



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ІМПУЛЬСНИХ ПРОЦЕСІВ І ТЕХНОЛОГІЙ**

**АНКЕТА З ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ  
ВІДДІЛУ (№ 43) «ІМПУЛЬСНОЇ ОБРОБКИ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ»  
(2020 – 2025)**

**МИКОЛАЇВ, 2026**

## ЗМІСТ

1. Основні відомості про підрозділ .....	3
2. Відомості щодо кадрового складу підрозділу .....	4
2.1. Кількість працівників, задіяних у виконанні НДР (з урахуванням сумісників) .....	5
2.2. Кількість дослідників підрозділу за статтю, науковим ступенем та їх середній вік .....	6
2.3. Список дослідників підрозділу .....	6
2.4. Забезпечення молодими вченими .....	8
3. Результати роботи підрозділу .....	9
3.1. Наукові дослідження і розробки(НДР).....	9
3.1.1. Виконані НДР.....	9
3.1.2. Результати виконання НДР .....	9
3.2. Публікаційна активність дослідників підрозділу .....	21
3.2.1. Кількість публікацій, підготовлених дослідниками підрозділу .....	22
3.2.2. Перелік найважливіших публікацій дослідників підрозділу (до 10) ....	24
3.2.3. Перелік наукових видань, в яких дослідники підрозділу публікувалися найчастіше за звітний період .....	26
3.3. Підготовка наукових кадрів та підвищення кваліфікації дослідників .....	27
3.3.1. Підготовка наукових кадрів дослідниками підрозділу .....	27
3.3.2. Підвищення кваліфікації дослідників підрозділу .....	27
3.4. Співпраця дослідників підрозділу з закладами освіти .....	28
3.5. Співпраця дослідників підрозділу з виробничим сектором .....	28
3.6. Об'єкти права інтелектуальної власності .....	28
3.6.1. Кількість об'єктів права інтелектуальної власності за 5 років .....	28
3.6.2. Перелік (до 10) найвагоміших отриманих документів на об'єкти права інтелектуальної власності .....	29
3.7. Наукові заходи та зв'язки з громадськістю .....	30
3.7.1. Перелік основних конференцій, інших наукових та публічних заходів, в яких брали участь дослідники підрозділу за звітний період .....	30
3.8. Перелік найважливіших ( до 10) наданих науково-експертних послуг за звітний період по роках .....	31
3.9. Міжнародна співпраця підрозділу .....	33
3.10. Фінансування підрозділу .....	33
3.10.1. Співвідношення статей фінансових надходжень .....	33
3.10.2. Проекти підрозділу, що фінансуються на конкурсній основі з національних джерел та обсяги їх фінансування .....	34
3.10.3. Проекти підрозділу, фінансовані на конкурсній основі із зарубіжних джерел, та обсяги їх фінансування .....	36
4. Відповідність устаткування, обладнання та кадрового забезпечення підрозділу потребам, необхідним для виконання НДР .....	36
5. Реалізація рекомендацій, отриманих за результатами останнього зовнішнього оцінювання .....	38
6. Планування роботи підрозділу на наступні 5 років .....	39

# АНКЕТА ВІДДІЛУ ІМПУЛЬСНОЇ ОБРОБКИ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМ

## 1. Основні відомості про підрозділ

Організаційна структура відділу: в.о. завідувача відділу; група досліджень електророзрядного диспергування, активації та синтезу композиційних порошків і їх консолідації; група досліджень та розробки експериментальних установок іскрового плазмового спікання.

З урахуванням завдань і функцій у межах штатного розпису, до складу відділу входять дослідники процесів імпульсної обробки матеріалів концентрованими потоками енергії; умов отримання шихти для порошкових та композиційних матеріалів, модифікаторів структури сплавів і зварювальних швів; процесів компактування порошкових матеріалів в умовах іскрового плазмового спікання.

Основний науковий напрям досліджень відділу: розробка наукоємних методів цілеспрямованої зміни властивостей речовини з метою створення наукових основ перспективних технологій імпульсної обробки матеріалів і конденсованих середовищ.

Складові наукового напрямку досліджень:

- Розробка наукових основ електророзрядного диспергування, активації та синтезу композиційних порошків і їх консолідації з використанням спеціалізованого електротехнічного обладнання.
- Розробка фізико-технологічних засад керування процесами фазо- та структуроутворення в матеріалі в умовах іскро-плазмового спікання.
- Розробка методів отримання композиційних метало-матричних матеріалів з підвищеними фізико-механічними та експлуатаційними властивостями.
- Розробка методів отримання епоксидних композиційних матеріалів із підвищеними експлуатаційними характеристиками.
- Дослідження електророзрядного впливу на фізико-хімічні властивості в'язких вуглеводневих середовищ та інших дисперсних систем.
- Дослідження та розробка експериментальних установок іскрового плазмового спікання

Функції відділу спрямовані на виконання основного напрямку наукових досліджень і полягають у виконанні наступних завдань:

- розробка наукових основ електророзрядного диспергування, активації та синтезу композиційних порошків і їх консолідації з використанням спеціалізованого обладнання;
- дослідження електророзрядного впливу на фізико-хімічні властивості гетерогенних грубодисперсних систем;
- дослідження та розробка джерел живлення та устаткування іскро-плазмового спікання;
- розробка технологій і обладнання та їх впровадження у виробництво;

- забезпечення укладання договорів з науково-технічного співробітництва з академічними, відомчими інститутами та ЗВО країни з метою підвищення ефективності та якості здійснюваних досліджень;
- розробка та видача технічних завдань другим відділам інституту на виконання науково-дослідних робіт;
- підготовка наукових кадрів, в тому числі вищої кваліфікації;
- підготовка та надання пропозицій щодо участі в конкурсах на відкриття пошукової та відомчої тематики, підготовка та подання матеріалів на здобуття премій, грантів, проектів на конкурси різного рівня, підготовка та забезпечення укладання господарських договорів і контрактів;
- підготовка та організація розповсюдження реклами та інформації про наукові та науково-технічні розробки, участь у конференціях, семінарах, школах та інших заходах;
- публікація в наукових спеціалізованих виданнях статей, публікація монографій та препринтів і патентування результатів досліджень та розробок;
- складання наукових звітів за завершеними науково-дослідним роботам та самостійним етапам робіт;
- розробка та видача рекомендацій щодо впровадження закінчених науково-дослідних робіт у дослідно-конструкторські розробки;
- поліпшення якості і підвищення ефективності виконуваних розробок;
- дотримання планової, фінансової і виробничої дисципліни;
- дотримання правил техніки безпеки, виробничої санітарії і правил пожежної безпеки при проведенні робіт

## **2. Відомості щодо кадрового складу підрозділу**

Станом на кінець звітнього періоду в підрозділі працює 8 наукових співробітників. У виконанні НДР задіяно 10 працівників, з них 8 дослідників, 1 технік, 1 працівник допоміжного персоналу. Науковий ступінь доктора наук мають 2 (25% загальної кількості дослідників), доктора філософії (кандидата наук) – 5 (62,5%). Вчене звання професора – 2 (25%), старшого наукового співробітника – 2 (25%). Середній вік дослідників становить 48 років.

В підрозділі працює 3 жінки-науковці (38% від загальної кількості дослідників), з них докторів наук – 2 особи, докторів філософії (кандидатів наук) – 1 особа. Середній вік жінок-науковців – 60 років.

У підрозділі працює 1 молодий науковець (13% від загальної кількості дослідників відділу), у тому числі докторів філософії (кандидатів наук) до 35 років включно – 1 особа.

За звітний період кількість співробітників підрозділу зменшилась на 4 особи, насамперед через неспровоковану агресію росії, оскільки Установа перебуває на території, на якій ведуться (велися) бойові дії.

Кадровий потенціал підрозділу дозволяє успішно виконувати дослідження в обраних галузях. Але за звітний період спостерігається тенденція до зниження кількості працівників підрозділу, що потребує зусиль для зміни даної тенденції.

## 2.1. Кількість працівників, задіяних у виконанні НДР (з урахуванням сумісників)

№ з/п	Кадровий склад підрозділу	Кількість						Структура кадрового потенціалу на кінець останнього звітного року, %	
		2020	2021	2022	2023	2024	2025		
1.	Працівники, задіяні у виконанні НДР, всього (сума рядків 2+3+4)	15	15	13	9	10	10	100%	X
у тому числі:									
2.	Дослідники*(крім докторантів та аспірантів) (сума рядків 2.1 – 2.10)	12	12	10 (8)	7 (5)	8 (6)	8 (6)	80%	100%
з них за посадами**:									
2.1.	Завідувач	В.о.	В.о.	В.о.	В.о.	В.о.	В.о.	X	В.о.
2.2.	Заступник(и) завідувача	-	-	-	-	-	-	X	-
2.3.	Головні наукові співробітники, (В.о. зав. відділу)	1	1	1	1	1	1	X	12,5%
2.4.	Провідні наукові співробітники	1	1	1	1	1	1	X	12,5%
2.5.	Старші наукові співробітники	7	7	6	4	5	5	X	62,5%
2.6.	Наукові співробітники	-	-	-	-	-	-	X	-
2.7.	Молодші наукові співробітники	3	3	2	1	1	1	X	12,5%
2.8.	Головні конструктори / інженери / технологи	-	-	-	-	-	-	X	-
2.9.	Провідні конструктори / інженери / технологи	-	-	-	-	-	-	X	-
2.10.	Провідний науковий редактор наукового видавництва, періодичного наукового видання	-	-	-	-	-	-	X	-
2.11.	Докторанти***	-	-	-	-	-	-	X	-
2.12.	Аспіранти***	-	-	-	-	-	-	X	-
3.	Техніки	1	1	1	1	1	1	10%	X
4.	Допоміжний персонал	2	2	2	1	1	1	10%	X

5.	Працівники, задіяні у виконанні НДР, за сумісництвом	3	3	1	–	–	–	X
5.1.	у % до загальної кількості працівників, задіяних у виконанні НДР (рядок 5/рядок 1)	20	20	7,7	–	–	–	X
6.	Працівники, які працюють на громадських засадах	–	–	–	–	–	–	X
7.	Працівники, які перебувають у довгостроковому стажуванні за кордоном, мобілізовані до ЗСУ	–	–	2	2	2	2	X

(В дужках наведено показники без врахування науковців, мобілізованих до лав ЗСУ)

## 2.2. Кількість дослідників підрозділу за статтю, науковим ступенем та їх середній вік

Роки	Кількість дослідників			з них мають науковий ступінь					
	Всього / середній вік	у тому числі жінок		доктора наук			доктора філософії (кандидата наук)		
		Осіб / середній вік	у % до загальної кількості	Всього / середній вік	у тому числі жінок		Всього / середній вік	у тому числі жінок	
					Осіб / середній вік	у % до загальної кількості		Осіб / середній вік	у % до загальної кількості
2020	12/48	3/66	25	2 / 69	2 / 69	100	6 / 35	–	–
2021	12/49	3/67	25	2 / 70	2 / 70	100	6/36	–	–
2022	10/51	3/68	30	2 / 70	2 / 70	100	5/35	–	–
2023	7/52	2/72	28,6	2 / 72	2 / 72	100	4/37	–	–
2024	8/47	3 / 59	38	2 / 73	2 / 73	100	5/36	1/32	20
2025	8/48	3 / 60	38	2 / 74	2/74	100	5/37	1/33	20
Зміни	-4 / 0	0 / –6	+13	0 / +5	0 / +5	-	-1 / +2	+1 / +1	+20

## 2.3. Список дослідників підрозділу

№ з/п	П.І.Б.	Посада	Науковий ступінь; вчене звання	Напрямок наукової діяльності, спеціальність*	Рік початку роботи в установі	Електронні посилання на авторські профілі дослідника у наукометричних базах даних**
1	Сизоненко Ольга Миколаївна	В.о. зав. відд, голов.	Д.т.н., проф.	Прикладне матеріалознавство,	1975	<a href="https://orcid.org/0000-0002-8449-2481">https://orcid.org/0000-0002-8449-2481</a> <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>

		наук. співроб.		G8 Матеріалознавство		<a href="https://scholar.google.com/citations?user=vwBPGeAAAAAJ">authid/detail.uri?authorId=6506656939</a> <a href="https://scholar.google.com/citations?user=vwBPGeAAAAAJ">https://scholar.google.com/citations?user=vwBPGeAAAAAJ</a>
2	Кускова Наталя Іванівна	Пров. наук. співроб	Д.т.н., проф.	Прикладне матеріалознавство,  G8 Матеріалознавство	1978	<a href="https://orcid.org/0009-0000-3548-4234">https://orcid.org/0009-0000-3548-4234</a>  <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603805644">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6603805644</a>  <a href="https://scholar.google.com/citations?user=fhjJhM0AAAAAJ">https://scholar.google.com/citations?user=fhjJhM0AAAAAJ</a>
3	Торпаков Андрій Сергійович	Ст. наук. співроб.	К.т.н., старший дослідник	Прикладне матеріалознавство,  G8 Матеріалознавство	2009	<a href="https://orcid.org/0000-0002-9805-3914">https://orcid.org/0000-0002-9805-3914</a>  <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=37062053700">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=37062053700</a>  <a href="https://scholar.google.com/citations?user=gH1s21IAAAAAJ">https://scholar.google.com/citations?user=gH1s21IAAAAAJ</a>
4	Присташ Микола Сергійович	Ст. наук. співроб.	К.т.н., старший дослідник	Прикладне матеріалознавство,  G8 Матеріалознавство	2011	<a href="https://orcid.org/0000-0002-7617-6200">https://orcid.org/0000-0002-7617-6200</a>  <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57195615026">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57195615026</a>  <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=gdLMeG4AAAAAJ">https://scholar.google.com.ua/citations?user=gdLMeG4AAAAAJ</a>
5	Липян Євген Васильович	Ст. наук. співроб	К.т.н.	Прикладне матеріалознавство,  G8 Матеріалознавство	2009	<a href="https://orcid.org/0000-0001-9483-1793">https://orcid.org/0000-0001-9483-1793</a>  <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=37061332500">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=37061332500</a>  <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=YWzmYowAAAAAJ">https://scholar.google.com.ua/citations?user=YWzmYowAAAAAJ</a>
6	Христо Олександр Іванович	Ст. наук. співроб	К.т.н.	Дослідження електромагнітних процесів у напівпровідникових перетворювачах енергії	2008	<a href="https://orcid.org/0000-0001-6644-2678">https://orcid.org/0000-0001-6644-2678</a>  <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56104638900">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56104638900</a>

				G3 Електрична інженерія		<a href="https://scholar.google.com/citations?user=BIt_KUQAAAAJ">https://scholar.google.com/citations?user=BIt_KUQAAAAJ</a>
7	* Макруха Тетяна Олександрівна	Ст. наук. співроб.	К.т.н.	Прикладне матеріалознавство,  G8 Матеріалознавство	2024	<a href="https://orcid.org/0000-0001-8841-1688">https://orcid.org/0000-0001-8841-1688</a>  <a href="https://www.scopus.com/authid/detail?authorId=57222660526">https://www.scopus.com/authid/detail?authorId=57222660526</a>  <a href="https://scholar.google.com.ua/citations?user=y4vBZMkAAAAJ">https://scholar.google.com.ua/citations?user=y4vBZMkAAAAJ</a>
8	Конотоп Сергій Вікторович	Молод. наук. співроб.		Дослідження та розробка експериментальних установок іскрового плазмового спікання  G3 Електрична інженерія	2011	

#### 2.4. Забезпечення молодими вченими

У відділі працює 1 молодий науковець, кандидат наук (13% від загальної кількості дослідників відділу)

Кількість жінок молодих вчених становить 1 особа ( 100% загальної кількості молодих вчених підрозділу).

	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Молоді вчені всього, осіб	5	4	2	1	1	1
у % до загальної кількості дослідників підрозділу	42	33	20	14	13	13
Доктори філософії (кандидати наук) до 35 років включно, осіб	5	4	2	1	1	1
у % до загальної кількості дослідників підрозділу	42	33	20	14	13	13
Доктори наук, віком до 40 років включно, осіб	-	-	-	-	-	-
у % до загальної кількості дослідників підрозділу	-	-	-	-	-	-

### 3. Результати роботи підрозділу

#### 3.1. Наукові дослідження і розробки (НДР)

##### 3.1.1. Виконані НДР\*

За 2020–2025 р. в підрозділі завершено 6 НДР, у тому числі немає аналогів в Україні – 5 робіт (86%), кращі за існуючі в Україні аналоги за всіма основними показниками аналоги – 1 робота (14%).

1 розробка була впроваджена у виробництво в Україні.

№ з/П	Показники	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Всього
1	Кількість завершених НДР, <i>всього</i>	1	2	1	1	1	-	6
	<i>з них</i>							
1.1.	немає аналогів у світі або краща за існуючі у світі аналоги	-	-	-	-	-	-	-
1.2.	немає аналогів в Україні	1	1	1	1	1	-	5
1.3.	краща за існуючі в Україні аналоги за всіма основними показниками	-	1	-	-	-	-	1
1.4.	перевищує існуючі в Україні аналогічні розробки за окремими показниками	-	-	-	-	-	-	-
2.	Кількість розробок, що впроваджено у виробництво та/або практично використані на підприємствах і в установах, закладах, організаціях, <i>всього у тому числі:</i>	1	-	-	-	-	-	1
2.1.	в Україні	1	-	-	-	-	-	1
2.2.	за кордоном	-	-	-	-	-	-	-

##### 3.1.2. Результати виконання НДР

**1. НДР П-19-16 № ДР 0116U002969 Р9.2-2020 „Розробка імпульсних технологій отримання високозносітьких дисперснозміцнених металоматричних композиційних матеріалів на основі сплавів алюмінію, титану та заліза”.** Робота виконувалась за цільовою комплексною програмою прикладних досліджень НАН України “Надійність і довговічність матеріалів, конструкцій, обладнання та споруд” (Ресурс-2), замовник Президія НАН України, термін виконання наукової роботи: початок 02.03.2020 р.; закінчення: 31.12.2020 р., науковий керівник Сизоненко Ольга Миколаївна, головний науковий співробітник, д.т.н., проф.

##### **Результат виконання НДР:**

– Розроблено технологічні прийоми отримання модифікаторів TiC–Ti та Ti–Al–C які полягають у синтезі шихти за допомогою високовольтного електричного розряду (ВЕР) та брикетуванні шихти обраного складу методом іскрового плазмового спікання (ІПС).

– Визначено оптимальні параметри ВЕР обробки порошку Ti в дисперсній системі «вуглеводнева рідина – порошок» для синтезу порошку TiC–Ti ультрадисперсного

діапазону – зі збільшенням питомої енергії обробки порошку у етиловому спирті і у гасі з 10 до 40 МДж/кг збільшується вміст частинок ультрадисперсного розміру (від 300 до 600 нм) та зростає кількість карбиду титану ( $W_{\text{тит}} = 10$  МДж/кг – вміст карбиду  $C_{\text{ТіС}} \sim 19\%$ ; 20 МДж/кг  $\sim 23\%$  і 40 МДж/кг  $\sim 36\%$ ).

– Визначено оптимальні режими брикетування синтезованих ВЕР модифікаторів методом іскрового плазмового спікання. Маса порошкової заготівлі має складати 7,5 г, час витримки – 300 с, тиск спікання 30 МПа, температура на матриці складала від 300 до 400 °С. Діаметр зразків – 25 мм, висота – 5 мм, пористість 40 %.

Визначено фізико-механічні властивості нікелевих сплавів, модифікованих ВЕР синтезованою та брикетованою методом ІПС шихтою системи Ті–С (що містить Ті та ТіС) та системи Ті–Al–С (що містить Al, Ті, ТіС,  $Ti_3AlC + Ti_2AlC$ ), які введено у розплав жароміцного нікелевого сплаву СМ88У у кількості 0,01%. Встановлено, що введення синтезованих модифікаторів дозволяє зменшити розмір зерна з 1-2 мм до 0,2-0,5 мм та досягти об'ємної модифікації.

– Визначено властивості алюмінієвих сплавів, модифікованих частинками систем ТіС – Ті та Ті–Al–С, отриманих шляхом ВЕР-синтезу. Показано, що додавання 0,2 % (мас.) шихти системи Ті –Al–С (що містить Al, Ті, ТіС,  $Ti_3AlC + Ti_2AlC$ ) в розплав сплавів АК7пч (А357) та АК12М2МгН (АЛ25) дозволило значно подрібнити дендритну структуру матеріалу та модифікувати евтектику. Такі структури супроводжується зростанням міцності на розрив та довготривалої міцності сплаву, аналогічних до випадку модифікування нікелевих сплавів.

#### **Визнання результатів роботи:**

Інформація про основні публікації, патенти та участь у конференціях за результатами науково-дослідної роботи

№ п/п	Назва наукової праці	Видавництво, журнал (номер, рік) або номер авторського свідоцтва	Кількість друкованих сторінок	Прізвища, ініціали співавторів праць
1	Спосіб модифікування жароміцних нікелевих сплавів	Пат. 139129 Україна, МПК (2006.01) С22С 1/00 С22С 19/03.– № u2019054136; заявл. 20.05.19 ; опубл. 26.12.19, Бюл. № 24. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/139324/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/139324/</a>	5	О.Н. Сизоненко, Є.В. Липян, А.С. Торпаков, А.Д. Зайченко, М.С. Присташ
2	Розрядноімпульсна підготовка модифікатора системи Ті–ТіС для зміни структури та властивостей металу	Фізико-хімічна механіка матеріалів. – 2020 - №2. – С.88–94. <a href="http://jnas.nbu.gov.ua/uk/article/UJRN-0001111542">http://jnas.nbu.gov.ua/uk/article/UJRN-0001111542</a>	7	О.М. Сизоненко, С. В. Прохоренко, Є. В. Липян, А. Д. Зайченко, М. С. Присташ, А. С. Торпаков, М.О. Пашин, Р. Войнаровска-Новак, Є. Шерегій

Загалом: 4 статті, 2 патенти, 4 тези доповіді.

Звіт про НДР схвалено на засіданні вченої ради ІППТ НАН України (протокол №8 від 24.12.2020).

**2. НДР П-24-20 № ДР 0120U102304 «Розробка технологічного вузла експериментального обладнання для іскро-плазмового спікання дисперсних композицій».** 1 Етап «Проектування загальної схеми модернізації технологічного вузла для іскро-плазмового спікання. Робота виконувалась відповідно до розпорядження Президії НАН України від 14.04.2020 №205 «Про затвердження переліку науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт за Програмою наукового приладобудування НАН України на 2020 рік» та договору від 15. 04. 2020 № 611, замовник Президія НАН України, термін виконання наукової роботи: початок 15.04.2020 р., закінчення: 31.12.2020 р.; науковий керівник Сизоненко Ольга Миколаївна, головний науковий співробітник, д. т. н., проф.

**Результат виконання НДР:**

- Спроектовано та виготовлено систему охолодження струмоводів для технологічного вузла, яка включає в себе ізоляційні трубопроводи, фітинги, через які до камери одночасно подається охолоджувальна рідина і електрична енергія для спікання.
- Спроектовано автоматичну систему вакуумування для технологічного вузла іскро-плазмового спікання, яка включає вакуумний насос, вакуумметр термодіффузійний іонізаційний, електроконтактний вакуумметр, вакуумну магістраль, балон для збільшення об'єму системи, вакуумну камеру та запорну арматуру. Виконана теоретична оцінка міцності навантажуючих елементів конструкції преса і корпусу вакуумної камери и здійснено вибір матеріалів.
- Розроблено систему комплексного програмного керування процесом іскро-плазмового спікання та механічного навантаження компактів з дисперсних композицій з наявним джерелом електричного струму.
- Розроблено автоматизовану систему керування електроприводом розривної машини на основі широтно-імпульсного принципу модуляції характеристик струму якірного ланцюга двигуна за рахунок синхронізованого тактування напівпровідникових силових ключів з мостової схеми їх взаємного з'єднання.

**Визнання результатів роботи:**

Інформація про основні публікації, патенти та участь у конференціях за результатами науково-дослідної роботи (до списку включені також публікації, які вийшли в 2021 році на основі матеріалів цієї НДР)

№ п/п	Назва наукової праці	Видавництво, журнал (номер, рік) або номер авторського свідоцтва	Кількість друкованих сторінок	Прізвища, ініціали співавторів праць
1	Dispersion-Strengthened Composites of Ti – TiC System, Obtained by Spark Plasma Sintering of Powders After High Voltage Electric Discharge Treatment	Book of abstracts. May 25–28, 2021. Ukr7 <sup>th</sup> International Samsonov Conference “Materials Science of Refractory Compounds” (MSRC-2021)aine, Kyiv. 2021. – P. 33. ISBN 978-617-628-104-7. <a href="https://drive.google.com/file/d/1foNhS4Xo2SG_kgtRXr1OkPxpV_24FPbk/view">https://drive.google.com/file/d/1foNhS4Xo2SG_kgtRXr1OkPxpV_24FPbk/view</a>	1	Syzonenko O., Tashev P., Prystash M. S., Torpakov A.S., Lypian Ye. V.
2	Compaction of Composites,	Engineering Sciences. – 2021. – Vol. LVIII, No. 2. – P. 79–94.	16	O. Syzonenko P. Tashev,

Dispersion-Strengthened by Nanoparticles, Based on Ti – TiC System with the Method of Spark Plasma Sintering	ISSN 1312-5702, e-ISSN 2603-3542, DOI: 10.7546/EngSci.LVIII.21.02.07 <a href="https://e-university.tu-sofia.bg/e-publ/files/8177_14_21_Syzonenko...Kandeva.pdf">https://e-university.tu-sofia.bg/e-publ/files/8177_14_21_Syzonenko...Kandeva.pdf</a>	M. S. Prystash, A. S. Torpakov, Ye. V. Lypian, V. Dyakova, M. Kandeva, E. I. Taftai, Y. G. Kostova
--	---	--

Загалом: 2 статті, 3 тези доповіді

Звіт про НДР схвалено на засіданні вченої ради ІПТ НАН України (протокол №8 від 24.12.2020).

### **3. НДР III–29–19 № ДР 0119U100999 «Високоенергетичний синтез багатофункціональних наноструктурованих матеріалів на основі Ti, Al, Cu та C».**

Замовник Президія НАН України, термін виконання наукової роботи: початок 01.01 2019 р.; закінчення 31.12.2021 р, науковий керівник Сизоненко Ольга Миколаївна, головний науковий співробітник, д.т.н., проф.

#### **Результат виконання НДР:**

- Розроблено наукові основи високоенергетичного синтезу функціональних наноструктурованих матеріалів на основі Ti, Al, Cu та C.
- Визначено, що результатом електророзрядного впливу на порошкові системи Ti-Al і Al-Cu, поміщені в органічну рідину, є подрібнення порошку, дисперсність якого зростає приблизно в 1,5 рази зі збільшенням питомої енергії високовольтної електророзрядної обробки в діапазоні 10-20 МДж/кг, і додаткове утворення характерних для кожної із систем карбідних та інтерметалідних фаз.
- Визначено, що найбільш сприятливі умови для подрібнення та синтезу хімічних сполук забезпечуються використанням об'ємно-розподіленого багатоіскрового розряду в гасі. З оброблених таким чином порошків 85% Ti – 15% Al шляхом іскроплазмового спікання отримано матеріали твердістю 4 ГПа, які відзначаються високою жаро- і зносостійкістю. Матеріали, консолідовані з порошкової системи 87,5% Al –12,5% Cu, характеризуються твердістю 1 ГПа, за питомим опором наближаються до чистої спеченої міді та з врахуванням прийнятної зносостійкості мають перспективи застосування в електроконтактних з'єднаннях.

#### **Визнання результатів роботи:**

Інформація про основні публікації, патенти та участь у конференціях за результатами науково-дослідної роботи

№ п/п	Назва наукової праці	Видавництво, журнал (номер, рік) або номер авторського свідоцтва	Кількість друкованих сторінок	Прізвища, ініціали співавторів праць
1	The impact of frequency composition of consolidation current on the structure and physical-mechanical properties of Ti-Al-C	Materials science. Nonequilibrium phase transformations. Publisher: scientific technical union of mechanical engineering. ISSUE 4/2019 YearV, ISSN PRINT 2367-749X, ISSN WEB 2534-8477– P. 109 - 111.	3	O. M. Syzonenko M. Prystash, A. Zaichenko, A. Torpakov, Ye. Lypian

	system metal matrix composites	<a href="https://stumejournals.com/journals/ms/2019/4/109.full.pdf">https://stumejournals.com/journals/ms/2019/4/109.full.pdf</a>		
2	Study of the effect of synthesized high voltage electric charge of a powder mixture on the physical and mechanical properties of epoxy composites for the transport industry	Journal of Hydrocarbon Power Engineering. – 2019. – Vol. 6, Issue 2. P. 64-70 – ISSN 2311—1399. <a href="https://ogpe.nung.edu.ua/index.php/jhpe/article/view/128">https://ogpe.nung.edu.ua/index.php/jhpe/article/view/128</a>	7	O. M. Syzonenko, A. V. Buketov, O. M. Bezbakh, A. S. Torpakov, Ye. V. Lypian
3	Electric discharge method of synthesis of carbon and metal–carbon nanomaterials	High Temperature Materials and Processes. – 2020. – Vol. 39. – P. 357–367. <a href="https://doi.org/10.1515/htmp-2020-0078">https://doi.org/10.1515/htmp-2020-0078</a>	11	O.M. Syzonenko, N.I. Kuskova, A.S. Torpakov
4	Використання висококонцентрованих потоків енергії в порошковій металургії для отримання карбідосталей	Монографія – Київ: НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України, 2020. – 156 с. ISBN 978-966-00-1756-6 <a href="https://www.old.nas.gov.ua/EN/Book/Pages/default.aspx?BookID=0000016636">https://www.old.nas.gov.ua/EN/Book/Pages/default.aspx?BookID=0000016636</a>	156	O.M. Сизоненко, М.С. Присташ, А.Д. Зайченко, Є.В. Липян, А.С. Торпаков.
5	Спосіб одержання композиційного матеріалу	Пат. 124351, МПК (2006.01) B22F 9/14, C04B 35/56, C04B 35/573, C04B 35/575, C04B 35/645, C04B 35/478, B82B 3/00, B82Y 40/00. – № а 2019 06975; заявл. 21.06.19 ; опубл. 02.09.21, Бюл. № 35. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1613469/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1613469/</a>	8	O. M. Сизоненко, Н. І. Кускова, А. Д. Зайченко, М. С. Присташ, Є. В. Липян, А. С. Торпаков

Загалом: 17 статей, 7 тез доповідей, 4 патенти та одна монографія.

Звіт про НДР схвалено на засіданні вченої ради ІПТ НАН України (протокол № 10 від 22.12.2021). Постанова Бюро відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України (протокол №7 від 26 квітня 2022 р.)

#### Інші форми визнання:

1. На основі матеріалів досліджень даної НДР авторський колектив співробітників підрозділу у складі с.н.с., к.т.н. Липян Є.В., с.н.с., к.т.н. Торпаков А.С. та с.н.с., к.т.н. Присташ М.С. представив роботу «Використання висококонцентрованих потоків енергії для створення функціональних матеріалів з поліпшеними властивостями», яка була нагороджена Премією Президента України для молодих вчених 2020 року ([УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА УКРАЇНИ №595/2020](#)):

Внесок співробітника підрозділу с.н.с., к.т.н. Торпакова А.С. у виконання цієї та попередніх НДР та створення на її основі об'єктів інтелектуальної власності було відзначено Президією НАН України у 2020 році шляхом присудження звання «Винахідник року НАН України» відповідно до постанови Президії НАН України від 23.06.2021 № 221.

Внесок співробітника підрозділу с.н.с., к.т.н. Торпакова А.С. у виконання цієї та попередніх НДР було відзначено НАН України у 2021 році шляхом присудження відзнаки НАН України для молодих вчених «Талант, натхнення, праця», посвідчення № 215.

Внесок співробітника підрозділу с.н.с., к.т.н. Присташа М.С. у виконання цієї та попередніх НДР було відзначено шляхом присудження Стипендії Президента України для молодих науковців у 2020 році.

**4. НДР П-23-21 № ДР 0121U110426 (Р7.2.2-2021) «Розробка наноструктурованих модифікаторів для формування дрібнодисперсної структури металу зварних швів із конструкційних сталей та легких сплавів».** Робота виконувалась за Цільовою програмою наукових досліджень НАН України «Науково-технічні проблеми моніторингу стану, оцінювання і подовження ресурсу конструкцій, обладнання та споруд тривалої експлуатації» (Ресурс-3). Замовник Президія НАН України, термін виконання наукової роботи: початок 01.04.2021 р.; закінчення: 31.12.2021 р., науковий керівник Сизоненко Ольга Миколаївна, головний науковий співробітник, д.т.н., проф.

#### **Результат виконання НДР:**

– Розроблено метод синтезу порошку TiC-Ti ультрадисперсного діапазону. Встановлено, що при ВЕР обробки порошку Ti в дисперсній системі «вуглеводнева рідина – порошок» для синтезу порошку TiC-Ti ультрадисперсного діапазону – зі збільшенням питомої енергії як у етиловому спирті так і у газі з 10 до 40 МДж/кг зростає кількість карбиду титану ( $W_{\text{тит}} = 10$  МДж/кг – вміст карбиду TiC ~ 19%; 20 МДж/кг ~ 23% і 40 МДж/кг ~ 32%) з середнім діаметром частинок  $d_{\text{ср}} = 3,5$  мкм, що містить 22% субмікронного і ультрадисперсного діапазону без домішок залишкового вуглецю. Найбільш ефективною з точки зору диспергування порошку 85%Ti + 15% Al є ВЕР-обробка у газі із реалізацією об'ємно-розподіленого багатоіскрового розряду із  $W_{\text{тит}}=20$  МДж/кг, що дозволяє знизити середній діаметр частинок суміші з 20 до 6,2 мкм, а найменш ефективною – у газі із реалізацією іскрового розряду із  $W_{\text{тит}}=10$  МДж/кг, так як після обробки у цьому режимі середній діаметр частинок суміші знижується лише до 11 мкм. У всіх розглянутих режимах і робочих середовищах збільшення значення  $W_{\text{тит}}$  із 10 до 20 МДж/кг приводить до збільшення ефективності обробки у ~ 1,5 рази. ВЕР обробка порошкової композиції складу 85% Ti + 15% Al для розглянутих робочих середовищ та електродних систем приводить до синтезу карбиду титану. У всіх випадках збільшення питомої енергії високовольтної електророзрядної обробки вдвічі (з 10 МДж/кг до 20 МДж/кг) збільшує кількість утвореного TiC приблизно вдвічі.

– Відпрацьовано технологічні прийоми отримання наноструктурованих модифікаторів систем Ti – C та Ti – Al – C, які полягають в встановленні умов високовольтного електророзрядного диспергування та синтезу ультрадисперсних порошків за рахунок ВЕР обробки порошку Ti та суміші порошків Ti – Al у вуглеводневій рідині - газі та етиловому спирті.

#### **Визнання результатів роботи:**

Інформація про основні публікації, патенти та участь у конференціях за результатами науково-дослідної роботи (до списку включені також публікації, які вийшли в 2022 році на основі матеріалів цієї НДР)

№ п/п	Назва наукової праці	Видавництво, журнал (номер, рік) або номер авторського свідоцтва	Кількість друкованих сторінок	Прізвища, ініціали співавторів праць
1	Вплив високовольтного електророзрядного оброблення порошків на властивості металоматричних композитів системи Ti–TiC	Фізико-хімічна механіка матеріалів, 2022. – Том 58, № 2. – С. 20 – 28. <a href="http://jnas.nbu.gov.ua/uk/article/UJRN-0001441109">http://jnas.nbu.gov.ua/uk/article/UJRN-0001441109</a>	9	О. М. Сизоненко, П. Ташев, А. С. Торпаков, Є. В. Липян, М. С. Присташ, М. Кандева, В. Дякова
2	Розрядно-імпульсна обробка модифікатора системи Al–Ti–C	Автоматичне зварювання. – 2021. – № 5. – С. 28-33. ISSN 0005-111X. DOI: <a href="https://doi.org/10.37434/as2021.05.04">https://doi.org/10.37434/as2021.05.04</a>	6	Л.М. Лобанов, О.М. Сизоненко, В.В. Головка, П. Ташев, Є.В. Липян, М.С. Присташ, А.С. Торпаков, М.О. Пашин, О.Л. Міходуй, В.О. Щерецький

Загалом: 7 статей, 1 тези доповіді.

Звіт про НДР схвалено на засіданні вченої ради ІПТ НАН України (протокол №10 від 22.12.2021).

**5. НДР П-24-20 № ДР 0120U102304 «Розробка технологічного вузла експериментального обладнання для іскро-плазмового спікання дисперсних композицій».** Робота виконувалась за договором від 11.02.2021 № 611/21 за Програмою наукового приладобудування НАН України на 2021 р., замовник Президія НАН України, термін виконання наукової роботи: початок 11.02.2021 р.; закінчення: 31.12. 2021 р., науковий керівник Сизоненко Ольга Миколаївна, головний науковий співробітник, д. т. н., проф.

**Результат виконання НДР:**

– Змонтовано вдосконалений технологічний вузол іскро - плазмового спікання (SPS–1) який дозволить збільшити масо-габаритні показники зразків до 10 разів, а температуру спікання з 1300°C до 1800°C. Виготовлено автоматичну систему вакуумування для технологічного вузла іскро-плазмового спікання, яка включає вакуумний насос, вакуумметр термопарний іонізаційний, електроконтактний вакуумметр, вакуумну магістраль, балон для збільшення об’єму системи, вакуумну камеру та запорну арматуру з автоматичною підтримкою тиску до 10 Па. Це все своєю чергою дозволить збільшити об’єм вакуумної камери з 2,5 до 60 літрів, а масо-габаритні характеристики зразків до 10 разів. Виготовлено систему охолодження струмоводів для технологічного вузла, яка включає в себе ізоляційні трубопроводи, фітинги, через які до камери одночасно подається охолоджувальна рідина і електрична енергія для спікання. Система оснащена циркуляційним насосом, датчиками температури і потоку рідини та зовнішньою ємністю для рідини. Для охолодження місця контакту графітових пуансонів зі струмопідводом виготовлено електрично ізольовані від корпусу радіатори, які включено в систему. Це дозволить

збільшити температуру спікання з 1300°C до 1800°C. Перевірено працездатність та узгодженість систем охолодження та вакуумування. Перевірена робота комплексного програмного керування процесом іскро-плазмового спікання та механічного навантаження компактів з дисперсних композицій на базі наявного джерела живлення експериментальної установки іскро-плазмового спікання Гефест-10. Проте потужності існуючого джерела живлення Гефест 10, що базується на пропусканні через зразок пульсуючого однонаправленого струму з максимальною величиною діючого значення до 1,2 кА при максимальній вихідній напрузі до 10 В, буде недостатньо для ефективної консолідації зразків діаметром більше ніж 20 мм, де номінальна потужність джерела живлення повинна сягати 10 кВт при струмі у навантаженні 2,5 кА.

– Виготовлено модернізований блок системи керування та моніторингу процесу ПС та виконано її сполучення з електричними вузлами електромеханічного пресу, генератора імпульсного струму «Гефест», системами охолодження та вакуумування.

– Для підвищення стійкості системи до електромагнітних перешкод виконано додаткове екранування її вимірювальних блоків, які розміщено на обертових деталях механічного пресу. Крім того у мережі живлення вимірювальних блоків встановлено завододавні фільтри для пригнічення високочастотних коливань, що розповсюджуються при перемиканні силових ключів напівпровідникового перетворювача генератора імпульсного струму.

– Отримано аналітичні вирази параметрів процесу спікання за якими програма мікроконтролера здійснює перетворення вхідних сигналів до їх числового зображення відповідного формату з урахуванням системи команд його вбудованого арифметично-логічного пристрою для досягнення найбільшої ефективності у витраті часу та точності розрахунку. Перевірено роботу комп'ютерного програмного забезпечення для 8-ми розрядного модуля на базі мікроконтролера atmega2560 системи моніторингу процесу спікання, що дозволяє відтворювати та зберігати наступні характеристики процесу ПС: температуру спікання зразка, силу механічного навантаження, середнє значення модульованого імпульсного струму та напруги на зразку, швидкість його стиснення, виділена потужність, та залишковий рівень тиску у вакуумній камері.

#### **Визнання результатів роботи:**

Інформація про основні публікації, патенти та участь у конференціях за результатами науково-дослідної роботи (до списку включені також публікації, які вийшли в 2022 та 2023 роках на основі матеріалів цієї НДР)

№ п/п	Назва наукової праці	Видавництво, журнал (номер, рік) або номер авторського свідоцтва	Кількість друкованих сторінок	Прізвища, ініціали співавторів праць
1	Особливості побудови системи керування та моніторингу процесу іскро-плазмового спікання дисперсних матеріалів	Міжвузівський збірник «НАУКОВІ НОТАТКИ». Луцьк, 2022. – №73. – С. 126 – 135. <a href="https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/naukovi_notatky/en/article/view/804">https://eforum.lntu.edu.ua/index.php/naukovi_notatky/en/article/view/804</a>	10	О.М. Сизоненко, О.І. Христо, С.В. Конотоп

2	Вольт-амперні характеристики одноступеневих магнітно-напівпровідникових генераторів імпульсів з відмітною структурою перетворювальної ланки у вхідному контурі	Електротехніка і Електромеханіка, 2023, № 6. – С. 41 – 47. <a href="http://eie.khpi.edu.ua/article/view/288571">http://eie.khpi.edu.ua/article/view/288571</a>	7	Христо, О.І.
---	--	---	---	--------------

Загалом: 3 статті.

Звіт про НДР схвалено на засіданні вченої ради ІПТ НАН України (протокол №10 від 22.12.2021).

**6. НДР № ДР 0122U200399 «Використання висококонцентрованих потоків енергії для створення наноструктурованих поліфункціональних композиційних матеріалів» за договором М/9-2022 від 16.05.2022 р.** Робота виконувалась згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 20.03.2022 № 264 «Про затвердження плану заходів з реалізації міжнародних наукових та науково-технічних програм і проєктів за напрямом «Наука» на 2022 рік» та наказом Міністерства освіти і науки України від 14.04.2022 № 335 «Про фінансування спільних українсько-литовських науково-дослідних проєктів у 2022 році». Замовник Міністерство освіти і науки України, термін виконання наукової роботи: початок 16.05.2022 р, закінчення 31.12.2022 р. Науковий керівник Сизоненко Ольга Миколаївна, головний науковий співробітник, д.т.н., проф.

**Результат виконання НДР:**

- Систематизовано підхід до розробки спрощеної технологічної схеми отримання шихти для багатфункціональних дисперснозміцнених наночастинками матеріалів на основі систем  $Ti - Al - C$  та  $Ti - C$ .
- Математичне моделювання розподілу ЕП всередині розрядної камери на передпробійній стадії показало, що використання у ролі робочого середовища для ВЕР обробки етилового спирту дозволяє пропорційно збільшити локальні значення густини струму.
- Розроблено науковий підхід у використанні використання методів машинного навчання для прогнозування значень температури плазми в каналі розряду, тиску в каналі розряду, тиску на стінках камери, середнього значення розміру часток порошку титану, кількості сферичних часток та кількості утвореного карбїду титану в залежності від міжелектродного проміжку та кількості імпульсів.
- Результати моделювання методом Random forest свідчать про те, що середній розмір часток порошку титану при обробці у режимі ОБР у гасі із міжелектродним проміжком від 10 мм до 20 мм, та кількості імпульсів від 2500 до 4000 можна досягти карбїдизації титану на рівні 35 %.

**Визнання результатів роботи:**

Інформація про основні публікації, патенти та участь у конференціях за результатами науково-дослідної роботи

№ п/п	Назва наукової праці	Видавництво, журнал (номер, рік) або номер авторського свідоцтва	Кількість друкованих сторінок	Прізвища, ініціали співавторів праць
1	Investigation of a Structure and Mechanical and Electrical Properties of Ti-Al-C System Composites	Проблеми міцності, 2023. – № 3 (483). – С. 121. – ISSN 0556-171X. <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s11223-023-00549-w">https://link.springer.com/article/10.1007/s11223-023-00549-w</a>	9	R. Kandrotaitė-Janutienė, D. Mažeika, O. Sizonenko
2	Investigation of the Microstructure of Sintered Ti–Al–C Composite Powder Materials under High-Voltage Electrical Discharge	Materials 2023. – Vol. 16. – P. 5894. <a href="https://doi.org/10.3390/ma16175894">https://doi.org/10.3390/ma16175894</a> . <a href="https://www.mdpi.com/1996-1944/16/17/5894">https://www.mdpi.com/1996-1944/16/17/5894</a>	16	Rasa Kandrotaitė Janutienė, Darius Mažeika, Jaromír Dlouhý, Olha Syzonenko, Andrii Torpakov, Evgenii Lipian Arūnas Baltušnikas
3	Development of Determination Methodology of Electrical Conductivity of Titanium-Based Composites	Mechanika, 2023. – Vol. 29, No. 2. – P. 168–173. – ISSN 1392-1207. <a href="https://mechanika.ktu.lt/index.php/Mech/article/view/32230">https://mechanika.ktu.lt/index.php/Mech/article/view/32230</a>	6	Donatas Gricius, Rasa Kandrotaitė Janutienė, Darius Mažeika, Rolandas Šertvytis, Olha Syzonenko, Andrii Torpakov

Загалом: 4 Статті, 2 тези доповідей.

Звіт про НДР схвалено на засіданні вченої ради ІПТ НАН України (протокол № 5 від 02.12.2022).

**7. НДР № ДР 0122U200399 «Використання висококонцентрованих потоків енергії для створення наноструктурованих поліфункціональних композиційних матеріалів» за договором від 31.07.2023р. № М/13-2023.** Робота виконувалась згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 01.06.2023 № 667 «Про затвердження плану заходів з реалізації міжнародних наукових та науково-технічних програм і проєктів на 2023 рік» та наказом Міністерства освіти і науки України від 07.07.2023 № 828 «Про фінансування спільних українсько-литовських науково-дослідних проєктів у 2023 році». Замовник Міністерство освіти і науки України, термін виконання наукової роботи: початок – липень 2023 р., закінчення – грудень 2023 р. Науковий керівник Сизоненко Ольга Миколаївна, головний науковий співробітник, д. т. н., проф.

**Результат виконання НДР:**

– Систематизовано підходи та досліджено вплив дисперсного і фазового складу порошкової шихти Ti–Al - C та Ti– TiC на властивості консолідованих матеріалів, одержаних іскровим плазмовим спіканням.

– Науково обґрунтовано та встановлено закономірності впливу параметрів іскрового плазмового спікання наноструктурованої композиційної порошкової шихти на кінетику ущільнення, структуроутворення і фізико-механічні властивості компактованих матеріалів.

– Розроблено технологічні рекомендації щодо створення наноструктурованих поліфункціональних композиційних матеріалів з використанням висококонцентрованих потоків енергії.

### **Визнання результатів роботи:**

Інформація про основні публікації, патенти та участь у конференціях за результатами науково-дослідної роботи

№ п/п	Назва наукової праці	Видавництво, журнал (номер, рік) або номер авторського свідоцтва	Кількість друкованих сторінок	Прізвища, ініціали співавторів праць
1	Study of geometric parameters and mechanical characteristics of the metal-based composite materials	Powder Metallurgy and Metal Ceramics, 2024 – Vol. 62(9). – P. 1-17. <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s11106-024-00419-3">https://link.springer.com/article/10.1007/s11106-024-00419-3</a>	18	T. Kulpinas, R. Kandrotaitė Janutienė O. Sizonenko
2	Microstructure and Phase Composition of Ti-Al-C Materials Obtained by High Voltage Electrical Discharge	Spark Plasma Sintering /Materials 2024, 17, 115. <a href="https://www.mdpi.com/1996-1944/17/1/115">https://www.mdpi.com/1996-1944/17/1/115</a>	17	Rasa Kandrotaitė Janutiene, Olha Syzonenko, Darius Mažeika, Laura Gegeckiene, Ingrida Venyte, Andrii Torpakov

Загалом: 3 статті. Звіт про НДР схвалено на засіданні вченої ради ІІІТ НАН України (протокол № 5 від 04.12.2023).

**8. НДР ІІІ–32–22, № ДР 0122U200662, «Розробка науково-технологічних засад створення поліфункціональних порошкових композитів на основі сплавів міді та алюмінію з високомодульними наповнювачами TiC–Ti, отриманими шляхом направленої високоенергетичного синтезу», замовник Президія НАН України, термін виконання наукової роботи: початок – І кв. 2022 р, закінчення – ІV кв. 2024 г., науковий керівник Сизоненко Ольга Миколаївна, головний науковий співробітник, д.т.н., проф.**

### **Результат виконання НДР:**

– Розроблено науково-технологічні основи направленої високоенергетичного синтезу поліфункціональних порошкових композитів із високими електропровідністю та зносостійкістю на основі порошків міді та алюмінію з високомодульними наповнювачами системи TiC–Ti шляхом використання високовольтного електричного розряду та іскрового плазмового спікання.

– Адаптовано технологічну схему створення метало-матричних композитів (ММК), що дозволяє при значно менших енергетичних затратах отримати ММК систем Al – Ti – C та Cu – Ti – C, які мають питомий електричний опір 0,5-1,0 Ом·мм<sup>2</sup>/м, підвищити жаростійкість ММК в 6 раз, зносостійкість – в 1,7 рази, забезпечити твердість до 68 HRB (система Cu – Ti – C,) та до 43 HRB (система Al – Ti – C). Отримані ММК можна використовувати в електротехнічному обладнанні, ракетно-космічній техніці, авіації, оборонній промисловості, машинобудуванні та суднобудуванні.

**Визнання результатів роботи:**

Інформація про основні публікації, патенти та участь у конференціях за результатами науково-дослідної роботи (до списку включені також публікації, які вийшли в 2025 році на основі матеріалів цієї НДР)

№ п/п	Назва наукової праці	Видавництво, журнал (номер, рік) або номер авторського свідоцтва	Кількість друкованих сторінок	Прізвища, ініціали співавторів праць
1	Effect of Particulate Ti–Al–TiC Reinforcements on the Mechanical Properties of Epoxy Polymer Composites	Powder Metall Met Ceram (2023). <a href="https://doi.org/10.1007/s11106-023-00347-8">https://doi.org/10.1007/s11106-023-00347-8</a> . Translated from Poroshkova Metallurgiya, Vol. 61, Nos. 9–10 (547), P. 122–135, 2023. <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s11106-023-00347-8">https://link.springer.com/article/10.1007/s11106-023-00347-8</a>	14	A. V. Buketov, G. A. Bagliuk, O. M. Sizonenko, O. O. Sapronov, S. O. Smetankin, A. S. Torpakov
2	Wear Resistance of Titanium Carbide-Modified 25Kh5FMS Deposited Metal	Strength of Materials, 2023. – Vol. 55, No. 3. – P. 469 – 474. – DOI 10.1007/s11223-023-00539-y. <a href="https://www.springerprofessional.de/wear-resistance-of-titanium-carbide-modified-25kh5fms-deposited-/25823992">https://www.springerprofessional.de/wear-resistance-of-titanium-carbide-modified-25kh5fms-deposited-/25823992</a>	7	L. M. Lobanov I. O. Ryabtsev, M. O. Pashchyn, A. A. Babinets, O. M. Syzonenko, I. I. Ryabtsev, I. P. Lentyugov, A. S. Torpakov, O. L. Mikhodui
3	Compacting of Material by Combining Spark Plasma Sintering and Self-Propagating High-Temperature Synthesis in Ti–Al–C System	<b>Materials Science</b> , (2023), – 59 (4), pp. 459 – 466 DOI: 10.1007/s11003-024-00798-3 <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s11003-024-00798-3">https://link.springer.com/article/10.1007/s11003-024-00798-3</a>	8	Kuskova N.I., Syzonenko O.M., Prystash M.S., Torpakov A.S.

Загалом: 26 статей, 2 патенти, 15 тез, 2 розділи колективних монографій.

Звіт про НДР схвалено на засіданні вченої ради ІПТ НАН України (протокол № 6 від 19.12.2024), бюро Відділення матеріалознавства НАН України (протокол №2 від 21 січня 2025 р.).

### **Інші форми визнання:**

1. Внесок співробітників підрозділу с.н.с., к.т.н. Торпакова А.С. та с.н.с., к.т.н. Присташа М.С. у виконання цієї та попередніх НДР був зокрема відзначений Вченою Радою Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича при присвоєнні цим співробітникам вченого звання старшого дослідника за спеціальністю G8 – матеріалознавство (Протокол засідання Вченої Ради Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича №6 від 20 травня 2025 року).

2. Внесок співробітника підрозділу с.н.с., к.т.н. Присташа М.С. у виконання цієї та попередніх НДР було відзначено шляхом присудження Стипендії Президента України для молодих науковців у 2022 році.

### **3.2. Публікаційна активність дослідників підрозділу**

За період 2020–2025 рр. дослідниками було опубліковано 100 наукову роботу. Найбільшу питому вагу 28 (28%) у загальній кількості публікацій займають статті у наукових періодичних виданнях, що індексуються провідними наукометричними базами даних Web of Science, Scopus. Опубліковано 23 статті у вітчизняних наукових виданнях, що включені до Переліку наукових фахових видань України (23 %); 14 публікацій у наукових періодичних виданнях, що індексуються іншими міжнародними базами даних (14%).

За звітний період дослідники опублікували 4 монографії (4 %), у тому числі одноосібних – 1, та розділів у монографіях – 3.

Питома вага тез міжнародних конференцій, що відбулися в Україні, та опубліковані в рецензованих збірниках матеріалів вітчизняних конференцій; і тез міжнародних конференцій, що відбулися за кордоном, становлять у загальній кількості публікацій 30 (30%).

У розрахунку на 1 дослідника кількість публікацій за звітний період становила 12,25 (10,53) одиниці, у тому числі статей у наукових періодичних виданнях, що індексуються провідними наукометричними базами даних Web of Science, Scopus – 2,95 (3,43) одиниць, статей у вітчизняних наукових виданнях, що включені до Переліку наукових фахових видань України – 2,42 (2,82) одиниць.

За весь звітний період підрозділ зберігав високу публікаційну активність. В середньому за рік виходило не менш як 1 публікація на 1 дослідника. Найвища публікаційна активність була досягнута у 2023 році, коли було опубліковано 21 роботу, з яких 8 у наукових періодичних виданнях, що індексуються провідними наукометричними базами даних (Web of Science, Scopus). У 2025 році вдалось поступово відновити таку високу публікаційну активність, але кількість публікацій у наукових періодичних виданнях, що індексуються провідними наукометричними базами даних (Web of Science, Scopus), знизилась до 5. Варто відзначити, що у 2025 році підрозділом було подано ще 3 наукових статті до різних видань, але наразі вони знаходяться на різних стадіях публікації.

Відновились у 2025 році і активність підрозділу щодо участі у міжнародних наукових конференціях – було опубліковано 8 тез доповідей, що збігається з показниками 2021 року.



Наукові публікації джерел та пам'яток науки та культури, що мають наукову новизну	–	–	–	–	–	–	–	–
Науково-довідкові видання (енциклопедії, довідники, наукові каталоги, огляди)	–	–	–	–	–	–	–	–
Наукові публікації, які оприлюднені на фахових модерованих інтернет-ресурсах	–	–	–	–	–	–	–	–
Рецензії, експертні висновки, оприлюднені у наукових періодичних виданнях	–	–	–	–	–	–	–	–
Інші видання (науково-популярні, методичні, препринти тощо)	1	–	–	–	–	–	1	1
<b>Кількість публікацій на 1 дослідника</b>	–	–	–	–	–	–	*****	X
загальна кількість	0,92	1,42	1,3 (1,62)	3,0 (4,2)	2,12 (2,83)	2,62 (3,5)	10,53 (12,25)	X
статей у вітчизняних наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України	0,08	0,17	0,4 (0,5)	1,0 (1,4)	0,37 (0,5)	0,75 (1,0)	2,42 (2,82)	X
статей у провідних базах даних (Web of Science, Scopus)	0,42	0,33	0,20 (0,25)	1,14 (1,6)	0,62 (0,83)	0,5 (0,67)	2,95 (3,43)	X
інші публікації*****	0,42	0,92	0,7 (0,87)	0,86 (1,2)	1,13 (1,5)	1,37 (1,83)	5,16 (6,00)	X

(В дужках наведено питомі показники, що не враховують науковців, мобілізованих до лав ЗСУ)

**\*\*Перелік фахових журналів, що індексуються іншими міжнародними базами даних**

Журнал	Міжнародні науково-метричні бази даних	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Machines. Technologies. Materials. ISSN (Online) 1314-507X <a href="https://stumejournals.com/mtm.htm">https://stumejournals.com/mtm.htm</a>	Google Scholar, <a href="#">CAS Source Index</a> , <a href="#">SUDOC</a> , <a href="#">ROAD</a> , National German Library	–	2	3	2	4	2
Engineering Sciences ISSN (Online) 2603-3542 <a href="http://es.ims.bas.bg/">http://es.ims.bas.bg/</a>	Google Scholar, <a href="#">CAS Source Index</a> , <a href="#">CROSSREF</a> , <a href="#">FATCAT</a> , <a href="#">WIKIDATA</a> , <a href="#">SUDOC</a> , <a href="#">OPENALEX</a> , <a href="#">IJIFACTOR</a> , <a href="#">ROAD</a>	–	1	–	–	–	–

### 3.2.2. Перелік найважливіших публікацій дослідників підрозділу (до 10)

№ з/п	Назва	Видавництво, журнал (назва, номер, рік, сторінки), URL або посилання на сайт, де розміщено публікацію	Прізвища авторів	К-сть цитув.	Імпакт фактор*
1	Electric discharge method of synthesis of carbon and metal-carbon nanomaterials	DeGruyter, High Temperature Materials and Processes, Volume 39, Issue 1, 2020, P. 357 - 367 <a href="https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/htmp-2020-0078/">https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/htmp-2020-0078/</a>	N.I. Kuskova, O.M. Syzonenko, A.S. Torpakov	21	1,2
2	Effect of Particulate Ti–Al–TiC Reinforcements on the Mechanical Properties of Epoxy Polymer Composites	Springer Nature, Powder Metallurgy and Metal Ceramics, Volume 61, 2023, P. 586–596 <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s11106-023-00347-8">https://link.springer.com/article/10.1007/s11106-023-00347-8</a>	A. V. Buketov, G. A. Bagliuk, O.M.Syzonenko, O. O. Saprionov, S. O. Smetankin, A. S. Torpakov	12	0,9
3	Application of synthesized iron/titanium carbide mixture for restoration of water transport parts by epoxy composites	Begell House, Composites: Mechanics, Computations, Applications: An International Journal, Volume 12, Issue 4, 2021, P. 23-35 <a href="https://www.dl.begellhouse.com/journals/36ff4a142dec9609,34c605272527737f,246aaeb467466beb.html">https://www.dl.begellhouse.com/journals/36ff4a142dec9609,34c605272527737f,246aaeb467466beb.html</a>	Saprionov O.O., Buketov A.V., Yakushchenko S.V., Syzonenko O.M., Saprionova A.V., Sotsenko V.V., Vorobiov P.O., Lypian Ye.V., Sieliverstov I.A., Dobrotvor I.H.	4	0,75
4	Pulsed Discharge Preparation of a Modifier of Ti–TiC System and its Influence on the Structure and Properties of the Metal	Springfield Nature, Materials Science, Volume 56, 2020, P.232–239 <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s11003-020-00421-1">https://link.springer.com/article/10.1007/s11003-020-00421-1</a>	O.M. Syzonenko, S. V. Prokhorenko, E. V. Lypyan, A. D. Zaichenko, M. S. Prystash, A. S. Torpakov, M. O. Pashchyn, R. Voinarovska- Novak, E. Sherehii	29	0,8
5	Microstructure and Phase Composition of Ti-Al-C Materials	MDPI, Materials, Vol. 17, Issue 1, 2024, P. 115. <a href="https://doi.org/10.3390/ma17010115">https://doi.org/10.3390/ma17010115</a>	R. Kandrotaitė Janutienė, O. Syzonenko, D. Mažeika, L. Gegeckienė,	5	3,5

	Obtained by High Voltage Electrical Discharge/Spark Plasma Sintering		I. Venytė, A. Torpakov		
6	Investigation of the Microstructure of Sintered Ti–Al–C Composite Powder Materials under High-Voltage Electrical Discharge	MDPI, Materials, Vol. 16, Issue 17, 2023, P. 5894. <a href="https://doi.org/10.3390/ma16175894">https://doi.org/10.3390/ma16175894</a>	R. Kandrotaitė Janutienė, D. Mažeika, J. Dlouhý, O. Syzonenko, A. Torpakov, E. Lipian, A. Baltušnikas	8	3,5
7	Wear Resistance of Titanium Carbide-Modified 25Kh5FMS Deposited Metal	Springfield Nature, Strength of Materials, Vol. 55, Issue 7, 2023, P. 469–474 <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s11223-023-00539-y">https://link.springer.com/article/10.1007/s11223-023-00539-y</a>	L. M. Lobanov, I. O. Ryabtsev, M. O. Pashchyn, A. A. Babinets, O. M. Syzonenko, I. I. Ryabtsev, I. P. Lentuyugov, A. S. Torpakov, O. L. Mikhodui	5	0,9
8	Study of Geometric Parameters and Mechanical Properties of Metal-Based Composites	Springer Nature, Powder Metallurgy and Metal Ceramics, Volume 62, 2024, P. 580–596 <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s11106-024-00419-3">https://link.springer.com/article/10.1007/s11106-024-00419-3</a>	T. Kulpinas, R. Kandrotaitė Janutienė, O. Syzonenko,	1	0,9
9	Modeling of Electric-Discharge Processes in the Course of Treatment of Titanium in Hydrocarbon Liquids	Springfield Nature, Materials Science, Vol. 57, Issue 2, 2021, P. 209–214 <a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s11003-021-00533-2">https://link.springer.com/article/10.1007/s11003-021-00533-2</a>	O. M. Sizonenko, M. S. Prystash, E. I. Taftai, A. S. Torpakov, Ye. V. Lypian	4	1
10	The use of machine learning methods to predict the	IOP Publishing, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 1277, 2023, P. 012001	M.S. Prystash, S.F. Prystash, A.S. Torpakov, Ye.V. Lypian,	2	0,5

processes and results of high-voltage electric discharge processing of titanium powder in kerosene with the implementation of volume-distributed multi-spark discharge	<a href="https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1277/1/012001">https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1277/1/012001</a>	O.M. Syzonenko		
--	---	----------------	--	--

### 3.2.3. Перелік наукових видань, в яких дослідники підрозділу публікувалися найчастіше за звітний період (не більше 10)

За звітний період дослідники установи найбільше публікувались у журналі Machines. Technologies. Materials – 11 статей. Засновник журналу – the Scientific-Technical Union of Mechanical Engineering “Industry 4.0”, Bulgaria, входить до наукометричної бази Google Scholar.

Назва видання, рік, сайт видання	Наукометрична база даних, до якої входить видання/ категорія за Переліком наукових фахових видань України*	Кількість опублікованих статей
Machines. Technologies. Materials <a href="https://stumejournals.com/mtm.htm">https://stumejournals.com/mtm.htm</a> 2021, 2022, 2023, 2024, 2025	Google Scholar (іноземне видання, прирівняне до кат. Б)	11
Інструментальне матеріалознавство <a href="http://altis-ism.org.ua/index.php/ALTIS">http://altis-ism.org.ua/index.php/ALTIS</a> 2024, 2023, 2022	Категорія Б	6
Strength of Materials, <a href="https://link.springer.com/journal/11223">https://link.springer.com/journal/11223</a> 2025, 2024, 2023	Scopus	4
Powder Metallurgy and Metal Ceramics, <a href="https://link.springer.com/journal/11106">https://link.springer.com/journal/11106</a> 2024, 2023	Scopus	3
Materials <a href="https://www.mdpi.com/journal/materials">https://www.mdpi.com/journal/materials</a> 2024, 2023	Scopus	2
High Temperature Materials and Processes <a href="https://www.degruyterbrill.com/journal/key/http/html?srsltid=AfmBOoo_MsAseisHfN_q2wqPCBpmeO5_OALTserNREpbSwWBV6gyCfTb">https://www.degruyterbrill.com/journal/key/http/html?srsltid=AfmBOoo_MsAseisHfN_q2wqPCBpmeO5_OALTserNREpbSwWBV6gyCfTb</a> 2020	Scopus	1

Advances in Materials Science and Engineering <a href="https://onlinelibrary.wiley.com/journal/5928">https://onlinelibrary.wiley.com/journal/5928</a> 2025	Scopus	1
Engineering Technology and Applied Science Research <a href="https://www.etasr.com/index.php/ETASR">https://www.etasr.com/index.php/ETASR</a> 2020	Scopus	1
Mechanika <a href="https://mechanika.ktu.lt/index.php/Mech">https://mechanika.ktu.lt/index.php/Mech</a> 2023	Scopus	1
Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport <a href="https://sjsutst.polsl.pl/">https://sjsutst.polsl.pl/</a> 2021	Scopus	1

### 3.3. Підготовка наукових кадрів та підвищення кваліфікації дослідників

#### 3.3.1. Підготовка наукових кадрів дослідниками підрозділу

За звітний період підготовка аспірантів та докторантів в підрозділі не проводилась

Показники	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Всього
Кількість дослідників підрозділу, які здійснювали керівництво:	–	–	–	–	–	–	–
<i>аспірантами</i>	–	–	–	–	–	–	–
у % від загальної кількості дослідників підрозділу	–	–	–	–	–	–	–
<i>докторантами</i>	–	–	–	–	–	–	–
у % від загальної кількості дослідників підрозділу	–	–	–	–	–	–	–

#### 3.3.2. Підвищення кваліфікації дослідників підрозділу

За звітний період 2 працівники підрозділу отримали вчене звання старшого дослідника

Показники	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Всього
Кількість дослідників підрозділу, які отримали:							
ступінь доктора філософії (кандидата наук)	-	-	-	-	-	-	-
у % до загальної кількості дослідників підрозділу	-	-	-	-	-	-	-
ступінь доктора наук	-	-	-	-	-	-	-
у % до загальної кількості дослідників підрозділу	-	-	-	-	-	-	-

вчене звання старшого наукового співробітника (старшого дослідника)	-	-	-	-	-	2	2
у % до загальної кількості дослідників підрозділу	-	-	-	-	-	25	25
вчене звання професора	-	-	-	-	-	-	-
у % до загальної кількості дослідників підрозділу	-	-	-	-	-	-	-

### 3.4. Співпраця дослідників підрозділу з закладами освіти

За звітний період **четверо співробітників** підрозділу викладали в ЗВО за сумісництвом:

- Сизоненко Ольга Миколаївна – професор кафедри імпульсних процесів і технологій Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова, 2020 – 2021.
- Торпаков Андрій Сергійович – доцент кафедри прикладної механіки Економіко-технологічного інституту імені Роберта Ельворті, 2022 – 2024.
- Христо Олександр Іванович – старший викладач кафедри комп'ютерної інженерії Чорноморського національного університету імені Петра Могили, 2020 – 2022.
- Макруха Тетяна Олександрівна – доцент кафедри прикладної механіки Економіко-технологічного інституту імені Роберта Ельворті, 2024–2025.

Також підрозділ налагодив наукову співпрацю з Національним університетом кораблебудування імені адмірала Макарова та Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», яка продовжується весь звітний період. В рамках цієї співпраці дослідники підрозділу отримали доступ до дослідницького обладнання, розташованого в цих ЗВО.

### 3.5. Співпраця дослідників підрозділу з виробничим сектором

-

### 3.6. Об'єкти права інтелектуальної власності

#### 3.6.1. Кількість об'єктів права інтелектуальної власності за 5 років

Об'єкти права інтелектуальної власності		2020	2021	2022	2023	2024	2025	Всього
Патенти на винаходи та корисні моделі, промислові зразки, сорти рослин	Отримані	3	2	3	–	1	–	9
	Поставлені на баланс	3	2	3	–	1	–	9
Інші об'єкти права інтелектуальної власності	Отримані	–	–	–	–	–	–	–
	Поставлені на баланс	–	–	–	–	–	–	–

Права на використання/ ліцензії	Надані	–	–	–	–	–	–	–
	Отримані та поставлені на баланс	–	–	–	–	–	–	–

### 3.6.2. Перелік (до 10) найвагоміших отриманих документів на об'єкти права інтелектуальної власності

1. Патент України (винахід), заявл. 16.05.2018; опубл. 27.07.2020, Спосіб експлуатації свердловин, № 121789.  
<https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1445202/>
2. Патент України (корисна модель), заявл. 29.11.2019, опубл. 12.05.2020, Пристрій для дії на призабійну зону свердловини, №142072  
<https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1433282/>
3. Патент України (корисна модель), заявл. 21.06.19; опубл. 10.02.20, Спосіб одержання композиційного матеріалу, № 140138  
<https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1414621/>
4. Патент України (корисна модель), заявл. 12.10.20 ; опубл. 31.03.21, Спосіб одержання тонкодисперсних карбідів металів, № 146950.  
<https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1585930/>
5. Патент України (винахід), заявл. 21.06.19 ; опубл. 02.09.21, Спосіб одержання композиційного матеріалу, № 124351.  
<https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1613469/>
6. Патент України (корисна модель), заявл. 03.09.21 ; опубл. 23.02.22, Спосіб виготовлення епоксидного композиту, № 150480.  
<https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1681808/>
7. Патент України (винахід), заявл. 20.05.2019; опубл. 02.03.2022, Спосіб одержання модифікатора жароміцного нікелевого сплаву, № 125399.  
<https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1682400/>
8. Патент України (винахід), заявл. 12.10.2020; опубл. 17.08.2022, Спосіб одержання тонкодисперсних карбідів металів, № 126138.  
<https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1702118/>
9. Патент України (винахід), заявл. 09.09.2021; опубл. 06.03.2024, Спосіб виготовлення епоксидного композита, № 128006.  
<https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1787221/>

### 3.7. Наукові заходи та зв'язки з громадськістю

#### 3.7.1. Перелік основних конференцій, інших наукових та публічних заходів, в яких брали участь дослідники підрозділу за звітний період

За звітний період дослідники підрозділу були доповідачами на 30 конференціях

Дата	Назва та тип заходу, ПІБ дослідника	Місце проведення (місто, співорганізатор)
25–28 травня 2021	«Materials Science of Refractory Compounds» (MSRC-2021): 7th International Samsonov Conference, Торпаков Андрій Сергійович	Київ, Українське матеріалознавче товариство
8 – 11 вересня 2021	Machines, Technologies, Materials: XVII International Congress, Сизоненко Ольга Миколаївна	Варна (Болгарія), Scientific Technical Union of Mechanical Engineering
5 – 7 жовтня 2021	HighMatTech-2021: 7th International Materials Science Conference, Торпаков Андрій Сергійович	Київ, Українське матеріалознавче товариство
30 вересня – 1 жовтня 2021	«Інновації в суднобудуванні та океанотехніці»: XII Міжнародна науково-технічна конференція, Торпаков Андрій Сергійович	Миколаїв, Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
25–27 червня 2021	«Реальність та перспективи матеріалознавства» : VI Конференція молодих учених – нетворкінг, Липян Євген Васильович, Торпаков Андрій Сергійович	Переяслав, Українське матеріалознавче товариство
9–10 листопада 2022	«Інформаційно-вимірювальні технології ІВТ-2022»: Міжнародна науково-практична конференція, Торпаков Андрій Сергійович	Львів, Національний університет «Львівська політехніка»
4–7 вересня 2023	Machines, Technologies, Materials: XX International Congress, Сизоненко Ольга Миколаївна	Варна (Болгарія), Scientific Technical Union of Mechanical Engineering
4–7 вересня 2024	Machines, Technologies, Materials: XXI International Congress, Сизоненко Ольга Миколаївна	Варна (Болгарія), Scientific Technical Union of Mechanical Engineering
20 – 23 серпня 2025	«Nanotechnology and nanomaterials» (NANO-2025): The International research and practice conference, Торпаков Андрій Сергійович	Буковель, Інститут фізики Національної академії наук України
24-26 вересня 2025	Materials Science and Surface Engineering (MSSE 2025): International Young Scientists Conference, Макруха Тетяна Олександрівна	Львів, Фізико-механічний інститут імені Г. В. Карпенка НАН України

### 3.8. Перелік найважливіших (до 10) наданих науково-експертних послуг за звітний період по роках

За звітний період дослідники відділу надали 11 науково-експертних послуг.

Рік	Назва, ПІБ виконавців	На замовлення від
2020	Рецензування статті Process Simulation for Crude Oil Stabilization by Using Aspen Hysys Виконавець Торпаков Андрій Сергійович	Journal of Engineering Research and Reports, Sciencedomain International, India
2020	Експертне оцінювання ефективності діяльності наукової установи – Інститут газу НАН України, Експертна група ЕГ-04; Спеціальність: 132 – Матеріалознавство Виконавець Сизоненко Ольга Миколаївна	Міністерство освіти і науки України
2020	Експертне оцінювання ефективності діяльності наукової установи – Інститут монокристалів НАН України Експертна група ЕГ-04; Спеціальність: 132 – Матеріалознавство Виконавець Сизоненко Ольга Миколаївна	Міністерство освіти і науки України
2020	Експертне оцінювання ефективності діяльності наукової установи – Інститут термоелектрики - 29/04/2020 р. Експертна група ЕГ-04; Спеціальність: 132 – Матеріалознавство Виконавець Сизоненко Ольга Миколаївна	Міністерство освіти і науки України
2020	Експертне оцінювання ефективності діяльності наукової установи – Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля – 20.10.2020р. Експертна група ЕГ-04; Спеціальність: 132 – Матеріалознавство Виконавець Сизоненко Ольга Миколаївна	Міністерство освіти і науки України
2021	Експертне оцінювання ефективності діяльності наукової установи – Державне підприємство «Івано-Франківський науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації» (ДП «Івано-Франківськстандартметрологія» - 28.04.2021р. Експертна група ЕГ-04; Спеціальність: 132 – Матеріалознавство Виконавець Сизоненко Ольга Миколаївна	Міністерство освіти і науки України
2021	Відгуки офіційного опонента на дисертаційні роботи: Козирацького Є. О. - 13.05.2021 р., 05.02.01 – Матеріалознавство; Кирилюк Є. С. - 01.03.2021 р., 05.16.06 – Порошкова металургія і композиційні матеріали; Дідук І. І. - 19.01.2021 р., 05.02.01 – Матеріалознавство; Вдовиченка О. В. - 05.10.2020 р., 05.02.01 – Матеріалознавство. Виконавець – Сизоненко Ольга Миколаївна	Спеціалізована вчена рада Д 26.207.03, Інститут проблем матеріалознавства НАН України

	Відгук офіційного опонента на дисертаційну роботу: Дерев`янка Олександра Васильовича – 27.09.2021 р., 05.16.06 – «Порошкова металургія і композиційні матеріали». Виконавець – Присташ Микола Сергійович	Спеціалізована вчена рада Д 26.207.03, Інститут проблем матеріалознавства НАН України
2021	Рецензування статті Measurement of residual stresses of DH32 steel on different welding joints by using strain gauges and FEA Виконавець Торпаков Андрій Сергійович	Journal of Materials Science Research and Reviews, Sciencedomain International, India
2021	Рецензування статті Improvement of the Quasi-Yagi Antenna Performances by Using an Ends-Fed Dipole Driver Виконавець Торпаков Андрій Сергійович	Journal of Scientific Research and Reports, Sciencedomain International, India
2022	Конкурсний відбір наукових і науково-технічних (експериментальних) робіт за бюджетною програмою КПКВК 6541230 на 2023–2024 роки за пріоритетним напрямом «Технології (зокрема, квантові) одержання, з'єднання та діагностики інноваційних матеріалів і систем для потреб стратегічних галузей промисловості, оборони та медицини». Член конкурсної комісії Сизоненко Ольга Миколаївна	НАН України
2023	Експертне оцінювання ефективності діяльності наукової установи – Інститут теплоенергетичних технологій – 05.10.2023р. Експертна група ЕГ-04; Спеціальність: 132 – Матеріалознавство Виконавець Сизоненко Ольга Миколаївна	Міністерство освіти і науки України
2023	Експертне оцінювання ефективності діяльності наукової установи – Державне підприємство Науково-дослідний інститут радіолокаційних систем "Квант-Радіолокація" – 02.03.2023р. Експертна група ЕГ-04; Спеціальність: 132 – Матеріалознавство Виконавець Сизоненко Ольга Миколаївна	Міністерство освіти і науки України
2025	Рецензування статті Determination of the temperature dependence of the Thermal conductivity coefficient of plasma-sprayed Coatings based on zirconium dioxide in the Temperature range up to 1100 °с, автори Vorovyk D.V., Yevdokymenko Y.I., Kolotilo O.D., Frolov G.O. Виконавець Торпаков Андрій Сергійович	Організаційний комітет міжнародної наукової конференції HighMatTech-2025
2025	Науково-технічна експертиза проекту 2025.05/0008 «Дослідження електрофізичних та плазмохімічних механізмів формування високовольтних наносекундних розрядів та сильних імпульсних електричних полів під час обробки рідин» за конкурсом «Конкурс на	Національний фонд досліджень України

	одержання грантів Президента України для підтримки наукових досліджень і розробок молодих вчених-докторів філософії/кандидатів наук (до 35 років включно)» Виконавець Торпаков Андрій Сергійович	
2025	Відгук офіційного опонента на дисертаційну роботу: Барановської О. В. – 10.03.2025 р., 05.02.01 – Матеріалознавство. Виконавець – Торпаков Андрій Сергійович	Спеціалізована вчена рада Д 26.207.03, Інститут проблем матеріалознавства НАН України

### 3.9. Міжнародна співпраця підрозділу

#### Спільні міжнародні науково-дослідні проєкти підрозділу:

2024 – Спільний проєкт науково-освітнього співробітництва між Інститутом імпульсних процесів і технологій НАН України та Науково-технічним університетом Цзянсу, КНР, пров. Цзянсу, м. Чженьцзян

2022-2023 – Спільний проєкт наукового співробітництва між Академією наук Литви та Національною академією наук України. «Використання висококонцентрованих потоків енергії для створення наноструктурованих поліфункціональних композиційних матеріалів», партнер Kaunas University of Technology, Каунас, Литва

2019 – (заморожений з 2020 р). Спільний проєкт наукового співробітництва між Академією наук Болгарії та Національною академією наук України. «Імпульсні технології для створення зносостійких наноструктурованих металоматричних композитів», партнер Інститут металознавства, обладнання та технологій ім. акад. А. Балєвські та Центр гідро- та аеродинаміки БАН (Болгарія)

### 3.10. Фінансування підрозділу

#### 3.10.1. Співвідношення статей фінансових надходжень, у %

Показники	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Надходження, всього	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Надходження загального фонду, %	100	100	97	95	100	100
Надходження спеціального фонду, %	–	–	3	5	–	–
Надходження загального фонду, тис. грн	269,744	3888,331	3357,528	3513,762	4491,617	5150,463

Надходження спеціального фонду, тис. грн	–	–	120,000	199,000	–	–
--	---	---	---------	---------	---	---

Джерела фінансування спецфонду: згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 20.03.2022 № 264 «Про затвердження плану заходів з реалізації міжнародних наукових та науково-технічних програм і проєктів за напрямом «Наука» на 2022 рік» та наказом Міністерства освіти і науки України від 14.04.2022 № 335 «Про фінансування спільних українсько-литовських науково-дослідних проєктів у 2022 році». Замовник Міністерство освіти і науки України, термін виконання наукової роботи: початок 16.05.2022 р, закінчення 31.12. 2022 р. Та згідно з наказом Міністерства освіти і науки України від 01.06.2023 № 667 «Про затвердження плану заходів з реалізації міжнародних наукових та науково-технічних програм і проєктів на 2023 рік» та наказом Міністерства освіти і науки України від 07.07.2023 № 828 «Про фінансування спільних українсько-литовських науково-дослідних проєктів у 2023 році». Замовник Міністерство освіти і науки України, термін виконання наукової роботи: початок – липень 2023 р., закінчення – грудень 2023 р.

### **3.10.2. Проєкти підрозділу, що фінансуються на конкурсній основі з національних джерел та обсяги їх фінансування**

№ з/п	Джерела фінансування	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1.	Національний фонд досліджень України	–	–	–	–	–	–
2.	Конкурси НАН України в рамках бюджетної програми 6541030 <i>у тому числі</i>	–	–	–	–	–	–
2.1	Цільові програми наукових досліджень НАН України	78	150	–	–	–	–
2.2	Цільові проєкти наукових досліджень НАН України	120	130	–	–	–	–
2.3	Науково-технічні проєкти НАН України	–	–	–	–	–	–
2.4	Спільні конкурси наукових проєктів НАН України з міжнародними та зарубіжними науковими організаціями	–	–	120	199	–	–
3.	Конкурси НАН України в рамках бюджетної програми 6541230	–	–	–	–	–	–
3.1	Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок	–	–	–	–	–	–

3.2	Проведення наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок молодими вченими шляхом створення на конкурсних засадах дослідницьких лабораторій (груп) молодих вчених	–	–	–	–	–	–
3.3	Проведення на конкурсній основі спільних міжнародних наукових досліджень	–	–	–	–	–	–

**1. НДР П-19-16 № ДР 0116U002969 (Р9.2-2020) «Розробка імпульсних технологій отримання високотносостійких дисперснозміцнених металоматричних композиційних матеріалів на основі сплавів алюмінію, титану та заліза».** Робота виконувалась за цільовою комплексною програмою прикладних досліджень НАН України «Надійність і довговічність матеріалів, конструкцій, обладнання та споруд» (Ресурс-2). Замовник Президія НАН України. Термін виконання наукової роботи: початок 02.03.2020 р.; закінчення 31.12.2020 р. Обсяг фінансування 78 000 грн.

**2. НДР П-24-20 № ДР 0120U102304 «Розробка технологічного вузла експериментального обладнання для іскро-плазмового спікання дисперсних композицій»** Робота виконувалась за Програмою наукового приладобудування НАН України та договорами №611/2020 від 15.04.2020, №611/2021 від 11.02.2021. Замовник Президія НАН України. Термін виконання наукової роботи: початок 15.04.2020 р., закінчення 31.12.2021 р. Обсяг фінансування 2020 – 120 000 грн., 2021 – 130 000 грн.

**3. НДР П-23-21 № ДР 0121U110426 (Р7.2.2-2021) «Розробка наноструктурованих модифікаторів для формування дрібнодисперсної структури металу зварних швів із конструкційних сталей та легких сплавів».** Цільова програма наукових досліджень НАН України «Науково-технічні проблеми моніторингу стану, оцінювання і подовження ресурсу конструкцій, обладнання та споруд тривалої експлуатації» (Ресурс-3). Замовник Президія НАН України. Термін виконання наукової роботи: початок 01.04.2021 р., закінчення 31.12.2021 р. Обсяг фінансування 150 000 грн.

**4. НДР № ДР 0122U200399 «Використання висококонцентрованих потоків енергії для створення наноструктурованих поліфункціональних композиційних матеріалів» (Литва)** за договорами М/9-2022 від 16.05.2022 р., М/13-2023 від 31.07.2023 р. Робота виконувалась згідно з наказами Міністерства освіти і науки України № 264 від 20.03.2022 та № 667 від 01.06.2023 «Про затвердження плану заходів з реалізації міжнародних наукових та науково-технічних програм і проєктів за напрямом «Наука» та наказами Міністерства освіти і науки України № 335 від 14.04.2022 та № 828 від 07.07.2023 «Про фінансування спільних українсько-литовських науково-дослідних проєктів». Замовник Міністерство освіти і науки України. Термін виконання наукової роботи: початок 16.05.2022 р., закінчення 31.12.2023 р. Обсяг фінансування 2022 – 120 000 грн., 2023 – 199 000 грн.

### **3.10.3. Проєкти підрозділу, фінансовані на конкурсній основі із зарубіжних джерел, та обсяги їх фінансування**

-

#### **4. Відповідність устаткування, обладнання та кадрового забезпечення підрозділу потребам, необхідним для виконання НДР**

Підрозділ має основне обладнання, необхідне для успішного виконання НДР за основним напрямом діяльності, а саме:

1. Обладнання для високовольтної електророзрядної обробки дисперсних систем (джерело високої напруги з індуктивно-ємнісним перетворювачем, ємнісні накопичувачі, системи керування та захисту, реактори для обробки порошків і синтезу композиційних порошків).

2. Експериментальна установка для ІПС потужністю 10 кВт.

3. Прилади для дослідження властивостей та структури:

- дифрактометр ДРОН-3.0 для рентгеноструктурних досліджень; (використуємо сумісно з Національним університетом кораблебудування імені адмірала Макарова);

- багатоцільовий дифрактометр Rigaku Ultima IV (використуємо сумісно з Національним університетом кораблебудування імені адмірала Макарова);

- твердомір Роквелла;

- твердомір Віккерса;

- мікротвердомір ПМТ-3;

- оптичний мікроскоп "Біолам-І";

- електронний мікроскоп РЕММА-102 (використуємо сумісно з Національним університетом кораблебудування імені адмірала Макарова);

- осцилограф Tektronix;

- машина тертя СМЦ-2;

- центрифуга;

- дистилятор;

- установка Гопкінсона-Кольського;

- піч лабораторна муфельна СНОЛ 7,2/1300.

4. Персональні комп'ютери.

Також підрозділ налагодив наукову співпрацю з Інститутом Проблем Матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України, Інститутом надтвердих матеріалів імені В. М. Бакуля НАН України та Інститутом електрозварювання імені Є. О. Патона НАН України, яка продовжується весь звітний період. В рамках цієї співпраці дослідники підрозділу отримали доступ до дослідницького обладнання, розташованого в цих установах.

Обладнання знаходиться у задовільному технічному стані, що дозволяє використовувати його для виконання досліджень, забезпечувати необхідний рівень безпеки та достовірності результатів досліджень.

Підрозділ забезпечений кваліфікованими кадрами для виконання досліджень у рамках НДР.

Найбільш важливі потреби у матеріально-технічному забезпеченні підрозділу, виходячи з наукових завдань, які необхідно реалізувати:

№	Назва	Мета придбання	Ціна, грн	Джерело інформації
1	Гранулометр Zetasizer Nano ZS/ZSP/S	Аналіз розподілу частинок за розмірами	1 199 990	<a href="https://malvernpanalytical.com.ua/malvern-zetasizer-nano/">https://malvernpanalytical.com.ua/malvern-zetasizer-nano/</a>
2	Аналізатор сірки та вуглецю LECO CS-230	Аналіз вмісту вуглецю в порошках та металоматричних композитів (ММК)	450 000	<a href="http://www.alpha-pribor.com.ua/index.php?do=static&amp;page=cs230">http://www.alpha-pribor.com.ua/index.php?do=static&amp;page=cs230</a>
3	Цифровий мультиметр FLUKE 179 EGFID	Контроль параметрів іскрового плазмового спікання (ІПС), обслуговування та ремонт техніки	26 400	<a href="https://masteram.com.ua/uk/fluke-179-trms-digital-multimeter-1592842/?gad_source=1&amp;gclid=CjwKCAjwp8--BhBREiwAj7og1yolwLlIoAIBzECHmh8ECZ5QBJkJtgyTO798rJW87x02zj1EaM0mBRoCfcQQA vD_BwE">https://masteram.com.ua/uk/fluke-179-trms-digital-multimeter-1592842/?gad_source=1&amp;gclid=CjwKCAjwp8--BhBREiwAj7og1yolwLlIoAIBzECHmh8ECZ5QBJkJtgyTO798rJW87x02zj1EaM0mBRoCfcQQA vD_BwE</a>
4	Осцилограф Tektronix MDO32-BW-1000	Візуалізація та запис електричних та гідродинамічних характеристик високовольтного електричного розряду (ВЕР)	176 000	<a href="https://www.tehencom.com/ostsylohrafy/tektronix-mdo32-bw-1000-ostsylohraf-1hhts?gad_source=1&amp;gclid=CjwKCAjwp8--BhBREiwAj7og1zIlBO7mJioGkP57IAD0P-H7EiYca_lkJa0IXyKHA47SPJdqMmji7RoCJ-4QA vD_BwE">https://www.tehencom.com/ostsylohrafy/tektronix-mdo32-bw-1000-ostsylohraf-1hhts?gad_source=1&amp;gclid=CjwKCAjwp8--BhBREiwAj7og1zIlBO7mJioGkP57IAD0P-H7EiYca_lkJa0IXyKHA47SPJdqMmji7RoCJ-4QA vD_BwE</a>
5	Інфрачервоний спектрометр ІнфраЛіум ФТ-08	Аналіз хімічного складу порошків та зразків ММК	1 127 000, 00	<a href="https://analyt.com.ua/ru/analiticheskoe-oborudovanie/obshhe-laboratornye-pribory/ik-fure-spektrometry/ik-fure-spektrometr-infralyum-ft-08/">https://analyt.com.ua/ru/analiticheskoe-oborudovanie/obshhe-laboratornye-pribory/ik-fure-spektrometry/ik-fure-spektrometr-infralyum-ft-08/</a>
6	Паяльна станція термоповітряна мережева YATO 750 В (YT-82458)	Обслуговування та ремонт дослідницького обладнання	3 700	<a href="https://rozetka.com.ua/ua/yato-yt-82458/p406168533/?gad_source=1&amp;gclid=CjwKCAjwp8--BhBREiwAj7og1-l0BhXs_7GY2fcTEOvITtwKEEQ6p3rXXTQkxshFhvxyQYascaWWsuxoCQmIQA vD_BwE">https://rozetka.com.ua/ua/yato-yt-82458/p406168533/?gad_source=1&amp;gclid=CjwKCAjwp8--BhBREiwAj7og1-l0BhXs_7GY2fcTEOvITtwKEEQ6p3rXXTQkxshFhvxyQYascaWWsuxoCQmIQA vD_BwE</a>
7	Шліфувально-полірувальна машина QPOL 250 A1-ECO	Підготовка шліфів зразків ММК	225 400	<a href="https://www.makrolab.com.ua/ru/product/shlifualno-">https://www.makrolab.com.ua/ru/product/shlifualno-</a>

				poliruvajnij-verstat-qpol-250-a1-eco
8	Розривна машина 2167 Р-5	Дослідження міцності зразків ММК на розрив	100 000	<a href="https://prom.ua/p33457187-razryvnaya-mashina-2167.html?utm_source=google_product&amp;utm_medium=cpc&amp;utm_content=pla&amp;utm_campaign=KT_cpc_1_5297199152&amp;gad_source=1&amp;gclid=CjwKCAjwp8--BhBREiwAj7og17ysKjH_CVCCOo93s_XeUyfMrJxXg67Up1u8tLsICxJbytb1Rwv1pxoCyPwQAvD_BwE">https://prom.ua/p33457187-razryvnaya-mashina-2167.html?utm_source=google_product&amp;utm_medium=cpc&amp;utm_content=pla&amp;utm_campaign=KT_cpc_1_5297199152&amp;gad_source=1&amp;gclid=CjwKCAjwp8--BhBREiwAj7og17ysKjH_CVCCOo93s_XeUyfMrJxXg67Up1u8tLsICxJbytb1Rwv1pxoCyPwQAvD_BwE</a>
9	Металографічний мікроскоп у вхідному та відбитому світлі з диференціальним інтерференційним контрастом VM4000DIC 50X~400X	Дослідження порошків та зразків ММК	336 000	<a href="https://oblana.com/ua/p1464618126-metallograficheskij-mikroskop-prohodyaschem.html">https://oblana.com/ua/p1464618126-metallograficheskij-mikroskop-prohodyaschem.html</a>

## 5. Реалізація рекомендацій, отриманих за результатами останнього зовнішнього оцінювання

За результатами останнього зовнішнього оцінювання підрозділ отримав категорію «А». Було рекомендовано продовжувати впровадження прийнятої стратегії розвитку та виконання запланованих досліджень у сфері імпульсної високовольтної обробки дисперсних систем та розвивати зв'язки із іншими науковими установами та закладами освіти, стимулювати зростання кількості публікацій в журналах Q1, Q2.

Рекомендації реалізовано шляхом збільшення кількості статей, поданих в іноземні наукові журнали Q1, Q2, а саме:

Materials (<https://www.mdpi.com/journal/materials>), Q2, 2 публікації

Advances in Materials Science and Engineering (<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/5928>), Q2, 1 публікація

Engineering Technology and Applied Science Research (<https://www.etasr.com/index.php/ETASR>), Q2, 1 публікація

Посилена співпраця з науковими установами НАН України (Інститутом Проблем Матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України, Інститутом надтвердих матеріалів імені В. М. Бакуля НАН України та Інститутом електрозварювання імені Є. О. Патона НАН України) та закладами освіти (Херсонська державна морська Академія, Національним університетом кораблебудування імені адмірала Макарова та Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»), опубліковано спільні статті у фахових виданнях.

Налагоджено міжнародні зв'язки з: Науково-технічним університетом Цзянсу, КНР, пров. Цзянсу, м. Чженьцзян; Академією наук Литви, партнер Kaunas University of Technology, Каунас, Литва; Академією наук Болгарії партнер Інститут металознавства, обладнання та технологій ім. акад. А. Балєвські та Центр гідро- та аеродинаміки БАН (Болгарія).

## **6. Планування роботи підрозділу на наступні 5 років**

### **Основні сфери досліджень підрозділу на 5 років:**

- Розробка імпульсних методів отримання керметів інструментального призначення
- Розробка імпульсних методів отримання наповнювачів для функціональних епоксикомпозитів
- Розробка імпульсних методів отримання модифікаторів зварних швів
- Розробка імпульсних методів отримання модифікаторів жароміцних литих сплавів
- Високоенергетичний синтез багатофункціональних наноструктурованих матеріалів на основі Fe, Ti, Al, Cu, Mg, B, C та оксидної кераміки

**Основні перспективи** розвитку сфери використання високодисперсних порошків та композитів на їх основі пов'язані з можливістю спрямованого синтезу властивостей, які визначаються технологією їх отримання. Для цього необхідно встановити закономірності зв'язку режиму ВЕР-обробки та наступного ППС порошків із основними показниками властивостей консолідованих матеріалів.

### **Стратегії підрозділу щодо збільшення публікаційної активності та підвищення якості публікацій:**

Орієнтація на публікацію результатів досліджень у журналах, що індексуються у Scopus та Web of Science, з пріоритетом для видань Q1, Q2 у галузях металознавства та електрофізики.

Планування публікаційної активності на рівні підрозділу – формування щорічного переліку статей за ключовими напрямками досліджень із визначенням відповідальних виконавців.

Розширення практики підготовки оглядових статей та публікацій у співавторстві з українськими та міжнародними партнерами, що підвищує цитованість.

Активне використання результатів НДР для підготовки статей і патентів для скорочення розриву між експериментальними роботами та їх науковим висвітленням.

### **Стратегія підготовки наукових кадрів**

Підготовка співробітниками підрозділу (Присташ М. С., Торпаков А. С.) рукописів дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук.

Розвиток підрозділу через залучення аспірантів і молодих дослідників до виконання НДР.

Формування індивідуальних траєкторій професійного розвитку для молодих учених (публікації, конференції, стажування, участь у грантах).

Керівництво співробітниками підрозділу дисертаційними роботами на здобуття наукового ступеню доктора технічних наук.

Раннє залучення студентів із ЗВО-партнерів до дослідницьких проєктів із перспективою вступу до аспірантури.

### **Стратегія підвищення кваліфікації наукових працівників**

Регулярна участь співробітників у міжнародних та всеукраїнських конференціях, спеціалізованих школах і семінарах.

Стажування у провідних наукових центрах та університетах України й за кордоном (у тому числі короткострокові).

Розвиток компетенцій у сучасних методах моделювання, експериментальної діагностики та обробки даних.

Підтримка академічної мобільності та участі у грантових програмах.

### **Стратегія співпраці з закладами вищої освіти**

Розширення мережі договорів про науково-технічне співробітництво з профільними університетами (Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Національний університет «Львівська політехніка»).

Проведення спільних досліджень, підготовка колективних публікацій та участь у конкурсних наукових проєктах.

Організація баз практики для студентів і виконання кваліфікаційних робіт на матеріальній базі підрозділу.

Залучення викладачів ЗВО до спільних семінарів і наукових заходів.

### **Стратегія розвитку міжнародної співпраці**

Розвиток міжнародної співпраці із Kaunas University of Technology (Литва), Інститутом металознавства, обладнання та технологій ім. акад. А. Балевські, Центром гідро- та аеродинаміки БАН (Болгарія) та іншими науковими організаціями та ЗВО країн ЄС.

Пошук партнерів для виконання спільних досліджень у межах програми Horizon Europe та інших міжнародних грантових проєктів.

Підготовка колективних публікацій із зарубіжними науковими групами.

Участь у міжнародних конференціях для підсилення інтеграції підрозділу у глобальний науковий простір.