

- *Наукові основи дугових адитивних технологій у спецелектрометалургії та електрозварюванні (доповідач — член-кореспондент НАН України В.О. Шаповалов)*
- *Наукові повідомлення молодих учених установ НАН України: Безградієнтні алгоритми керування для задач динамічної оптимізації (доповідач — кандидат фізико-математичних наук В.В. Грушковська)*
Моделювання реакції ґрунтів на сейсмічні впливи для забезпечення сейсмостійкості споруд за європейськими стандартами (доповідач — кандидат фізико-математичних наук Ю.В. Семенова)
Механізми відхилення пучків високоенергетичних заряджених частинок зігнутими кристалами. Теорія та експерименти ЦЕРН (доповідач — кандидат фізико-математичних наук І.В. Кириллін)
- *Про нагородження відзнаками НАН України та Почесними грамотами НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України (доповідач — академік НАН України В.Л. Боданов)*
- *Кадрові та поточні питання*

ІЗ ЗАЛИ ЗАСІДАНЬ ПРЕЗИДІЇ НАН УКРАЇНИ

30 травня 2018 року

Перед початком засідання Президії НАН України 30 травня 2018 р. академік НАН України Б.Є. Патон згідно з Указом Президента України від 19.05.2018 № 135 за вагомих особистий внесок у розвиток вітчизняної науки, зміцнення науково-технічного потенціалу України, багаторічну сумлінну працю і високий професіоналізм вручив провідним ученим НАН України державні нагороди з нагоди Дня науки.

* * *

На засіданні Президії Національної академії наук України члени Президії НАН України та запрошені заслухали наукову доповідь завідувача відділу плазмово-шлакової металургії Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України члена-кореспондента НАН України **Віктора Олександровича Шаповалова** про наукові основи дугових адитивних технологій у спецелектрометалургії та електрозварюванні (стенограму див. на с. 33).

У доповіді йшлося про актуальність проведених в Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України робіт у галузі спеціальної металургії, зварювання та матеріалознавства, за результатами яких створено і експериментально підтверджено новітню наукову концепцію управління структурою металів та сплавів при їх кристалізації й розроблено технологічні основи виробництва металевих матеріалів з монокристалічною та керованою полікристалічною структурою. Зокрема, виконано дослідження впливу швидкості кристалізації на пригнічення зональної ліквідації (неоднорідності хімічного складу) і структуроутворення в великих зливках з полікристалічною структурою; вивчено формо- та структуроутворення надвеликих монокристалів тугоплавких металів, що формуються при застосуванні двох незалежних джерел теплоти: плазмового та індукційного; встановлено закономірності змін теплових умов і напруженого стану при термоциклюванні, що відбуваються в



Доповідь члена-кореспондента НАН України Віктора Олександровича Шаповалова

процесі адитивного вирощування монокристалів та формоутворення виробів різної конфігурації.

Проведені дослідження дали змогу обґрунтувати використання адитивних технологій для пригнічення ліквіційних процесів та управління структуроутворенням при кристалізації металів і сплавів, у тому числі виробів з монокристалічною структурою; теоретично обґрунтувати та експериментально підтвердити доцільність використання адитивних технологій у металургії для отримання однорідної структури по всьому перетину великого зливка, зокрема в донній і головній його частинах, та усунення проблеми масштабного фактора, а також при зварюванні для отримання дрібнозернистої структури шва; експериментально підтвердити, що застосування адитивних технологій дозволяє вирішити проблему вирощування надвеликих монокристалів вольфраму і молібдену з досконалою монокристалічною структурою; розвинути уявлення про термонапружений стан виробів, отриманих з використанням адитивних технологій; за допомогою математичного моделювання визначити зв'язок температури підігріву і величини залишкових деформацій виробів.

Результати робіт з вирощування надвеликих монокристалів тугоплавких металів було використано при створенні в Інституті елек-

трозварювання ім. Є.О. Патона НАН України унікального обладнання для реалізації технології в промисловому варіанті та єдиної у світі ділянки з виробництва профільованих монокристалів вольфраму і молібдену у вигляді пластин. На зазначеній ділянці вироблено і експортовано до США (фірма Crystal Is) 300 кг надвеликих монокристалів вольфраму.

Практичне застосування результатів досліджень набуло подальшого розвитку у створенні в Інституті новітнього обладнання та технології, основаної на принципах адитивності, для вирощування надвеликих монокристалів вольфраму і молібдену у вигляді тіл обертання (стрижнів діаметром 50–100 мм, товстостінних труб, тиглів для роботи з особливими розплавами).

В обговоренні доповіді взяли участь академік НАН України Б.Є. Патон, заступник директора Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України академік НАН України С.О. Фірстов, завідувач відділу Фізико-технологічного інституту металів та сплавів НАН України академік НАН України В.І. Дубодєлов, академік-секретар Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України, заступник директора Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України академік НАН України Л.М. Лобанов, академік-секретар Відділення фізики і астрономії НАН України академік НАН України В.М. Локтев, голова Наукового комітету Національної ради України з питань розвитку науки і технологій при Кабінеті Міністрів України, завідувач відділу Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України академік НАН України А.Г. Білоус.

Президія НАН України зазначила, що в Україні слід ширше використовувати можливості адитивних технологій для створення новітньої військової техніки, проведення ремонтних робіт у польових умовах. Найвний в Інституті значний досвід діяльності у цій галузі має сприяти ефективному пошуку відповідних партнерів та замовників. З метою подальшого розвитку адитивних технологій в Україні та забезпечення їх конкурентоспро-

можності було рекомендовано збільшити кількість контрактних робіт, а також активізувати участь у міжнародних проектах і налагодженні контактів з ученими Європи, США, Китаю за цим важливим напрямом роботи.

* * *

Далі учасники засідання заслухали наукові повідомлення молодих учених НАН України.

Виступ старшого наукового співробітника Інституту прикладної математики і механіки НАН України кандидата фізико-математичних наук **Вікторії Василівни Грушковської** було присвячено застосуванню безградієнтних алгоритмів керування для задач динамічної оптимізації, які виникають в енергетиці, хімічній промисловості, роботехніці тощо. У цих задачах потрібно знайти та стабілізувати оптимальну конфігурацію, в якій відповідна функція якості (яка, наприклад, описує відстань до статичного або рухомого об'єкта, інтенсивність сонячного випромінювання, концентрацію хімічних чи біологічних агентів) досягає екстремального (мінімального чи максимального) значення. Класичні підходи до розв'язання таких задач ґрунтуються на побудові керуючих алгоритмів, які використовують значення градієнта функції якості. Однак отримання аналітичного виразу функції може бути досить складною задачею, тож оптимальна конфігурація може бути апіорі невідомою. Отже, важливим завданням є розроблення так званих безградієнтних керуючих алгоритмів, які б забезпечували стабілізацію оптимальної конфігурації системи у випадках, коли аналітичний вираз функції якості є повністю або частково невідомим.

Одним з основних підходів до побудови безградієнтних алгоритмів керування для задач оптимізації є метод апроксимації з дужками Лі, який передбачає використання швидкоосцилюючих керувань для забезпечення руху системи вздовж напрямку градієнта функції якості; при цьому в самому алгоритмі не використовуються похідні від функції якості. Наразі є кілька різних підходів до розв'язання цієї задачі.



Доповідь кандидата фізико-математичних наук Вікторії Грушковської

Запропоновано новий клас функцій керування, який узагальнює існуючі керування для методу апроксимації з дужками Лі та дозволяє будувати нові керуючі алгоритми з потрібними властивостями. Цей результат має як теоретичне, так і практичне значення. З теоретичної точки зору розвинуто новий безградієнтний метод синтезу функцій керувань для задач оптимізації. На відміну від більшості існуючих безградієнтних алгоритмів керування для задач оптимізації представлені керування забезпечують асимптотичну (і навіть експоненціальну) стійкість за Ляпуновим відповідної замкненої системи.

З практичного погляду отриманий результат дозволяє синтезувати керуючі алгоритми, які характеризуються простотою впровадження, обмеженим використанням ресурсів, швидкою збіжністю обчислювальних схем. Наведено результати експериментів з мобільним роботом, які наочно демонструють властивості різних керуючих алгоритмів. Зокрема, керування, що забезпечують асимптотичну стійкість за Ляпуновим, на практиці значно підвищують точність методу і забезпечують бажані характеристики траєкторій системи (докладніше див. № 8, 2018).

У виступі наукового співробітника Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України кандидата фізико-математичних наук **Юлії**



Доповідь кандидата фізико-математичних наук Юлії Семенової

Володимирівни Семенової було розглянуто моделювання реакції ґрунтів на сейсмічні впливи для забезпечення сейсмостійкості споруд за європейськими стандартами. Під час виконання досліджень було розвинуто методику визначення резонансних властивостей ґрунтових комплексів під будівельними майданчиками, яка враховує нелінійну поведінку ґрунтів за сейсмічних впливів і в основі якої лежить аналітично-емпіричний підхід до розрахунку частотних характеристик ґрунтів.

Сформовано базу даних, яка в графічному і цифровому вигляді містить інформацію про залежність модуля зсуву і коефіцієнта поглинання від величини зсувної деформації для різних типів ґрунтів. Як індикаторні параметри в алгоритмі підбору деформаційних характеристик для шарів ґрунту в розрахункових моделях запропоновано використовувати: для глинистих порід — індекс пластичності та глибину залягання; для піщаних — розмір частинок, їх процентний вміст і глибину залягання.

Розроблено і впроваджено у сейсмічне мікрорайонування майданчиків будинків і відповідальних споруд алгоритм побудови розрахункових сейсмогеологічних моделей ґрунтової товщі з урахуванням її нелінійних деформаційних характеристик.

Для умов України встановлено межі використання методів лінійного, еквівалентного лінійного та нелінійного математичного моделю-

вання реакції ґрунтів на сейсмічні впливи для будівельних майданчиків з різними категоріями ґрунтів за сейсмічними властивостями та різною величиною прогнозованої сейсмічної інтенсивності.

Зазначену методику впроваджено при визначенні сейсмічної небезпеки майданчиків кількох великих будівельних об'єктів. Розраховано частотні характеристики ґрунтів з урахуванням їх нелінійних властивостей, визначено резонансні частоти, на яких спостерігається значне підсилення сейсмічних коливань локальними ґрунтовими умовами кожного з майданчиків. Сформульовано рекомендації щодо запобігання виникненню резонансних ефектів у проєктованих об'єктах.

Удосконалені автором розрахункові методи доцільно рекомендувати до включення в оновлені версії нормативних документів для практичного використання при проведенні робіт з сейсмічного мікрорайонування будівельних та експлуатаційних майданчиків для сейсмостійкого проєктування і будівництва. Запропонований аналітично-емпіричний підхід до визначення частотних характеристик коливань ґрунтів під будівельними майданчиками дозволяє зменшити вартість і підвищити рівень безпеки сейсмостійкого будівництва завдяки врахуванню вибіркового підсилення (послаблення) ґрунтами сейсмічних хвиль на частотах, які залежать від будови ґрунтового середовища, його нелінійних властивостей та величини сейсмічного впливу (докладніше див. на с. 40).

Виступ старшого наукового співробітника Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» кандидата фізико-математичних наук **Ігоря Володимировича Кирилліна** було присвячено дослідженню механізмів відхилення пучків високоенергетичних заряджених частинок зігнутими кристалами.

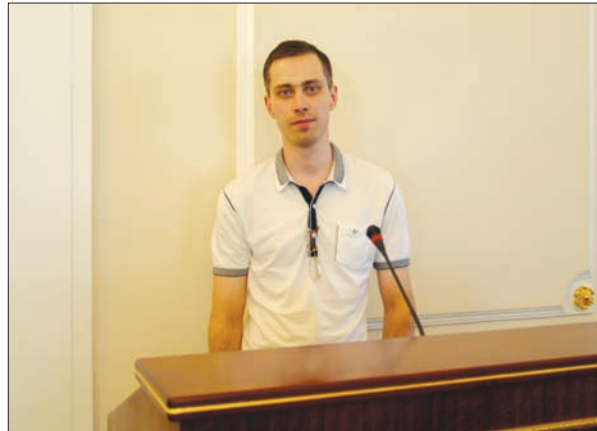
Рух високоенергетичної зарядженої частинки в кристалі під невеликим кутом до однієї з головних кристалічних осей або площин визначається переважно полем безперервного потенціалу кристалічних атомних ланцюжків

або площин. У зігнутому кристалі такий рух у полі зігнутих ланцюжків атомів або зігнутих атомних площин дає можливість відхиляти заряджені частинки від їхнього початкового напрямку. Є три основні механізми відхилення пучків заряджених частинок при проходженні крізь зігнутий кристал. Перший — площинне каналювання, коли частинки рухаються у площинному каналі, утвореному сусідніми зігнутими атомними площинами, і відхиляються на кут, який дорівнює куту вигину кристалу. Площинне каналювання ефективніше для позитивно заряджених частинок, оскільки негативно заряджені частинки притягуються атомними ядрами, розсіювання на яких зумовлює перехід з підбар'єрних станів до надбар'єрних, тобто деканалювання. Застосування механізмів відхилення, пов'язаних з когерентною взаємодією надбар'єрних частинок з атомними ланцюжками та площинами зігнутого кристалу, зменшує вплив некогерентного розсіювання на ядрах на ефективність відхилення частинок.

Другий механізм — це об'ємне відбиття, при якому частинки, що рухаються у зігнутому кристалі в надбар'єрних станах відносно площинних потенціальних каналів, відхиляються у напрямку, протилежному до напрямку викривлення кристалу. Об'ємне відбиття є ефективним і для позитивно, і для негативно заряджених частинок, але кути відхилення є набагато меншими, ніж у разі площинного каналювання у зігнутому кристалі.

Третій механізм, який називається стохастичним відхиленням, полягає у розсіюванні надбар'єрних частинок у полі зігнутих кристалічних атомних ланцюжків. Стохастичний механізм відхилення є ефективним і для позитивно, і для негативно заряджених частинок і дає можливість відхиляти більшу частину пучка частинок на кут вигину кристалу з ефективністю відхилення в одному напрямку, близькою до 100%.

У доповіді наведено результати порівняльного аналізу різних механізмів відхилення високоенергетичних заряджених частинок зігнутими кристалами в широкому діапазоні енергій, розглянуто переваги і недоліки кожного з



Доповідь кандидата фізико-математичних наук Ігоря Кирилліна

них. Показано, що ці механізми за певних умов можна успішно використовувати для відхилення високоенергетичних заряджених частинок, колімації пучків таких частинок, їх виведення з циркулюючих прискорювачів, розщеплення пучка на кілька частин. Наведено результати експериментів, які було проведено в ЦЕРН для перевірки одержаних теоретичних результатів (докладніше див. № 9, 2018).

В обговоренні повідомлень взяли участь академік НАН України Б.Є. Патон, заступник академіка-секретаря Відділення математики НАН України член-кореспондент НАН України А.Г. Нікітін, академік-секретар Відділення фізики і астрономії НАН України академік НАН України В.М. Локтев, перший віцепрезидент НАН України, голова Секції фізико-технічних і математичних наук НАН України академік НАН України А.Г. Наумовець, директор Головної астрономічної обсерваторії НАН України академік НАН України Я.С. Яцків, директор Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України академік НАН України В.І. Старостенко, заступник директора Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України член-кореспондент НАН України О.В. Кендзера, голова Наукового комітету Національної ради України з питань розвитку науки і технологій при Кабінеті Міністрів України, завідувач відділу Інституту загальної та неор-

ганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України академік НАН України А.Г. Білоус, радник Президії НАН України, почесний директор Інституту магнетизму НАН України та МОН України академік НАН України В.Г. Бар'яхтар, віце-президент НАН України, директор Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України академік НАН України А.Г. Загородній.

За підсумками обговорення Президія НАН України прийняла рішення схвалити отримані наукові результати, викладені у заслуханих наукових повідомленнях молодих учених, і доручити Комісії по роботі з науковою молоддю НАН України врахувати результати розгляду наукових повідомлень при підготовці проекту постанови Президії НАН України «Про відкриття у 2019 році додаткових відомчих тем для молодих учених-доповідачів».

* * *

Члени Президії НАН України розглянули також низку поточних питань:

- обговорили заходи з виконання завдань та врахування пропозицій і зауважень, висловлених на Загальних зборах НАН України 26 квітня 2018 р.;
- прийняли рішення про заснування премії імені О.І. Ахієзера НАН України, яка присуджуватиметься за видатні наукові роботи в галузі теоретичної фізики та фізики плазми по Відділенню ядерної фізики та енергетики НАН України починаючи з 2018 р.;
- затвердили оновлений склад Комітету з питань біоетики при Президії НАН України та призначили його головою академіка НАН України О.О. Криштала;
- у зв'язку зі змінами у Положенні про стипендії Президента України для молодих вчених, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 23.08.1994 № 582, погодили оновлений Порядок проведення конкурсу на здобуття стипендій Президента України для молодих вчених;
- ухвалили Положення про гранти НАН України дослідницьким лабораторіям/групам молодих вчених НАН України для проведення досліджень за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки;
- з метою увічнення пам'яті видатного вченого, засновника і першого директора Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України підтримали пропозицію Відділення хімії НАН України про присвоєння цій науковій установі імені академіка НАН України В.П. Кухаря;

- внесли зміни до складу редакційної колегії загальноакадемічного журналу «Наука та інновації».

* * *

Крім того, Президія НАН України ухвалила низку організаційних і кадрових рішень.

Призначено:

- кандидата біологічних наук **Рутяна Євгенія Володимировича** на посаді керівника Сектору хімічних і біологічних наук Науково-організаційного відділу Президії НАН України, задовольнивши прохання кандидата хімічних наук **Пацюка Федора Никифоровича** про звільнення з цієї посади за власним бажанням;
- кандидата біологічних наук **Приваліхіна Сергія Миколайовича** на посаду вченого секретаря Відділення загальної біології НАН України.

Затверджено:

- члена-кореспондента НАН України **Шехунову Стеллу Борисівну** на посаді заступника директора з наукової роботи Інституту геологічних наук НАН України;
- доктора геологічних наук **Багрія Ігоря Дмитровича** на посаді заступника директора з наукової роботи Інституту геологічних наук НАН України;
- кандидата геологічних наук **Гаврилюка Руслана Борисовича** на посаду вченого секретаря Інституту геологічних наук НАН України.

Погоджено кандидатуру:

- кандидата технічних наук **Буйських Костянтина Павловича** на посаду завідувача відділу міцності матеріалів і елементів конструкцій в термосилових полях і газових потоках Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України;
- члена-кореспондента НАН України **Стржемечного Михайла Олексійовича** на посаду головного наукового співробітника Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України, задовольнивши його прохання про звільнення з посади завідувача відділу структурних досліджень твердих тіл при низьких температурах у цьому Інституті;
- доктора фізико-математичних наук **Габелкова Сергія Володимировича** на посаду завідувача відділу радіаційного матеріалознавства та радіаційного приладобудування Інституту проблем безпеки атомних електростанцій НАН України;
- кандидата біологічних наук **Чишиляк Тетяни Федорівни** на посаду завідувача відділу природної і культурної флори Криворізького ботанічного саду НАН України.

Відзнакою НАН України «За професійні здобутки» нагороджено:

- заступника директора з наукової роботи Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України кандидата біологічних наук **Харченка Віталія Олександровича** за багатолітню плідну працю вченого-зоолога, вагомий здобутки у науково-організаційній роботі та особистий внесок у розвиток наукових досліджень у галузі паразитології;

- працівників Інституту культурології Національної академії мистецтв України — старшого наукового співробітника, кандидата технічних наук **Гриценка Олександра Андрійовича**; провідного наукового співробітника, доктора філософських наук **Причепія Євгена Миколайовича** — за особистий внесок у розвиток наукових досліджень у галузі культурології та вагомий здобутки у збереженні і популяризації культурної спадщини українського народу.

Відзнакою НАН України «За підготовку наукової зміни» нагороджено:

- завідувача відділу Інституту молекулярної біології і генетики НАН України доктора біологічних наук, професора **Лукаш Любов Леонідівну** за багатолітню плідну працю вченого і педагога, вагомий творчі здобутки у галузі клітинної біології і молекулярної генетики та особистий внесок у підготовку висококваліфікованих наукових кадрів.

Подякою НАН України відзначено:

- головного наукового співробітника Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України доктора фізико-математичних наук, професора **Кириленка Анатолія Опанасовича** за багатолітню плідну наукову і науково-організаційну працю та вагомий особистий внесок у розвиток сучасних методів і засобів обчислювальної електродинаміки;

- провідного наукового співробітника Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України доктора фізико-математичних наук **Попенко Ніну Олексіївну** за багатолітню плідну творчу працю

та вагомий особистий внесок у розвиток експериментальних наукових досліджень у галузі фізики твердого тіла й електродинаміки відкритих систем;

- старшого наукового співробітника Інституту електронної фізики НАН України доктора фізико-математичних наук, професора **Мазура Володимира Михайловича** за багатолітню плідну працю вченого і педагога, вагомий внесок у розвиток наукових досліджень у галузі ядерної фізики та особисті здобутки у розробленні сучасних методик вивчення фотоядерних реакцій;

- ветерана праці **Тумановську Олену Романівну** за багатолітню невтомну плідну працю в апараті Президії НАН України, вагомий особистий внесок у вирішення питань захисту трудових, соціально-економічних прав та інтересів наукових працівників НАН України;

- працівників Державної наукової установи «Центр інноваційних медичних технологій НАН України» — завідувача відділення неврології та нейрореабілітації **Гончара Миколу Аркадійовича**; провідного наукового співробітника відділу малоінвазивної хірургії, кандидата медичних наук **Калашнікова Олександра Олександровича** — за високопрофесійну невтомну працю та вагомий особистий внесок у розвиток справи охорони здоров'я.

Почесною грамотою Президії НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України нагороджено:

- працівників Державної наукової установи «Центр інноваційних медичних технологій НАН України» — лікаря-ендоскопіста відділення функціональної діагностики **Прохоренко Ольгу Кимівну**; дільничну медичну сестру терапевтичного відділення поліклініки № 2 **Цімох Валентину Олександрівну** — за високопрофесійну невтомну працю та вагомий особистий внесок у розвиток справи охорони здоров'я.

За матеріалами засідання підготувала О.О. Мележик