



## МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ «ПРОМЕНЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗВАРЮВАННІ ТА ОБРОБЦІ МАТЕРІАЛІВ»

У період з 6 по 10 вересня 2021 р. в Одесі на базі готелю «Аркадія» відбулася X Міжнародна конференція «Променеві технології в зварюванні та обробці матеріалів» (LTWMP-2021), організована Інститутом електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України та Міжнародною Асоціацією «Зварювання». В роботі конференції взяли участь понад 40 вчених і фахівців з України, Словаччини, Німеччини та заочно з Китаю. Конференція була організована у вигляді пленарних та стендових сесій, робочі мови конференції українська, російська та англійська. До початку конференції була видана збірка тез доповідей. Під час пленарних та стендових сесій було заслухано 30 доповідей. Відкрив конференцію Голова програмного комітету конференції, директор ІЕЗ ім. Є.О. Патона академік І.В. Кривцун. У своєму виступі він зазначив, що для участі в конференції були заявлені доповіді по лазерній тематиці, гібридним і 3D технологіям, а також доповіді по електронно-променевим технологіям в зварюванні та в спеціальній електрометалургії.\*

Академік І.В. Кривцун зробив доповідь від колективу авторів з України та Німеччини «Гібридні лазерно-дугові процеси зварювання», *Кривцун І.В., Демченко В.Ф., Крикент І.В., Семенов О.П., Абдулах В.М., ІЕЗ ім. Є.О. Патона, Київ, У. Райсген, Б. Герхардс, А. Буш, О. Забіров*, Інститут зварювання та з'єднань, Аахен, Німеччина. Зокрема в доповіді він зазначив, що додатковий локальний нагрів дугової плазми за допомогою сфокусованого променя CO<sub>2</sub>-лазера призводить до утворення високотемпературної області в плазмі дугового стовпа, локалізованої поблизу осі пучка, де максимальна досягнута температура плазми зростає зі збільшенням потужності лазерного променя. Формуван-

ня такої високотемпературної області покращить просторову стійкість дуги при гібридному зварюванні (GTA+CO<sub>2</sub>-лазер), що особливо важливо при високих швидкостях зварювання. Перерозподіл електричного потенціалу в плазмі дуги через зміну просторового розподілу її температури під впливом лазерного променя призводить до значного збільшення щільності струму в близькоанодній плазмі та теплового потоку, що подається дугою на анод. Загальна потужність, що вводиться дугою в метал, зварюваний у гібридному процесі (GTA+CO<sub>2</sub>-лазер), дещо перевищує вхідну потужність відповідної дуги за умов звичайного зварювання GTA. Взаємодія сфокусованого лазерного променя з дуговою плазмою призводить до певного зменшення потужності лазерного випромінювання, що досягає поверхні анода, в результаті часткового поглинання лазерного випромінювання в плазмі дугового стовпа.

Відзначимо деякі з доповідей, які дають уявлення про тематику доповідей на конференції та проблеми, що обговорювались:

– «Contribution to the welding of hot-rolled aluminum-lithium alloys by electron beam», *Drimal Daniel, PRVA ZVARACSKA a. s., Bratislava, Slovak Republic*;

– «Нові технологічні можливості виготовлення якісних деталей великого розміру методом 3D друку з використанням профільних електронних променів та дроту», *Ковальчук Д.В., ЧАО «НВО Червона Хвиля», Київ*;



Збірка тез конференції

ня такої високотемпературної області покращить просторову стійкість дуги при гібридному зварюванні (GTA+CO<sub>2</sub>-лазер), що особливо важливо при високих швидкостях зварювання. Перерозподіл електричного потенціалу в плазмі дуги через зміну просторового розподілу її температури під впливом лазерного променя призводить до значного збільшення щільності струму в близькоанодній плазмі та теплового потоку, що подається дугою на анод. Загальна потужність, що вводиться дугою в метал, зварюваний у гібридному процесі (GTA+CO<sub>2</sub>-лазер), дещо перевищує вхідну потужність відповідної дуги за умов звичайного зварювання GTA. Взаємодія сфокусованого лазерного променя з дуговою плазмою призводить до певного зменшення потужності лазерного випромінювання, що досягає поверхні анода, в результаті часткового поглинання лазерного випромінювання в плазмі дугового стовпа.



Виступ академіка І.В. Кривцуна при відкритті конференції

\*Паралельно проходила II науково-практична конференція «Неруйнівний контроль та моніторинг технічного стану» (НКМТС-2021), яка також була організована ІЕЗ ім. Є.О. Патона, Міжнародною Асоціацією «Зварювання» та УТНКТД.

- «Закономерности поведения тугоплавких кислородосодержащих включений в титане при ЭЛП», *Ахонин С.В., Березос С.В., Пикулин А.Н. и др.*, ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины, Киев;
- «Электронно-лучевая технология как неотъемлемая часть комплексного восстановления компонентов газотурбинных двигателей», *Шкрыль О.М., Куренкова В.В.*, ООО «Патон Турбайн Текнолоджиз», Киев;
- «Адитивні електронно-променеві технології пошарового виготовлення металевих виробів з порошкових матеріалів», *Матвійчук В.А., Нестеренков В.М.*, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України, Київ;
- «Застосування SLM-технології для виготовлення дентальних імплантів зі сплаву на основі титану», *Аджамський С.В.<sup>1</sup>, Кононенко А.А.<sup>1,2</sup>, Подольський Р.В.<sup>1,2</sup>*, <sup>1</sup>LLC «Additive Laser Technology of Ukraine», Дніпро, <sup>2</sup>Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України, Дніпро;
- «Особенности формообразования сварных швов при лазерно-плазмовому зварюванні», *Коржик В.М.<sup>1</sup>, Хаскін В.Ю.<sup>2</sup>, Гринюк А.А.<sup>1</sup> та ін.*, <sup>1</sup>ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України, Київ, <sup>2</sup>Китайсько-український Інститут зварювання Академії наук провінції Гуандун, КНР;
- «Дослідження точкових зварних з'єднань нікеліду титану, одержаних лазерним зварюванням», *Бернацький А.В., Сіора О.В., Бондарєва В.І. та ін.*, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України, Київ;
- «Зварювання полімерних матеріалів лазерами низької та середньої потужності», *Кораб М.Г., Таланюк В.В., Сенченков І.К. та ін.*, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України, Київ;
- «Вплив просторового положення на хімічну неоднорідність металу швів при лазерному зварюванні корозійностійкої жароміцної сталі AISI321», *Бернацький А.В., Позняков В.Д., Берднікова О.М. та ін.*, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України, Київ;
- «Особенности электронно-лучевой сварки алюминиевого сплава 1570 и механические свойства его сварных соединений при криогенных температурах», *Скрябинский В.В.<sup>1</sup>, Нестеренков В.М.<sup>1</sup>, Микитчик А.В.<sup>2</sup>*, <sup>1</sup>ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины, Киев; <sup>2</sup>ГП «Международный центр электронно-лучевых технологий ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины, Киев»;
- «Вплив газодинамічних процесів при лазерному зварюванні сталі 09Г2С у різних просторових положеннях на геометричні характеристики та форму зварних з'єднань», *Бернацький А.В., Сіора О.В., Набок Т.М. та ін.*, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України, Київ;
- «Применение технологии селективного лазерного плавления при изготовлении деталей авиационной техники», *Касай П.А., Лысенко Н.А., Клочихин В.В., Педаш А.А.*, АО «Мотор Сич», Запорожье;
- «The influence of focusing current on the properties of electron beam welded joints produced on 2219 high strength aluminum alloy», *Sahul Mir.<sup>1</sup>, Nesterenkov V.<sup>2</sup>, Rusynyk M.<sup>2</sup> and others*, <sup>1</sup>Slovak University of Technology in Bratislava, Slovakia, <sup>2</sup>E.O. Paton Electric Welding Institute of NAS of Ukraine, Kyiv;
- «Особенности руйнування зварних з'єднань економнолегованого титанового сплаву Ti-2,8%Al-5,1%Mo-4,9%Fe, отриманого методом ЕПП», *Костін В.А., Таранова Т.Г., Григоренко С.Г., Білоус В.Ю.*, ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України, Київ;
- «Hybrid laser-arc welding of laser and plasma-cut 20 mm thick structural steels with AC magnetic support», *Üstündağ Ö., Bakir N., Gumenyuk A., Rethmeier M.*, Bundesanstalt für Materialforschung und prüfung (BAM), Berlin, Germany;
- «Improvement of the mechanical properties and corrosion resistance of laser welds on thick duplex plates by laser clad buttering», *Gumenyuk A., Straße A., Rethmeier M.*, Bundesanstalt für Materialforschung und prüfung (BAM), Berlin, Germany;
- «Вдосконалення термобар'єрного покриття типу CoCrAlY/ZrO<sub>2</sub>-8%Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> шляхом легування поверхні металевого шару», *Яковчук К.Ю.<sup>1</sup>, Мьяльниця Г.П.<sup>2</sup>, Микитчик А.В.<sup>1</sup>, Рудой Ю.Е.<sup>1</sup>*, <sup>1</sup>ДП «Міжнародний центр електронно-променевих технологій ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України», Київ, <sup>2</sup>ДП «Науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря»-«Машпроект», Миколаїв;
- «Влияние длительных выдержек на структуру и свойства образцов из сплава IN625, изготовленных методом селективного лазерного плавления», *Лысенко Н.А., Педаш А.А., Клочихин В.В., Касай П.А.*, АО «Мотор Сич», Запорожье;
- «Электронно-лучевая сварка и упрочняющая термообработка высокопрочных титановых сплавов на основе β-фазы», *Ахонин С.В., Белоус В.Ю., Селин Р.В. и др.*, ИЭС им. Е.О. Патона НАН Украины, Киев;
- «Дослідження процесу лазерного зварювання тонколистових високоміцних алюмінієвих сплавів», *Коржик В.М.<sup>1</sup>, Хаскін В.Ю.<sup>2</sup>, Гринюк А.А.<sup>1</sup> та ін.*, <sup>1</sup>ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України, Київ, <sup>2</sup>Китайсько-український Інститут зварювання Академії наук провінції Гуандун, КНР;
- «Properties of welded joints of boron alloyed austenitic stainless steel prepared by laser», *Drimal D., Kolenic F., Kovac L*, PRVA ZVARACSKA a. s., Bratislava, Slovak Republic.
- У конференції також взяли участь без доповідей представники ряду промислових підприємств України з Києва, Дніпра, Запоріжжя, Харкова, Кривого





Учасники конференцій LTWMP-2021 та НКМТС-2021

Рогу, Кам'янського, Одеси, на яких використовують у виробничому циклі лазерні і променеві технології.

По завершенню конференції був проведений круглий стіл «Практичні застосування променевих технологій». Під час проведення круглого сто-

лу обговорювалися актуальні проблеми розвитку променевих зварювальних технологій стосовно отримання тривимірних виробів з різних металевих матеріалів і були продемонстровані готові вироби, отримані за допомогою лазерного 3D прототипування (ТОВ «Лазерні адитивні технології України») та в електронно-променевих установках (ПрАТ «НВО Червона Хвиля», ІЕЗ ім. Є.О. Патона).

До кінця 2021 р. будуть видані праці конференції LTWMP-2021. Праці попередніх дев'яти конференцій LTWMP можна замовити в редакції журналу «Автоматичне зварювання» або отримати у відкритому доступі на сайті видавництва ІЕЗ ім. Є.О. Патона за посиланням: <http://patonpublishinghouse.com/eng/proceedings/ltwmp>.

Доброзичлива, гостинна, творча обстановка конференції сприяла розвитку корисних дискусій, встановленню ділових контактів. Учасники конференції висловили одностайне схвалення пропозиції щодо проведення наступної, одинадцятої Міжнародної конференції по променевим технологіям в зварюванні та обробці матеріалів (LTWMP-2023) у вересні 2023 р. в Одесі, Україна.

Організаційний комітет конференції LTWMP-2021 висловлює подяку і вдячність компаніям «Червона Хвиля», Китайсько-українському інституту зварювання ім. Є.О. Патона, Центру «Титан» ІЕЗ, Центру електронно-променевого зварювання ІЕЗ і Міжнародному центру електронно-променевих технологій ІЕЗ за надану допомогу в проведенні конференції.

Олександр Зельніченко,  
канд. фіз.-мат. наук.



Учасниці конференції при вході у отель «Аркадія»