

ISSN 0867-583X

BIULETYN

INSTYTUTU SPAWALNICTWA



Łukasiewicz

Instytut
Spawalnictwa



Nr 1/2021
Rocznik 65

BIULETYN

INSTYTUTU SPAWALNICTWA W GLIWICACH

Nr 1

DWUMIESIĘCZNIK

Rocznik 65

SPIS TREŚCI

■ Mgr inż. Walentyna Werewka (1941–2020)	5
■ Badania:	
● Marek St. Węglowski, Robert Jachym, Krzysztof Krasnowski, Krzysztof Kwieciński, Janusz Pikuła – Przetapianie indukcyjnym i łukiem elektrycznym warstw natryskiwanych ciepłnie – przegląd zagadnienia	7
● Radosław Ciokan, Michał Urbańczyk, Aleksander Lisiecki – Opracowanie technologii spawania złączy doczołowych rur kompozytowych z wykorzystaniem metod laserowych	17
● Rafał Jurkiewicz, Jacek Słania – Możliwości zastosowania głowic ze sprzężeniem wodnym do pomiaru grubości ścianki rur eksploatowanych w energetyce węglowej. Cz. 1, zagadnienia podstawowe	22
● Łukasz Rawicki – Niekonwencjonalne metody badań nieniszczących, cz. 1	28
● Antoni Sawicki – Model Mayra-Pentegowa łuku elektrycznego z wykorzystaniem funkcji wykładniczej do aproksymowania charakterystyk statycznych	32
■ Jerzy Niagaj – Zbiorniki ciśnieniowe w elektrowniach jądrowych: klasyfikacja i podstawowe przepisy	38
■ RYWAL-RHC – Nowy wymiar spawania	43
■ Henryk Ciośniński – Trudna naprawa spawaniem pugiłału persko-indyjskiego z XVIII w.	45
■ Nowe książki	
● Jerzy Nawrocki, Jacek Słania, Kwiryn Wojsyk, Grzegorz Golański: „Zarys wykorzystania symulacji MES w analizie oddziaływania niezgodności spawalniczych na cechy eksploatacyjne konstrukcji spawanych”	48
■ Spawalnicza głowica laserowa do różnorodnych zastosowań	50
■ Wielokanałowy laser quasi cw (MCQL) niewymagający regulacji zwierciadła w zastosowaniu do punktowego spawania złączy konektorowych	52
■ Nowe urządzenia i materiały	56
■ Komunikaty prasowe	59

CONTENTS

■ Mgr inż. Walentyna Werewka (1941–2020)	5
■ Research:	
● Marek St. Węglowski, Robert Jachym, Krzysztof Krasnowski, Krzysztof Kwieciński, Janusz Pikuła – Induction and Electric Arc-Based Melting of Thermally Sprayed Layers – Overview	7
● Radosław Ciokan, Michał Urbańczyk, Aleksander Lisiecki – The Development of a Technology of the Laser-Based Welding of Butt Joints in Composite Tubes	17
● Rafał Jurkiewicz, Jacek Słania – Application of Heads with the Water Coupling for Measuring Thicknesses of Tubes Used in Coal-Fuelled Power Engineering Systems. Part 1 – Primary Issues	22
● Łukasz Rawicki – Unconventional Method of Non-Destructive Tests, Part 1	28
● Antoni Sawicki – The Mayr-Pentegov Model of Electric Arc Involving the Use of the Exponential Function and Enabling the Approximation of Static Characteristics	32
■ Jerzy Niagaj – Pressure Vessels in the Nuclear Power Plants: classification and basic regulations	38
■ RYWAL-RHC – New welding dimension	43
■ Henryk Ciośniński – Complex renovation of 18 th century persian-indian dagger using welding technology	45
■ New books	48
■ Laser Welding Gun: the joining all-rounder for many applications	50
■ Multi Channel Quasi CW Laser (MCQL): Spot Welding OF Connectors Without Mirror Adjustment	52
■ New Materials and Welding Equipment	56
■ Press releases	59

ŁUKASIEWICZ – INSTYTUT SPAWALNICTWA

Kształcenie i kwalifikowanie personelu spawalniczego zgodnie z wymaganiami Międzynarodowego Instytutu Spawalnictwa i Europejskiej Federacji Spawalniczej



STRESZCZENIA ARTYKUŁÓW

Marek St. Węglowski, Robert Jachym, Krzysztof Krasnowski, Krzysztof Kwieciński, Janusz Pikula – Przetapianie indukcyjne i lukiem elektrycznym warstw natryskiwanych cieplnie – przegląd zagadnienia

Technologia przetapiania warstw natryskiwanych cieplnie w wielu przypadkach nie ma alternatywy. Procesy natryskiwania cieplnego są wysokowydajnymi procesami umożliwiającymi uzyskanie zwartych warstw natryskiwanych. Jednak przeprowadzone do tej pory badania wykazały, że warstwy natryskiwane charakteryzują się porowatością oraz licznymi niezgodnościami spawalniczymi. Jest to związane ze specyfiką nakładania warstw metodą termiczną. W pracy przedstawiono przegląd technologii przetapiania warstw natryskiwanych wykorzystujących metodą indukcyjną i łukowe. Omówiono również niezgodności spawalnicze, jakie mogą występować w warstwach po natryskiwaniu.

Radosław Ciokan, Michał Urbańczyk, Aleksander Lisiecki – Opracowanie technologii spawania złączy doczołowych rur kompozytowych z wykorzystaniem metod laserowych

Przedstawiono wyniki badań opracowanej technologii spawania laserowego oraz napawania hybrydowego złączy doczołowych rur kompozytowych Sanicro 38/4L7 oraz 3R12/4L7. Dobrano parametry procesu spawania laserowego rur 4L7 oraz napawania hybrydowego warstwy zewnętrznej rury z materiału Sanicro 38 i 3R12. Zaprezentowano wyniki badań metalograficznych makro i mikroskopowych uzyskanych złączy.

Rafał Jurkiewicz, Jacek Ślania – Możliwości zastosowania głowic ze sprzężeniem wodnym do pomiaru grubości ścianki rur eksploatowanych w energetyce węglowej. Cz. 1 – zagadnienia podstawowe

W części pierwszej artykułu przedstawiono podstawowe informacje wprowadzające w zagadnienia pomiaru grubości (mapowania) korozji w aspekcie problemów związanych ze spalaniem biomasy we współczesnych kotłach energetycznych. Podkreślono problemy związane z degradacją powierzchni ścianki rur ekranów kotła oraz zdefiniowano potrzeby zastosowania techniki pomiarowej, umożliwiającej wykonanie wiarygodnego pomiaru poprzez zniszczoną powierzchnię rury kotłowej. Przedstawiono aspekty związane z możliwością użycia głowic typu Spot weld z zastosowaniem słupa wody jako bezkontaktowej formy skanowania powierzchni rury.

Łukasz Rawicki – Niekonwencjonalne metody badań nieniszczących, cz. 1

W artykule przybliżono niektóre z metod możliwych do zastosowania w przypadkach, gdy konwencjonalne badania nieniszczące nie pozwalają na wykrycie nieciągłości. Metody badań nieniszczących opierają się na zastosowaniu zjawisk fizycznych dających odpowiednie informacje wykorzystywane przy diagnostyce badawczej. Każda z metod ma swoją specyfikę. Oprócz metod wykorzystywanych powszechnie znane są metody, które również znajdują zastosowanie.

Antoni Sawicki – Model Mayra-Pentegowa luku elektrycznego z wykorzystaniem funkcji wykładniczej do aproksymowania charakterystyk statycznych

Podano uzasadnienie wykorzystania funkcji zawierających składową wykładniczą do aproksymowania charakterystyk napięciowo-prądowych statycznych łuku elektrycznego. Zaproponowano nową funkcję aproksymującą te charakterystyki, którą następnie wykorzystano w modelu matematycznym Mayra-Pentegowa. Zapisano go w dwóch postaciach: różniczkowej i całkowitej. Na ich podstawie opracowano makromodele z wykorzystaniem źródeł sterowanych napięciowych i prądowych. W artykule zamieszczono rodziny charakterystyk napięciowo-prądowych dynamicznych. Uzyskano je w wyniku symulowania procesów w obwodzie zawierającym makromodele łuków zasilanych ze źródła prądu o sinusoidalnym i trapezoidalnym kształcie fali i o różnej częstotliwości. Pokazano użyteczność stosowania proponowanych wariantów modelu Mayra-Pentegowa.

SUMMARIES OF THE ARTICLES

Marek St. Węglowski, Robert Jachym, Krzysztof Krasnowski, Krzysztof Kwieciński, Janusz Pikula – Induction and Electric Arc-Based Melting of Thermally Sprayed Layers – Overview

In many cases, the technology enabling the melting of thermally sprayed layers has no alternative. High-performance thermal spraying processes make it possible to obtain densely sprayed layers. However, previous research revealed that sprayed layers are characterised by porosity and numerous material imperfections. The above-named situation results from the specific manner of layer application. The article overviews induction and arc-based technologies enabling the melting of sprayed layers as well as discusses possible post-spray imperfections.

Radosław Ciokan, Michał Urbańczyk, Aleksander Lisiecki – The Development of a Technology of the Laser-Based Welding of Butt Joints in Composite Tubes

The article presents the results concerning the development of a technology combining laser welding and hybrid surfacing enabling the making of butt joints in composite tube grades Sanicro 38/4L7 and 3R12/4L7. The tests involved the determination of the parameters of the laser welding of tube grade 4L7 and the hybrid surfacing of the external layer of tube grade Sanicro 38 and 3R12. The article also presents the results of the macro and microscopic tests of the joints.

Rafał Jurkiewicz, Jacek Ślania – Application of Heads with the Water Coupling for Measuring Thicknesses of Tubes Used in Coal-Fuelled Power Engineering Systems. Part 1 – Primary Issues

The first part of the article presents basic information concerning measurements of corrosion thickness measurements (mapping) in respect of issues accompanying the combustion of biomass in currently operated power boilers. The article emphasises issues related to the degradation of the surface of waterwall tubes and stresses the necessity of applying a technique enabling the performance of reliable measurements through the destroyed surface of the boiler tube. The article also presents issues possibilities of using Spot weld types of transducers and the water column as a method enabling the non-contact of the tube surface.

Łukasz Rawicki – Unconventional Method of Non-Destructive Tests, Part 1

The article presents methods which can be used when conventional non-destructive tests are unable to detect discontinuities. Non-destructive testing methods are based on physical phenomena enabling the obtainment of diagnostic information. Diagnostic information can be obtained using commonly applied methods as well as less popular techniques of specific nature.

Antoni Sawicki – The Mayr-Pentegov Model of Electric Arc Involving the Use of the Exponential Function and Enabling the Approximation of Static Characteristics

The article presents the justified use of functions containing the exponential component for the approximation of the static current-voltage characteristics of electric arc. The Author proposed a new function approximating the above-named characteristics which were next used in the mathematical Mayr-Pentegov model, expressed in two, i.e. differential and integral, forms. The two forms constituted the basis enabling the development of macromodels using controlled voltage and current sources. The article also presents families of dynamic current-voltage characteristics obtained through the simulation of processes in a circuit containing macromodels of arc powered by the source of current characterised by sinusoidal and trapezoidal waveforms and various frequency. The article demonstrates the usability of the proposed variants of the Mayr-Pentegov model.