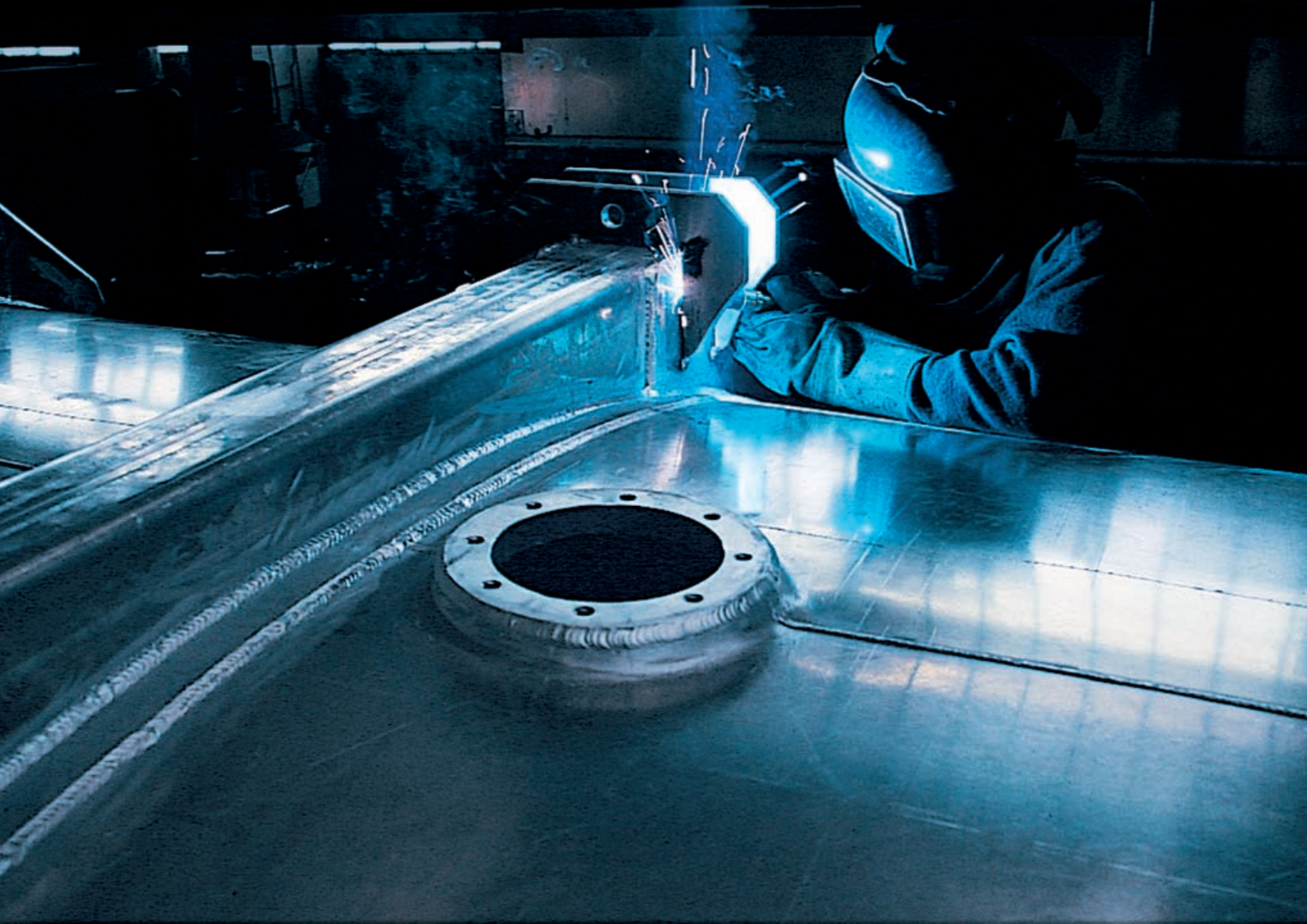


Właściwa jakość i wydajność.
Gazy osłonowe do spawania
aluminium i jego stopów.

Linde Gas

Linde



Spawanie aluminium i jego stopów to wymagający proces. Umieemy mu sprostać.

Właściwy dobór gazu osłonowego jest niezwykle istotny z punktu widzenia wydajności procesu spawania i własności wykonanych połączeń.

Aluminium i jego stopy są coraz częściej wykorzystywane jako elementy maszyn i urządzeń oraz konstrukcji budowlanych, ze względu na dużą wytrzymałość tego materiału w stosunku do ciężaru właściwego oraz odporność na korozję w różnych środowiskach.

Niezbędne w procesie wytwarzania produktów końcowych spawanie aluminium następcza jednak pewnych trudności technologicznych, które są związane z jego własnościami fizycznymi. Należą do nich:

duże powinowactwo do tlenu

Powoduje szybkie pokrywanie się aluminium warstwą trudnotopliwego tlenku aluminium. W procesie spawania staje się to źródłem wtrąceń niemetalicznych w spoinie.

rozpuszczanie gazów w ciekłym aluminium

Często jest powodem porowatości spoin. Wymusza to szczególną dbałość nie tylko o materiał podstawowy, ale także o materiały dodatkowe, takie jak spoiwo, czy gaz osłonowy.

wysoki współczynnik rozszerzalności cieplnej i duży skurcz

Mogą być przyczyną powstawania znacznych naprężeń i odkształceń. Jest to szczególnie groźne przy niewłaściwie dobranych parametrach spawania i może doprowadzić nawet do zniszczenia konstrukcji spawanych.

wysoki współczynnik przewodności cieplnej

Utrudnia miejscowe nagrzanie materiału do temperatury topnienia.

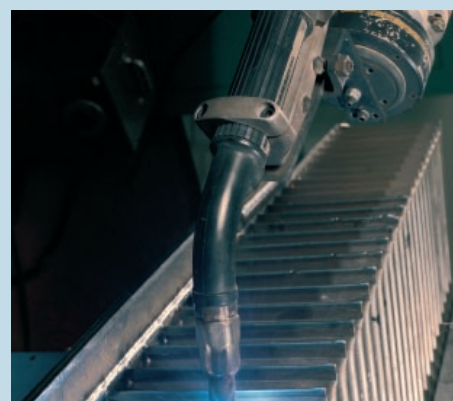
Wymienione własności wymuszają konieczność stosowania metod spawania zapewniających skoncentrowaną energię, pozwalającą uniknąć kłopotów związanych z wprowadzeniem nadmiernej ilości ciepła oraz zapewniającą wysoką czystość procesu spawania.

Obecnie najczęściej stosowanymi metodami spawania aluminium i jego stopów jest metoda spawania w osłonie gazów obojętnych elektrodą nietopliwą TIG oraz elektrodą topliwą MIG. Obie metody zapewniają zarówno skoncentrowaną energię, jak też odpowiednią ochronę przed utlenianiem.

Wpływ gazów osłonowych na proces spawania.

Gazy osłonowe w procesie spawania, oprócz osłony ciekłego jeziora przed dostępem i niekorzystnym wpływem zanieczyszczeń pochodzących z otaczającej atmosfery, wywierają zasadniczy wpływ na zjawiska fizyko-chemiczne zachodzące w łuku w czasie jego jarzenia. Tym samym w sposób bezpośredni wpływają na szereg czynników decydujących o prawidłowym przebiegu procesu spawania. Dlatego odpowiedni wybór gazu osłonowego jest niezwykle istotny, z punktu widzenia zarówno wydajności procesu spawania, jak i własności wykonanych połączeń. O przydatności poszczególnych składników gazów osłonowych dla różnych metod spawania i różnych materiałów decydują:

- skuteczność osłony jeziora spawalniczego,
- stabilność jarzenia się łuku,
- sposób formowania się spoiny – wygląd lica, profil i głębokość wtopienia,
- własności mechaniczne spoiny.



Skuteczność osłony jeziora spawalniczego

Gaz osłonowy z definicji powinien zabezpieczać przed szkodliwymi reakcjami mogącymi zachodzić między rozgrzanym materiałem elektrody oraz jeziora spawalniczego, a otaczającą atmosferą.

Dlatego bardzo istotna jest znajomość skutków fizycznego i chemicznego oddziaływania poszczególnych składników mieszanek gazów osłonowych na ciekły metal jeziora i elektrody.

Ciężar gazów osłonowych w porównaniu do ciężaru powietrza decyduje o skuteczności bariery, jaka powstaje pomiędzy otaczającą atmosferą a jeziorkiem spawalniczym.

Wszelkie zaburzenia przepływu gazu osłonowego mogą powodować porywania zanieczyszczeń oraz innych gazów z otaczającej atmosfery, prowadząc tym samym do powstania niekorzystnych zmian w strukturze spoiny,

takich jak pęcherze gazowe czy wtrącenia niemetaliczne. Należy podkreślić, że gazy cięższe od powietrza są mniej podatne na zaburzenia wywołane przeciągami niż gazy lżejsze, zatem stosowanie tych ostatnich wymaga zwiększenia natężenia przepływu dla zapewnienia odpowiedniej skuteczności osłony.

Stabilność jarzenia się łuku

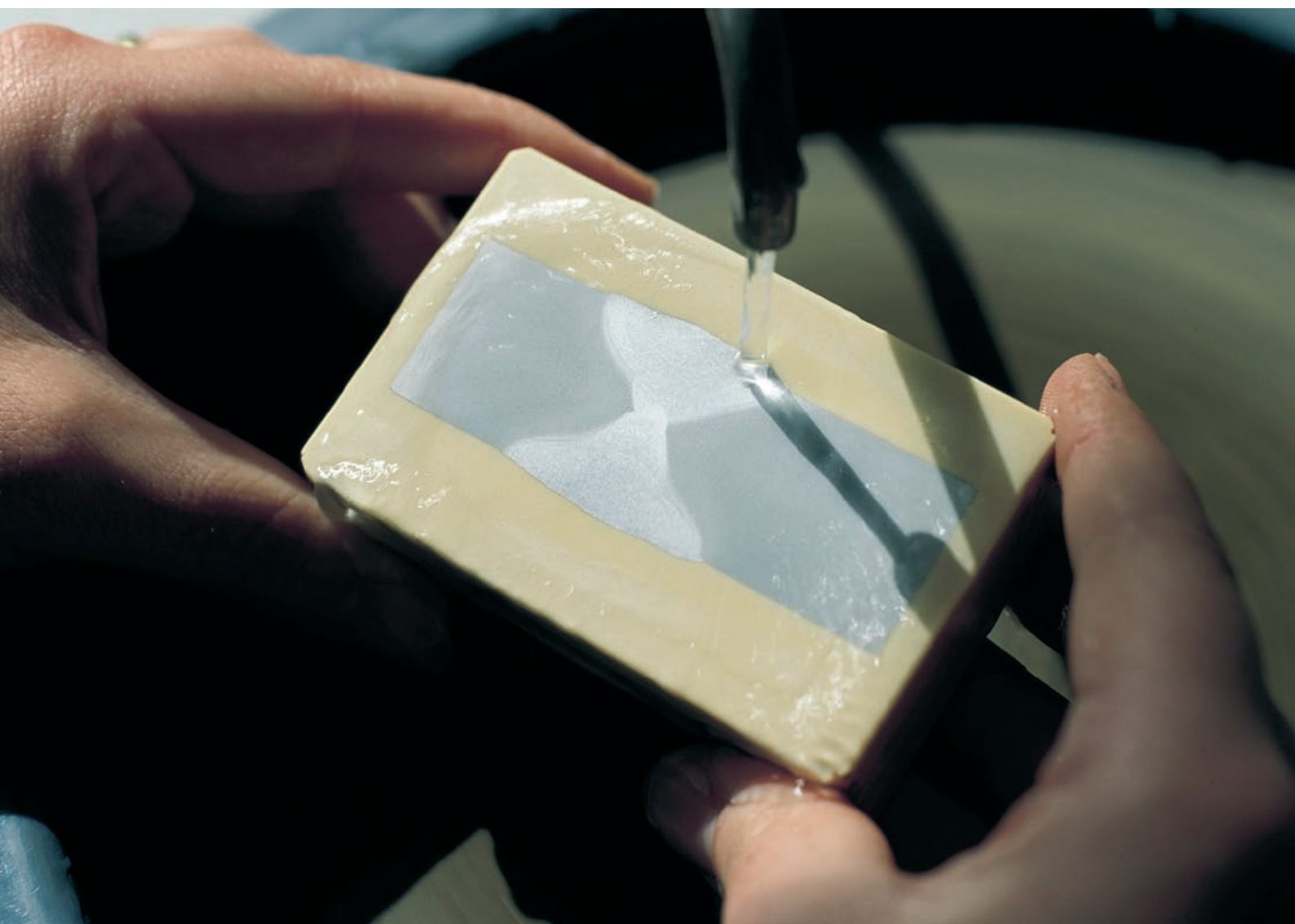
Potencjał jonizacji gazu osłonowego posiada istotny wpływ na proces jarzenia się łuku spawalniczego, a jego niska wartość decyduje o stabilności tego procesu.

Sposób formowania się spoiny – wygląd lica, profil i głębokość wtopienia

Odpowiedni dobór składników gazu osłonowego wpływa na kształt lica spoiny oraz profil i głębokość wtopienia w spawany materiał. Stosując do argonu dodatek gazu posiadającego wysoki współczynnik przewodności cieplnej, jakim jest hel, przy tych samych parametrach prądowych spawania uzyskamy zdecydowanie korzystniejszy profil wtopienia w porównaniu do spawania w osłonie samego argonu. Dodatkowo hel powoduje rzadkoplątność jeziora ciekłego metalu. Zmniejsza to nadlew lica spoiny i poprawia profil przejścia w materiał rodzimy.

Właściwości mechaniczne spoiny

Wybór gazu osłonowego ma wpływ na właściwości mechaniczne złączy spawanych. Właściwa wytrzymałość spoiny wynika z odpowiedniego profilu i głębokości wtopienia w spawany materiał, a także z odpowiedniego przekroju poprzecznego spoiny. Uzyskać to można poprzez zastosowanie gazów podnoszących temperaturę łuku oraz zapewniających wystarczającą ochronę jeziora spawalniczego. Kształt lica spoiny i profil przejścia w materiał rodzimy to kolejne czynniki wpływające na wytrzymałość złącza. Łagodne przejście w spawany materiał minimalizuje możliwość wystąpienia spiętrzeń naprężeń.



Gazy osłonowe Linde do spawania aluminium i jego stopów.



Argon 4,5 (99,995%)

Odmiana argonu o podwyższonej czystości, stosowana jako uniwersalny gaz osłonowy do spawania aluminium i jego stopów metodą TIG i MIG.

Podstawową zaletą argonu jest jego chemiczna obojętność, co oznacza, że nie wchodzi w reakcje z ciekłym jeziorkiem i nie powoduje utleniania elektrody wolframowej w metodzie TIG. Argon jest gazem cięższym od powietrza, co odgrywa zasadniczą rolę w skuteczności ochrony łuku i ciekłego jeziorka przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z otaczającej atmosfery, a także czyni go mniej wrażliwym na nagłe przeciągi powodujące zakłócenia w ochronie jarzącego się łuku.

Niski potencjał jonizacji argonu (15,8 eV) ułatwia zjonizowanie przestrzeni gazowej między elektrodą a spawanym materiałem. Jednak łuk spawalniczy w osłonie czystego argonu jarzy się mało stabilnie.

Niska przewodność cieplna w porównaniu z innymi gazami powoduje zmniejszenie przekroju poprzecznego słupa łuku. Oznacza to zwiększoną koncentrację ciepła w rdzeniu

łuku, a w konsekwencji większą głębokość wtopienia na wąskim obszarze (mówimy wtedy o palcowym profilu wtopienia). Skupienie energii w rdzeniu łuku oraz dość wysokie napięcie powierzchniowe, jakie towarzyszy spawaniu w czystym argonie, powoduje wysoki nadlew lica spoiny.

Hel 4,5 (99,995%)

Hel, podobnie jak argon, należy do grupy gazów chemicznie obojętnych, nie wchodzi w żadne reakcje chemiczne ze spawanym materiałem oraz elektrodą wolframową w metodzie TIG.

Hel jest gazem lżejszym od powietrza, co może negatywnie wpłynąć na skuteczność ochrony jeziorka spawalniczego. Dlatego zaleca się dwu- lub nawet trzykrotne zwiększenie wydatku helu w stosunku do czystego argonu. Wysoka energia jonizacji helu (24,6 eV) powoduje pewne trudności w zajarzeniu łuku spawalniczego. Konsekwencją tego jest również mało stabilny proces jarzenia się łuku w czystym helu. Dodatkowo nawet niewielka zmiana długości łuku może powodować

znaczne zmiany parametrów spawania. Hel, posiadając wysoką przewodność cieplną, zwiększa przekrój poprzeczny słupa łuku, co powoduje, że na stosunkowo dużym obszarze uzyskujemy głębokie wtopienie, przy niskim nadlewie lica spoiny. Zatem przeznaczony jest szczególnie do materiałów o znacznych grubościach. Praktyczne zastosowanie helu jako jednorodnego gazu ochronnego ogranicza jego wysoka cena.



energii jarzącego się łuku, zwiększając znacznie możliwość do uzyskania prędkości spawania. Zawartość helu w mieszance powinna być uzależniona od grubości spawanych elementów – im grubszy element, tym więcej helu w mieszance.

Dodatek helu może obniżyć skuteczność ochrony jeziora spawalniczego, dlatego też zwiększeniu zawartości tego składnika w mieszance powinno towarzyszyć zwiększenie wydatku gazu z dyszy gazowej.

Gazy osłonowe VARIGON®

Są to gazy osłonowe powstałe na bazie argonu z dodatkiem helu. Gazy z dodatkiem helu przeznaczone są do spawania aluminium i jego stopów zarówno metodą MIG, jak i TIG.

VARIGON® He 30 (Ar + 30% He)

VARIGON® He 50 (Ar + 50% He)

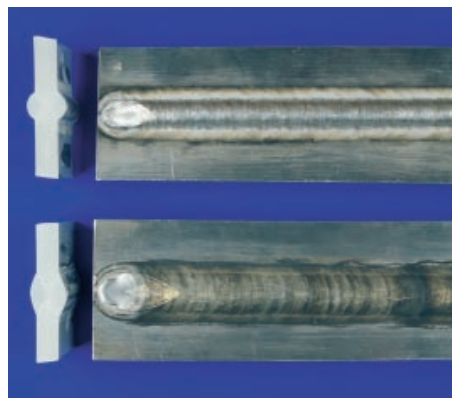
VARIGON® He 70 (Ar + 70% He)

Dodatek helu do argonu pogarsza wprawdzie stabilność jarzącego się łuku, jednak hel, posiadając wysoką przewodność cieplną, zwiększa przekrój poprzeczny słupa łuku. Pozwala to uzyskać pewne i głębokie wtopienie w spawany materiał, przy stosunkowo niskim nadlewie lica spoiny. Dodatek helu do mieszanki osłonowej powoduje zwiększenie

Gaz osłonowy MISON®

MISON® (Ar + 0,03% NO)

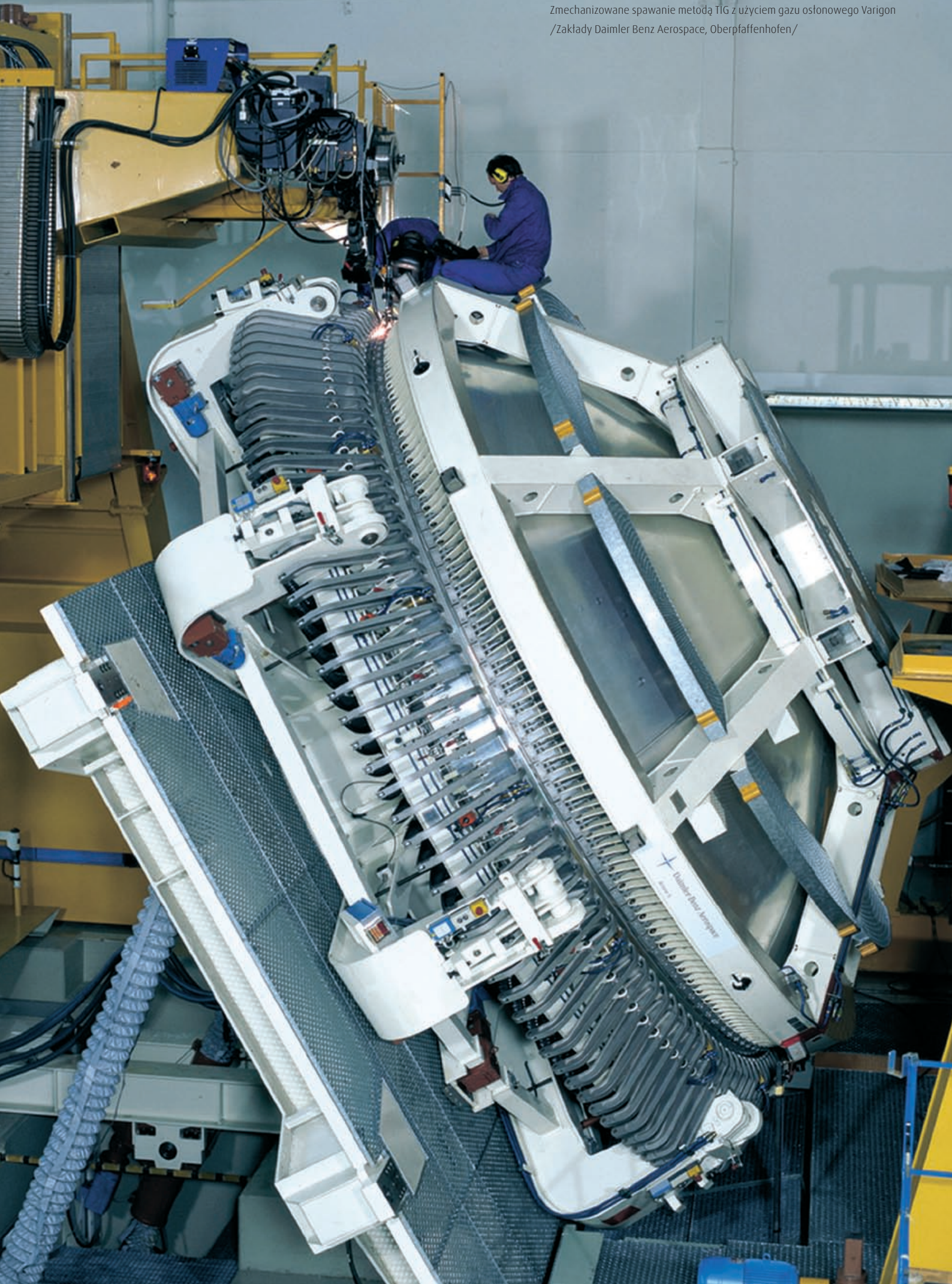
Gaz osłonowy stworzony na bazie argonu z niewielkim dodatkiem tlenu azotu, przeznaczony do spawania aluminium i jego stopów zarówno metodą TIG, jak też MIG. Dodatek tlenu azotu znakomicie redukuje ozon powstający w procesie spawania aluminium i jego stopów. Redukcja ozonu następuje już w strefie łuku. Dodatkowo tlenek azotu stabilizuje przestrzeń jarzącego się łuku, co ułatwia zajarzanie łuku oraz stabilizuje jego pracę. Sprzyja to powstawaniu gładkiego lica spoiny, o łagodnym przejściu w materiał rodzimy. Zwiększa się również głębokość wtopienia w spawany materiał.



◀ spoina wykonana w osłonie argonu

◀ spoina wykonana w osłonie gazu VARIGON® He

Zmechanizowane spawanie metodą TIG z użyciem gazu osłonowego Varigon
/Zakłady Daimler Benz Aerospace, Oberpfaffenhofen/



Stawiamy na innowacje i partnerstwo.

Nowatorskie rozwiązania w dziedzinie zastosowań gazów zapewniły Linde Gas pozycję technologicznego lidera. Nasze produkty i technologie gazowe wybierają najbardziej wymagający klienci w ponad 70 krajach świata.

Staramy się być dla nich zaufanym partnerem w realizacji nawet najtrudniejszych przedsięwzięć gospodarczych. Tworzymy rozwiązania pozwalające działać skuteczniej i wydajniej.

Pragniemy, by nasza firma była postrzegana jako partner wyróżniający się jakością i profesjonalizmem. Każdy sukces naszego klienta cieszy nas i motywuje do dalszej pracy.

Linde Gas – ideas become solutions.

01.15_0207-1.1 omeko

Biura handlowe

Bydgoszcz, ul. Chemiczna 1, Tel.: 052 372 61 00, Fax: 052 363 20 03

Gdańsk, ul. Grunwaldzka 311, Tel.: 058 552 20 61, Fax: 058 511 28 35

Kielce, ul. Ściegiennego 201, Tel.: 041 368 74 80, Fax: 041 361 80 92

Kościan, ul. Przemysłowa 17, Tel.: 065 511 89 00, Fax: 065 511 89 02

Kraków, al. Jana Pawła II 41a, Tel.: 012 643 92 00, Fax: 012 643 93 00

Lublin, ul. Mełgiewska 7/9, Tel.: 081 710 15 90, Fax: 081 710 15 85

Łódź, ul. Traktorowa 145, Tel.: 042 613 65 40, Fax: 042 613 65 45

Mielec, ul. Przemysłowa 24, Tel.: 017 788 76 54, Fax: 017 788 76 06

Olsztyn, ul. Lubelska 44d, Tel./Fax: 089 533 76 01, Tel. kom.: 0600 060 075

Poznań, ul. Dąbrowskiego 138, Tel.: 061 848 30 69, Fax: 061 841 19 42

Pszczyna, ul. Grzeblowiec 34, Tel.: 032 449 27 00, Fax: 032 449 27 05

Szczecin, ul. Celna 1, Tel./Fax: 091 462 44 51, 091 462 32 85

Warszawa, ul. Zgrupowania AK „Kampinos” 30, Tel.: 022 569 83 00, Fax: 022 569 83 02

Wrocław, ul. Zaolziańska 1, Tel.: 071 783 76 60, Fax: 071 783 76 61 w. 150
nowy adres od 07.2008: Wrocław, ul. Prosta 36, Tel.: 071 367 14 13

Linde Gaz Polska Sp. z o.o.

al. Jana Pawła II 41 a, 31-864 Kraków

Telefon: +48 12 643 92 00, Fax: +48 12 643 93 00, www.linde-gaz.pl

