



## SISTEM INTELECTUAL DE CONTROL ȘI DIRIJARE CU SCHIMBUL DE ENERGIE PENTRU SISTEMUL AUTOMATIZAT DE SUDARE PRIN ARC ELECTRIC

VAIȚ D.V., VLASIUK A.G., LAZEBNÂI V.S., SPIVAK V.M.  
Universitatea Tehnică Națională a Ucrainei „Institutul Politehnic din Kiev”

Tîrșu M.S.  
Institutul de Energetică al AȘM

**Rezumat** – În lucrare se propune un sistem de control inteligent pentru dirijarea cu schimbul de energie în cadrul sistemului automat de sudare cu arc electric, ce permite reducerea consumului de energie electrică în procesul de sudare fie prin arc electric sau hibrid (laser-arc fără scântei) și conduce la sporirea semnificativă a productivității și calității lucrărilor de sudare.  
**Cuvinte cheie** – sudare, sudare hibridă prin laser-arce

## INTELLIGENT SYSTEM FOR MONITORING AND CONTROL OF ENERGY EXCHANGE FOR AUTOMATED ELECTRIC-ARC WELDING

VAIȚ D.V., VLASIUK A.G., LAZEBNÂI V.S., SPIVAK V.M.  
National Technical university of Ukraine “Kiev Polytechnic Institute”

Tîrșu M.S.  
Institute of Power Engineering of Academy of Sciences of Moldova

**Abstract** – This paper proposes an intelligent control system for energy exchange automated arc welding, which can reduce energy consumption in the process of arc and hybrid laser-arc welding of metals sparkless and significantly improve the performance and quality of welding works.  
**Keywords** – welding, hybrid laser-arc welding

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГООБМЕНОМ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ СВАРКИ

Вайц Д.В., Власюк А.Г., Лазебный В.С., Спивак В.М.  
Национальный технический университет Украины “Київський політехнічний інститут”

Тыршу М.С.  
Институт энергетики Академии наук Молдовы

**Реферат** – В работе предлагается интеллектуальная система контроля и управления энергообменом для автоматизированной системы электродуговой сварки, которая позволяет снизить энергопотребление в процессе дуговой и гибридной лазерно-дуговой безискровой сварки металлов и существенно повысить производительность и качество производства сварочных работ.  
**Ключевые слова** – сварка, гибридная лазерно-дуговая безискровая сварка

Asigurarea calității și, în consecință, a fiabilității sudurii este o cerință de bază a oricărui proces de sudare. Rezultate bune pentru asigurarea structurilor calitativ sudate a construcțiilor de bază le oferă metodele adaptive de sudare cu arc electric. Cu toate acestea, metodele de dirijare cu procesele schimbului de energie în aceste sisteme necesită o dezvoltare și perfecționare în

continuare [1].

Printre sistemele de control a procesului de sudare pot fi evidențiate două tipuri de sisteme: sistemul de alimentare cu energie electrică dozată și sistemul de control al geometriei sudurii (joncțiunea). Sunt cunoscute sisteme televizate de alimentare cu energie electrică dozată (STAEED) a instalației de sudare cu arc sau instalație

hibrid cu sudare laser-arc, destinate pentru dirijarea cu „transferul prin picurare” a metalului topit de la electrod sau sârma de sudare [2,3] la punctul de joncțiune a metalelor sudate și sistemul televizat de urmărire a joncțiunii sudate (STUJS) [4]. STAEED permit îmbunătățirea randamentului instalației de sudare și ameliorarea calității sudurilor prin evitarea supraîncălzirii locale sau lipsei de penetrare a sudurii, precum și prin eliminarea stropilor de metal topit în procesul „transferului prin picurare” a metalului de la electrod sau sârma de sudare în punctul de joncțiune a metalelor sudate. În plus, STUJS îmbunătățește semnificativ productivitatea instalației de sudare prin automatizarea procesului de sudare.

Pentru o dirijare mai eficientă a procesului de sudare se propune fuzionarea celor două sisteme menționate mai sus, folosind o cameră video, care îndeplinește funcția de senzor televizat (ST) pentru ambele sisteme automatizate. Camera video montată deasupra electrodului în cursul mișcării sale urmărește procesul în zona formării arcului. Lățimea băii de sudură este proporțională cu dimensiunea și grosimea sârmei. Deoarece baia de sudură, arcul electric și picăturile metalului de electrod au diferite temperaturi și sunt substanțe diferite, imaginea obținută cu ajutorul filtrului de protecție după digitalizare și conturare poate fi divizată în segmente separate. Analiza structurii picăturii permite dirijarea parametrilor instalației energetice, iar analiza structurii și geometriei băii de sudură permite generarea semnalelor de verificare a poziției electrodului de sudare relativ la joncțiunea elementelor metalice. Sistemul de control cu „transferul de picături” a fost propus spre executare în două niveluri. Nivelul principal de dirijare se bazează pe o evaluare a caracteristicilor fizice ale procesului de transfer de energie în zona de sudură (modificarea curentului și tensiunii în momentul contactului picături topite de electrod și băii de sudură), iar semnalul sistemului televizat (al doilea nivel de control) asigură corectarea acțiunii de dirijare principal reieșind din parametrii geometrici ai picăturii topite și băii de sudură.

Sistemul video specializat cu matrice fotosensibilă de tip CMOS și procesor de prelucrare a imaginii permite organizarea procesului de citire a imaginii, astfel, încât cadrul deplin, care conține imaginea joncțiunii este citit și analizat prin perioade lungi de timp (deoarece are loc o mișcare relativ lentă a electrodului și schimbare în poziția sa față de detaliile sudate), iar segmentul de pixeli al imaginii picăturii topite este citit mai frecvent pentru o monitorizare minuțioasă a dinamicii sale.

Propunerea cu privire la amplasarea camerei video în fața electrodului din partea joncțiunii reci, este dată reieșind din faptul că în partea rece a joncțiunii există un flux mai mic de vapori comparativ cu alte direcții. Camera poate fi localizată destul de departe, pentru ca pe filtrul de protecție să nu se formeze pulbere de metal topit.

## CONCLUZII

Implementarea sistemului de control inteligent propus și dirijare cu schimbul de energie pentru sistemul automat de sudare cu arc electric permite asigurarea concomitentă a tehnologiei de conservare a energiei la sudarea cu arc electric și cu laser-arc fără scânteie hibrid a metalelor și sistemului de dirijare cu geometria sudurii (joncțiunii), care la rândul său, va spori semnificativ economisirea energiei electrice, productivitatea și calitatea lucrărilor de sudare.

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Ю.Н. Сараев. *Адаптивные импульсно-дуговые методы сварки для строительства и ремонта магистральных трубопроводов*. Сварка и резка, №3, с.12-18, март, 2011.
- [2] Система автоматичного керування дозованої подачі електроенергії під час дугового зварювання металів / С.В. Борцов, Д.В. Вайц, В.М. Співак. Матеріали І міжнародної науково-практичної конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем».– Чернігів: Чернігівський державний технологічний університет, 2011.– С.125-126;
- [3] Спосіб автоматичного керування дозованої подачі електроенергії під час дугового зварювання металів //В.Д. Вайц, В.М. Співак, С.І. Борцов. Патент України на корисну модель u2011 08219 від 30.06.2011р.
- [4] Bogdan O. *The mathematical model of rod piezoceramic deflector of laser beam* // Modern Problems of Radio Engineering, Telecommunications and Computer Science. Proceedings of the 9-th International Conference TCSET'2008, February 19 – 23, 2008. – Lviv-Slavsko, Ukraine. – Lviv: Publishing House of Lviv Polytechnic, 2008. – p.29-32..



**Tirsu Mihai Stefan email: tirsu.mihai@gmail.com**

27.02.1972. He graduated from the Technical University of Moldova in 1994, specialty "Automation and control of technical systems". In 2003 he defended his thesis for the degree of candidate of technical sciences. He is deputy director of the Institute of Power Engineering of the Academy of Sciences of Moldova. Basic research in the field of transport networks control, diagnostics of high-voltage equipment, power electronics, etc