

XVII. Naukowo – Techniczna Krajowa Konferencja Spawalnicza

na temat:

„postęp, innowacje i wymagania jakościowe procesów spajania”

Międzyzdroje 31.05-02.06.2010

STRESZCZENIA REFERATÓW

Saperski M - Technologia spawania tarczy sprzęgłowej z trzonem sterowym w warunkach remontowych

Omówiono podstawowe zagadnienia technologiczne związane ze spawaniem tarczy sprzęgłowej z wałem trzonu sterowego w warunkach remontowych. Podano związane z tym wymagania formalne, procedurę zapewnienia jakości oraz przedstawiono przykładową technologię spawania.

Pakos R. - Własności złączy spawanych wykonanych elektrodami zasadowymi i celulozowymi

W artykule przedstawiono wyniki badań kwalifikowania technologii spawania stali podwyższonej wytrzymałości elektrodami o otulinie celulozowej, zasadowej oraz metodą łączoną – przetop elektroda celulozowa, warstwy wypełniające – elektroda zasadowa. Dokonano porównania własności wytrzymałościowych oraz przedstawiono dodatkowo wyniki badań mikroskopowych obrazujące zmiany mikrostruktury złączy w zależności od rodzaju zastosowanej technologii spawania.

Wichtowski B., Wichtowski M. - Wymogi normowe dotyczące badań nieniszczących złączy spawanych w konstrukcjach budowlanych i ich jakość w świetle badań

Gwarantem poprawnie wykonanej konstrukcji stalowej pod względem technicznym, tj. o wymaganej klasie, jest zakład produkcyjny o odpowiednich uprawnieniach. Potwierdzeniem tej poprawności są m.in. zadowalające wyniki badań kontrolnych spawania przeprowadzane po upływie czasu przetrzymania. W referacie omówiono zakres badań NDT spoin dla konstrukcji poszczególnych klas wykonania, według wymagań norm: PN-B-06200, PN-EN 1090-2 i PN-78/M-69011. Jednocześnie przedstawiono zakres i wyniki badań produkcyjnych spawania pewnej stalowej wieży kościelnej oraz badania kontrolne spoin w ramownicowej konstrukcji hali produkcyjno-magazynowej.

Wichtowski B. - Zagadnienia konstrukcyjno-technologiczne w połączeniach spawanych obliczanych według PN-EN 1993-1-8

Podstawowe wymagania związane z projektowaniem połączeń spawanych podaje norma PN-EN 1993-1-8. Nie zamieszczono tam jednak pełnych zaleceń konstrukcyjnych oraz ograniczeń technologicznych związanych z wykonawstwem tych połączeń. Również załącznik krajowy NA w normie nie podaje norm powołanych omawiających ten problem. Zagadnienia te, według wymogów norm spawalniczych, nie zostały omówione także w czterech książkach przedmiotowych wydanych w latach 2009-2010. Częściowo lukę tę ma wypełnić niniejszy referat, w którym przedstawiono podstawowe rozwiązania stalowych połączeń spawanych według PN-EN 1708 oraz innych przedmiotowych euronorm.

Turyk E., Łongwa M. - Badania i kwalifikowanie technologii zgrzewania łukowego kołków metalowych z użyciem pierścienia ceramicznego

Omówiono badania związane z kwalifikowaniem technologii zgrzewania łukowego kołków wg normy PN-EN 14555 oraz z certyfikacją kołków jako wyrobów spawanych. Na przykładzie kołków typu SD prod. TERMIKA Sp. z o.o. o średnicy 13 mm, 16 mm oraz 22 mm przeznaczonych do zgrzewania łukiem ciągnionym z użyciem pierścienia ceramicznego przedstawiono wyniki badań technologii zgrzewania kołków.

Pietras A., Miara D., Mrocza K. - Zgrzewanie tarciove FSW odlewniczych stopów aluminium – struktura i własności złączy

Proces FSW jest metodą zgrzewania tarciovego nadającą się szczególnie do łączenia trudnospawalnych lub niespawalnych innymi metodami stopów aluminium. W pracy przedstawiono wybrane wyniki badań zgrzewania doczołowego odlewniczych stopów aluminium ze stopami odlewniczymi oraz stopami przerabianymi plastycznie. Jak wynika z badań, stopy odlewnicze można łączyć metodą FSW przy gwarantowanej jakości złączy w dosyć dużym zakresie warunków zgrzewania. Do łączenia nadają się narzędzia wykonane z konwencjonalnych stali narzędziowych. Ich wystarczająca trwałość gwarantuje dużą powtarzalność procesu zgrzewania.

Aluminiowe stopy odlewnicze można zgrzewać metodą FSW ze stopami przerabianymi plastycznie. Wytrzymałość takich złączy jest jednak ograniczona i w zgrzeinie mogą występować mikropęknięcia, których propagacja rozpoczyna się na twardych wydzieleniach AlSi.

Kudła K., Wojsyk K. - Możliwości sterowania geometrią wtopienia podczas spawania i napawania z wykorzystaniem równoważnych normowanych energii liniowych

W artykule zawarto opis różnorodnych metod regulowania wielkości wtopienia spoin/napoin przy tej samej mocy łuku i szybkości przesuwu źródła ciepła. Porównano sposoby klasyczne polegające na zastosowaniu oscylacyjnego oddziaływania łuku na element, różnych postaci materiału dodatkowego z nowoczesnymi, opartymi o programowanie parametrów i transportu metalu w przestrzeni międzyelektrodowej. Opisano możliwości zmniejszania wtopienia poprzez modyfikację przebiegów czasowych parametrów spawania. Przeprowadzone badania i analizy prowadzą do wniosku, że użycie tożsamo obliczanych wartości energii liniowych prowadzi do odmiennych skutków metalurgicznych i cieplnych w materiałach spawanych lub napawanych.

[Szfner Z.], Janik T. - Awaria pewnego przykrycia strukturalnego w świetle wymagań dotyczących jakości spawania

W referacie przedstawiono analizę spawalniczych przyczyn awarii dachu pawilonu meblowego w Szczecinie. Dach w formie stalowego przekrycia strukturalnego wykonany był w wytwórni i zmontowany na placu budowy przez dużą firmę budowlaną w latach 60-tych ubiegłego stulecia. Stan techniczny konstrukcji skonfrontowano z wymogami jakości dotyczącymi spawania według wymogów aktualnych norm PN-EN 1090-2, PN-EN ISO 3834 i PN-EN ISO 14731.

Iwaskiewicz S. - Wzajemne relacje (Certyfikacja personelu NDT według normy PN-EN 473 i normy ISO9712) i możliwości

W referacie przeanalizowano niektóre elementy (zapisy) norm PN-EN 473 i ISO 9712, pod względem potencjalnych występujących spójności/rozbieżności i ich zrozumienie, Opracowano i zaprezentowano wraz z krótkim komentarzem. Przedstawiono przykładowo kilka punktów rozbieżności między tymi normami. Ze względu na wprowadzanie do zbioru europejskich norm na badania nieniszczące spoin (i jest to przenoszone do zbioru polskich norm) norm ze zbioru ISO np.: Badania nieniszczące spoin – Zasady ogólne dotyczące metali PN-EN ISO 17635:2010 (zastępuje PN-EN 12062:2000). -sierpień 2010.

Punkty w wymienionych w referacie norm merytorycznych na badania mówiące o kwalifikacjach personelu zalecają aby personel był kwalifikowany według normy ISO 9712, (ISO 9712 lub PN-EN 473).

Dla badania złączy spawanych może zaistnieć potencjalna możliwość posiadania certyfikatu zgodnego z systemem certyfikacji według normy PN-EN 473 jak i według normy ISO 9712.

Czy wobec takiego rozwoju wydarzeń wzrośnie zapotrzebowanie w Polsce na certyfikaty według ISO 9712.

Adamus K. - Analiza przekroju poprzecznego spoiny dla procesu spawania wiązką elektronów

W pracy zbadano wpływ parametrów sterujących wiązką elektronów na pole przekroju spoiny prostopadłego do trajektorii spawania. Przeanalizowano zależność pomiędzy polem spoiny a pracą odniesioną do jednostki długości oraz zależność pomiędzy polem spoiny a głębokością spoiny.

Zbadano również wpływ parametrów spawania na 'głowę gwoźdźca'. Dodatkowo opracowano model przewidujący pole powierzchni przekroju spoiny na podstawie parametrów procesu spawania. Przy budowie modelu wykorzystano metodę Partial Least Squares.

Wińcza M., Stempiński P. - Technologia produkcji drutów spawalniczych – podstawie fabryki RYWA-RHC w Łącku

W opracowaniu omówiony jest przebieg procesów produkcyjnych wybranych gatunków drutów litych, przeznaczonych do spawania niestopowych i drobnoziarnistych stali w osłonie gazów i pod topnikiem, na podstawie technologii stosowanej w firmie RYWAL-RHC Sp. z o. o. Oddział w Łącku – fabryka drutów spawalniczych.

Podstawowe operacje technologiczne przebiegają w następującej kolejności:

- I. Przygotowanie drutu do operacji ciągnięcia.
- II. Ciągnięcie wstępne walcówki na ciągarkach wielostopniowych.
- III. Ciągnięcie na gotowo drutów na ciągarkach wielostopniowych.
- IV. Nawijanie gotowego wyrobu na szpule.

Opisane są również operacje pomocnicze (utyliczacja środków chemicznych i produkcja szpul) oraz zakres kontroli przy poszczególnych etapach produkcji.

Holloway G., Marshall A., Hang Z., Ślązak B. - Wybrane aspekty spawania stali austenitycznych 304L i 316L stosowanych do budowy instalacji skroplonego gazu ziemnego LNG

Gaz ziemny w postaci skroplonej LNG (ang. Liquefied Natural Gas) staje się coraz bardziej popularny głównie w kontekście ciągłego wzrostu zapotrzebowania na czynniki energetyczne, a w wielu wypadkach stanowi bardzo istotny element polityki bezpieczeństwa energetycznego i dywersyfikacji dostaw gazu poszczególnych państw. Zbiorniki oraz elementy instalacji terminali LNG eksploatowane są w bardzo uciążliwych warunkach, co wynika z technologii produkcji i przechowywania gazu ziemnego w postaci skroplonej. Podczas skraplania gaz ziemny zostaje oziębiony do temperatury ok. -161°C , w której to temperaturze jest przechowywany i transportowany. Konieczność przechowywania LNG w drogich zbiornikach kriogenicznych wymusza stosowanie różnorodnych materiałów, w tym wysokostopowych stali austenitycznych oraz stopów na bazie niklu (9%-Ni). W artykule zostały omówione najważniejsze aspekty i wymagania w zakresie spawania stali typu 304L oraz 316L najczęściej stosowanych do budowy instalacji LNG. Przedstawione zostały typowe właściwości mechaniczne złączy spawanych oraz specyficzne wymagania w zakresie udarność w niskich temperaturach w oparciu o grupę materiałów o kontrolowanym udziale objętościowym ilości ferrytu w stopiowie.

Mikno Z., Szebeszczyk T. Zgrzewanie ultradźwiękowe liniowe elementów kolektorów słonecznych

W artykule przedstawiono wybrane wyniki prac związanych z opracowaniem i wykonaniem stanowisk badawczych do ultradźwiękowego zgrzewania punktowego i liniowego. Zaprezentowano wyniki dotyczące zgrzewania liniowego elementów metalowych o wysokim przewodnictwie cieplnym i elektrycznym (miedź, aluminium). Prowadzone badania technologiczne potwierdzają słuszność przyjętych koncepcji i założeń co do konstrukcji i budowy stanowisk zgrzewalniczych. Z powodzeniem mogą one zostać wykorzystane przez potencjalnych producentów zgrzewarek.

Kozłowski J. - Wytwarzanie rurowych słupów elektroenergetycznych najwyższych napięć – wyzwaniem nie tylko dla spawalnika

Niniejsze opracowanie przedstawia problematykę produkcji rurowych słupów elektroenergetycznych najwyższych napięć. Słupy o konstrukcji rurowej, wielokątnej wyprodukowane zostały dla pierwszej w Polsce linii elektroenergetycznej 400kV. Artykuł przedstawia zagadnienia związane z projektowaniem, weryfikacją i badaniem słupów, a także wymagania jakościowe dla zastosowanych materiałów, wymagania dla prowadzonego procesu produkcji spawalniczej oraz zabezpieczenia antykorozyjnego. Wskazuje zagrożenia występujące w procesie produkcji oraz sposoby ich unikania. Odnosi się do wyzwań, jakie realizacja kontraktu postawiła przed wytwórcą począwszy od etapu projektowania poprzez proces wytwarzania

konstrukcji spawanej aż po etap zabudowy słupów. Podkreśla dużą rolę komunikacji pomiędzy wszystkimi, zaangażowanymi w realizację projektu działami firmy.

Jasiński W. - Degradacja łopatek części niskoprężnej turbiny

Niezawodność eksploatacyjna ostatnich stopni części niskoprężnej turbin parowych zyskała na aktualności w obecnych latach wskutek coraz częstszych wyłączeń awaryjnych turbozespołów. Jedną z przyczyn wyłączeń awaryjnych są uszkodzenia łopatek w warunkach: uruchomienia, eksploatacji, biegu luzem, odstawienia i zrzutu obciążenia. Uszkodzenia łopatek powstają w wyniku naruszenia cieplnych warunków układu przepływowego NP wskutek braku przepływu czynnika oraz niesprawności urządzeń układów zrzucających parę do skraplacza, ochładzających gardziel i łopatki ostatnich stopni. W celu wykluczenia sugestii, że przyczyną uszkodzenia łopatek może być nieprawidłowy stan technologiczny ich materiału przeprowadzono badania: metalograficzne, twardości, tłumienia ultradźwiękowego oraz badania dynamiczne łopatek wirnika. Przeprowadzone badania wykazały zalety defektoskopii ultradźwiękowej w ocenie degradacji materiału łopatek eksploatowanych w turbinach niskoprężnych.

Nowak M., Wiśniewski D. - Tawers awp „active wire process cienkich elementów stalowych” – innowacyjna metoda zrobotyzowanego spawania MAG

W świecie robotów przemysłowych bardzo ważną grupę stanowią roboty przeznaczone do procesów spawalniczych. Stanowią one około 40% wszystkich zastosowań [1]. Można przypuszczać, że 90% robotów przeznaczonych do systemów spawalniczych pracuje w oparciu o metody MIG/MAG (131, 135 według PN – EN ISO 4063:2002).

Do niedawna głównym czynnikiem wymuszającym szybki rozwój robotyzacji było zwiększenie wydajności prac spawalniczych. Obecnie równie ważnym uzasadnieniem jest konieczność zapewnienia wysokiej jakości złączy spawanych z możliwością jej monitorowania.

Roboty przeznaczone do spawania szczególnie metodami MIG/MAG przeszły ewolucję w komunikowaniu się ze źródłem prądu (spawarką) od komunikacji analogowej poprzez cyfrową (digital) do komunikacji w pełni cyfrowej „full digital”. Najbardziej zaawansowanym etapem w rozwoju komunikacji między sterownikami robota i źródłem prądu jest najnowszej generacji zrobotyzowany system spawalniczy TAWERS (The Arc Welding Robot System) do spawania metodami MIG/MAG [2].

Jachym R., Kwieciński K., Krasnowski K. - Badania wytrzymałości na rozciąganie materiałów konstrukcyjnych z wykorzystaniem laserowego pomiaru wydłużenia

Przedstawiono możliwości badawcze ekstensometru laserowego jako urządzenia do bezstykowego pomiaru wydłużeń. Omówiono jego zasadę działania oraz przykłady jego zastosowania w badaniach materiałów konstrukcyjnych. Przedstawiono wyniki pomiaru wydłużenia wybranej stali konstrukcyjnej uzyskane przy użyciu ekstensometru laserowego oraz porównano je z wynikami pomiaru wydłużenia wykonanego w klasyczny sposób.

Fidali M., Jamrozik W. - Wybrane zagadnienia termowizyjnej obserwacji procesu spawania

Szybko rozwijająca się termografia i termometria w podczerwieni, stanowi atrakcyjne narzędzie wspomagające monitorowanie i kontrolę procesu spawania. W artykule zebrano przydatne zdaniem autorów informacje dotyczące doboru urządzeń obrazowania w podczerwieni, jak również szereg porad przydatnych przy planowaniu i realizacji obserwacji termowizyjnej i pomiarów temperatury podczas spawania.

Senkara J. - Zmiany w warstwie wierzchniej stali przeznaczonej do lutowania w przemyśle lotniczym w wyniku obróbki próżniowej

W referacie przedstawiono wyniki badań chropowatości powierzchni, składu chemicznego warstwy wierzchniej i wybranych właściwości wysokostopowych stali stosowanych w przemyśle lotniczym, na skutek procesów zachodzących w podwyższonej temperaturze w próżni. Wiedza o nich jest istotna dla lutowania próżniowego wykonanych z

nich podzespołów. Zastosowano unikalne metody badania składu chemicznego warstw powierzchniowych o grubości nanometrów. Wyniki badań wskazują na istotny wpływ obróbek próżniowych na stan warstwy wierzchniej badanych stali.

Do poniższych prezentacji, Autorzy nie dołączyli streszczeń:

Prociak T., Cieślakiewicz K. - Prezentacja UDT Szczecin

Sadurski K. - Znaczenie pomiaru realnej energii liniowej w oparciu o True Energy

Zajączkowski - Spawalnicze i ekonomiczne aspekty spawania drutami proszkowymi łukiem krytym pod topnikiem

Sadurski K. - Technologia kontrolowanych przebiegów falowych zastosowanych w urządzeniach z rodziny Power Wave produkcji Lincoln Electric

Ślązak B. - Prezentacja marketingowa firmy Metrode Products Ltd. (UK)

Wypych A. - Właściwości eksploatacyjne i mikrostruktura warstw z węglkami wolframu napawanych i natrykiwanych cieplnie

Iwaniak A., Grzelka R. - Napawania laserowe łopatek turbin parowych

Boguta P. -Prezentacja firmy Severt Poska Sp.z o.o.

Szymczak M. - Korozja konstrukcji okrętowych i metody zabezpieczeń antykorozyjnych