

XVI МІЖНАРОДНИЙ ФОРУМ З ТЕРМОЕЛЕКТРИКИ

Відбувся в м. Париж 19 – 22 травня 2015 року в конференц-центрі “Forum de Grenelle”, недалеко від Ейфелевої вежі та інших визначних пам'яток Парижа.

Форум присвячений першовідкривачеві термоелектричного охолодження французькому дослідникові Жану Шарлю Пельтьє.

Організаторами Форуму виступили Міжнародна термоелектрична академія (МТА), французька компанія Marvel Thermoelectrics, Інститут термоелектрики НАН і МОН України і мерія міста Ам.



До складу Міжнародного оргкомітету Форуму ввійшли: голова – Л. Анатичук (Україна), члени – А. Касіян (Молдова), Н.Г. Goldsmid (Австралія), J. Sharp (США), J. Snyder (США), J. Stockholm (Франція), L. Chen (Китай), М. Федоров (Росія), R. Funahashi (Японія), S. Asmontas (Литва), Т. Кайікава (Японія), У. Грін (Німеччина). Голова місцевого оргкомітету – J. Stockholm (Франція).

Метою форуму був аналіз стану справ у термоелектриці на основі інформації про досягнення за останні два роки, широка дискусія по визначенню найбільш перспективних шляхів розвитку термоелектрики, вироблення рекомендацій, спрямованих на прискорення прогресу в термоелектриці.

Спонсорами Форуму були 17 термоелектричних організацій і компаній: ALTEC-M (Україна), Crystal TE (Росія), Ferrotec (Японія), Genterm (США), ISP NASU (Україна), KELC (Японія), Marlow Industries (США), Modul (Україна), RIF Corporation (Росія), RMT Ltd (Росія), SELEN (Азербайджан), Smart Thermoelectrics (Росія), SODERN (Франція), Thermion Company (Україна), Thermorylad (Україна), Z-Max (Японія).

У роботі Форуму брали участь провідні спеціалісти з 25 країн світу.

На Форумі було представлено 124 доповіді, з них –12 запрошених доповідей провідних науковців світу про досягнення в термоелектриці, 42 усних і 70 стендових доповідей.



Президент МТА, доктор
Л.І. Анатичук (Україна)



L. Chen (Китай)



Y. Shinohara (Японія)

цький університет інформаційних технологій, механіки й оптики, Росія), академік МТА, доктор М.І. Федоров і доктор А.Т. Бурков (Фізико-технічний інститут ім. А.Ф.Іоффе, Росія). У його роботі розглядалися результати фундаментальних і прикладних науково-дослідних робіт, які виконувалися в університетах, інститутах і на підприємствах Російської Федерації.

З оглядом основних досягнень в області термоелектрики в Західній Європі в 2013-2014 рр. виступив академік МТА, доктор J. Stockholm (Marvel Thermoelectrics, Франція).

Форум відкрив президент Міжнародної термоелектричної академії, академік Національної академії наук України Л.І. Анатичук.

Хвилиною мовчання учасники форуму ушанували пам'ять пішовших з життя в 2013-2015 рр. членів МТА: К.І. Uemura, R. Buist, В. Михайловського, В. Щенникова.

Президент МТА, доктор Л.І. Анатичук (Україна) представив фільм « Про життя й наукову діяльність Жана Шарля Пельтьє».

Запрошена доповідь про останні дослідження і розробки в області термоелектричних технологій генерування потужності в Японії представили: академік МТА, доктор Т. Kajikawa (Shonan Institute of Technology, Японія) і доктор R. Funahashi (National Institute of Advanced Industrial Science and Technology Ikeda, Осака, Японія).

Про останні досягнення в області термоелектричних матеріалів і застосувань у Китаї за останні два роки доповів академік МТА, доктор L. Chen (Шанхайський інститут кераміки, Китай).

Член-кореспондент МТА Y. Shinohara (Національний інститут матеріалознавства, Японія) виступив з доповіддю про сучасний стан у розробці термоелектричних модулів у Японії.

Доповідь про розвиток термоелектрики в Росії в 2013-2014 рр. представили: академік МТА, доктор Л.П. Булат (Національний дослідницький університет інформаційних технологій, механіки й оптики, Росія), академік МТА, доктор М.І. Федоров і доктор А.Т. Бурков (Фізико-технічний інститут ім. А.Ф.Іоффе, Росія).



R. Funahashi (Японія)



Л.П. Булат (Росія)



J. Stockholm (Франція)

Академік МТА, доктор J. Snyder (California Institute of Technology, Пасадена, Каліфорнія, США) доповів про діяльність в галузі термоелектрики в США.



S. Asmontas (Литва)



S. Gourpil (Франція)



A. Kasian (Молдова)



Y. Grin (Германія)

Роботу форуму супроводжували цікаві дискусії та обговорення, які тривали й під час неформального спілкування учасників.

Наукові доповіді про фізику термоелектрики зробили: академік МТА, доктор S. Asmontas (Литва) «Ефект Пельтьє на гарячих носіях струму»; член-кореспондент МТА, доктор Вихор Л.Н. (Україна) «Об'ємний ефект Пельтьє: історія, теорія й практичні застосування»; доктор С. Gourpil (Франція) «Храповий механізм Фейнмана і термоелектричні системи: частотна характеристика та відповідна реакція».

З доповідями про термоелектричне матеріалознавство виступили: академік МТА, доктор А. Касіян (Молдова) «Перспективи використання низькорозрядних термоелектричних матеріалів для термоелектричних застосувань»; доктор Р. Jund (Франція) «Проектування термоелектричних матеріалів методом розрахунків з перших принципів»; член-кореспондент МТА, доктор J. Grin (Німеччина) «Хімічні зв'язки й термоелектричні властивості матеріалів»; доктор В. Ховайло (Росія) «Одержання й фактор потужності нанокompозитів на основі поліакрилнітрила»; доктор А. Као (Великобританія) «Термоелектрична магнітна гідродинаміка при отвердінні сплавів»;



J. Snyder (США)



Л.М. Вихор (Україна)



P. Jund (Франція)



В. Ховайло (Росія)



A. Као (Англія)



J. de Boor (Германія)



О.Н. Урюпин (Росія)



А. Воронин (Росія)



X. Zianni (Греція)

доктор Q. Yao (Китай) «Однорідні високовпорядковані РЗНт- Плівки з поліпшеними термоелектричними характеристиками»; доктор J. de Boor (Німеччина) «Легковлагий $Mg_2Si_{0,8}Sn_{0,2}$ для термоелектричного перетворення енергії»; член-кореспондент МТА, доктор О.Н. Урюпін (Росія) «Термоелектричні властивості вуглецевих нанотрубок / полівініліденфторидного композита»; член-кореспондент МТА, доктор J.C. Tédénac (Франція) «Вищі силіциди магнію для термоелектрики. Термодинамічна база силіцидів магнію»; доктор А. Воронін (Росія) «Особливості процесу спікання полугейслерових сплавів $Ni(M)Sn$ ($M=M=Ti, Zr, Hf$)»; доктор А. Maignan (Франція) «Кераміка термоелектричних окислів і сульфідів: новітні результати, отримані в CRISMAT (лабораторія кристалографії та матеріалознавства)»; доктор Н. Funashima (Японія) «Тероретичне дослідження халькопірита і його похідних сполук як термоелектричних матеріалів»; доктор X. Zianni (Греція) «Моделювання термоелектричних властивостей модульованих наноконкомпозитів»; доктор М. Ohtaki (Японія) «Поліпшене розсіювання фононів у наноструктурних оксидних матеріалах»;



Q. Yao (Китай)



J.C. Tedenac (Франція)



А. Maignan (Франція)



Н. Funashima (Японія)



O.I. Lebedev (Франція)



T. Caillat (США)



Г. М. Громов (Росія)



K.T. Wojciechowski (Польща)

доктор О.І. Lebedev (Франція) «Підтверджувальні дані ефективності вдосконаленої просвічуючої електронної мікроскопії для термоелектричних матеріалів».

Про застосування термоелектрики виступили: доктор D. Woerner (США) «Ще один модифікований варіант багатопільового радіоізотопного термоелектричного генератора, що забезпечує живленням самохідний апарат Curiosity»; академік МТА, доктор Т. Caillat (США) «Прогресивна термоелектрична технологія для вироблення енергії в космосі»; МТА, доктор Л.Н. Вихор (Україна) «Пристрої з термоелектричними насосами для забезпечення космонавтів питною водою в тривалих польотах»; доктор Г. М. Громов «Застосування термоелектричних мікромодулів: охолоджувачі, генератори, сенсори»; доктор С.А. Gould (Англія) «Розрахунки й комп'ютерне моделювання термоелектричних генераторів на основі Bi_2Te_3 у САПР Synopsys»; доктор Р.І. Дехтярук (Росія) «Високотужні світлодіоди з термоелектричним охолодженням для автомобільної промисловості»; член -

кореспондент МТА, доктор К.Т. Wojciechowski (Польща) «Аналіз можливостей адаптування термоелектричних технологій для поліпшення енергетичної ефективності відібраних пристроїв у теплових електростанціях».

У своїй доповіді президент МТА, доктор Л. Анатичук (Україна) навів результати порівняльного аналізу термоелектричного й інших перетворень тепла в електрику. Були визначені раціональні



М. Ohtaki (Японія)



D. Woerner (США)



С.А. Gould (Англія)



Р.І. Дехтярук (Росія)

області електричних потужностей, холодопродуктивності та параметрів інформативності, за яких термоелектричне перетворення енергії має абсолютні переваги. Наведені вимоги до матеріалів, з урахуванням економічної доцільності використання термоелектрики, а також приклади можливостей масових застосувань термоелектричних перетворювачів енергії з урахуванням викладених вище підходів.



Академік МТА, доктор Л. Анатичук доповідає «Про перспективні глобальні застосування термоелектрики, технологіях і матеріалах для них»

Були заслухані доповіді про наукову діяльність кандидатів, висунутих для обрання академіками й член-кореспондентами МТА, а також учених і представників організацій, що брали участь у конкурсі на здобуття Почесного Золотого призу Міжнародної термоелектричної академії. Для обрання академіками Міжнародної термоелектричної академії доповіді: доктора R. Funahashi (Японія) «Розробка термоелектричної рекуперації відпрацьованого тепла за середньої та високої температури»; »; доктора A. Maignan (Франція) « Від твердотільної хімії до термоелектричних матеріалів»; член-



О.І. Рогачева (Україна)
ли»;

кореспондента МТА, доктора А.Я. Терєкова (Росія) « Про досягнення в області термоелектрики в НПО «Квант»; член-кореспондента МТА, доктора Е.І. Рогачової (Україна) «Розмірні ефекти в тонкоплівкових структурах і композитах, заснованих на перспективних термоелектричних матеріалах»; доктора А.Т. Буркова (Росія) «Сучасна термоелектрична метрологія й матеріа-



А.Я. Терєков (Росія)



А.Т. Бурков (Росія)



T. Fröhlich (Германія)



P. Кузь (Україна)



V. Лисько (Україна)



P. Кобилянський (Україна)

доктора Х. Shi (Китай) «Від каркасних термоелектричних скуттерудитів до відкриття аномального переносу в матеріалах на основі Cu»; доктора Н. Böttner (Німеччина) «Тонкі шари, що призводять до значних змін». Для обрання членкореспондентами Міжнародної термоелектричної академії доповіді: доктора Т. Fröhlich (Німеччина) «Труднощі при вимірюванні температури вихлопних газів двигунів внутрішнього згоряння»; доктора Е. Velmre (Естонія) «Невідомі сторінки з життя й наукової діяльності Томаса Йоганна Зесбека»; доктора Р. Кузя (Україна) «Про комп'ютерне моделювання в термоелектриці»; доктора В. Лисько (Україна) «Метрологія матеріалів і її роль у розвитку термоелектрики»; доктора А. Прибили (Україна) «Термоелементи, що використовують анізотропію термоЕРС»; доктора Р. Кобилянського (Україна) «Короткозамкнені термоелементи та їх застосування». Для здобуття Почесного Золотого Призу Міжнародної термоелектричної академії доповіді: академіка МТА, доктора S. As-montas (Литва) «Термоелектрика гарячих носіїв струму»; від компанії SODERN (Франція) пані R. Gruneisen «Застосування термоелектрики у виробі компанії SODERN».



H. Böttner (Германія)



E. Velmre (Естонія)



A. Прибила (Україна)



R. Gruneisen (Франція)

21 травня 2015 р. під час роботи Форуму відбулися загальні збори Міжнародної термоелектричної академії, на яких у результаті конкурсного відбору таємним голосуванням обрані академіками МТА: R. Funahashi, Японія; доктор A. Maignan, Франція; доктор А.Я. Тереків, Росія; доктор Е.І. Рогачова, Україна, доктор А.Т. Бурков, Росія; доктор Х. Shi, Китай; доктор Л.Н. Вихор, Україна; доктор Н. Böttner, Німеччина. Член-кореспондентами МТА обрані: доктор Т. Fröhlich, Німеччина; доктор E. Velmre, Естонія; доктор Р.У Кузь, Україна; доктор В.В. Лисько, Україна; доктор А.В. Прибила, Україна; доктор Р.Р. Кобилянський (Україна).

Нагороджені Почесним Золотим призом МТА в номінації " За фундаментальний внесок у розвиток термоелектрики" – академік МТА, доктор S. Asmontas (Литва); у номінації " За технологію і якість термоелектричної продукції" – компанія SODERN (Франція); у номінації " За активне сприяння в термоелектриці" – доктор M. Min (Естонія).



Нагородження Почесним Золотим призом МТА академіка МТА, доктора S. Asmontas (Литва)



Нагородження Почесним Золотим призом МТА доктора M. Min (Естонія)



Нагородження Почесним Золотим призом МТАпредставника компанії SODERN (Франція) пана Kocher



Перед відкриттям пам'ятника Жану Шарлю Пельтьє вмісті Ам

LE MONUMENT DE L'ACADÉMIE INTERNATIONALE
DE THERMOÉLECTRICITÉ REPRÉSENTÉE PAR:

| | |
|-------------------------|-------------------------|
| ANATYCHUK – UKRAINE | NIKOLAEVA – MOLDOVIE |
| AHISKA – TURKIE | PASTORINO – ITALIE |
| ASMontAS – LITHUANIE | PUSTOVALOV – RUSSIE |
| BULAT – RUSSIE | RAZINKOV – UKRAINE |
| CASIAN – MOLDOVIE | ROGACHEVA – UKRAINE |
| L. CHEN – CHINE | SEMENYUK – UKRAINE |
| SHERKEZ – UKRAINE | SHINOHARA – JAPON |
| SHERNYSH – MOZAMBIQUE | SMOLYAR – UKRAINE |
| GRABOV – RUSSIE | SNYDER – USA |
| GRIN – ALLEMAGNE | STADNYK – UKRAINE |
| GROMOV – RUSSIE | STOCKHOLM – FRANCE |
| GUTSUL – UKRAINE | TEREKOV – RUSSIE |
| HODOVANIouK – UKRAINE | TEUT – KAZAKHSTAN |
| JACYSZYN – UKRAINE | URYUPIN – RUSSIE |
| KAHRAMANOV – AZERBAIJAN | VAINER – UKRAINE |
| LOBUNETS – UKRAINE | VYKHOR – UKRAINE |
| MELNYCHUK – UKRAINE | WOJCIECHOWSKI – POLOGNE |
| MYKHAILOVSKY – UKRAINE | |

Члени МТА – спонсори пам'ятника
Жану Шарлю Пельтьє

Головною подією на Форумі було відкриття пам'ятника Жан Шарлю Пельтьє на його батьківщині в місті Ам, 130 км від Парижа. Засновник пам'ятника – Міжнародна Термоелектрична Академія.

Пам'ятник створено на кошти 35 членів Міжнародної термоелектричної академії з 15 країн світу. Їх імена висічені на пам'ятнику. Спонсорами пам'ятника стали також 19 термоелектричних компаній з різних країн.



Термоелектричні компанії – спонсори пам'ятника Жану Шарлю Пельтьє

Урочистості із приводу відкриття пам'ятника відбулися 22 травня 2015 р. Пам'ятник уособлює термопарний елемент охолодження, заснований на ефекті Пельтьє.



Відкриття пам'ятника Жану Шарлю Пельтьє



*Після відкриття пам'ятника Жану Шарлю Пельтьє:
мер м. Ам G. Labille, президент МТА, доктор Л.И. Анатичук,
професор Талінського Технологічного університета, доктор М. Міл*

На пам'ятнику встановлена також діюча модель досліду Пельтьє. Пам'ятник відкрито в урочистій обстановці 22 травня 2015 р.



Демонстрація ефекту Пельтьє



Фотографування у пам'ятника Пельтьє



Пам'ятник Жану Шарлю Пельтьє

Так вдячні сподвижники термоелектрики ушанували пам'ять видатного вченого Жана Шарля Пельтьє.