
Розвиток наукових досліджень у Відділенні фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України

Утворенню Української академії наук передувала активна діяльність ініціативної групи вчених, метою якої було інтегрувати наукові дослідження та об'єднати учених України. Її заснування тісно пов'язане з іменами Володимира Івановича Вернадського та Миколи Прокоповича Василенка. Проаналізувавши принципи діяльності багатьох світових академій, В. І. Вернадський дійшов висновку, що для ефективного економічного розвитку та національного самоствердження держави Українська академія наук повинна існувати не тільки як товариство видатних учених,



а бути об'єднанням державних установ, «включаючи інститути для дослідницьких і гуманітарних наук». Він далекоглядно передбачав зростання ролі науки як виробничої сили у розвитку базисних основ країни та її економічної потужності. Відмова від принципів організації академій як наукових товариств, на його думку, обумовлена бурхливим розвитком природознавства та техніки у другій половині XIX — на початку XX ст. В. І. Вернадський на основі своєї концепції запропонував новий статут Академії, підкреслюючи, що жодний з існуючих на той час у світовій практиці статутів не може бути покладений в основу її діяльності.

М. П. Василенко як міністр та вчений зробив усе можливе для реалізації запропонованої В. І. Вернадським моделі Української академії наук. Діяльність урядових комісій завершилась прийняттям 14 листопада 1918 р. «Закону Української держави про заснування Української академії наук у м. Києві», підписаного гетьманом Павлом Скоропадським. 27 листопада відбулося її перше установче Спільне зібрання. Головою-президентом Академії було обрано академіка В. І. Вернадського.

За Статутом Українську академію наук було оголошено найвищою науковою державною установою в Україні. За час свого існування вона неодноразово змінювала назву, але незмінними залишалися базові принципи її діяльності, закладені В. І. Вернадським.

Символічно, що 27 листопада 2018 р. свій віковий ювілей відзначив і її нинішній президент Борис Євгенович Патон, з ім'ям якого пов'язані основні етапи науково-технічного розвитку в Україні, починаючи з середини XX століття. Борис Євгенович став кращим виконавцем мрії В. І. Вернадського про реальний вплив створюваних національних наукових закладів академії на інтенсифікацію розвитку промисловості, сільського господарства, медицини тощо на українській землі.

На час створення Українська академія наук складалася лише з трьох наукових відділів — історико-філологічного, фізико-математичного та соціальних наук. До фізико-математичного відділу, зокрема, була зарахована Лабораторія для спроб над матеріалами на чолі з професором КПІ Степаном Прокоповичем Тимошенко, фахівцем з механіки матеріалів і теорії споруд.

1929 р. став поворотним у житті Академії. Після обрання до ВУАН вчених — представників технічних наук, зокрема, Євгена Оскаровича Патона, було зроблено рішучий крок на шляху залучення академічної науки до вирішення завдань індустріалізації народного господарства.

У 1934 р. Євгеном Оскаровичем створено Інститут електрозварювання, становлення і подальша діяльність якого пов'язані з ім'ям видатного вченого.

*За матеріалами доповіді академіка-секретаря Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України академіка Л. М. Лобанова на Загальних зборах Відділення, присвяченого 100-річчю НАН України.

У 1936 р. створено Відділ технічних наук, в інститутах якого в різні роки працювали всесвітньовідомі вчені — академіки Є. О. Патон, З. І. Некрасов, О. М. Динник, Г. Ф. Проскура, М. В. Корноухов, М. Ф. Луговцов, І. М. Францевич, М. М. Доброхотов, К. Ф. Стародубов, Г. В. Карпенко, О. П. Чекмарьов, Г. В. Курдюмов та інші.

У 1939 р. засновано Інститут чорної металургії у Харкові з відділеннями в Дніпропетровську й Києві. У той час наукову діяльність Інституту очолювали провідні вчені: директор — академік М. В. Луговцов, академіки М. М. Доброхотов, В. Н. Свечников, Г. В. Курдюмов, члени-кореспонденти В. Є. Васильєв, П. Г. Ємельяненко й І. М. Францевич. Після перебазування у 1953 р. у Дніпропетровськ частина Інституту виділилася в самостійні наукові установи, на базі яких були створені інститути проблем матеріалознавства та металофізики.

Безпосередньо Відділ (згодом Відділення) фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України було створено у червні 1963 р. в результаті реорганізації Відділу технічних наук.

Першим академіком-секретарем Відділу був видатний вчений в галузі порошкової металургії, досвідчений організатор науки, академік Іван Михайлович Федорченко, який незмінно очолював його протягом 25 років.

В той час до складу Відділу фізико-технічних проблем матеріалознавства входили чотири інститути: електрозварювання ім. Є. О. Патона; металокераміки і спеціальних сплавів, заснований у 1952 р., відокремившись від Інституту чорної металургії (з 1964 р. — Інститут проблем матеріалознавства); ливарного виробництва, створений у 1958 р. (зараз — Фізико-технологічний інститут металів та сплавів); машинознавства і автоматики, заснований у 1951 р. (з 1964 р. — Фізико-механічний інститут).

У 1972 р. до складу АН УРСР увійшли Інститут надтвердих матеріалів та Проектно-конструкторське бюро електрогідравліки (з 1991 р. — Інститут імпульсних процесів і технологій).

З 1988 по 2015 р. Відділенням натхненно та самовіддано керував видатний вчений, талановитий організатор науки, академік АН УРСР І. К. Походня. Ігор Костянтинович багато сил та енергії віддавав вдосконаленню координаційної діяльності Відділення, організації нових напрямів досліджень у галузі матеріалознавства, підготовці наукових кадрів, роботі з науковою молоддю, зміцненню матеріальної бази інститутів.

У 1990 р. створено Інститут термоелектрики подвійного підпорядкування (тепер НАНУ та МОН). У 1991 р. до НАН України перейшов НТК «Інститут монокристалів», а у 1992 р. — повернувся Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова.

Сьогодні до складу Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України входять 11 наукових установ.

Становлення Відділення відбувалося в час стрімкого розвитку промислового комплексу, зокрема, металургії, машинобудування, авіакосмічної галузі, атомної енергетики, будівництва транспортних сполучень та мостів, електроніки, що викликало гостру потребу у створенні нових матеріалів та вирішенні складних науково-технічних завдань. Якщо у 1930–1950 рр. найбільш нагальною потребою було забезпечення різних галузей економіки конструкційними матеріалами, то з розвитком атомної енергетики, космічної галузі, електроніки, медичної техніки зростала потреба в розширенні кола композиційних, інструментальних, жаростійких, надтвердих, радіаційностійких та інших функціональних матеріалів. В той же час з розвитком інфраструктур і експлуатацією великої кількості об'єктів відповідального призначення виникла потреба у створенні методів і засобів їх неруйнівного контролю та технічної діагностики.

Наше Відділення завжди активно реагувало на нові вимоги часу, у багатьох випадках випереджаючи їх. Спрямовуючи таким чином фундаментальну науково-дослідницьку та прикладну технологічну діяльність на актуальні проблеми, інститути Відділення досягли визнаних у світі вагомих результатів. Цьому сприяло також практичне втілення концепції Б. Є. Патона про концентрацію наукової творчості на цілеспрямованих фундаментальних дослідженнях.

Так, за ініціативи вчених Відділення започатковано ряд цільових комплексних програм НАН України.

Всі інститути Відділення беруть участь у виконанні цільової наукової програми «Перспективні конструкційні та функціональні матеріали з тривалим терміном експлуатації, фундаментальні основи їх одержання, з'єднання та обробки». Крім того, інститути виконують фундаментальні і прикладні дослідження за проектами цільових наукових програм: «Надійність і довговічність матеріалів, конструкцій, обладнання та споруд», «Фундаментальні аспекти від-



новлювально-водневої енергетики і паливно-комірчаних технологій», «Матеріали для медицини і медичної техніки та технології їх отримання і використання», «Фундаментальні проблеми створення нових наноматеріалів і нанотехнологій».

Інститути Відділення зробили великий внесок у розвиток матеріалознавчої науки, що суттєво вплинуло на процеси науково-технічного прогресу.

Діяльність Інституту електрозварювання — це ціла епоха розвитку вітчизняної науки і техніки в галузі зварювання та споріднених технологій. Проведено величезний комплекс фундаментальних досліджень фізико-технічних і теплофізичних процесів зварювання, механізмів плавлення, випаровування, кристалізації та конденсації металів, рафінування переплавів, міцності і надійності зварних з'єднань та конструкцій. Створені Інститутом технології знайшли застосування на землі, під водою і в космосі, а також для зварювання живих тканин. Роботи Інституту багато в чому визначили розвиток світової зварювальної науки і техніки.

Слід відмітити ряд досліджень і розробок, виконаних в Інституті останнім часом.

Розроблено технології контактного стикового зварювання пульсуючим оплавленням високоміцних рейкових сталей. Зварювальне устаткування модернізоване комп'ютеризованими системами автономного керування. Створені технології і обладнання впроваджуються на рейкозварювальних підприємствах ПАТ «Укрзалізниця» та широко експортуються за кордон.

Вперше у світовій практиці способом електронно-променевої плавки відпрацьовано технологію отримання бездефектних високоякісних зливків високоміцних титанових сплавів великих діаметрів з рівномірним розподілом легуючих елементів з перспективою впровадження у виробництві напівфабрикатів для потреб літакобудування та оборонного комплексу України.

Розроблено структуру проміжних прошарків на основі наночастинок фольги та технологію отримання з їх допомогою нероз'ємних з'єднань різномірних жаростійких сплавів в твердій фазі з високим рівнем міцності, що відкриває нові можливості для створення елементів конструкцій аерокосмічного призначення.

Розроблено принципово новий спосіб вирощування монокристалів тугоплавких металів з одночасним використанням плазмово-дугового та індукційного нагріву. Створено унікальну виробничу ділянку з вирощування супервеликих монокристалів вольфраму і молібдену у вигляді пластин і тіл обертання.

Визначені та запропоновані для клінічного застосування оптимальні параметри процесу високочастотного зварювання різномірних живих тканин (шлунок, стравохід, тонка та товста кишка, жовчний міхур, нерви та сухожилля) та створено обладнання нового покоління для їх зварювання.

Інститутом матеріалознавства виконано масштабні фундаментальні дослідження, якими закладено фізико-хімічні основи створення нових неорганічних, металічних, керамічних, композиційних, наноструктурованих матеріалів із наперед заданими властивостями, зокрема, для експлуатації в екстремальних умовах. В активі Інституту унікальні результати дослідження фізики міцності конструкційних матеріалів з високою питомою міцністю і тугоплавких металів та сплавів, новітні технології порошкової металургії, високоефективні матеріали для систем отримання, зберігання і використання водню, зокрема, матеріали для керамічних паливних комірок. Слід відзначити, що Інститут став всесвітньовідомим центром сучасного матеріалознавства.

Наведу декілька прикладів останніх робіт.

В Інституті виконано фундаментальні дослідження, якими закладено фізико-хімічні основи створення нових неорганічних, металічних, керамічних, зокрема, оксидних матеріалів, що базуються на дослідженні фазових рівноваг та побудові невідомих раніше діаграм стану подвійних, потрійних і більш складних металічних і оксидних систем, а також поверхневих явищ у відповідних розплавах, процесів змочування та контактної взаємодії.

Методи порошкової металургії знайшли ефективне застосування в традиційних ливарних технологіях для позапічної обробки розплавів чавуну, сталі та сплавів на основі кольорових металів. Розроблені технології впроваджені у виробництві ґрунтообробної техніки і чавунних прокатних валків, забезпечивши суттєве підвищення ресурсу та стійкості робочих органів.

Значну увагу Інститут приділяє розробці матеріалів біомедичного призначення. Так, розроблено нові матеріали на основі титану, які леговані біоінертними домішками, зокрема, кремнієм, що сприяє кісткоутворенню. Їх перевагою є наблизений до кісток модуль пружності. Інші матеріали на основі гідроксилапатиту, синтетичного аналогу кісткової тканини, вже дозволили

Створення Української академії наук



**Павло Петрович
Скоропадський**
Гетьман Української держави
(1873-1945)



**Володимир Іванович
Вернадський**
Перший президент УАН,
учений геолог і геохімік
(1863-1945)



**Микола Прокопович
Василенко**
Український вчений-історик,
громадський та політичний діяч
(1866-1935)

На пропозицію міністра освіти та мистецтва М. Василенка створили спеціальну комісію, яка від 9 липня до 17 вересня 1918 р. виробила законопроект про заснування Української академії наук, затверджений гетьманом П. Скоропадським 14 листопада 1918 р. Її участе відкриття відбулося 27 листопада 1918 р.

Керівники Відділу технічних наук (1936-1963 рр.)



Євген Оскарович Патон
(1870-1953)
Академік АН УРСР, вчений у
галузі зварювальних процесів і
мостобудування



**Олександр Миколайович
Динник** (1876-1950)
Академік АН УРСР, вчений у
галузі механіки та теорії
пружності



**Сергій Володимирович
Серенсен**
(1905-1977)
Академік АН УРСР, інженер-механік



**Георгій Федорович
Прескура**
(1876-1958)
Академік АН УРСР, вчений у
галузі аерогідромеханіки і
гідромашинобудування



**Микола Миколайович
Доброхотов**
(1889-1963)
Академік АН УРСР, вчений у
галузі металургії сталі і
теплотехніки



**Микола Васильович
Корноух**
(1903-1958)
Академік АН УРСР, вчений у
галузі будівельної механіки



**Костянтин
Костянтинович Хрусов**
(1894-1984)
Академік АН УРСР,
український вчений у галузі
електроприводів



**Григорій Валентинович
Самсонів**
(1918-1975)
Член-кореспондент АН УРСР,
вчений у галузі хімії й технології
іскрованих матеріалів

Відділ фізико-технічних проблем матеріалознавства (1963-1988 рр.)



Іван Михайлович Федорченко
(1909-1997)
Перший академік-секретар Відділу, видатний
вчений у галузі порошкової металургії,
досвідчений організатор науки, академік

- Інститут електрозварювання;
- Інститут металокераміки і спецсплавів (з 1964 р. - Інститут проблем матеріалознавства);
- Інститут ливарного виробництва (з 1964 р. - Інститут проблем лиття, з 1996 р. - Фізико-технологічний інститут металів і сплавів);
- Інститут машинознавства і автоматики (з 1964 р. - Фізико-механічний інститут).

У підпорядкування АН УРСР перейшли:

- 1972 р. Інститут надтвердих матеріалів.
- 1972 р. Проектно-конструкторське бюро електротехніки, згодом у 1991 р. перейменовано на Інститут імпульсних процесів і технологій.

Видатні вчені Відділу технічних наук (1936-1963 рр.)



**Максим Власович
Лувинов**
(1889-1956)
Академік АН УРСР, вчений у
галузі металургії



Зот Лаліч Некрасов
(1908-1990)
Академік АН УРСР, вчений в
галузі чорної металургії



**Іван Микитович
Францевич**
(1905-1985)
Академік АН УРСР, вчений у
галузі фізичної та неорганічної
хімії, порошкової металургії і
фізики твердого тіла



**Георгій Вячеславович
Курдумов**
(1902-1996)
Академік АН УРСР, вчений у
галузі металознавства



**Киріло Федорович
Старобов**
(1904-1984)
Академік АН УРСР, вчений у
галузі металургії та
металознавства



**Олександр Петрович
Черкаров**
(1902-1975)
Академік АН УРСР, вчений у
галузі металургії та обробки
металів тиском

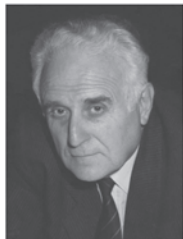


**Георгій Володимирович
Карпенко**
(1910-1977)
Академік АН УРСР, вчений у
галузі фізико-хімічної механіки
матеріалів



**Григорій Терентійович
Семьяненко**
(1905-1947)
Член-кореспондент АН УРСР,
вчений у галузі обробки металів
тиском

Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства (1988-2015 рр.)



Ігор Костянтинівч Похозна
(1927-2015 рр.)
Академік-секретар Відділення,
видатний вчений у галузі
матеріалознавства і електрозварювання,
академік НАН України

У підпорядкування АН УРСР
перейшли:

- 1990 р. Інститут термоелектрики подвійного підпорядкування (тепер НАНУ та МОН) на базі СКТЕБ "ФОНОН" та проблемної лабораторії Чернівецького Університету.
- 1991 р. "НТК Інститут монокристалів" на базі НВО „Монокристалреактив”.
- 1992 р. Повернуто до складу АН УРСР Інститут чорної металургії, який у 1963 р. був підпорядкований Держкомітету РМ СРСР, а з 1965 до 1992 рр. - Міністерству чорної металургії СРСР.

Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства



Наразі до складу Відділення входять 23 академіки та 43 члена-кореспондента

провести у клініках України десятки тисяч стоматологічних, сотні ортопедичних та офтальмологічних операцій.

Розроблено низку сплавів із оптимальними питомими характеристиками для підвищення ефективності роботи авіаційних двигунів, зменшення їх ваги. Це, зокрема, високоміцні сплави алюмінію, жаростійкі та жароміцні сплави титану, сплави на основі ніобію та ультрависокотемпературні кераміки для газотурбінних двигунів.

В галузі наноматеріалів проведено дослідження нано- і мультифероїків, що мають пріоритет у світовій науці та можуть стати проривним кроком до мініатюризації електронної техніки, переходу до молекулярної електроніки. Інший приклад — однофазні мультифероїки з великим магнітоелектричним ефектом при кімнатній температурі, на основі яких розроблені високочутливі датчики для використання у медицині.



Інституту надтвердих матеріалів вдалося на вищому світовому рівні успішно вирішити важливу наукову проблему — створити промислову технологію синтезу алмазів з вуглецю у вигляді порошків і крупних монокристалів. Революційною подією став синтез надтвердих матеріалів — алмазу і кубічного нітриду бору. Створені високі технології одержання функціонально орієнтованих матеріалів і обробки металів і неметалів інструментом з надтвердих матеріалів. Розробки Інституту увійшли в історію розвитку науки і техніки України.

Вченими Інституту досягнуто значних успіхів у розробці технології вирощування крупних структурно досконалих монокристалів алмазу. Однією з цілей досліджень є цілеспрямоване формування центрів провідності та люмінесценції в кристалах, які дають змогу ефективно використовувати їх в електроніці для створення радіаційних детекторів.

Важливим напрямом є одержання надтвердих полікристалічних матеріалів, за яким створено спосіб одержання алмазного полікристалічного композиту алмаз–карбід кремнію, армований CVD алмазом для оснащення бурового інструменту.

Розроблено технології спікання та механічної обробки куль з карбіду бору для керамічних підшипників. Швидкохідні підшипники з керамічними кулями характеризуються незначним тертям і тепловиділенням при високих швидкостях і навіть при високих навантаженнях, вони менш чутливі до змащення й можуть працювати без змазки.

Фізико-технологічним інститутом металів та сплавів розроблено принципи управління структуроутворенням та формуванням властивостей литих сплавів та виливків з них з використанням багатofакторного енергетичного та фізико-хімічного впливу на розплав. Розроблено теорію і технологію для отримання великих сталевих зливків високої якості. Створено ряд нових литих матеріалів, технологічних процесів та устаткування для потреб провідних галузей промисловості.

Відзначимо декілька з останніх досліджень.

Створено гібридний ливарно-лазерний процес та оригінальні конструкції реакторів, в яких відбувається лазерний нагрів частинок та формування суспензій. Визначено оптимальний спосіб перемішування розплаву з армуючими фазами.

Створено технологію та обладнання для одержання волокон і нанодисперсних лігатур різного хімічного складу, якими легують деформівні алюмінієві сплави. Їх використання дозволяє диспергувати структуру в безперервнолитих зливках, значно підвищуючи їх пластичність та міцність, в чому зацікавлені ряд провідних підприємств України.

Вперше створено магнітодинамічне обладнання для управління потоком алюмінієвого розплаву за допомогою керованих електромагнітних сил і мобільних систем збудження пульсуючого магнітного поля. Запропоноване технічне рішення є перспективним для одержання листової металопродукції стратегічного призначення на ливарно-прокатних комплексах.


У Фізико-механічному інституті закладено фундаментальні основи нової галузі науки — фізико-хімічної механіки матеріалів, яка сформована на стику матеріалознавства, механіки деформованого твердого тіла і хімічного опору матеріалів. Створена теорія деформування та руйнування матеріалів з урахуванням їх дефектності та дії робочих середовищ. На світовому рівні проведено широкий комплекс досліджень щодо вирішення проблем водневого матеріалознавства та корозії, а також створення фізичних основ та інформаційних технологій технічної діагностики і дистанційного контролю.

Наведу декілька прикладів робіт останніх років.

Для авіаційної техніки створено нові технології поверхневого зміцнення титанових виробів. Технології зміцнення базуються на формуванні структурно-фазового стану приповерхневих шарів окисдуванням і оксинітруванням. Результати діагностування обшивки фюзеляжу, крил літаків та лопастей гелікоптерів впроваджено на ДП «Мотор-Січ».

Методом мікробіологічного синтезу із відновлювальної сировини розроблено перспективний екологічно-безпечний інгібітор корозії металів і сплавів, призначений для захисту обладнання нафтогазової промисловості, машинобудування та інших галузей. Його використання дасть змогу знизити ступінь забруднення довкілля синтетичними засобами.

На основі розв'язків крайових задач теорії пружності вперше у світовій літературі встановлено зв'язки коефіцієнтів концентрації та інтенсивності напружень у тілах з гострими та закругленими кутковими вирізами. Такі залежності можна використати для побудови математичних моделей зародження та поширення тріщин біля вирізів за втомного навантаження.



У Науково-технологічному комплексі «Інститут монокристалів» досягнуто значних успіхів у розвитку матеріалознавства сцинтиляційних та люмінесцентних середовищ та створенні сцинтиляційних детекторів для жорстких умов експлуатації. Створено унікальні технології швидкісного вирощування великогабаритних монокристалів, зокрема, профільованих монокристалів сапфіру для виготовлення виробів широкого спектру призначення. Розробляються перспективні кристалічні матеріали для оптики і лазерної техніки. Хіміками комплексу створюються нові технології отримання матеріалів фармацевтичного та медико-біологічного призначення. НТК «Інститут монокристалів» досягнув значних успіхів у виході своєї науково-технологічної продукції на міжнародний ринок.

Ведеться розробка нових оксидних сцинтиляторів на основі алюмоіттрієвих гранатів як радіаційно стійких сцинтиляторів для апгрейду детекторів Великого адронного колайдера. Розроблено сцинтилятор оптимізованого складу із швидким часом загасання, що дозволить у майбутньому створити нові колайдерні детектори.

Створена технологія вирощування крупних кристалів сапфіру у відновлювальних газових середовищах методом горизонтальної спрямованої кристалізації.

Створено та оптимізовано технологічний маршрут отримання лазерних керамік із диференційною ефективністю лазерної генерації 60 % при діодній накачці на довжині хвилі 970 нм.

Створено високоефективні сорбційні матеріали для групового або селективного вилучення радіонуклідів з рідких радіоактивних відходів атомної промисловості. Україні конче потрібні такі матеріали, оскільки тільки на одному блоці АЕС за рік роботи накопичується до 1500 м³ відходів, а під час нештатних ситуацій ця кількість зростає в сотні разів.

В Інституті чорної металургії вперше у світовій практиці під керівництвом академіка З. І. Некрасова розроблено теоретичні, технологічні та практичні засади технології плавки для доменних печей великого об'єму, використання у доменній плавці природного газу та дуття, збагаченого киснем. Подальший розвиток доменної плавки здійснено за рахунок раціонального розподілу шихтових матеріалів та застосування ефективних систем контролю технологічного процесу. Широкого розповсюдження у практиці металургійного виробництва набули роботи у галузі сталеплавильного виробництва, термічної та термомеханічної обробки прокату.

Зокрема, нещодавно в Інституті виконано комплекс робіт з підвищення якості металопродукції для залізничного транспорту, встановлено закономірності формування рівномірної зеренної структури перліту в залізничних колесах зі сталей різного складу. Впровадження отриманих результатів забезпечило зменшення браку залізничних коліс, бандажів та колісних центрів; вдосконалено моделі доменного процесу, що покладені в основу створеної вперше вітчизняної інтелектуальної системи підтримки прийняття рішень з управління доменною плавкою, яка дозволяє в оперативному режимі діагностувати хід печі, корегувати параметри процесу та видавати рекомендації з його оптимізації; створено і введено в експлуатацію комплекс позапічної десульфурзації чавуну і видалення шлаку в 350-тонних ковшах на сталеплавильному заводі.

Інститут імпульсних процесів і технологій розробив наукові основи розрядно-імпульсних технологій, розвинув теорію електровибухового перетворення енергії в конденсованих середовищах, сформулював фізичні аспекти підводного високовольтного розряду. Створено імпульсні джерела енергії високої густини, унікальні гідроакустичні випромінювачі, системи управління розрядно-імпульсними процесами обробки і синтезу матеріалів. Розроблені технології широко використовуються для підвищення дебіту нафтових та водяних свердловин, холодної листової штамповки сплавів, очищення литва, очищення підводних металоконструкцій від біологічного обростання, приготування водно-вугільного палива тощо.

Нещодавно, враховуючи високу потребу автомобіле- та літакобудування в деталях із алюмінієвих сплавів, в Інституті розроблено спосіб їх комбінованого імпульсно-статичного пластичного деформування, що дозволяє отримувати деталі складної форми з глибокою витяжкою і 100%-им заповненням кутів і згинів. Додатковою перевагою способу є значна економія електроенергії.

В Інституті термоелектрики відкрито закон термоелектричної індукції струму, на основі якого створено принципово нову узагальнену теорію термоелектричного перетворення енергії. На основі розвинутого термоелектричного матеріалознавства розроблено методи винайдення нових типів термоелементів, розширено елементну базу термоелектрики, створено велику кількість термоелектричних приладів. Серед них прилади космічного призначення, що вста-



новлені майже на двохстах п'ятидесяти супутниках Землі. Інститут займає провідні позиції на світовому рівні щодо вирішення сучасних наукових проблем термоелектрики і створення термоелектричної апаратури.

Зокрема, в Інституті започатковано принципово нові контактні і комутаційні композитні структури на екструдованих термоелектричних матеріалах для термоелектричних перетворювачів енергії. Результати використано при створенні термоелектричних модулів охолодження, які постачаються французькій аерокосмічній фірмі та призначені для охолодження та термостабілізації ПЗС матриць в системах орієнтації низькоорбітальних та геостаціонарних супутників.

Високий науковий і науково-технічний рівень досліджень, проведених ученими Відділення, їх вагомий внесок у вирішення важливих для держави галузевих науково-технічних завдань, відзначено численними Державними та іменними преміями. Роботи учених Відділення отримали 64 Державних премій СРСР, 60 премій Ради міністрів СРСР, 131 Державну премію України в галузі науки і техніки, 4 премії Кабінету Міністрів України, 106 премій імені видатних вчених НАН України.


Хочу відзначити, що інститути нашого Відділення мають високий науковий потенціал, достатній для того, щоб зробити ще більший внесок у розвиток матеріалознавчої науки, посилюючи її вплив на процеси науково-технічного прогресу. Подальший розвиток наукоємних галузей економіки, серед яких атомна й теплова енергетика, авіакосмічна техніка, машино-, судно- та приладобудування, транспорт, електроніка, хімічна промисловість, будівництво, потребує створення перспективних конструкційних і функціональних матеріалів, здатних забезпечити працездатність виробів та об'єктів довготривалої експлуатації, що працюють в умовах високих статичних, циклічних та динамічних навантажень, під дією агресивних середовищ, радіаційного опромінення, високих і низьких температур.

Перспективні дослідження та розробки вчених у галузі матеріалознавства слід зосередити, насамперед, на фундаментальних проблемах створення матеріалів із наперед заданими властивостями та науково-обґрунтованих методах їх з'єднання, обробки і діагностування. Пріоритетного розвитку повинні набувати такі напрями, як нові конструкційні матеріали з високою питомою міцністю, сучасні керамічні та композиційні матеріали, наноструктуровані матеріали, оптичні та лазерні матеріали, новітні технології зварювання та адитивні технології отримання виробів і елементів конструкцій на основі використання висококонцентрованих джерел енергії, новітні кристалічні та композиційні функціональні матеріали для фізики високих енергій, оптоелектроніки, радіаційного, хімічного і екологічного моніторингу, ефективні технології захисту металів від корозії.

Актуальними є дослідження й розробки нових технологій порошкової металургії, інженерії поверхні і одержання монокристалічних і надтвердих матеріалів, створення термоелектричних матеріалів і приладів різноманітного призначення. Також розширюватимуться роботи зі створення матеріалів, технологій і обладнання медичного призначення, зокрема, приладів та технологій для зварювання живих тканин, біосумісних і біоактивних матеріалів, ендопротезів, штучних кісток, стентів тощо.

Щодо перспективних матеріалів для сучасної промисловості слід відзначити необхідність розроблення та впровадження технологій для створення в Україні виробництва високоміцних рейок для швидкісних залізничних магістралей з тривалим ресурсом експлуатації, технологій виробництва високоміцного металопрокату масового призначення з економнолегованих сталей для залізничних вантажних вагонів нового покоління та будівництва. Необхідні також розроблення і впровадження ультрависокотемпературної кераміки та нових металевих матеріалів для газотурбінних двигунів авіаційної і космічної техніки та енергомашинобудування; нових зносостійких матеріалів для ґрунтообробної та переробної сільськогосподарської техніки, металургійного і гірничовидобувного обладнання; новітніх металогідридних матеріалів для отримання та акумулювання водню в технологіях відновлювально-водневої енергетики. Складно переоцінити актуальність вирішення проблем управління експлуатаційною надійністю та довговічністю відповідальних виробів та об'єктів шляхом оцінки та моніторингу їх технічного стану, а відтак є необхідність створення нових досконалих методів і засобів технічної діагностики та подовження ресурсу конструкцій, машин та обладнання.

Одним з головних пріоритетів діяльності установ Відділення і надалі буде залишатися наукове забезпечення вирішення актуальних завдань оборонної тематики.



Сьогодні для українських вчених все більше значення набуває належність до міжнародної спільноти.

Для залучення додаткових джерел фінансової підтримки, оновлення матеріально-технічної бази, проведення спільних досліджень та стажування науковців за кордоном наші інститути виконують міжнародні контракти, проекти, гранти. Ними налагоджені широкі науково-технічні зв'язки з провідними науковими центрами та фірмами Західної Європи, а також США, Канади, Японії, Китаю, республіки Корея та ін.

Зокрема, активну участь установи Відділення приймають у міжнародній конкурсній тематиці. На сьогодні виконується близько 40 грантів Європейського Союзу у Сьомій рамковій програмі, програмах HORIZONT 2020, УНТЦ, ІНТАС, НАТО, CRDF та інших.

За міжнародними контрактами останніми роками інститутами Відділення було виготовлено, випробувано і поставлено електронно-променеві установки для зварювання і нанесення покриттів, обладнання для контактної-стиків зварювання; комплект електрогідроімпульсного свердловинного пристрою; реалізовано на експорт різальні пластини з кубічного нітриду бору, алмазні правлячі ролики, сцинтиляційні елементи на основі кристалів селеніду цинку, а також виробили з оптичної кераміки, біокераміки, ультрависокотемпературної кераміки та інша науково-технічна продукція і науково-дослідні послуги.

Проводилася міжнародна співпраця у галузях доменного виробництва, позапічної обробки металу, виробництва сталі, металознавства, термічної та термомеханічної обробки металу, металургійного машинознавства; вирішенні проблем корозії та корозійно-втомного руйнування конструкційних металів та сплавів в умовах впливу тропічного морського клімату; створенні електророзрядних технологій очищення стічних промислових та комунальних вод, газових викидів ТЕС, морських стаціонарних платформ від біологічного обростання тощо.

Слід відмітити, що два інститути Відділення організували спільні наукові китайсько-українські центри: Китайсько-український інститут зварювання ім. Є. О. Патона та Китайський науково-технологічний центр Інституту проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича НАН України.

Вчені Відділення виїжджають за кордон з метою проходження наукового стажування, участі у міжнародних конференціях, організаціях, комісіях, переговорах про взаємне співробітництво, викладання лекцій. Вони також приймають іноземних вчених та спеціалістів у своїх інститутах для обговорення виконання робіт за договорами та грантами. Особливо останнім часом помітне розширення співробітництва з Китаєм. Позитивним прикладом в цьому відношенні є велика Міжнародна конференція «Передові матеріали та технології», що була проведена 24–26 жовтня цього року у китайському місті Нінхау, у якій прийняли участь 60 українських фахівців, головним чином із інститутів нашого Відділення.

Попри досить активну співпрацю, яка, на жаль, в деяких випадках часом обмежується фінансовими можливостями установ щодо оплати командировань, слід відзначити, що нам варто більше уваги приділяти питанням розширення участі у міжнародних проектах, особливо у програмі Горизонт 2020. При цьому треба враховувати, що вже зараз відбувається обговорення тематичних напрямів дев'ятої рамкової програми Європейської спільноти.

Також необхідно і надалі підтримувати і зміцнювати зв'язки з провідними вузами України, які передбачають спільні наукові дослідження, викладацьку діяльність, керування підготовкою бакалаврів та магістрів, сприяння проведенню виробничої та дипломної практик, участь у роботі спеціалізованих вчених рад, надання робочих місць молодим спеціалістам і залучення їх до аспірантури.

Всі ми знаємо труднощі, які відчуває у теперішній час Національна академія наук України і наше Відділення. Це перш за все катастрофічне недофінансування, низька заробітна плата, дефіцит сучасного дослідницького обладнання, непривабливість наукової діяльності в Україні для молоді, плінність молодих кадрів за кордон, проблеми з житлом, надмірні площі в інститутах, які неможливо підтримувати у робочому стані при сьогоднішніх тарифах на комунальні послуги, а також несприйняття інновацій промисловістю. Але незважаючи на це інститути Відділення зустрічають 100-річний ювілей нашої Академії новими та значними науковими досягненнями. І надалі, попри усі труднощі, нам необхідно наполегливо працювати.