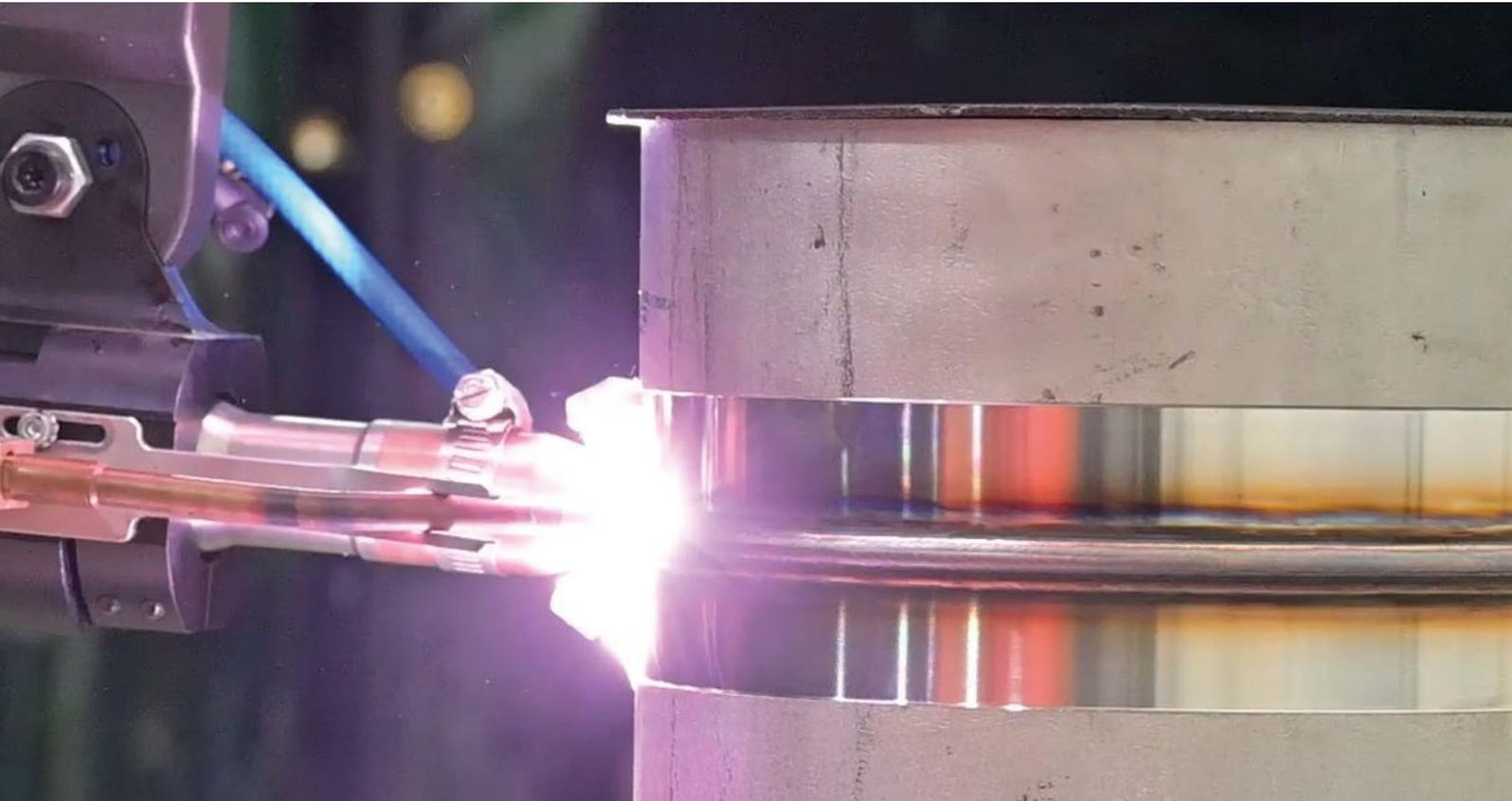


PraxisReport



TANICS

Neue Schweißlösung für Anwendungen in der Nuklearindustrie

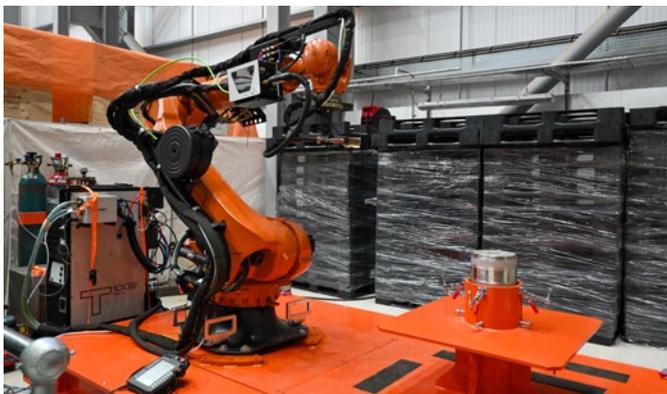
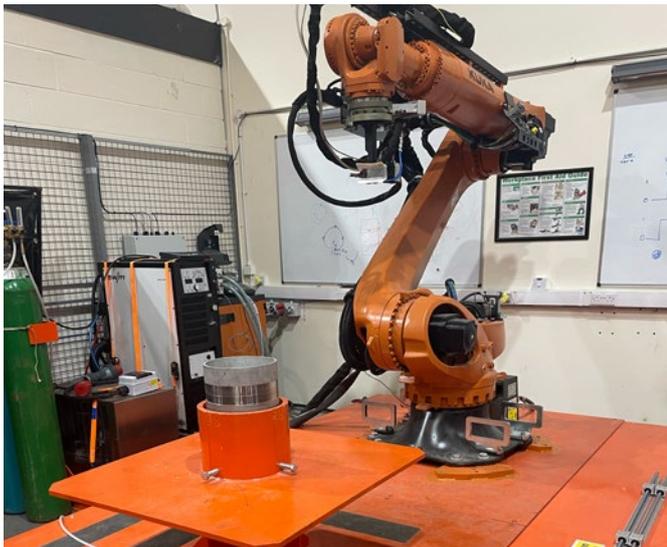
TANICS R-TIG und forceTig: Automatisierte Sicherheits- schweißnähte minimieren Strahlungsrisiko

Wenn radioaktive Materialien sicher in Behältern eingeschlossen werden müssen, zählt jedes Detail – insbesondere die Schweißnaht. Mit TANICS™ R-TIG, einem robotergestützten Schweißsystem für nukleare Anwendungen, und dem WIG-Hochleistungsverfahren forceTig® von EWM ist eine neue Lösung entstanden, die speziell für diese Her-

ausforderung entwickelt wurde: Sie automatisiert den gesamten Schweißprozess, schützt damit das Personal vor Strahlenexposition und bietet nicht nur absolute Prozesssicherheit, sondern liefert darüber hinaus reproduzierbare Nahtqualität auf höchstem Niveau.

Hochradioaktives Material wird in versiegelten Edelstahlbehältern transportiert und gelagert, die überwiegend geschweißt werden. Zuverlässige, sichere und automatisierte Schweißlösungen sind daher essenziell, um eine robuste und lebenslange Versiegelung zu gewährleisten. Vor diesem Hintergrund hat ein Joint Venture zwischen Amentum und Langfields Ltd. namens TANICS™ gemeinsam TANICS™ R-TIG entwickelt.

Amentum ist ein weltweit führender Anbieter von fortschrittlichen Ingenieur- und Technologielösungen. Das Unternehmen unterstützt Regierungen und private Sektoren dabei, ihre komplexesten Herausforderungen in Wissenschaft, Sicherheit und Nachhaltigkeit zu meistern. Langfields Ltd, mit Sitz in Salford, Großbritannien, ist ein Spezialist für die Herstellung von Prozessanlagen für Branchen wie Wasserstoff, Abfall-zu-Energie, Pharmazentik, Petrochemie und Nuklearindustrie. Das Unternehmen ist bekannt für seine Expertise bei fortschrittlichen Schweißlösungen und hat mehrere Standorte im Vereinigten Königreich. Beide Unternehmen schlossen sich zu TANICS™ zusammen, einem Spezialistenteam, das mechanisierte Schweiß- und zerstörungsfreie Prüfungen für Branchen mit hoher Integrität entwickelt, darunter TANICS™ R-TIG.



Mit TANICS™R-TIG wurde eine Lösung für die Nuklearindustrie entwickelt, die die Fernausführung und anschließende Prüfung von Schweißnähten an Behältern mit radioaktivem Material ermöglicht.

Herausforderungen in der Nuklearindustrie

Die speziell gefertigten Edelstahlbehälter zum Transport und zur Lagerung von hochradioaktivem Material müssen dauerhaft dicht verschlossen sein. Daher wird der Deckel durch eine Schweißnaht mit dem Behälter verbunden. Während das Schweißen und die Qualitätssicherung bei der Herstellung leerer Behälter vergleichsweise gut kontrollierbar ist, stellt sich die Situation grundlegend anders dar, sobald sich nukleares Material im Inneren befindet. Aufgrund der hohen Strahlenbelastung darf sich kein Mensch in der Nähe des Schweißprozesses aufhalten. Das Verschweißen des Deckels – also das endgültige Versiegeln des Behälters – muss daher vollständig ferngesteuert und automatisiert erfolgen. Es findet in speziellen und abgeschirmten Bereichen statt. Für die finale Verschweißung ist eine gleichbleibend hohe Nahtqualität erforderlich. Bislang kamen für die Durchführung der Schweißprozesse Systeme zum Einsatz, die nur auf eine bestimmte Behältergröße ausgelegt waren und nur in speziell errichteten Anlagen eingesetzt werden konnten. Die nötige Flexibilität, um auf wechselnde Anforderungen bei Behälterdurchmessern und Nahtgeometrien zu reagieren, fehlte – ebenso wie die Möglichkeit, diese Systeme direkt vor Ort zu nutzen. Auch war es nicht möglich, auf Systeme aus der Automobilindustrie zurückzugreifen, da diese Industrieroboter auf Standardaufgaben wie das Ausführen von Stichnähten ausgelegt sind – nicht aber auf die für Edelstahlbehälter in der Nuklearindustrie erforderlichen, hochwertigen Verschlusschweißnähte. Zudem nutzen sie meist nicht das Wolfram-Inertgasschweißen (WIG), das für die geforderte Nahtgüte und Prozesssicherheit in diesen sicherheitskritischen Bereichen aber unerlässlich ist.

Edelstahlbehälter sicher verschließen

Mit TANICS™R-TIG wurde nun eine Lösung für die Nuklearindustrie entwickelt, die eine ferngesteuerte Ausführung und anschließende Kontrolle von Schweißnähten an Behältern mit radioaktivem Material ermöglicht. TANICS™ R-TIG kann dabei sowohl Stumpfnähte mit vollständiger und teilweiser Durchdringung als auch Kehlnähte fertigen. Das robotergestützte Schweißsystem bewegt sich entlang des stationären Edelstahlbehälters und kann sich unterschiedlichen Durchmessern und Behältergeometrien flexibel anpassen. Der Prozess erfüllt die Anforderungen nach PD5500 Kategorie 1 sowie die Vorgaben der Sellafield Build Level Spezifikation, die für die sichere Langzeitlagerung in Großbritannien maßgeblich sind. Der Roboter ist mit Kameras und einem Prüfsystem ausgestattet, sodass die Schweißnaht aus verschiedenen Winkeln betrachtet werden und die Nahtqualität direkt beurteilt werden kann. Die Qualitätskontrolle wird durch ein umfangreiches Datenmanagement unterstützt.



Das Schweißverfahren forceTig® ermöglicht in Verbindung mit der TANICS™-Lösung eine präzise, reproduzierbare Bahnführung des Roboters, auch bei komplexen Nahtprofilen wie Kurven.

Effizientes WIG-Schweißverfahren als wichtiger Bestandteil des Systems

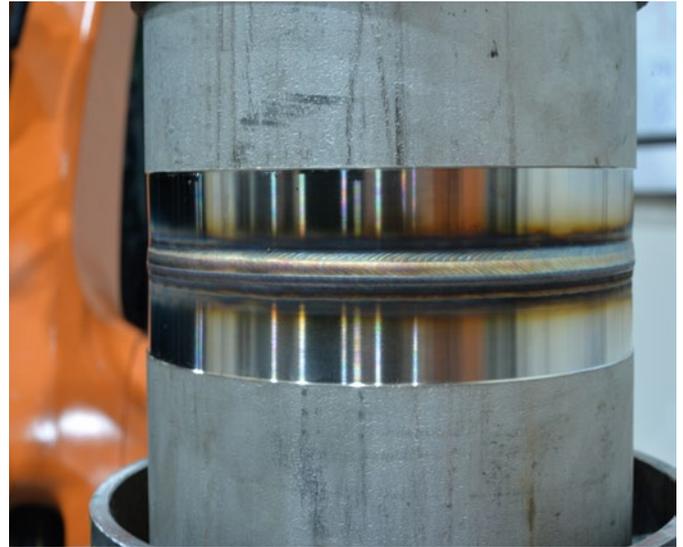
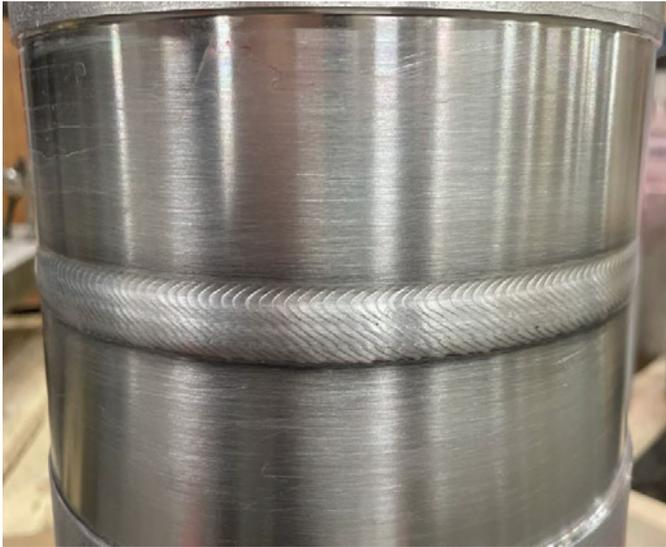
Das WIG-Hochleistungsfügeverfahren forceTig® von EWM trägt wesentlich zur Leistungsfähigkeit von TANICS™ R-TIG bei. Denn gerade in der Nuklearindustrie, wo Zuverlässigkeit, Reproduzierbarkeit und Prozesssicherheit oberste Priorität haben, stößt konventionelles WIG-Schweißen an seine Grenzen. Hier setzt forceTig® an und kombiniert die Präzision des WIG-Schweißens mit der Leistungsfähigkeit sowie Wirtschaftlichkeit von Plasma- oder Laserverfahren. Möglich wird dies durch einen stark fokussierten Lichtbogen mit hoher Energiedichte, der zu einem tiefen Einbrand führt und hohe Schweißgeschwindigkeiten erlaubt – bei gleichzeitig minimaler Wärmeeinbringung und reduziertem Bauteilverzug. Durch die Kombination der leistungsstarken Stromquellen und speziellen Brenner- und Elektrodenkühlung entstehen Schweißströme, die weit oberhalb der Standardlösungen liegen. Die Elektroden sind besonders langlebig und wartungsarm. Zusammen mit dem konzentrierten und richtungsstabilen Lichtbogen entsteht ein System, das sich optimal für den automatisierten Einsatz eignet.

Vorteile für den Anwender

Der Schweißprozess forceTig® überzeugt durch seine Zuverlässigkeit und eine konstant hohe Prozessqualität. Nahezu alle Metalle unterschiedlicher Materialdicken und Spaltbreiten lassen sich damit schweißen. In Verbindung mit der TANICS™-Lösung ermöglicht das Schweißverfahren eine präzise, reproduzierbare Bahnführung des Roboters, selbst bei komplexen Nahtverläufen wie Rundungen. Denn der sogenannte „Tool Center Point“ (TCP), also der zentrale Bezugspunkt, von dem aus der Roboter seine Bewegungen berechnet, bleibt bei forceTig® dauerhaft konstant – auch nach einem Elektrodenwechsel. Ein weiterer Pluspunkt ist die schnelle Umrüstbarkeit, denn der Wechsel der Elektrode erfolgt in nur vier einfachen Schritten. Einstelllehren sind dafür nicht erforderlich. TANICS™ R-TIG ist in der Lage, Stumpfnähte mit einem einzigartigen System zu schweißen, das den Sauerstoff innerhalb eines Zylinders verdrängt. Dadurch wird das Risiko der Oxidation an der Wurzel der Schweißnaht wirkungsvoll vermieden. Aufwändige Nacharbeiten entfallen somit. In Kombination mit der robotergestützten Steuerung entsteht eine hochgradig automatisierte Komplettlösung, die zuverlässig sowie wirtschaftlich ist und kein Risiko für das Bedienpersonal darstellt – und das von der Nahtvorbereitung über den Schweißprozess bis hin zur anschließenden Inspektion. Ein weiterer Vorteil: TANICS™ R-TIG ist so konzipiert, dass es mobil ist und an fast jedem Ort eingesetzt werden kann. „In einer Umgebung mit hoher Strahlenbelastung muss die menschliche Interaktion minimiert werden“, sagt Alan Cauchi, Geschäftsführer von EWM UK. „Deshalb braucht es ein automatisiertes Verfahren, das zuverlässig funktioniert. Mit der Integration von forceTig® in TANICS™ haben wir genau das erreicht – einen robusten Prozess, der in nur einem Durchgang eine vollständige Durchdringung erzeugt.“



Das System gewährleistet nicht nur höchste Schweißnahtqualität, sondern schützt auch das Personal, da der Prozess automatisiert ist und die Exposition gegenüber gefährlichen Umgebungen minimiert werden kann.



forceTig® verbindet die Präzision des WIG-Schweißens mit der Effizienz und Wirtschaftlichkeit von Plasma- oder Laserverfahren. Dies führt zu einem tiefen Einbrand und einer sehr hohen Schweißnahtqualität.

Fazit und Ausblick

TANICS™ R-TIG stellt eine praxisgerechte Antwort auf die Herausforderungen der Nuklearindustrie und anderer Branchen mit hoher Integrität dar. Sie ermöglicht die präzise, reproduzierbare und fehlerfreie Versiegelung von Edelstahlbehältern – eine essenzielle Voraussetzung für den sicheren Transport und die Langzeitlagerung von nuklearen und chemischen Materialien. Dabei gewährleistet das System nicht nur höchste Schweißnahtqualität, sondern schützt vor allem auch das Personal, da der Prozess automatisiert ist und somit die Exposition gegenüber gefährlichen Umgebungen minimiert werden kann. Die Lösung wurde entwickelt, um die spezifischen Anforderungen der Stilllegung von Kernkraftwerken in Großbritannien zu erfüllen, und ist sowohl nach der europäischen harmonisierten Norm als auch nach ASME qualifiziert. Sie hat daher das Potenzial, über die Landesgrenzen hinaus erfolgreich eingesetzt zu werden, da viele Länder vor ähnlichen Herausforderungen im Umgang mit radioaktivem Material stehen. Die Empfehlung des Systems durch die Schweißexperten von Sellafield Ltd, einem führenden Auftraggeber im Bereich der Stilllegung von Kernkraftwerken und der Abfallentsorgung im Vereinigten Königreich, unterstreicht die Bedeutung und das Vertrauen in diese Technologie.

Mit freundlicher Unterstützung TANICS™

