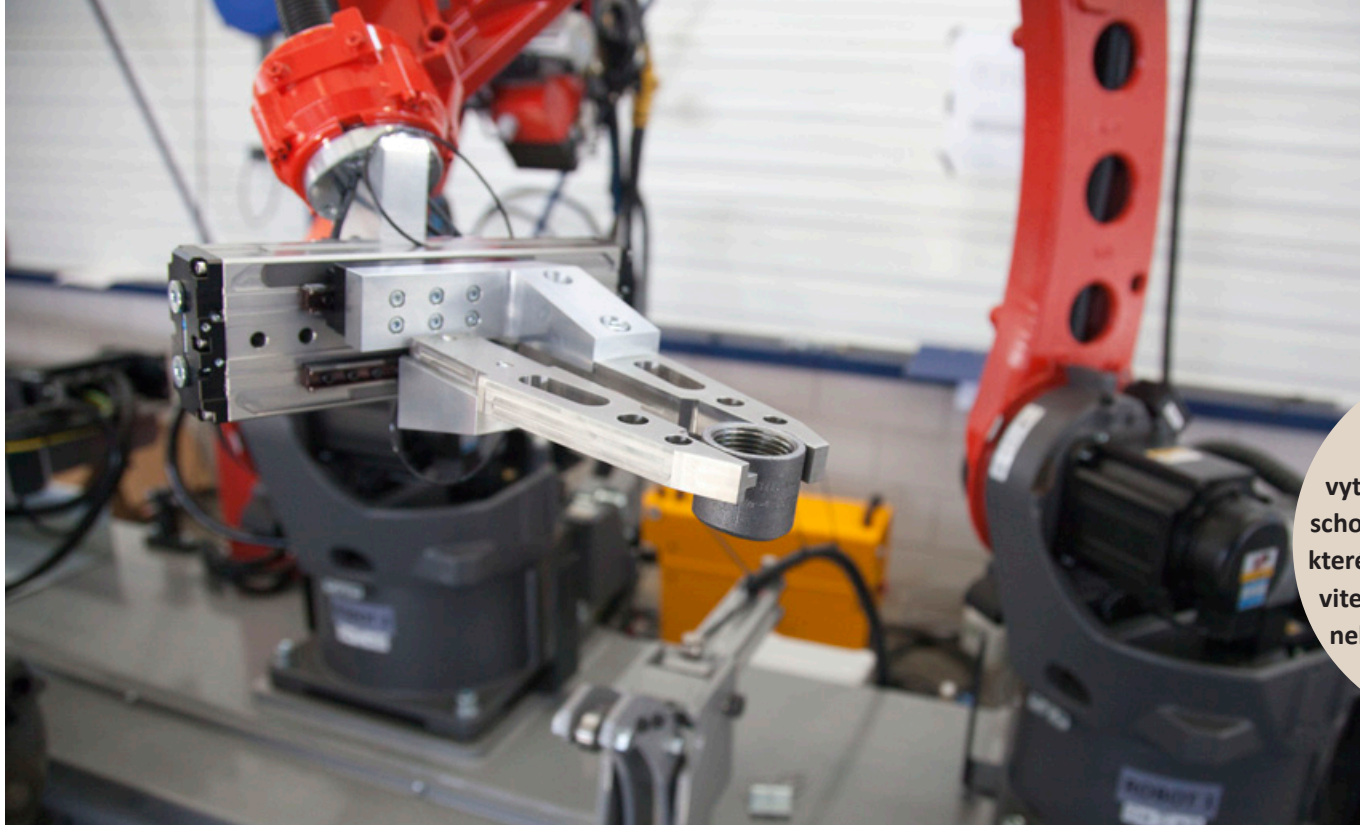
Příležitosti s větším svařovacím robotem
Když jsme od společnosti Volvo obdrželi RFP na objednávku 1 300 palet o rozměrech 6 x 2,2 m, bylo jasné, že potřebujeme svařovacího robota, který nabídne konkurenční cenu. A tak jsme se do toho vrhli. Jsme přesvědčeni, že velké svařovací roboty poskytují více příležitostí. Dnes jsme jedni z mála, kteří mohou sériově svařovat takto velké díly, díky tomu jsme atraktivním dodavatelem pro OEM trh.“

Karel Louwagie pokračoval: „Nový velký svařovací robot je plněn nasazen pro rámy karoserií vozů Volvo V60. V průměru svaříme jeden rám za hodinu. Díky objednávce 1 300 kusů má svařovací robot na chvíli o práci postaráno. Menší roboty používáme k

svařování sérií menších rámu pro kontejnery.

Podpora společnosti Valk Welding CZ
Koncepční jednání a obchodní část řešila společnost Valk Welding BE, protože naše vztahy se datují až do roku 1995, kdy jsme v Belgii získali prvního svařovacího robota. Systém byl postaven v Alblisserdamu a po zakoupení byl v úzké spolupráci se zaměstnanci společnosti Valk Welding CZ nainstalován v prostorách klienta na Slovensku. Podporu v oblasti programování, kalibrace a školení operátorů poskytli pracovníci ostravské pobočky. Karel Louwagie uvedl: „To je přínos práce s integrátorem robotů působícím po celé Evropě.“

Programování off-line
„K programování svařovacích robotů používáme systém DTSP. Daný díl a odpovídající svařovací formu nakreslíme v 3D (často v aplikaci Autodesk Inventor) tak, aby bylo vše viditelné, a poté je převedeme do programu DTSP. Tímto způsobem ovládáme pohyb svařovacího hořáku. A pak už jen vše doladíme, abychom odstranili veškeré nepřesnosti a můžeme spustit robota,“ uzavírá Karel Louwagie. www.westmetal-sk.eu



Tyco
Welding
vytvoří systém
schopen vyrábět
které budou m
vitelné tak, a
nebyl tak slo
byl rob

Svařovací robot 4.0 pro výrobu potrubí pro sprinklerová hasicí zařízení



ŠVÉDSKO

Výroba sprinklerů je zpravidla zakázková, dodací lhůty krátké a ceny velice konkurenční. Tento sektor, ostatně tak jako i jiné, neustále hledá způsoby řešení automatizace. Valk Welding vyvinul nespočet systémů, kde roboti vyřezávají otvory, osazují a přivařují nátrubky. Díky několika letům zkušeností, Valk Welding vyvinul nový, unikátní koncept, který si koupila švédská společnost Tyco Building Services Products Ab. Celý tento systém má dva samostatné roboty, kteří podávají, řezou a svařují. Tento přístup se ukázal jako velmi dobré řešení, které má nespočet výhod a velmi zajímavý poměr cena/výkon.



Tyco Building services Products AB je jedním ze světově největších výrobců a dodavatelů výrobků protipožární ochrany, jako například sprinklerové hasicí zařízení, rozprašovače, plynové systémy, pěnové systémy, hasicí přístroje a detektory požáru. Každá trubka a spojka se dělají na přesný rozměr. Tyco byl prvním švédským výrobcem, který začal se 100% prefabrikací, což ve výsledku podstatně zkrátilo čas potřebný na instalaci při dodávce. Společnost se také od ostatních liší tím, že dodací lhůty zkrátily na tři týdny.

Poloautomatizace nestačila

Až donedávna Tyco Building Services Products používal speciální automatizovaný systém, který řezal otvory do dlouhých trubek pro sprinklery a vařil na ně spojky. Každý rok, jsme bez problémů navařili až 200 000 nátrubků. Vedoucí výroby Ola Holgersson říká: „ Tento proces pořád obsahoval přespříliš úkonů a co víc, potřebovali jsme také zlepšit kvalitu, produkci a automatizace měla snížit náklady. Tak jsme se před dvěma lety začali poohlížet po robotech a automatizaci celého výrobního procesu.“

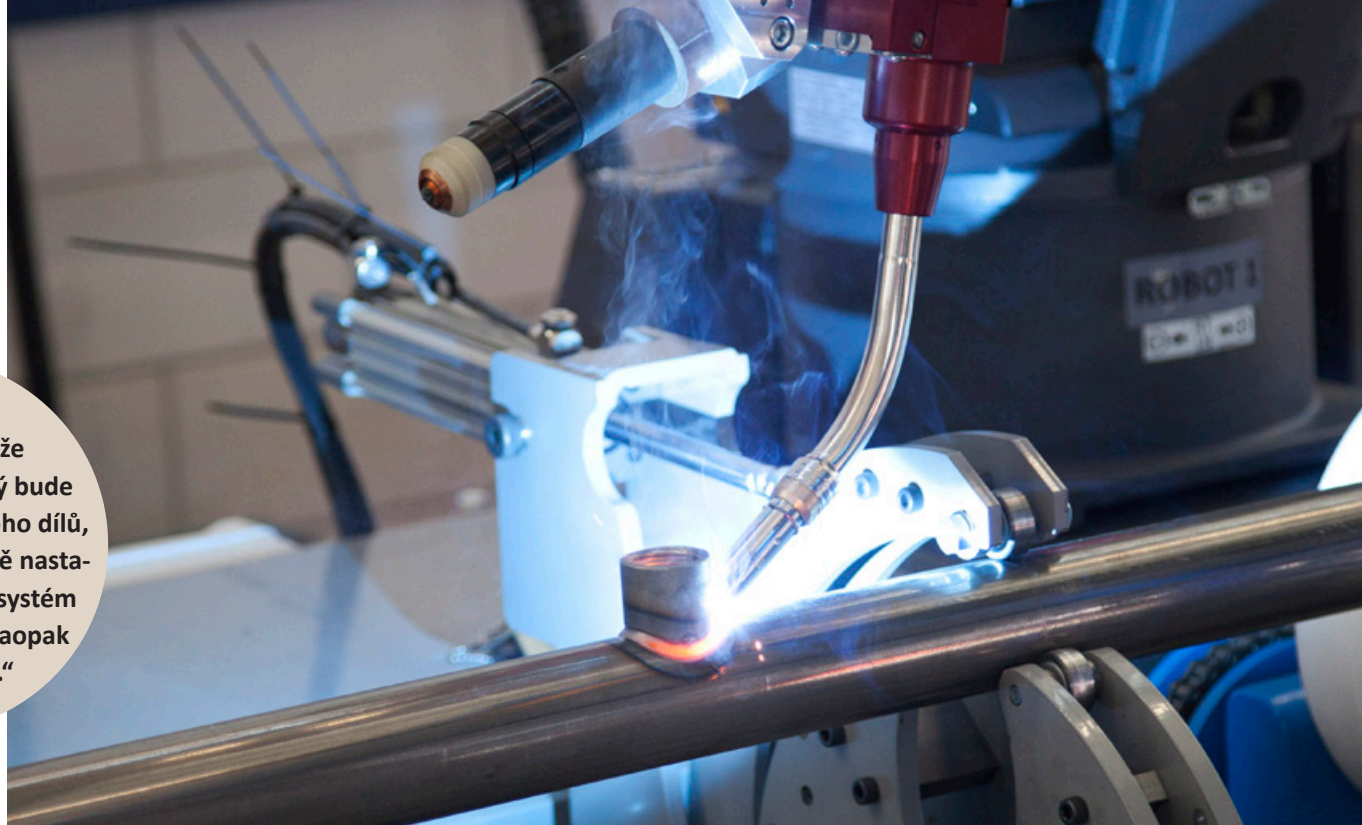
Nový Koncept od Valk Weldingu

Lidé z Tyco se podívali na spousty robotů německých a britských dodavatelů. Ola Holgersson říká: „ Neustále jsme naráželi na sestavy, které byly až příliš komplikované.“ Na švédském veletrhu Velmia Tyco narazili na Valk Welding. Nabídli, že vytvoří systém, který bude schopen vyrábět mnoho dílů, které budou manuálně nastavitelné tak, aby celý systém nebyl tak složitý a naopak byl robustnější. Tyco se koncept ihned zalíbil a tak v polovině roku 2016 dali výrobě robotického systému a vývoji softwaru zelenou.

Valk Welding použil dva roboty, jednoho na manipulaci a druhého na řezání a svařování. Co je u tohoto projektu unikátní, je to, že oba roboti se nepohybují podél výrobku, ale naopak pohybuje se výrobek podél robotů. Robotem řízené polohovací se sklíčidlem Schunk upíná trubku a natáhne ji do vhodné pozice pro vyříznutí otvoru a přivaření nátrubku. Jednoduchost spočívá i v tom jak se podávají jednotlivé nátrubky. Valk Welding navrhnul a dodal zásobník nátrubku, který je umístěn tak, aby tyto byly lehce přístupné pro manipulačního robota a mohly být taktéž lehce doplňovány.

Celý systém je také vybaven podavačem trubek uzpůsobeným pro všechny používané průměry a maximální délku 7500mm na výstupní straně je pak obdobný podavač, který zajišťuje transport hotových výrobků mimo systém.

„Valk
nabídl, že
m, který bude
dět mnoho dílů,
manuálně nastá-
by celý systém
ožítý a naopak
ustnější.“



tyco



Jednoduché na programování

Softwarový inženýr Geoffrey van den Driesche z Valk Welding naprogramoval pro všechny průměry, které zákazník používá, podávání trubek, řezání otvorů a navařování nátrubků. Software byl rozdělen na dva samostatné celky pro manipulaci a řezání se svařováním. Přechod z plazmového hořáku na svařovací hořák je automatický. Geoffrey van den Driesche: „Pokud zákazník potřebuje změnit parametry výrobku, může jednoduše využít program s makry, který jsme mu připravili.“

Podpora z Dánska

Technická podpora byla taktéž pro švédského výrobce důležitá. Ola Holgersson: „Valk Welding prokázal, že jejich dánská pobočka dokáže reagovat velice rychle, a že má výbornou podporu své holandské centrály. Marcel Dingemanse, vedoucí pobočky říká: „Nyní máme v Dánsku osm zaměstnanců, včetně softwarového specialisty, který nedávno podstoupil šesti měsíční školení v hlavním sídle. I naše pobočka v Nørre Aaby (DK), teď může pomoci našim švédským zákazníkům s jakýmkoliv problémem.“

Správný koncept

Valk Welding vidí velký potenciál trhu pro svůj koncept automatizace pro výrobce sprinklerových hasičích zařízení. Remco H. Valk: „Když jsme se nezaměřovali na 100% automatizaci, přišli jsme na téměř bezchybné řešení, které má vysokou spolehlivost a velice dobrou návratnost. Systém, který jsme dodali do Tyco Building Services Products, vidíme jako důkaz, že se jedná o správné řešení, které zužitkovává všechny zkušenosti, které jsme za posledních pár let získali.“

www.tfpemea.com

Ola Holgersson: Valk Welding prokázal, že jejich dánská pobočka dokáže reagovat velice rychle, a že má výbornou podporu své holandské centrály.“



www.youtube.com/valkwelding:
Welding of sprinkler pipes



POLSKO



Tekla drží kvalitu i kvantitu v rovnováze

Jak udržet kvalitu s narůstajícím objemem výroby



Polský výrobce kotlů Tekla, zažívá boom díky neustále rostoucí poptávce po kotlích, které splňují nejnovější environmentální požadavky. Výrobní proces se však neobešel bez komplikací. Kde sehnat kvalitní svářeče a jak si udržet kvalitu, když objemy rostou? Toto je problém, kterému nyní čelí spousta evropských firem, které se zabývají zpracováním kovů. Vlastník Krzysztof Tekla se společně s odborníky z Valk Welding rozhodl učinit krok vpřed a to s pomocí svařovacích robotů. Hlavním cílem bylo zajistit stálý nárůst produkce a především udržet vysokou kvalitu svařování.

Polský trh s kotly zažil obrovský boom mezi lety 2006 a 2010. Legislativní změny v Polsku a okolních zemích vedly k masivní výměně stávajících kotlů za moderní nízko emisní provedení. Díky evropským dotacím se na trh dostala spousta malých firem a to vedlo k lepšímu konkurenčnímu prostředí. Krzysztof Tekla říká, „Jsme významným hráčem na trhu nejen v Polsku, ale také v České republice, Rumunsku, Slovensku a Maďarsku. Naše výrobky splňují normu EN303-5:2012, naše široká škála kotlů zahrnuje veškeré požadavky trhu. Ale jak si mezi desítkami konkurenčních firem udržet svou pozici?“

Svařovací robot a ruční svařování
Když nám produkce vzrostla na 6 000 kusů ročně, museli jsme najít odpověď na dvě zásadní otázky. Jak dosáhnout požadovaného nárůstu výroby a jak i nadále garantovat kvalitu výrobního procesu? Krzysztof Tekla říká, „Navý-

šení výroby nebylo vůbec možné, protože jsme nemohli najít dostatečný počet kvalifikovaných svářečů. Jediným možným východiskem tak bylo použít svařovací roboty. Když jsem si dělal průzkum trhu, narazil jsem na Valk Welding. Jejich koncept se mi od začátku zamlouval. Uměli nejen dodat nějaký systém, ale taktéž proškolit zaměstnance a pomoci jim v počáteční fázi. Když jsme navštívili referenční společnosti a promluvili si s uživateli robotů, bylo rozhodnuto, že Valk Welding je přesně ta pravá volba pro nás.

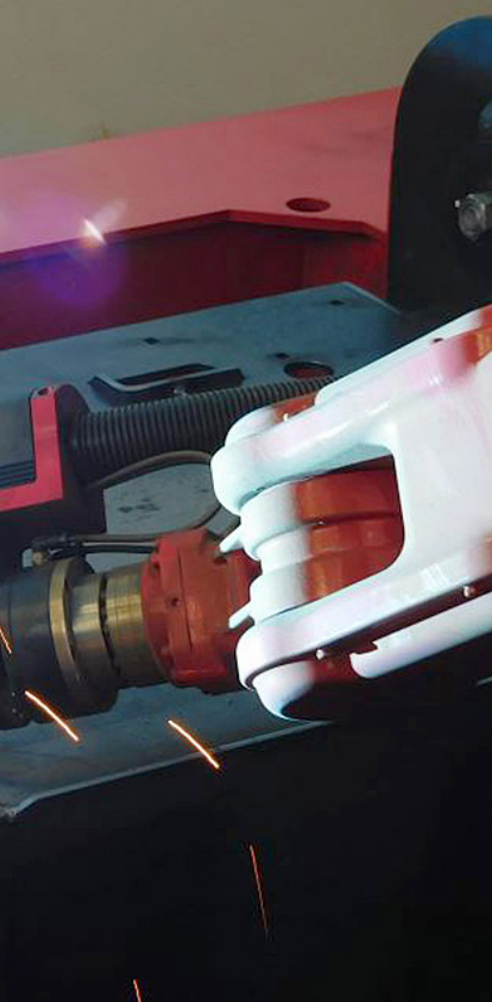
Absolutní těsnost

Výměník tepla představuje srdce kotle Tekla. Z logiky věci je nutné aby výměník byl vyroben 100% bez úniku vody. Krzysztof Tekla říká: „Ani jeden svar nesmí být přerušen a to se bavíme o svaru o délce asi 50 m. Robot Panasonic TL-1800WG3 provede svari na každý výrobek zcela stejně, čistě a bez rozstříku. Můžeme si

tedy být jisti, že každý výměník je perfektně těsný.“

Jasná výhoda

„Od té doby kdy jsme uvedli svařovacího robota do provozu, se výroba zvýšila o 40%. Náš problém s nedostatečnou produkcí jsme tedy vyřešili a už se nemusíme bát, že naši zákazníci přejdou ke konkurenci kvůli dodacím lhůtám nebo kvalitě. Mimo již výše zmíněné a celkové zlepšení kvality svařovacího procesu, jsem taktéž zaznamenali snížení množství spotřebního materiálu (drát, plyn, svařovací špičky a jiné komponenty hořáku) zejména díky použití správných komponent a celkovému vyladění svařovacího procesu. V této chvíli jsou i opravy špatně zavařených/netěsných kusů minulostí.“ vysvětluje Krzysztof Tekla.



Kolegové integrátoři taktéž používají Wire Wizard pro podávání drátu

Produkty Wire Wizard pro podávání drátu jsou nyní jedním z velmi důležitých sortimentů Valk Welding. Také proto, že pro mnoho našich kolegů integrátorů, se tyto výrobky staly číslem jedna pro řešení podávání drátu v rámci jimi dodávaných řešení. V září tohoto roku Wire Wizard představil nový katalog na veletrhu Schweissen und Schneiden 2017. Nový katalog byl ihned velmi dobře přijat, obsahuje 40 stran řešení podávání drátu. Fakt, že tato řešení výroby šetří peníze je skutečně znát, a to hlavně v automobilovém průmyslu.



Investice do robota otevírá nové perspektivy

Automatizace výroby znamená, že člověk se musí dívat také do budoucnosti. Člověk nemůže sledovat jen náklady, ale také možnosti, které robot přináší. Myslím, že v budoucnosti bychom mohli použít několik robotů a to nejen na svařovací práce," uzavírá Krzysztof Tekla.

www.teklakotly.pl



Centrální svařovací jednotka měří nárůst produktivity

Abychom mohli ukázat jaký je průměrný výstup svařovacích buněk, které používají Wire Wizard, Wire Wizard představil Centrální svařovací jednotku. Tento systém měří a analyzuje parametry svařovací buňky, přesně ukazuje kolik času je promarněno při opravování chyb, které vznikají nevhodným podáváním drátu. A pokud máme tyto data, je pak velice jednoduché ukázat, kolik úspor vylepšení přinese.

Komponenty pro svařovací hořáky

Abychom mohli mít nabídku služeb kompletní, Wire Wizard představil produktovou řadu komponentů pro svařovací hořáky. Například, vhodné řešení vedení drátu v kabelovém svazku může být zcela zásadní. Chcete vědět víc? Objednejte si náš katalog. Máme ho v příhodném pětibalení. Samozřejmě si můžete také Wire Wizard projít v digitální formě na: www.wire-wizard.eu





NIZOZEMSKO



KEMELING
kunststoffen

Robot svařuje plast

Termické svařování plastových desek je téměř výlučně manuální práce. Zkušení pracovníci zahřejí obě části desky elektrickým extruderem a plynulým pohybem postupně přidávají materiál. Kemeling Kunststoffen, který sídlí v holandském Naaldwijku, napadlo, že by tuto činnost mohl dělat robot a proto oslovil Valk Welding. Původně se počítalo s tím, že robot bude tepelně svařovat velké kulaté nádrže na kapaliny, ale nyní se každý volný čas využívá i pro jiné kusy. Jednatel firmy Robert Kemeling říká, „Neustále objevujeme nové možnosti využití.“

Kemeling Kunststoffen vyrábí plastové kontejnery, nádrže, studnice, schránky a kryty pro zemědělské a zahradnické využití, stavbu lodí a jacht, úpravu vody a veřejné stavby, atd. Nejběžněji se používají k ukládání tekutých i pevných látek. 80% z toho co firma vyrábí, se se vyrábí z plochého HDPE polotovaru o tloušťce 6 až 30 mm. Tyto desky se řezou na míru, tvarují a bodově se svaří nebo se tepelně svaří a poté jsou jednotlivé součásti spojeny ve výsledný výrobek.

Vlastní vývoj

Robert Kemeling říká, „Pokud chceme mít kvalitně spojené části, potřebujeme certifikovaného svářeče, ale robota může ovládat i necertifikovaný zaměstnanec. Na druhou stranu je nutné kvalifikovaného pracovníka pro programování. A proto jsme pro automatizaci tohoto procesu



Kemeling Kunststoffen zrobotizoval termické svařování



využili spolupráci se studenty. Využili jsme použitého (second hand) robota, abychom připravili testovací pracoviště na termické svařování dvou HDPE desek. S tímto konceptem přišel Valk Welding, který připravil termické svaření kulaté nádrže o průměru 3 metry a to jak z vnitřní tak i z vnější strany, celá nádrž je na nosné podstavě. Polohovadlo se otáčí takovou rychlostí, aby extruder byl schopen zajistit kvalitní svar. Velká zásluha Valk Welding je, že byl schopen náš koncept převést do svařovací buňky a to vše s důrazem na ovládání robota a komunikaci s polohovadlem.“

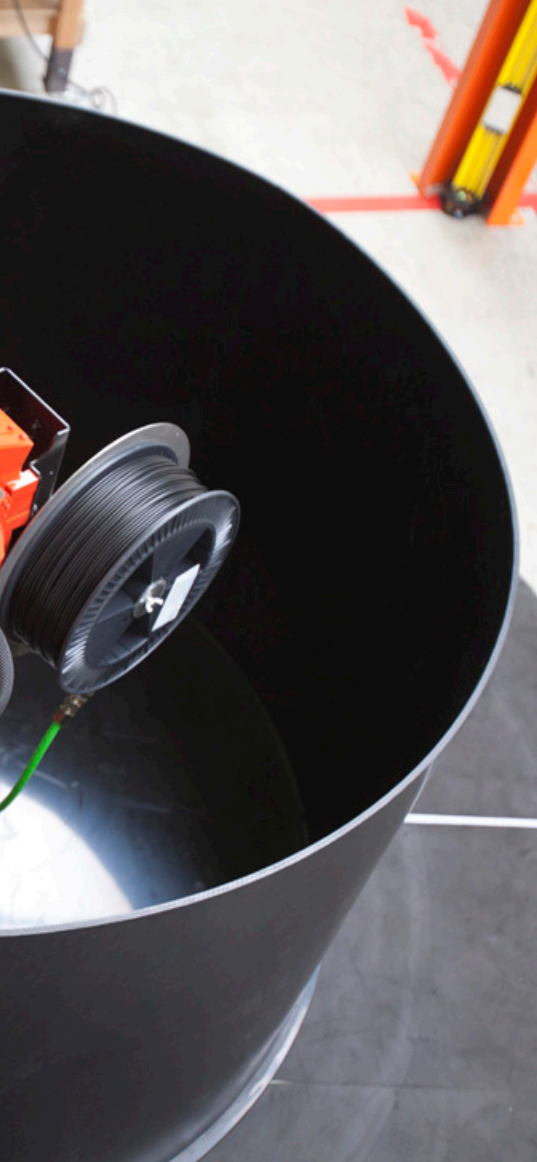
Čistě bez kritických tolerancí.

Během procesu se plast přidává z cívy, zatímco extruder nahřívá obě dvě desky a tím se všechny tři části spojí a vytvoří molekulár-

ní spoj, který je velmi pevný. Hessel Luiten, který prošel celým projektem jako student – konstruktér průmyslových výrobků je nyní zodpovědný za programování celého robota, „Je to zcela čistý proces, který neprodukuje žádné zplodiny na rozdíl od svařování kovu. A také tolerance nejsou tak kritické. Pokud robot tlačí extruder šikmo vzhůru pod správným úhlem, vytvoří se dostatek tepla, aby se oba materiály natavily. Velká část znalostí a zkušeností vychází z toho, jak dokážeme kompenzovat ztráty a změny rozměrů materiálu při tavení.“

Šetříme náklady na práci

Největším finančním přínosem jsou naše úspory na zaměstnance a taktéž jistota kvality. Robert Kemeling, „Výrobní kapacity se zvýšily,



Novinka: Kufřík se spotřebními a náhradními díly



Spotřební/náhradní díly pro svařovací roboty ihned k dispozici

Odstávky svařovacích robotů narušují výrobu a často jsou příčinou zbytečných vícenákladů. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby zejména spotřební díly byly vždy po ruce, ne daleko od svařovacího robota. A proto Valk Welding přichází s kufříkem s kompletní sadou náhradních dílů a spotřebního materiálu pro vašeho robota. Velice rychle a přehledně tam najdete spotřební materiál pro vašeho robota a rovněž jednoduše zjistíte, co právě dochází. Díky tomu můžete velice rychle vyměnit opotřebené díly na vašem zařízení a omezit tak odstávky na absolutní minimum.



protože nyní může jeden operátor pracovat na dvou kontejnerech zároveň. Co víc, práce se nyní provádějí v pravidelných nepřerušovaných pohybech, což zajišťuje vysokou a stálou kvalitu. A navíc, práce s extruderem je i pro zkušeného pracovníka fyzicky velmi náročná. www.kemeling.nl

Hlavním důvodem proč přijít s touto sadou byl fakt, že jsme si uvědomili, že tyto náhradní/spotřební díly se obvykle nenachází v bezprostřední blízkosti robota a většinou nejsou ani doplněny. Valk Welding chce tímto jednoduchým způsobem přispět k méně přerušované výrobě svých zákazníků a tím dále zlepšit jejich podporu.

Investice do kompletní sady náhradních/spotřebních dílů představuje úsporu nákladů. A co víc, vaše první objednávka kufříku pro jednoho robota je za sníženou cenu. Společně se shock senzorem (bezpečnostním držákem

hořáku) a kabelovým svazkem (zaleží také na modelu vašeho robota a hořáku VWPR (QE)), na jednom kufříku můžete ušetřit až € 600.

objednavky@valkwelding.cz



 www.youtube.com/valkwelding:
Welding plastics with a robot



NIZOZEMSKO



Výrobní ředitel Jan Bosch a výkonný ředitel Ulbe Bijlsma

Světový hráč v oblasti těžkých zvedáků pro automobily vyměnil všechny svařovací roboty

Strategická rozhodnutí se společností Stertil vyplatila



Loni v létě Valk Welding nainstaloval desátého svařovacího robota ve firmě Stertil. Stertil je výrobce zvedáků a vyrovnávacích ramp. Touto instalací výrobce dovršil modernizaci, kterou započal před deseti lety. A tím se i rozloučil se starými konstrukčními metodami. Díky novým metodám je firma méně závislá na specializovaných profesích, pracovní cyklus svařovacích robotů se podstatně zvýšil, počet operátorů se snížil na polovinu a prodeje vzrostly. Zeptali jsme se výkonného ředitele Ulbe Bijlsma a výrobního ředitele Jana Bosche, která strategie byla základem úspěchu.

Stertil má sídlo ve v Kootstertille vyvíjí a staví zvedací rampy pod značkou Stertil Dock Products a zvedací mosty pod značkou Stertil Koni Brand. Jejich výrobky se prodávají po celém světě, mají 8 obchodních zastoupení a závody v USA a Číně, a mají zde i svou síť prodejců.

Omezená efektivita svařovacího procesu
Když současný výkonný ředitel převzal firmu Stertil před 14 lety, firma vykazovala výsledky v záporných hodnotách. „Bylo na čase přijít s jasnou strategií.“ Na základě průzkumu trhu a podnikatelské analýzy jsme spustili novou organizaci a zřídili jsme nové vedení. Jedna z prvních slabých stránek naší výroby byla omezená efektivita svařování. Součásti pro zvedací rampy i mosty se vyrábí v mnoha rozměrech a tvarech a pro každý kus byl třeba specifický stehovací a svařovací přípravek. S předešlými roboty bylo vždy zapotřebí počkat, než se vymění přípravek a výrobek se nastehuje. Tuto neefektivitu jsme museli zlepšit.

Modulární struktura

Jedna z prvních věcí byla implementace modulárního designu pro vyrovnávací rampy. A za základě toho jsme zjišťovali jak optimalizovat metody výroby. Vyvinuli jsme univerzální automaticky nastavitelné přípravky pro více modelů a tak jsme mohli jednoduše měnit výrobky. Mohli jsme začít provádět stehování paralelně se svařováním, robot už nemusel čekat na stehování a tak se pracovní cyklus zdvojnásobil. A tím jsme dali sbohem staré výrobní metodě“, vysvětluje Jan Bosch.

Moderní technologie

Jan Bosch, „Měli jsme dost problémů s předchozími roboty a také nás trápily zastaralé technologie a neefektivní programování. Když jsme přešli na modulární strukturu, byl to i krok k modernizaci. Svařovací roboti Panasonic jsou lehčí a rychlejší, mohou být programováni off-line a také díky konceptu vše v jednom jsou všechny součásti stoprocentně sladěny. Před

deseti lety jsme začali výměnou prvních tří robotů a následně jsme vyměnili i další. Tento rok jsme vyměnili desátý systém a tím jsme dokončili výměnu všech robotů za moderní svařovací roboty Panasonic. A navíc, jsme objednali další pro výrobu nově vyvinutých výrobků.“

Strategická volba

„Až do poloviny roku 2005 jsme vyráběli zvedáky jak pro osobní auta, tak i pro těžší vozidla. Trh je veliký, ale počet dodavatelů taky. Trh pro těžší vozidla představuje více příležitostí pro různorodost. Rozhodli jsme se, že budeme pokračovat pouze v tomto segmentu a naším cílem bylo stát se nejlepším na trhu“, vysvětluje Ulbe Bijlsma. „Mezitím jsme se stali jedničkou na trhu v těžším segmentu díky naší výrobní pobočce v USA a montážní pobočce v Číně. Naše zvedáky pro lehkou dopravu jsou nyní prodávány téměř výlučně jen v Nizozemí.“



Polohovadlo od ADK zlepšilo ergonomiku a zvýšilo bezpečí zaměstnanců

Podle Nizozemské zdravotní a bezpečnostní legislativy je nezbytné, aby zaměstnanci pracovali ergonomicky a s ohledem na bezpečnost, tak aby nedocházelo ke zraněním. Dbají na to i v závodě Hitachi Construction Machinery (Europe) NV (HCME) v Amsterdamu. Společnost se rozhodla v tomto ohledu učinit velký krok. Objednala dvě polohovadla, která otáčejí rozměrná ramena bagrů tak, aby na nich mohli zaměstnanci pracovat a tyto přitom nebyly ve větší výšce, než je výška ramen pracovníka. Tato polohovadla vyrobila a dodala společnost ADK Technik.



Lepší cyklus

Modularizací výroby, automatizací a off-line programováním a moderním svařovacími zařízeními jsme podstatně zlepšili stehovací cyklus, svařování i čištění. Vzhledem k tomu, že jsme tyto modernizace provedli u obou, tedy jak u vyrovnávacích ramp, tak i u zvedáků, obě výroby již nejsou odděleny a zaměstnanci pracují na obou pracovištích. První svařovací robot od Valk Welding již byl uveden do provozu v naší pobočce v USA. Programy, které jsme vytvořili a používali tady v Nizozemí, je možné použít jako 1:1 bez jakýchkoliv úprav a to díky kalibrovaným robotickým systémům," vysvětluje Jan Bosch.

Ještě lepší výstup

„Výměna prvního svařovacího robota byla poněkud deprimující, nová technologie i nové metody se nejprve musely osvědčit. Naštěstí všichni rychle uviděli první výhody a díky tomu nové metody i noví svařovací roboti byli rychle přijati. Stali jsme se strategickým zákazníkem pro Valk Welding. Jsme rádi, že můžeme využívat jejich znalostí a praktických zkušeností, které rychle implementujeme a neustále tím zvyšujeme laťku. A díky tomu nám Valk Welding pomohl zlepšit naši efektivitu ještě více.

www.stertil.com

Závod HCME v Amsterdamu vyrábí bagry a nakladače pro evropský trh. Ovládací zařízení dodává Hitachi Construction Machinery v Japonsku a hlavní součásti, nátěry a finální zhotovení děláme v Amsterdamu. Vysoká kvalita nátěru je v Hitachi prioritou. A proto všechny ramena pro stroje jsou nedřívě obroušeny, vyladěny a opatřeny základním nátěrem. Produkční inženýr Roeland Meijer říká: „Tato část výroby je velice náročná na pracovníky, kvůli bezpečnosti a ergonomii našich zaměstnanců. A proto by zaměstnanci měli být schopni připravit všechny strany výrobku, který se nachází ve výšce jejich ramen, a to i když stojí nebo sedí. Všechny produkty jsou nyní upevněny do polohovadla. Donedávna jsme museli ty nejtěžší mít jednoduše položené na zemi. Chtěli jsme zamezit problémům, které vznikaly při zvedání ramen. Hledali jsme dodavatele, který by nám dodal ty správná polohovadla.“

Nestandardní řešení

ADK Technik, člen skupiny Valk Welding Group, se specializuje na zakázkové konstrukce a stavby polohovadel, svařovací a řezací automatizaci. Pro HCME vyvinuli sadu polohovadel na pojezdu, na nichž mohou být sedm tun vážící výrobky polohovány. Henry van Schenkhof z ADK Technik říká: „Ramena mají tvar banánu, takže jejich těžiště je mimo

střed. To způsobuje velký krouticí moment a uchycení do čelistí je tak velmi náročné. Mimo to, HCME požadovalo, aby vzdálenost mezi oběma manipulátory a podporou výrobku byla nastavitelná. A proto jsou oba manipulátory umístěny na pojezdu a jeden z nich je možné posunovat manuálně. Také jsme pro každý typ vyrobili sadu vyměnitelných adaptérů, tak aby uchycení každého z nich bylo spolehlivé.“

Roeland Meijer pokračuje: „ADK přišlo s jednoduchým řešením a propracovaným konceptem. Je jasné, že mají široké zkušenosti s výrobou těchto zakázkových polohovadel. Po instalaci jsme také byli důkladně zaškoleni a poté jsme mohli pracovat s polohovadly sami. Naši zaměstnanci jsou spokojeni a příprava povrchu nám zabere méně času.

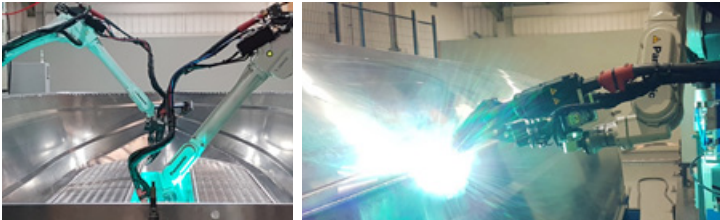
www.hitachicm.eu



AUSTRÁLIE

Partneři Panasonicu integrují laserové kamery Arc-Eye celosvětově

S vývojem laserové kamery Arc-Eye pro svařovací roboty Panasonic, Valk Welding vyvinul jedinečný sledovací systém, který nyní několik dealerů Panasonic dodalo do celého světa. Klíčovým projektem je použití laserové kamery Arc-Eye v kombinaci s MIG svařováním, který australský integrátor Orion Systems Pty Ltd. použil pro svařování hliníkových rybářských lodí.



Remco H. Valk vysvětluje: „Vzhledem k tomu, že upřednostňujeme systém Panasonic, používáme laserovou kameru Arc-Eye nejen pro naše vlastní zařízení, ale také pro naše partnery Panasonic po celém světě. Téměř na každém kontinentu máme partnera, který integruje tyto kamery do svařovacích robotů Panasonic. Jeff Fordman, vlastník australského integrátora robotů Orion Automation Pty Ltd., společně se svým australským zákazníkem nás navštívili a probrali jsme využití pro svařování hliníkových výrobků. Po intenzivním zaškolení v našem technickém centru, a s online podporou během instalace, Orion Automation Systems úspěšně vylepšili proces automatizace.“

Orion Automation Systems

Orion Automation Systems Pty Ltd je distributor svařovacích robotů Panasonic v Austrálii a na Novém Zélandu, má více než třicetiletou praxi v oblasti robotického svařování, dodává svařovací roboty MIG a TIG, robotické plazmové řezačky a laserové svařovací systémy pro průmysl.

Vlastník Jeff Fordman nám řekl o svém projektu: „Přišel za námi velkovýrobce rekreačních rybářských lodí, abychom mu pomohli zjistit něco o možnostech automatizace svařování jejich hliníkových lodí s použitím svařovacích robotů Panasonic. Pro výrobu lodí se svařuje několik různých jakostí síly hliníkových plechů a poté jsou dokončeny manuálně.“

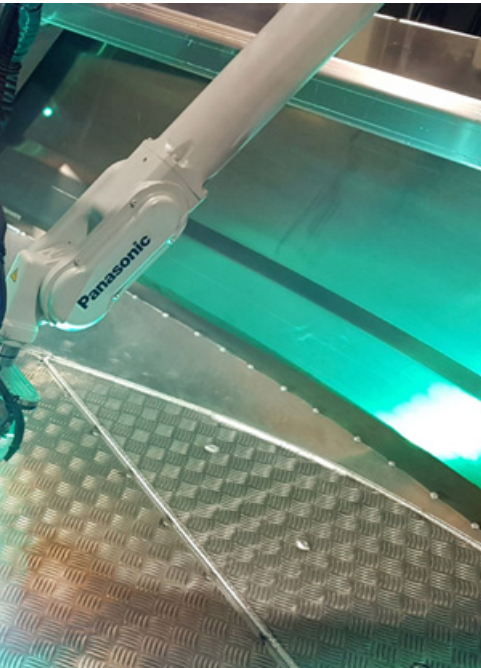
Zkoušky v Technickém centru Panasonic v Japonsku

Jeff Fordman: „Orion Automation provedl zkoušky v Technickém centru Panasonicu v Japonsku, použili technologii Active Welding od Panasonicu. Svařili několik různých jakostí hliníku. Po prezentaci roboticky svařených vzorků zákazníkovi, bylo rozhodnuto o dalším zkoumání, jak udělat stometrové svary na trupech, které by provedl robot.“

Změny tvaru kvůli teplu

„Vzhledem k tomu, že trupy se vyrábějí postupně po sekcích, které se připravují stehováním, se zjistilo se, že celá stavba trupu mění při svařování tvar, což je dáno teplotou a charakteristikami svařování hliníku. Proto bylo zcela





nezbytné při svařování neustále v reálném čase upravovat dráhu svařovacích robotů Panasonic,“ vysvětluje Jeff Fordman.

„Věděli jsme, že Valk Welding a Panasonic Robot Welding Systems již spolupracovali při dodávkách řešení kamery Arc-Eye, která je integrována do controllerů robotů Panasonic. A tak jsme navštívili Valk Welding u Alblasterdamu v Nizozemí společně s našim zákazníkem, abychom vyzkoušeli, jak dokáže kamera Arc-Eye sledovat části na trupu, a také jsme si chtěli potvrdit, že laserová kamera Arc-Eye je vhodná pro sledování silně reflexivního hliníku.“

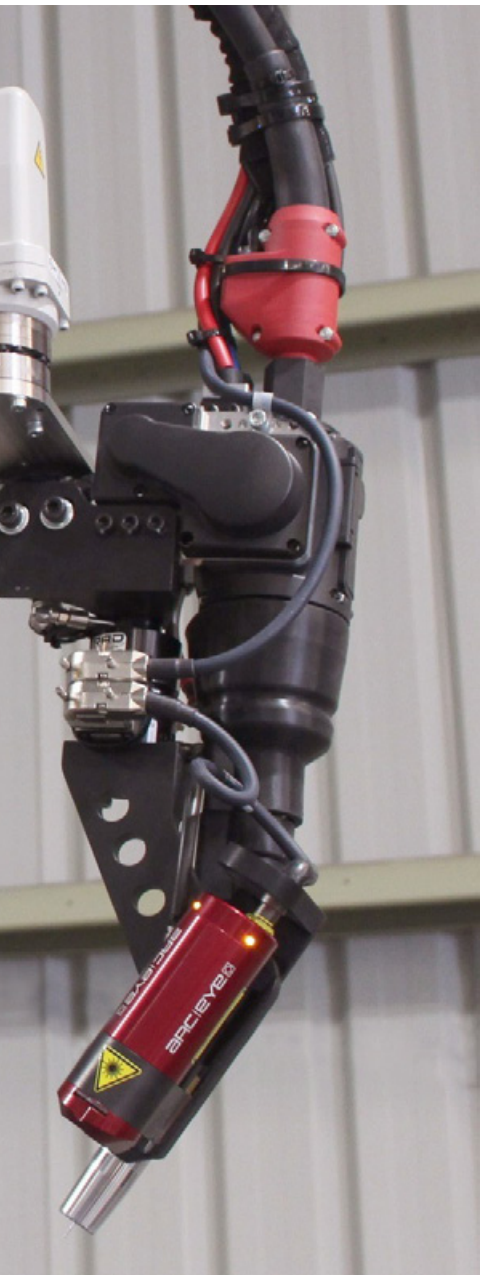
Testy ve Valk Welding

Valk Welding nám ukázal kameru Arc-Eye ve svém demonstračním centru, ale také přímo ve výrobě u konkrétního zákazníka, který se zcela spoléhá na tuto technologii, která vede svařovacího robota Panasonic a jejich výrobky svařuje zcela bezchybně. Jakmile byl projekt v plném proudu, technici z Orion Automation Systems

podstoupili rozsáhlé školení ve Valk Weldingu v Nizozemí.

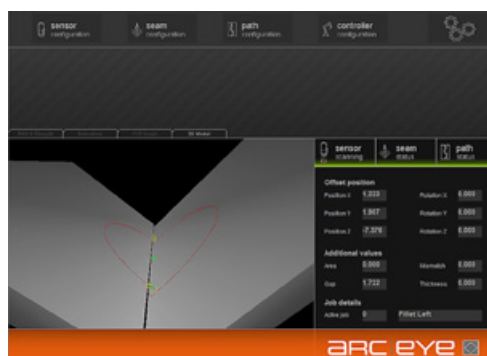
Během testování v Orion Automation Systems v Austrálii, inženýři z Valk Weldingu poskytli online podporu a na dálku vypočetli s programováním určitých spojů. Při instalaci a uvedení kamery Arc-Eye se svařovacím robotem Panasonic do provozu nám i nadále Valk Welding poskytoval podporu, aby zajistil, že celý systém bude úspěšně uveden do provozu.

www.orionautomation.com.au



Arc-Eye

Laserový sensor Arc-Eye umožňuje svařovacímu robotu přesně sledovat svařovací spáru během svařovacího procesu a to tak, že sleduje její umístění, šířku, hloubku a směr a automaticky koriguje práci svařovacího robota, je-li to zapotřebí. Svařovací sensor Arc-Eye reaguje na všechny odchylky v rozměrech, které jsou v senzorem zabírané oblasti. Díky tomu není nutné měřit odchylky v rozměrech předem a manuálně upravovat svařovací program. Což následně zlepšuje kvalitu svařování robotem.





NIZOZEMSKO



3D tisk lodního šroubu svařovacím robotem realitou

V RAMLABU v Rotterdamu nedávno představili prototyp celosvětově prvního vytisknutého lodního šroubu. Ve shodě s přísnými požadavky Bereau Veritas, byly vlastnosti materiálu prototypu důkladně prověřeny. Díky znalostem a zkušenostem, které jsme získali výrobou tohoto prototypu, bude vytištěn druhý certifikovaný kus a příští rok bude nainstalován v Damen Shipyards do remorkéru, aby se otestoval v praxi. Výroba tohoto 400 kg vážícího lodního šroubu je milníkem v technologii 3D tisku svařovacím robotem. Znamená to, že rozměrné kovové součásti se dají s touto technologií vyrobit s nižšími náklady a ušetří se tím i čas.

3D tisk obrátí lodní průmysl vzhůru nohama

Na výrobě tohoto lodního šroubu, který měří 1350 mm, se podílelo konsorcium firem Damen Shipyards, RAMLAB, Promarin, Autodesk a Bereau Veritas. Lodní šroub ze slitiny niklu, hliníku a bronzu vznikl s využitím technologie Wire Arc Additive Manufacturing (WAAM) pomocí svařovacího robotického systému Valk Welding a software firmy Autodesk. Po tisku se lodní šroub dále opracoval na CNC v Autodesk ,Advanced Manufacturing Facility v Birminghamu (VB).

Velice důležité bylo dohlédnout na vlastnosti materiálu, aby vytištěný lodní šroub splňoval přísná kritéria Bereau Veritas. „Materiály, které vznikají s využitím 3D tisku se vyrábějí vrstvou po vrstvě,“ říká Kees Custers, projektový inženýr z Damen Shipyards oddělení R&D. „Následně vykazovaly v různých směrech různé fyzikální vlastnosti (anizotropie). Na druhou stranu, ocel nebo litina vykazují stejné vlastnosti v různých směrech (izotropie). Při inspekci se vzorky testovaly na odolnost v tahu a statické zatížení.“

Výroba tohoto 400 kg vážícího lodního

šroubu je milníkem v technologii 3D tisku. „Problémem je převést 3D CAD soubor do fyzické podoby. Je to náročný úkol, protože lodní šroub má dvojité zakřivení a mnoho převyšších částí,“ vysvětluje Kees Custers.

Velký potenciál

Pokud jde o kapacitu, RAMLAB může vytisknout předměty o maximálních rozměrech 7x2x2 m, 3D tisk lodního šroubu této velikosti je skutečným průlomem v lodním průmyslu.

„Tato technologie představuje fundamentální změnu výrobních metod

www.ramlab.com

Veletrhy a události

SEPEM Nord-Ouest 2018

Rouen, Francie
30. leden - 1. únor 2018

TechniShow 2018

Utrecht, Nizozemsko
20. - 23. března 2018

Industrie 2018

Paříž, Francie
27. - 30. března 2018

Elmia Automation 2018

Jönköping, Švédsko
15 - 18. května 2018

Tiráž

Valk Welding CZ s.r.o.
Podnikatelský
areál 323/18
CZ-742 51 Mošnov
Česká Republika
tel: +420 556 730 954
fax: +420 556 731 680

Valk Welding FR
Tél. +33 (0)3 44 09 08 52
Fax +33 (0)3 44 76 23 12

Valk Welding DK
Tel. +45 64 42 12 01
Fax +45 64 42 12 02

info@valkwelding.cz
www.valkwelding.com
www.robotizace.cz

Valk Welding DE
Tel. +49 172 272 58 21
Fax +31 (0)78 69 195 15

Valk Welding NL
Tel. +31 (0)78 69 170 11
Fax +31 (0)78 69 195 15

Valk Welding PL
Tel. +48 696 100 686
Fax +420 556 73 1680

Valk Welding BE
Tel. +32 (0)3 685 14 77
Fax +32 (0)3 685 12 33

Valk Welding SE
Tel. +45 64 42 12 01



'Valk Mailing' je občasník firmy Valk Welding zasílaný zdarma všem našim partnerům.

Pokud chcete take dostávat výtisk

napište na:

info@valkwelding.com



Obsah a výroba:
Steenkist Communicatie,
& Valk Welding

The strong connection