



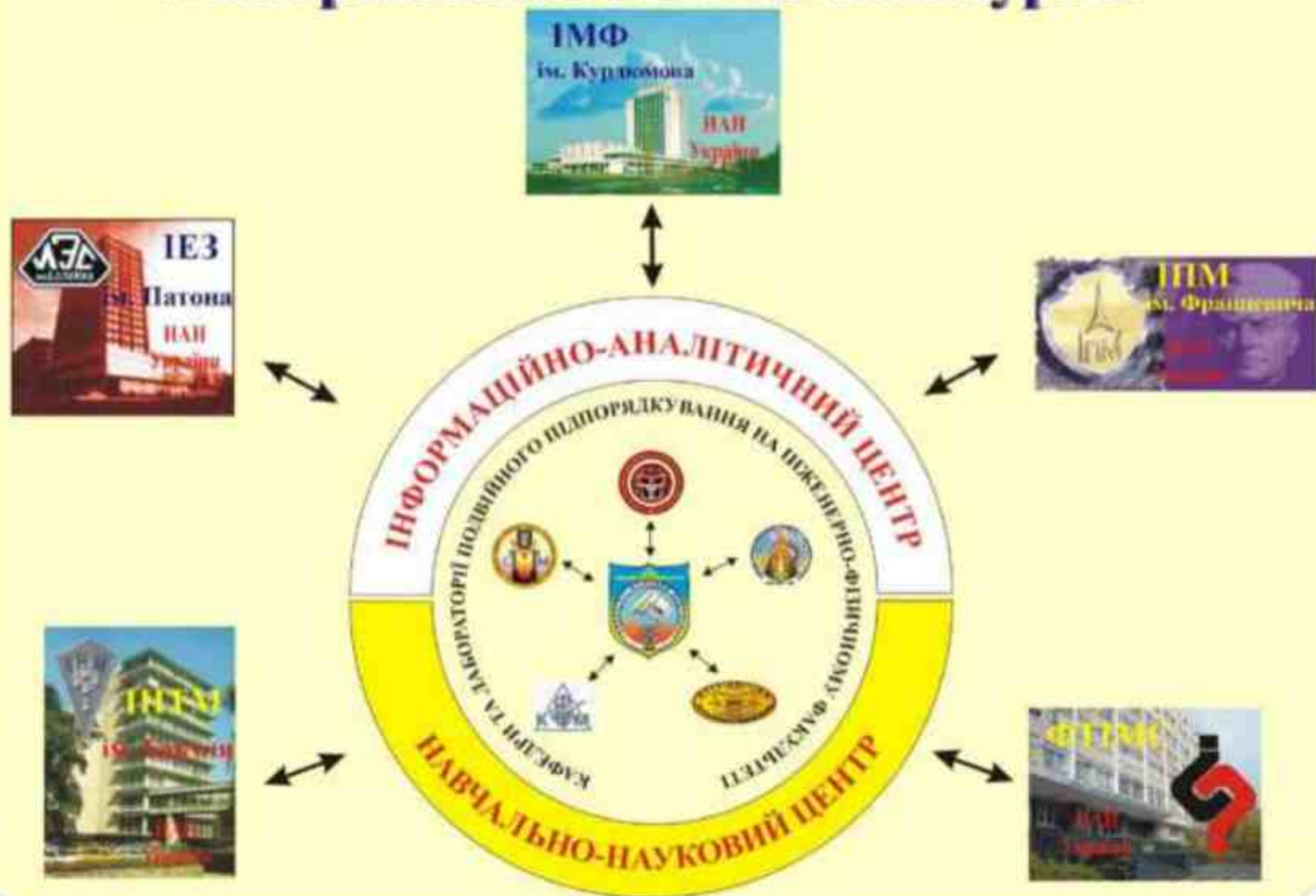
Удосконалення системи підготовки матеріалознавців та металургів на ІФФ НТУУ “КПІ” - вимога часу

Лобода П.

Київ-2014



Науково-освітнє об'єднання “Матеріалознавство та металургія”



1998, 2003 р.

Виїзді засідання бюро відділення ФТІМ



2007р.



2011р.





МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ



Шесті

Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАН України
28 березня – 29 квітня 2014 року, м. Київ

Зустріч з юними дослідниками з матеріалознавства на конференції



НАН України

ІІМ НАН України

НТУУ "КПІ"



Якість освіти залежить

- Рівня підготовки абітурієнтів;
- Наявності системи природного відбору обдарованих випускників шкіл;
- Кадрового потенціалу;
- Збалансованості навчальних планів, науково-методичного забезпечення;
- Наявності сучасної лабораторної бази
- Ступеня та форм поєднання наукової та навчальної роботи студента;

Виїзні лекторії-практикуми «Наука XXI століття: перспективні напрями розвитку».



Світоглядні лекції:

- Фізика міцності матеріалів. С.О.Фірстов
- Воднева енергетика – енергетика майбутнього.

Ю.М.Солонін

- Матеріали – основа розвитку цивілізацій
- Наноматеріали і нанотехнології основа науково-технічної революції ХХ! Століття. П.І.Лобода
- Міжатомна взаємодія – причина існування світу. Я.В. Зауличний



Світоглядні лекції з матеріалознавства в 2013 р.



Світоглядні лекції з матеріалознавства в 2013 р.



Зустріч юних матеріалознавців з вченими учасниками конференції

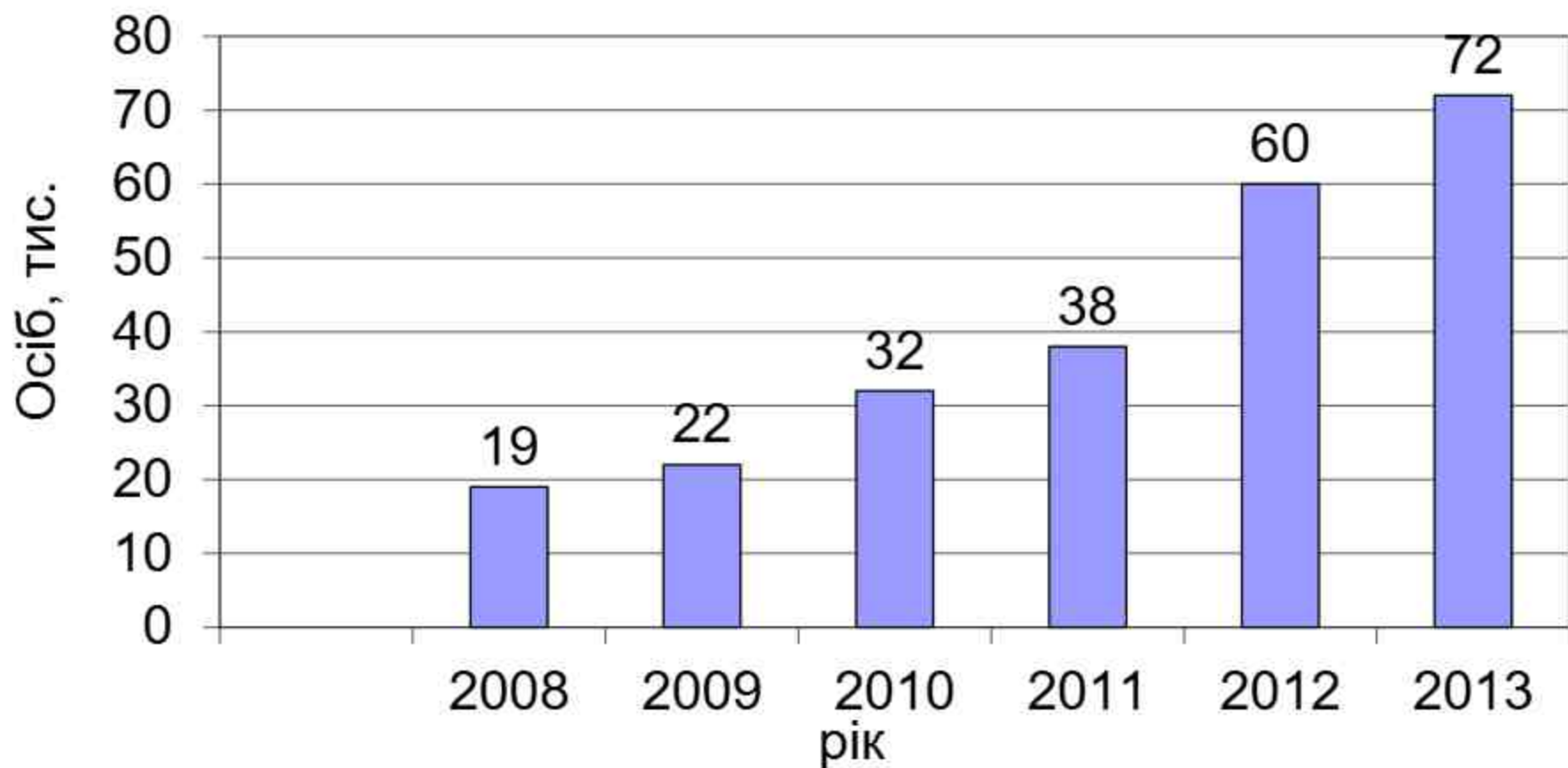


HighMatTech

2
0
1
3

НТУУ “КПІ
2013 р.

Кількість школярів, що бажають отримати сертифікат ЗНО з фізики



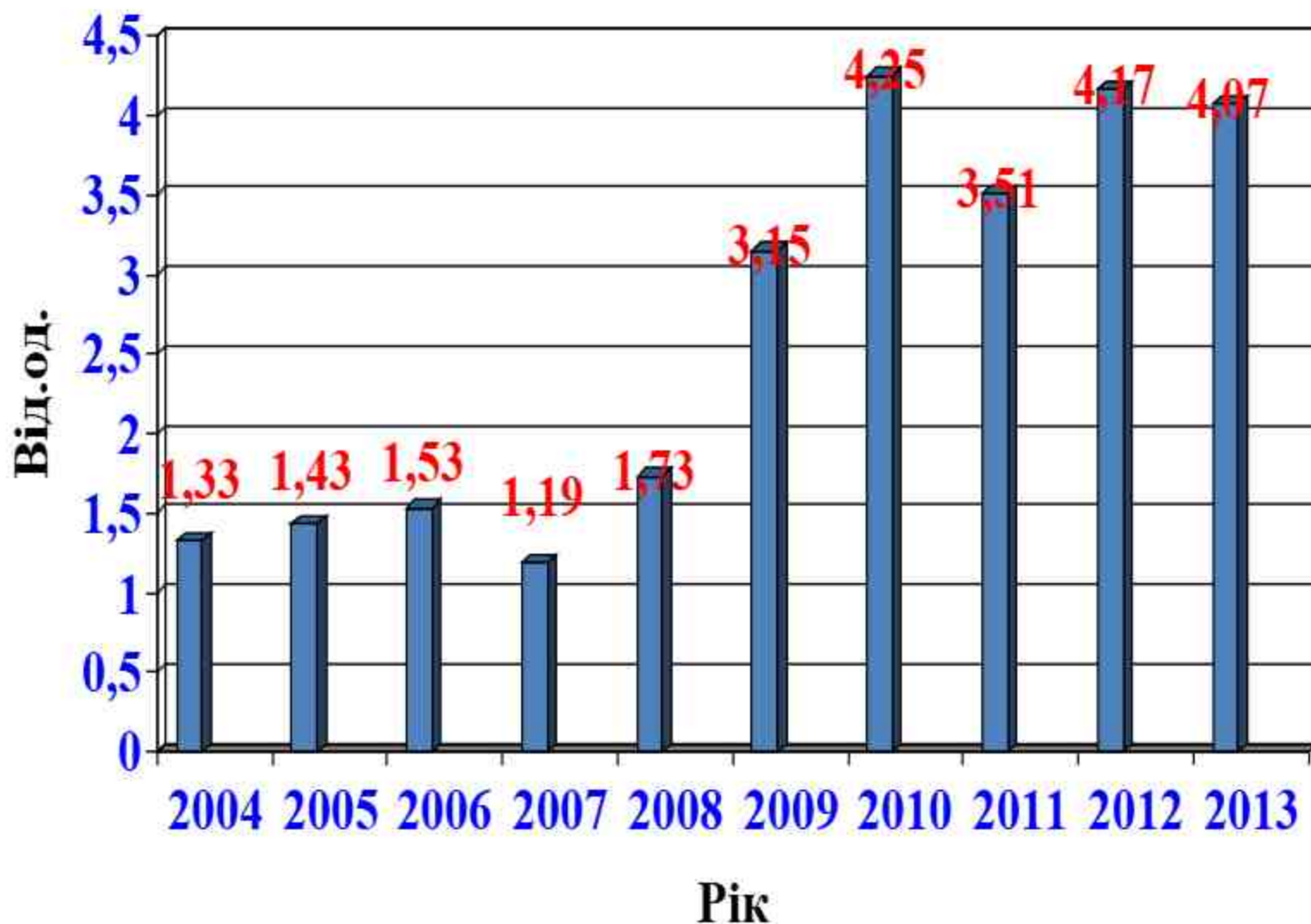
Переможці III етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів МАНУ в 2013р.



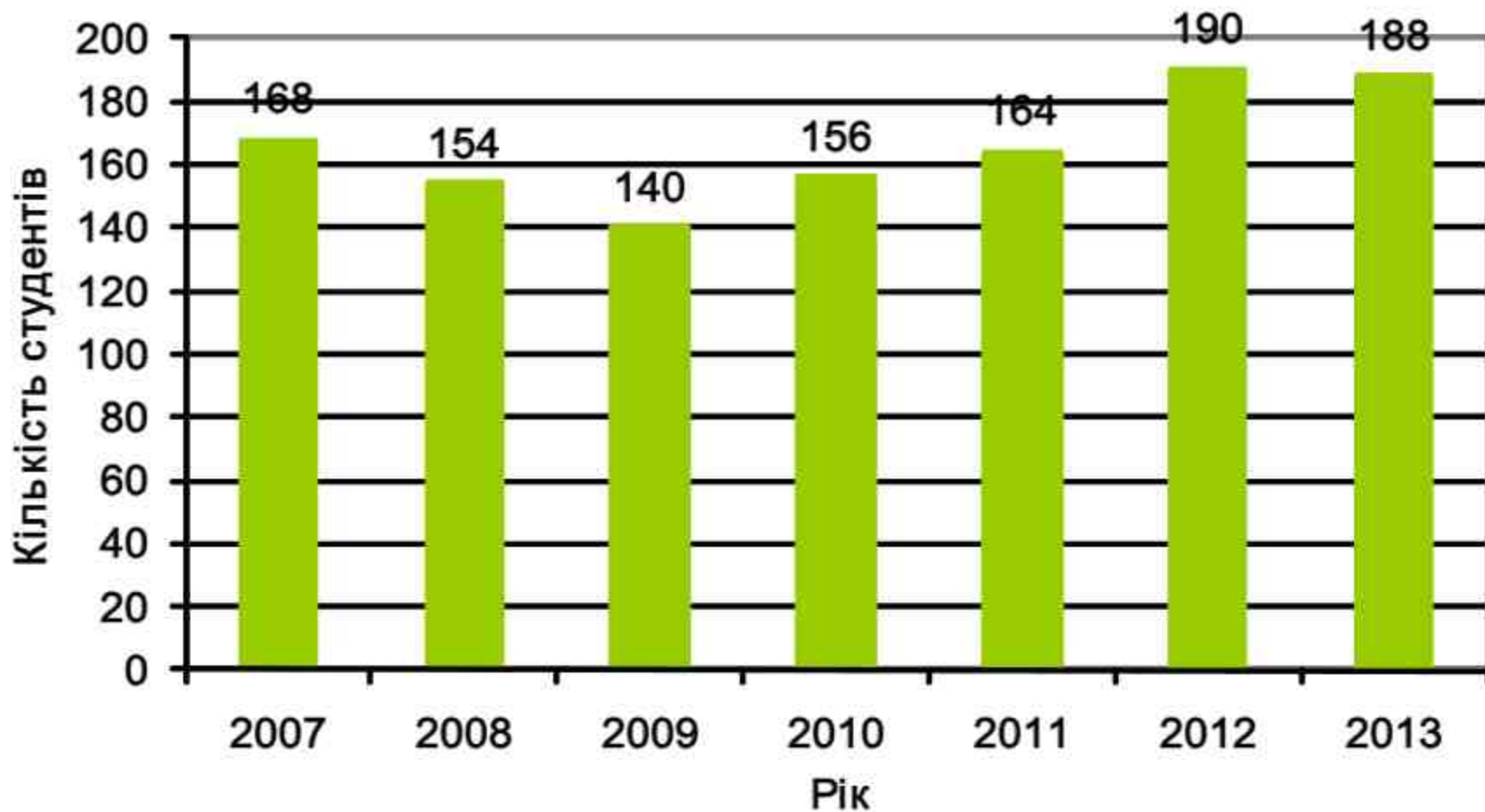
За напрямком технічні науки – 500-550 осіб на рік



Конкурс на ІФФ



Контингент першого курсу ІФФ



Формування лекційних курсів з природничих і фахових дисциплін для магістрів НТУУ “КПІ”

№	Дисципліни	Лектор	Кількість студентів з факультету												
			ІФФ	ММІ	ЗФ	ХТФ	ІХФ	РТФ	ПБФ	ФЕА	ФЕЛ	ІЕЕ	ТЕФ	Σ	
1.	Додаткові розділи теорії та технології порошкової металургії	проф. Скороход В.В.	45	2	4	0	10	0	0	0	0	5	0	0	68
2.	Фундаментальні основи нанотехнологій	проф. Рагуля А. В.	110	3	5	10	15	0	0	20	4	0	0	179	
3.	Інструментальні матеріали на основі фаз високого тиску	проф. Туркевич В. З.	45	50	5	0	0	0	0	0	0	0	0	95	
4.	Фазові рівноваги та фазові перетворення	проф. Мазур В. І.	120	0	7	25	25	0	0	0	5	0	0	184	

Науково-методичне забезпечення



Монографії



НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ МАТЕРІАЛІВ НАН України
№ 3, М. КИЇВ

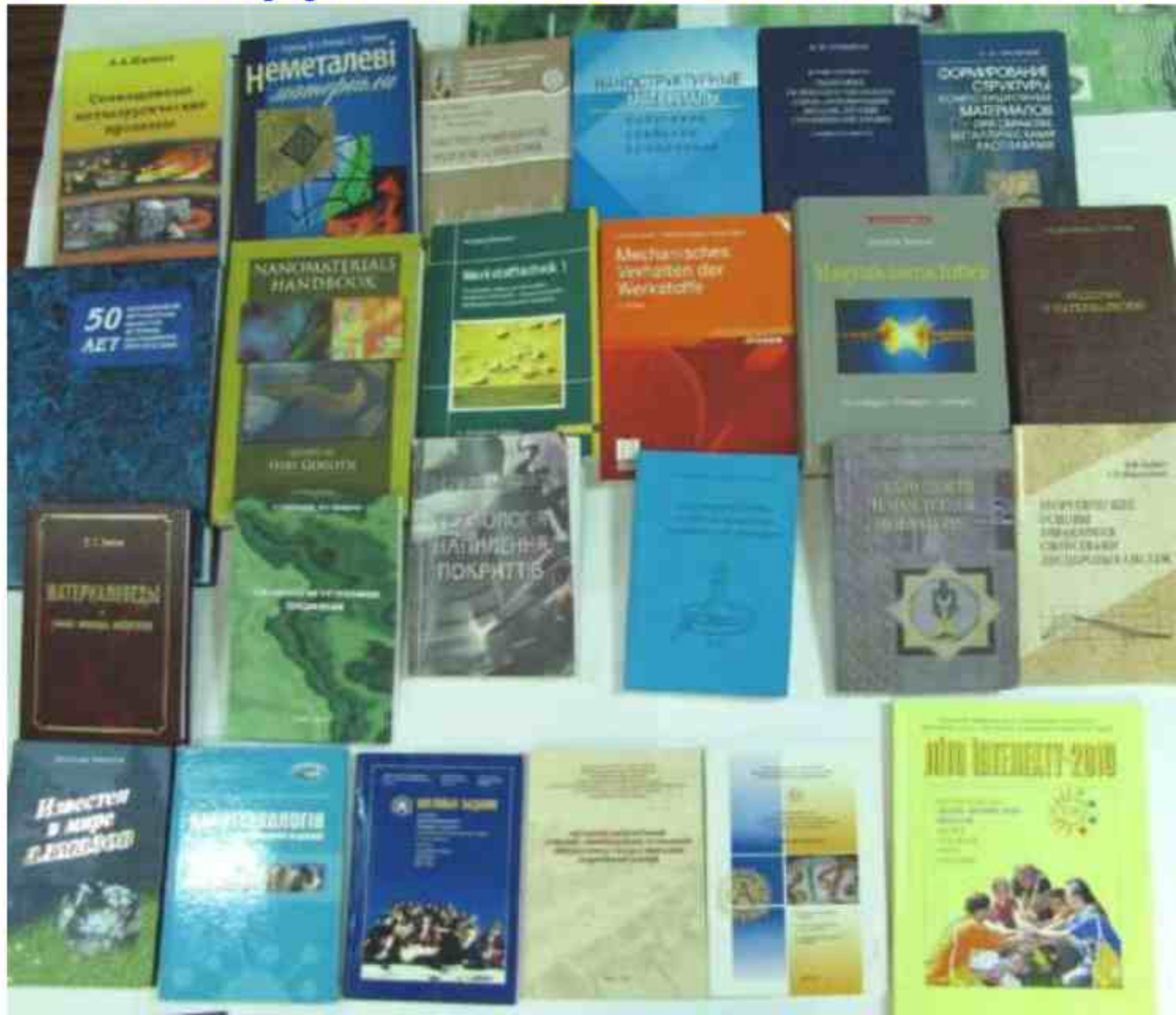
Володимир
Петрович
БОНДАРЕНКО

КОМПЬЮТЕРНИЙ



Науково-методичне забезпечення

Підручники



Науково-популярні видання

Науково-методичні видання в 2013



Науково-методичне забезпечення

Матеріали
конференцій



**Вдосконалення навчальних
програм підготовки
матеріалознавців та металургів**



Міжнародний освітній проект реформування навчальних програм з матеріалознавства



Partner Countries Organisations

- Jerusalem College of Engineering (IL)
- Tel Aviv University (IL)
- Sami Shamoon College of Engineering (IL)
- Don State Technical University (RU)
- Far Eastern Federal University (RU)
- Kuzan National Research Technical University n.a. Topolev (RU)
- Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov (RU)
- Lviv Polytechnic National University (UA)
- Lutsk National Technical University (UA)

Partner Organisations

- Pryazovskiy State Technical University (UA)
- BelMag Joint Stock Company (RU)
- Azovstal Iron & Steel Works (UA)
- Ministry of Education and Science of Ukraine (UA)

Academic Content • Ten new core courses in the field of materials science and engineering
 • Three new Transdisciplinary courses of engineering

Learning Environment • New practice-oriented lab infrastructure for materials science incl. CAD/CAM

Linking to the Labor Market • Establishing Market Engineering Service Office (MESO) with state system support

ІФФ НТУУ “КПІ”



Belgium • Germany • France • Poland
 Israel • Ukraine • Russia

Consortium as a whole





Modernization of two cycles (MA, BA) of competence-based curricula in material engineering according to the best experience of Bologna Process

(Модернізація навчальних планів дворівневої програми підготовки(бакалаври/магістри) з інженерного матеріалознавства на основі компетентного підходу та найкращого досвіду з впровадження положень Болонського процесу)

www.mmateng.eu

Головні завдання проекту

1. Аналіз та оновлення навчальних програми за напрямком матеріалознавство згідно з останніми досягненнями галузі;
2. Розробка десяти нових основних та трьох гуманітарних предметів для матеріалознавців і металургів;
3. Впровадження в навчальне середовище технологій автоматичного проектування, комп'ютерного моделювання та обчислень, інформаційних технологій;
3. Перепідготовка професорсько-викладацького складу у рамках нових навчальних програм;
4. Обмін лекторами;
5. Створення методичного сервісного центру з інженерного матеріалознавства з метою підтримки навчальних закладів, наукових установ та промислових підприємств.

11 Core Curricula

1. Основи матеріалознавства, включаючи втомну поведінку (Б)

42 ауд. Год, 32 самост., 3 ECTS

(Basics of material science incl. fatigue behavior (BA): 42 contact h.; 32 h. student workload, 3 ECTS. Resp. KU Leuven)

2. Обчислювальна термодинаміка при розробці матеріалів (М)

(Computational thermodynamics in materials design (MA): 56 contact h.; 30 h. student workload h., 3 ECTS. Resp. KU Leuven)

3 Поверхневі технології (М)

(Surfacing techniques (MA): 45 contact h.; 30 h. student workload h., 3 ECTS. Resp. KU Leuven)

4 CAD-CAM - CAE Siemens NX (BA/MA): 56 contact h.; 45 h. student workload, 4 ECTS Resp. KU Leuven

5 Технології і використання надпровідних матеріалів

(Technologies and applications of Superconductive materials (MA):
45 contact h.; 30 h. student workload, 3 ECTS.
Resp. TU Berlin)

6 Методи мікроструктурних досліджень

(Microstructure investigation techniques (MA):
56 contact h.; 40 h. student workload, 4 ECTS.

7 Руйнування та надійність матеріалів

(Damage and reliability of materials (MA): 40 contact h.; 30 h. student workload, 3 ECTS. Resp. ENSC Lille)

8 Металургія, корозія та поверхнева обробка (Metallurgy, corrosion and surface treatment

40 contact h.; 30 h. student workload, 3 ECTS.
Resp. ENSC Lille)

9 Полімерні композити або Матеріали з відновлюваних джерел

(Polymer Composites (BA/MA) or
Materials from Renewable Sources (BA/MA)
40 contact h.; 30 h. student workload, 3 ECTS. Resp. TU-Cracow)

10 Технології наноматеріалів

(Nanomaterials Technologies (BA/MA): 75 contact h.;
50 h. student workload, 5 ECTS. Resp. MSTU)

11 Зміцнюючі технології обробки матеріалів (Strengthening technologies of materials treatment

(MA): 72 contact h.; 30 h. student workload.
Resp. PSTU)

3 Transferrable curricula

1 Ефективна комунікація з групами, методика проведення презентацій

Effective communication with groups, presentation techniques (BA/MA): 35 contact h.; 40 h. student workload, 3 ECTS; Resp. TU Berlin

2 Проблеми на ринку праці

Survival in Labor Market (career managing) (BA/MA):
35 contact h.; 40 h. student workload, 3 ECTS.
Resp. TU Berlin

3 Управління проектами (бізнес планування, фінансування, маркетинг, виконання)

Project management (business planning, funding, marketing, performance) (BA/MA):
42 contact h.; 34h. student workload, 3 ECTS.

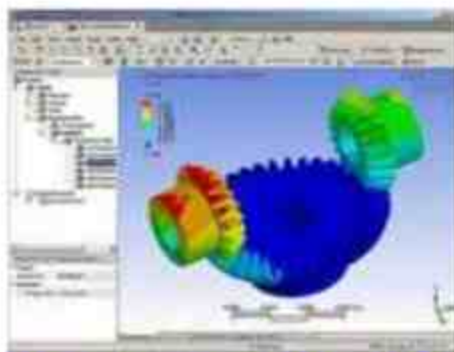
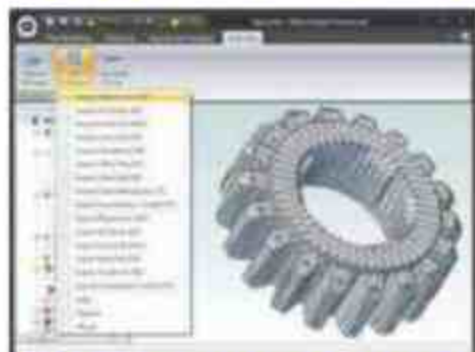
CAD-CAM - CAE Siemens NX



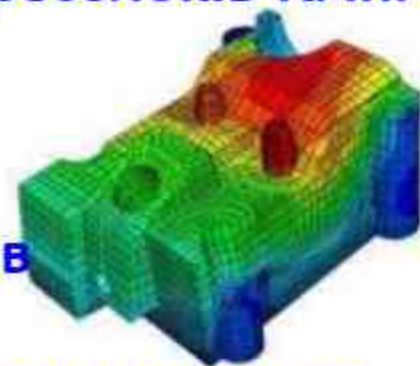
Розробка креслень з тривимірної твердотільної моделі



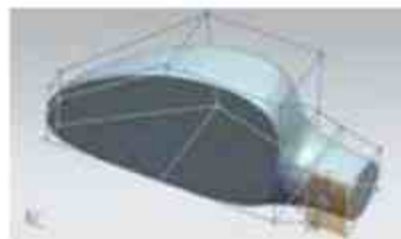
3D проектування
(пресформ, пресблоків та ін.)



Розрахунки на міцність методом скінчених елементів



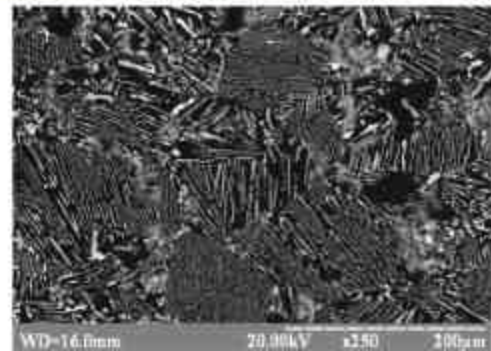
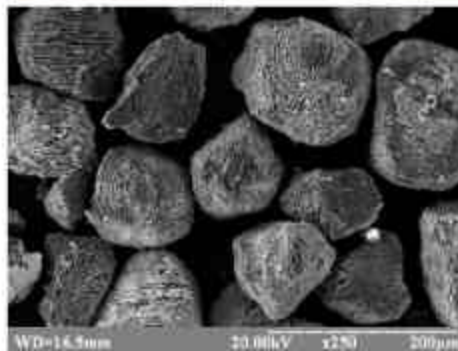
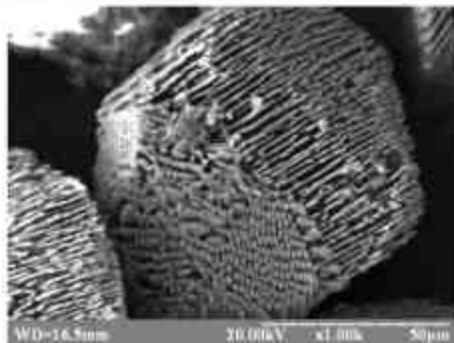
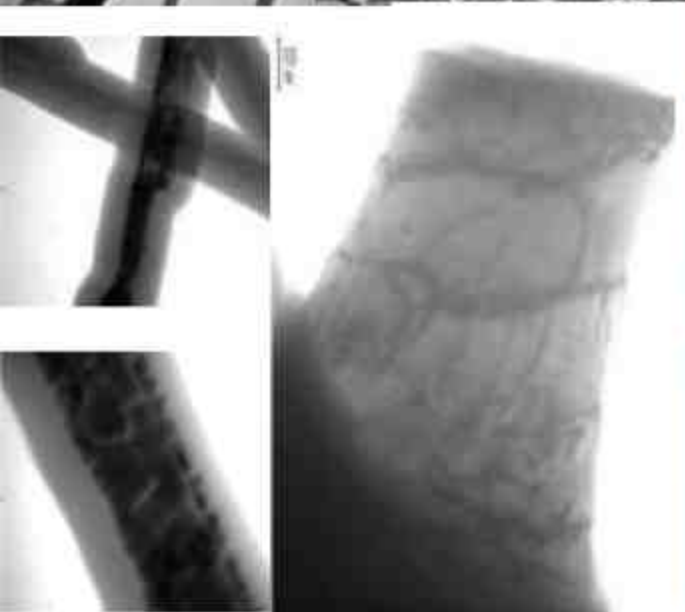
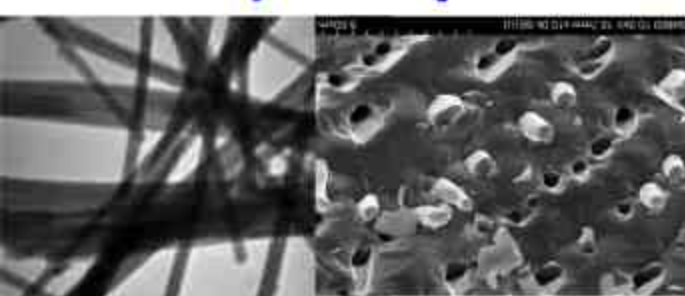
Швидке прототипування



Тепловий розрахунок методом скінчених елементів

Параметричне проектування вільних форм

Центр електронної мікроскопії



Лабораторія маспектроскопії



Лабораторія пробопідготовки



Вимірювання мікротвердості індентором Віккерса

Вимірювання мікротвердості здійснюється за допомогою індентора Віккерса, який має форму двох взаємно перпендикулярних пірамід. Під час вимірювання індентор притискається до поверхні зразка, створюючи пирамидальне вдавнення. Мікротвердість визначається за величиною діагоналі цього вдавнення.

Залежність значення мікротвердості від навантаження на індентор

Залежність значення мікротвердості від навантаження на індентор. На графіку видно, що мікротвердість зростає з навантаженням і досягає певного рівня, після чого залишається практично незмінною.

Схема навантаження покриття

Схема навантаження покриття. Показано три етапи: а) початковий контакт індентора з покриттям; б) часткове проникнення індентора в покриття; в) повне проникнення індентора в покриття.

Вимоги до відбитків, що вимірюють

Вимоги до відбитків, що вимірюють. Показано різні типи відбитків та методи їх вимірювання. Важливо, щоб відбиток був чітким і симетричним, щоб забезпечити точність вимірювання.

Вимоги до відбитків, що вимірюють

Вимоги до відбитків, що вимірюють. Показано різні типи відбитків та методи їх вимірювання. Важливо, щоб відбиток був чітким і симетричним, щоб забезпечити точність вимірювання.

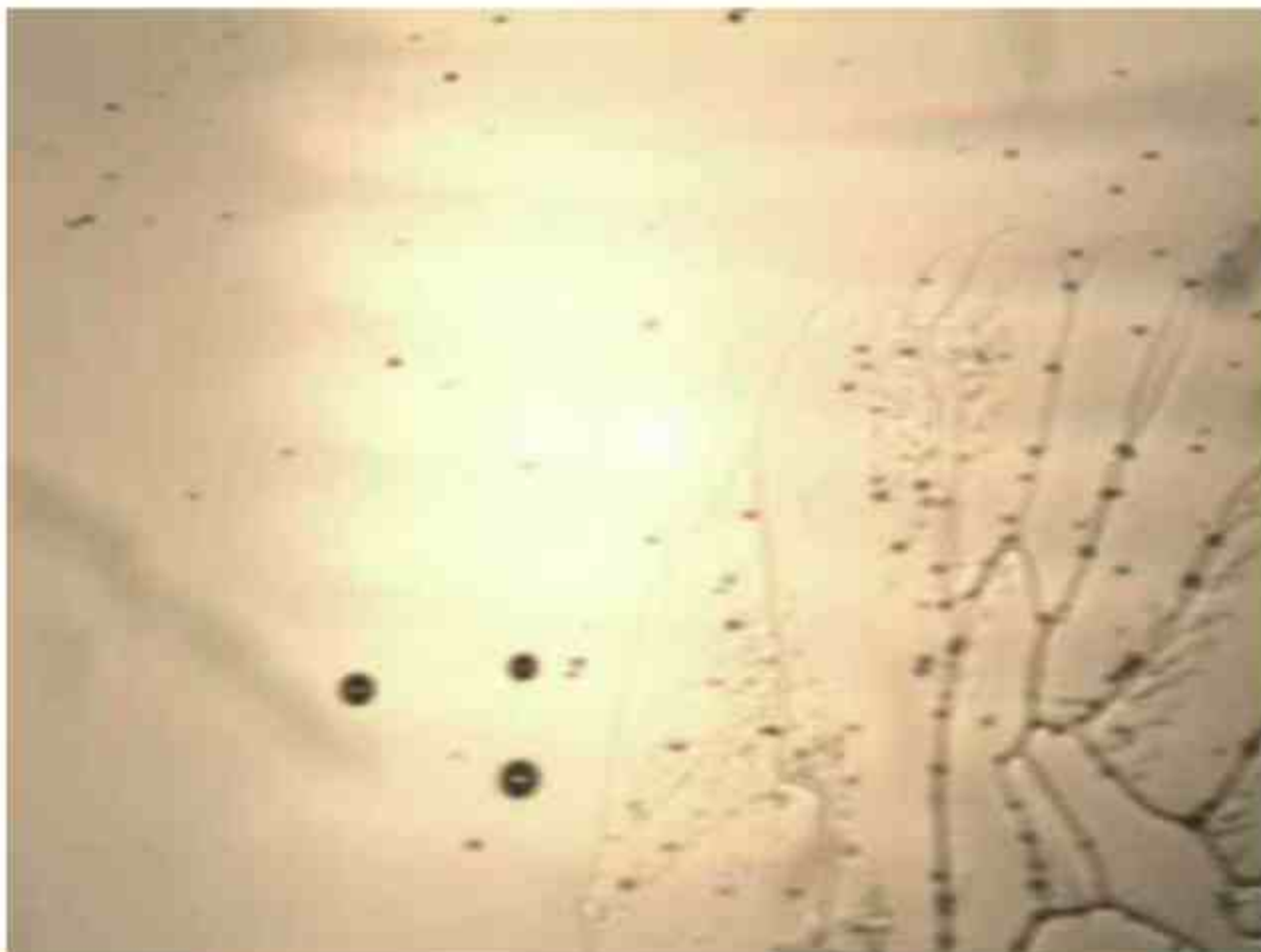
**Науковий керівник,
чл.кор НАН України,
Ю.В.Мільман**

**Лабораторія мікромеханічних
випробувань**

Лабораторія оптичної мікроскопії



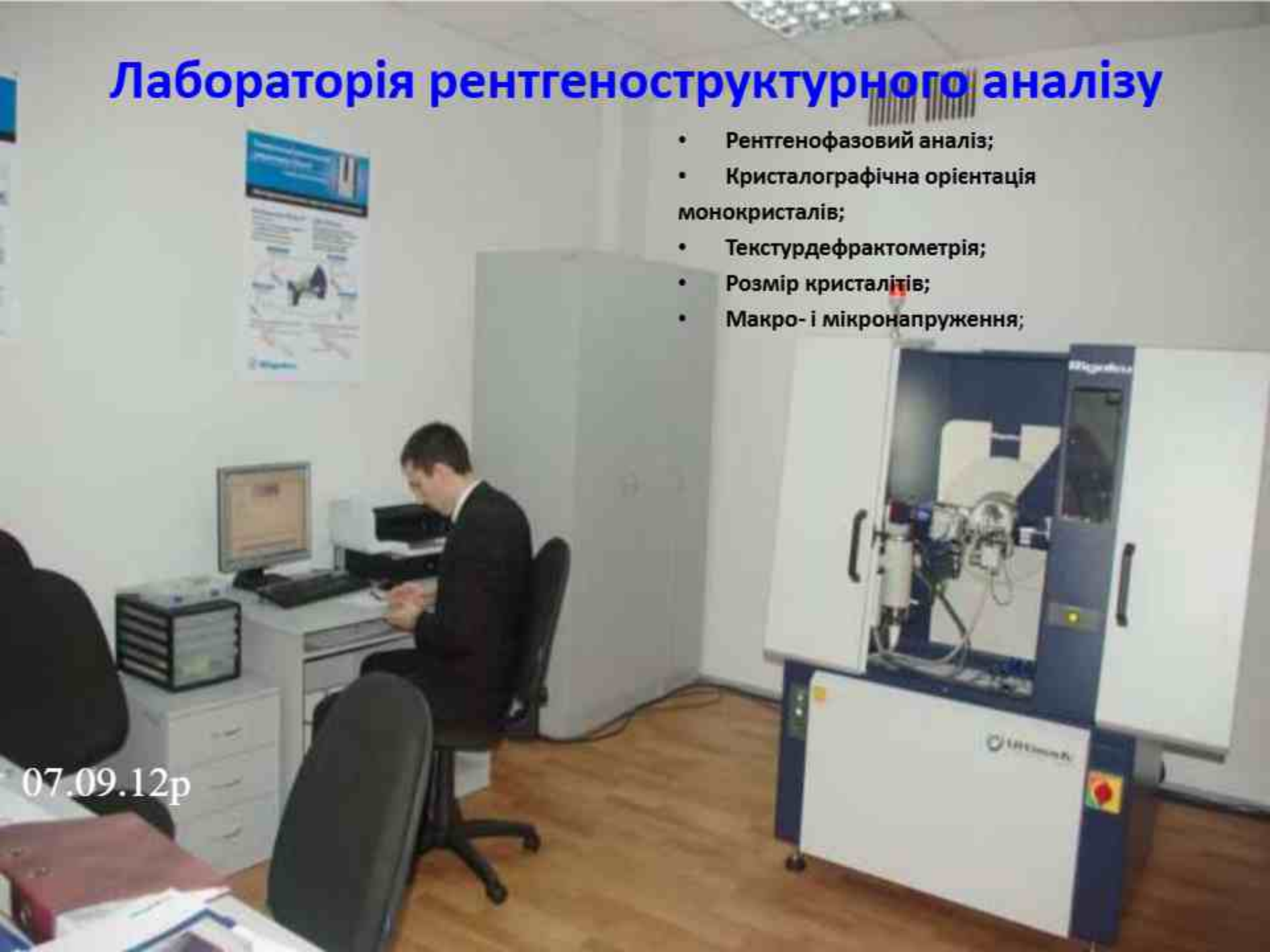
Процеси кристалізації та плавлення



Лабораторія рентгеноструктурного аналізу

- Рентгенофазовий аналіз;
- Кристалографічна орієнтація монокристалів;
- Текстурдефрактومتрія;
- Розмір кристалітів;
- Макро- і мікронапруження;

07.09.12р



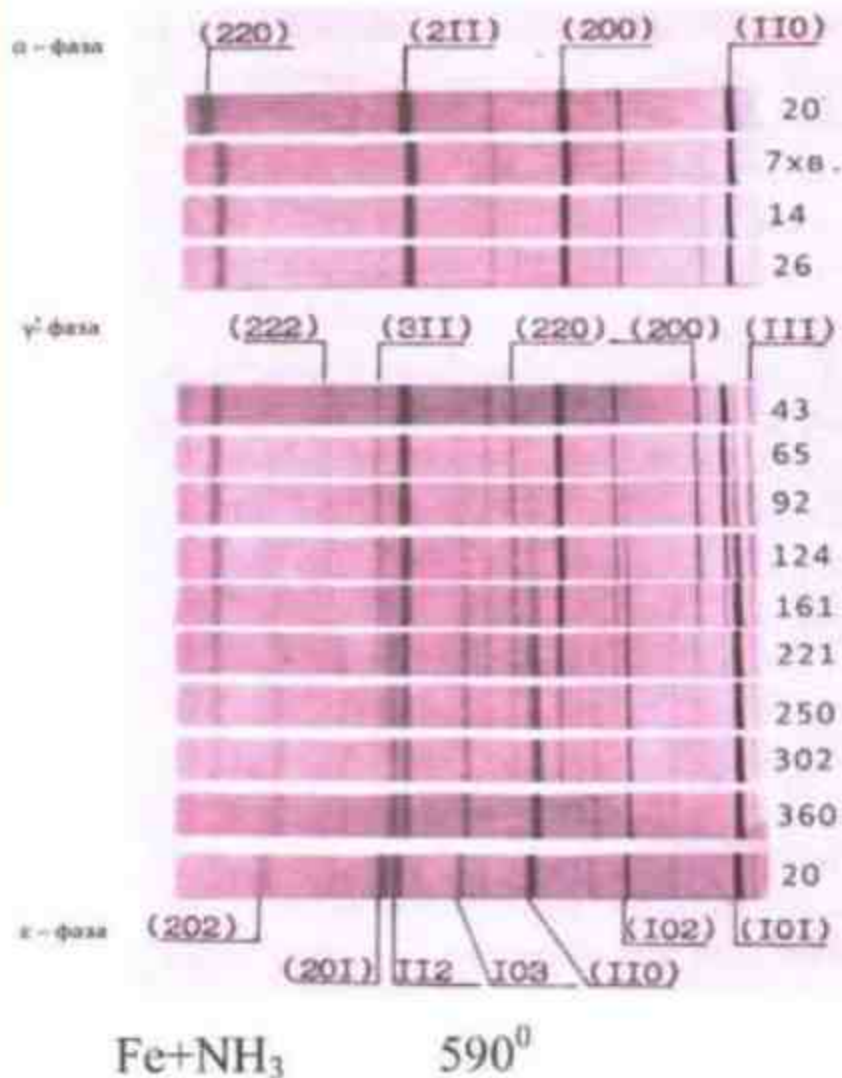
High Temperature X-ray Diffractometer Attachment SHT-1500

ФАЗОВІ ПЕРЕТВОРЕННЯ ПІД ЧАС АЗОТУВАННЯ ЗАЛІЗА

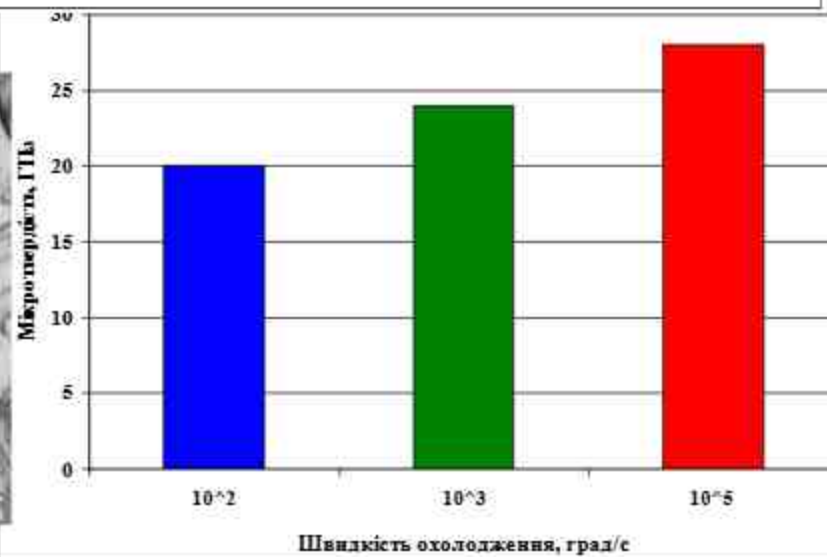
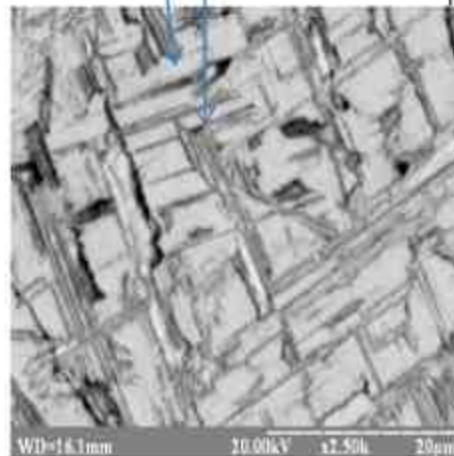
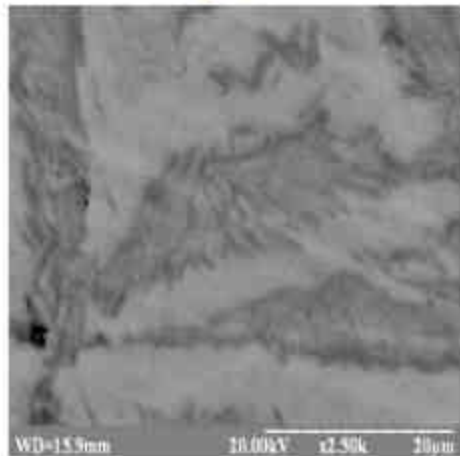
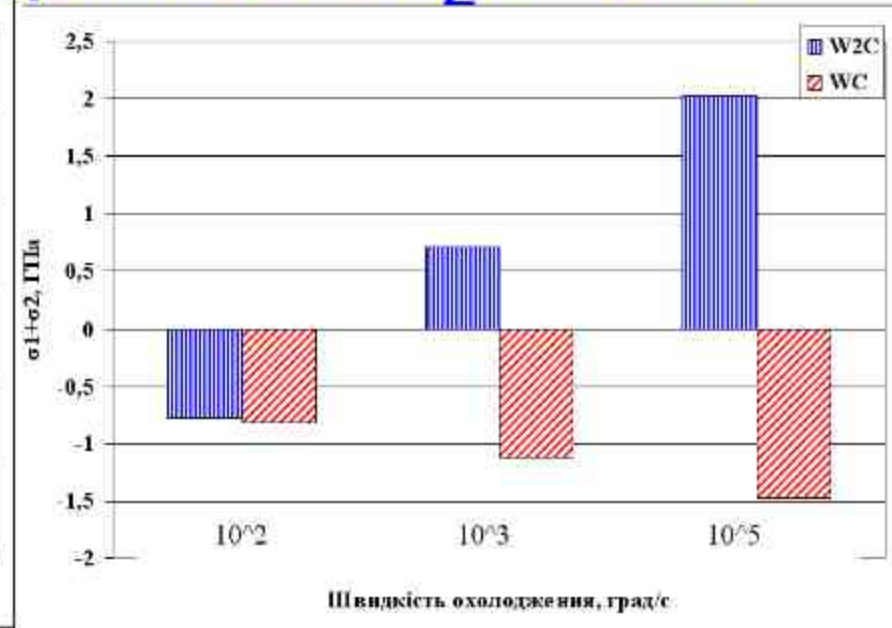
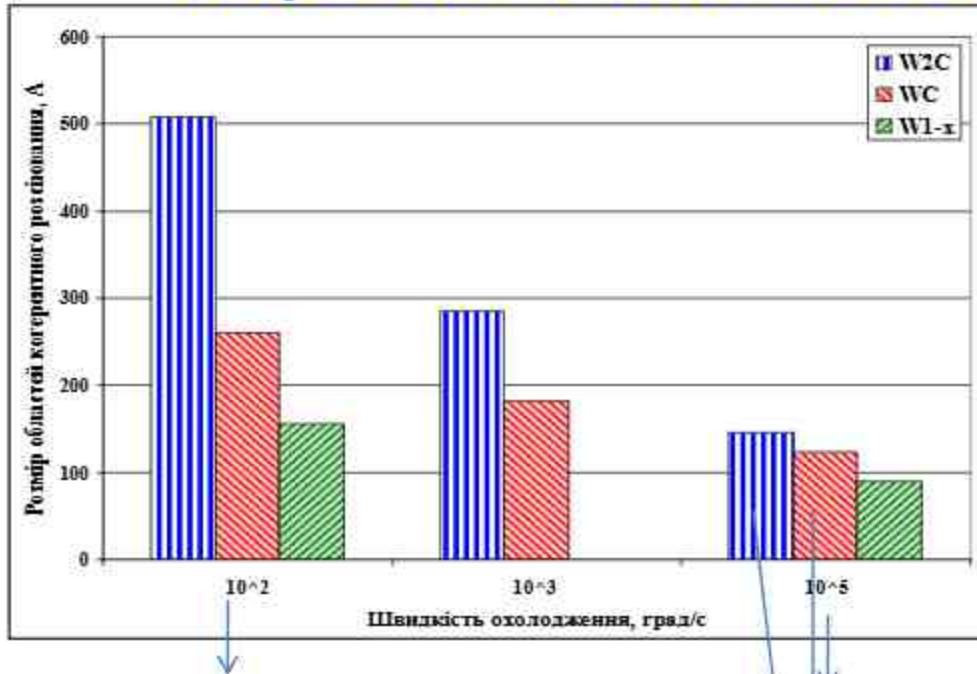


Національний технічний
університет України
Київський політехнічний інститут
О.В. Білоцький
РЕНТГЕНОСТРУКТУРНИЙ
АНАЛІЗ СПЛАВІВ
Атлас рентгенограм

Київ - 2014

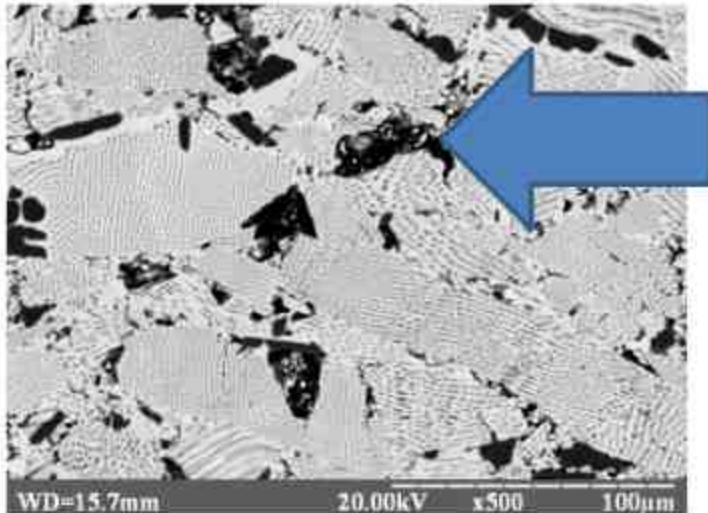
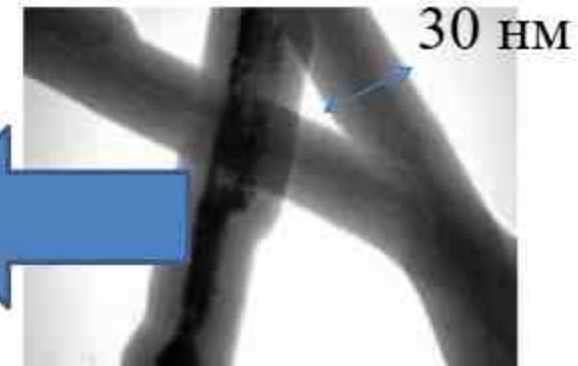
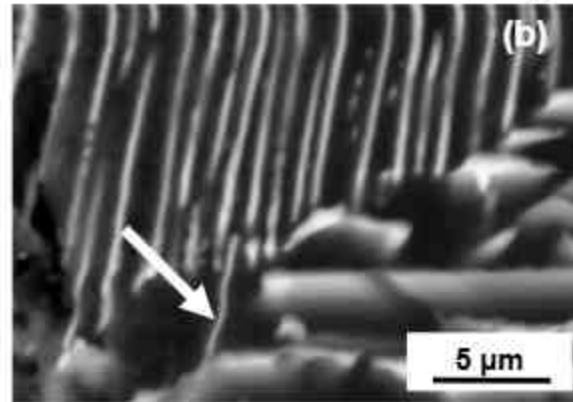
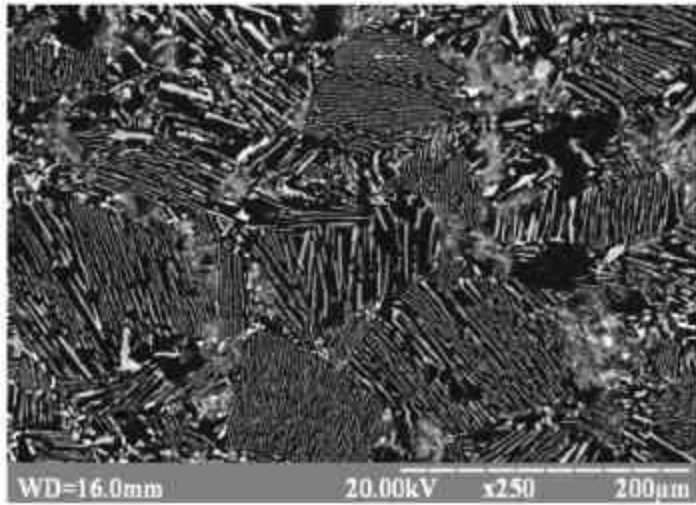


Механізм зміцнення армованих керамічних матеріалів W_2C -WC



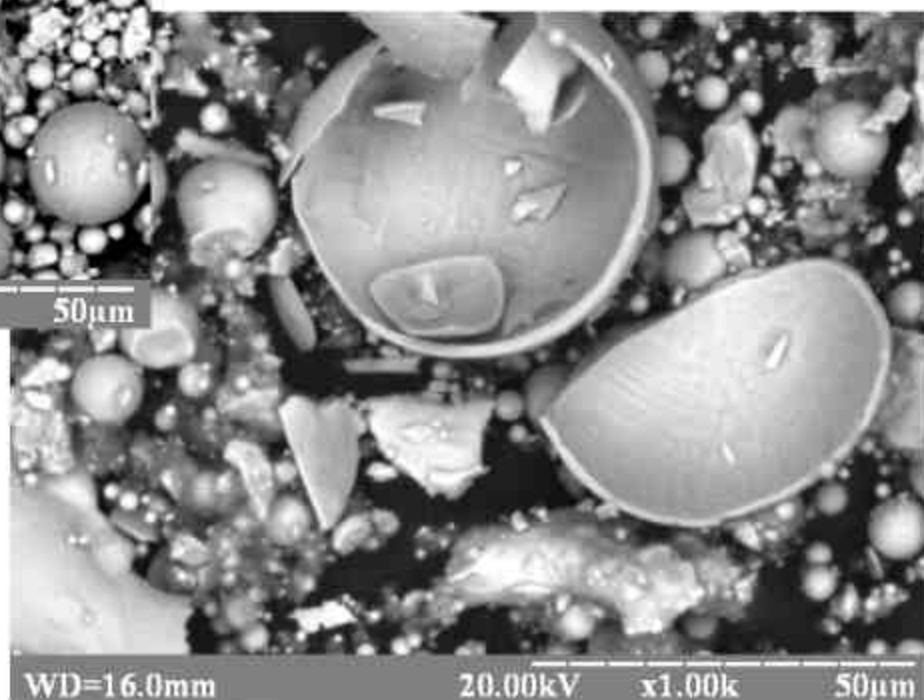
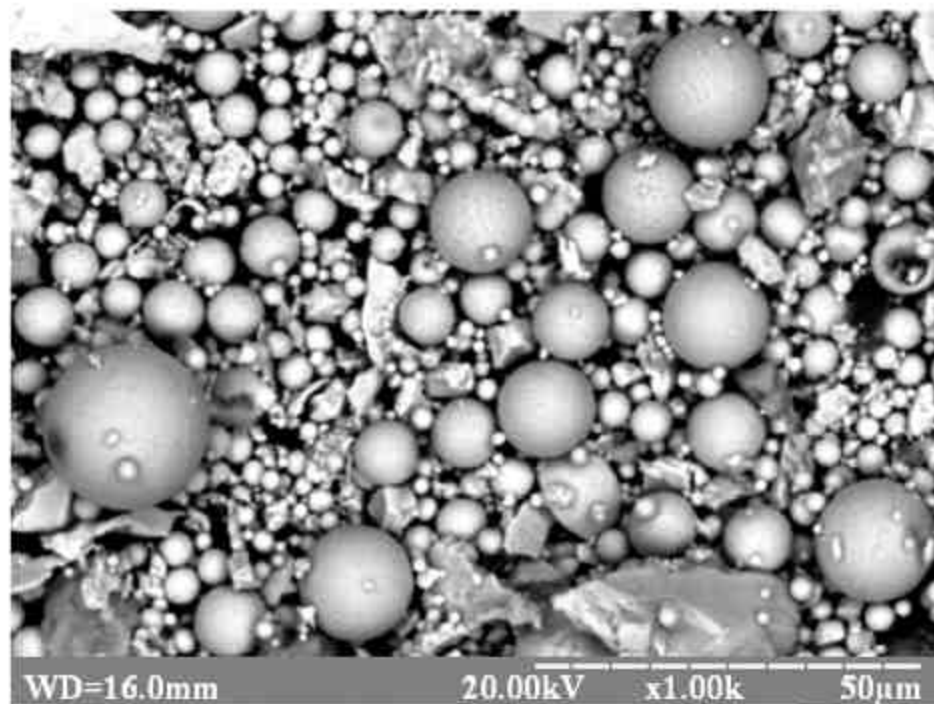
Масивні порошкові композити армовані нанотрубками заповненими наночастками тугоплавких сполук

Grain boundary



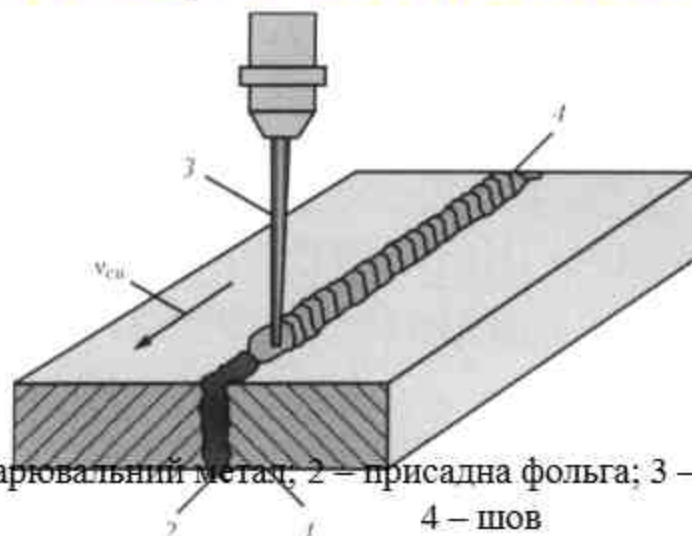
Матеріал наночасток	Електроопір, МКОМ.СМ
TiB ₂	10 ⁻⁶
Al ₂ O ₃	10 ¹⁷

Надлегкі керамічні, металокерамічні та металеві армовані матеріали



Спільні наукові проекти

“Дослідження впливу наноутворень на формування мікроструктури зварних швів високоміцних низьколегованих сталей для експлуатації в екстремальних умовах”

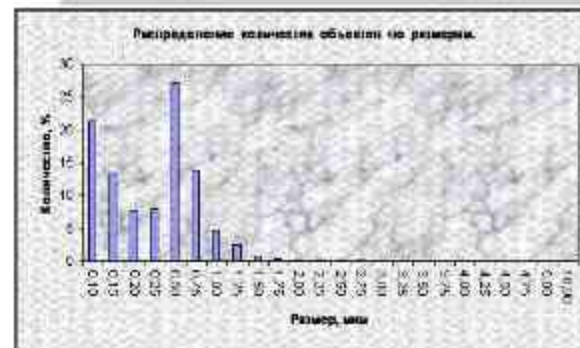
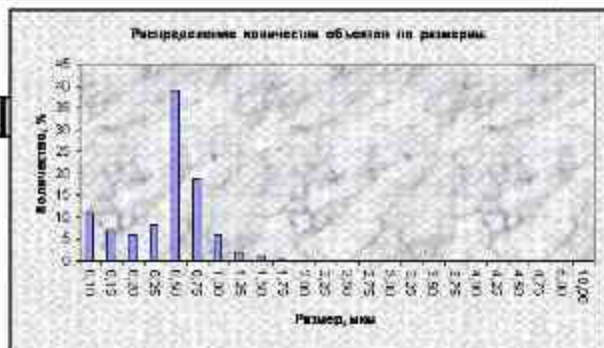
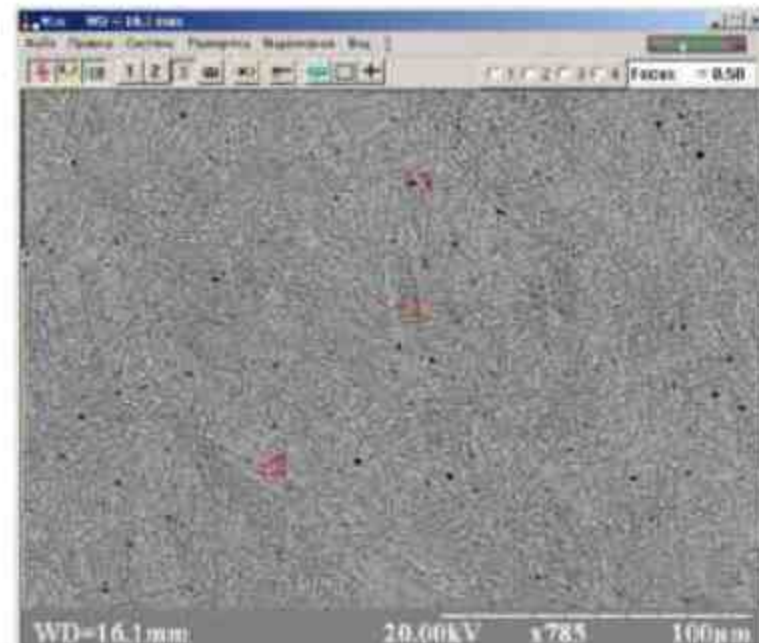
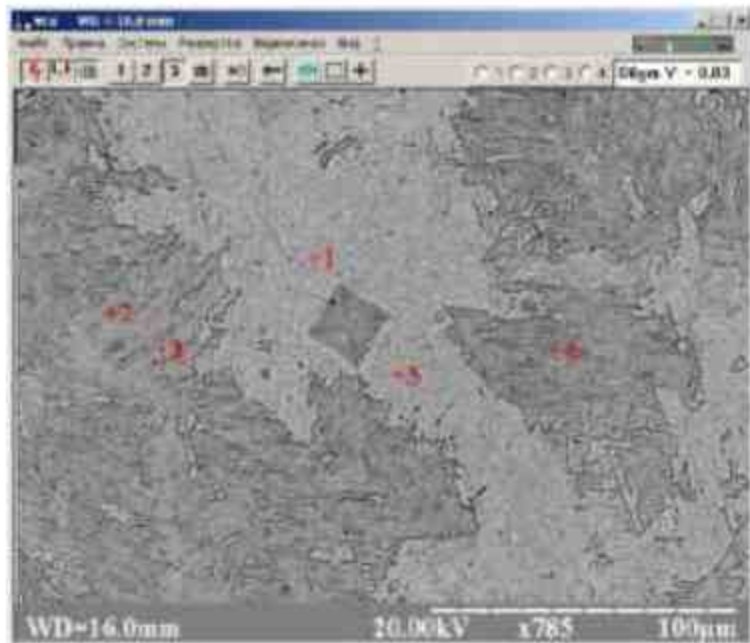


1 – зварювальний метал; 2 – присадна фольга; 3 – електронний промінь;
4 – шов

Рисунок 1.16 – Схема процесу ЕПЗ з застосуванням наноструктурованої фольги в якості присадки [58]



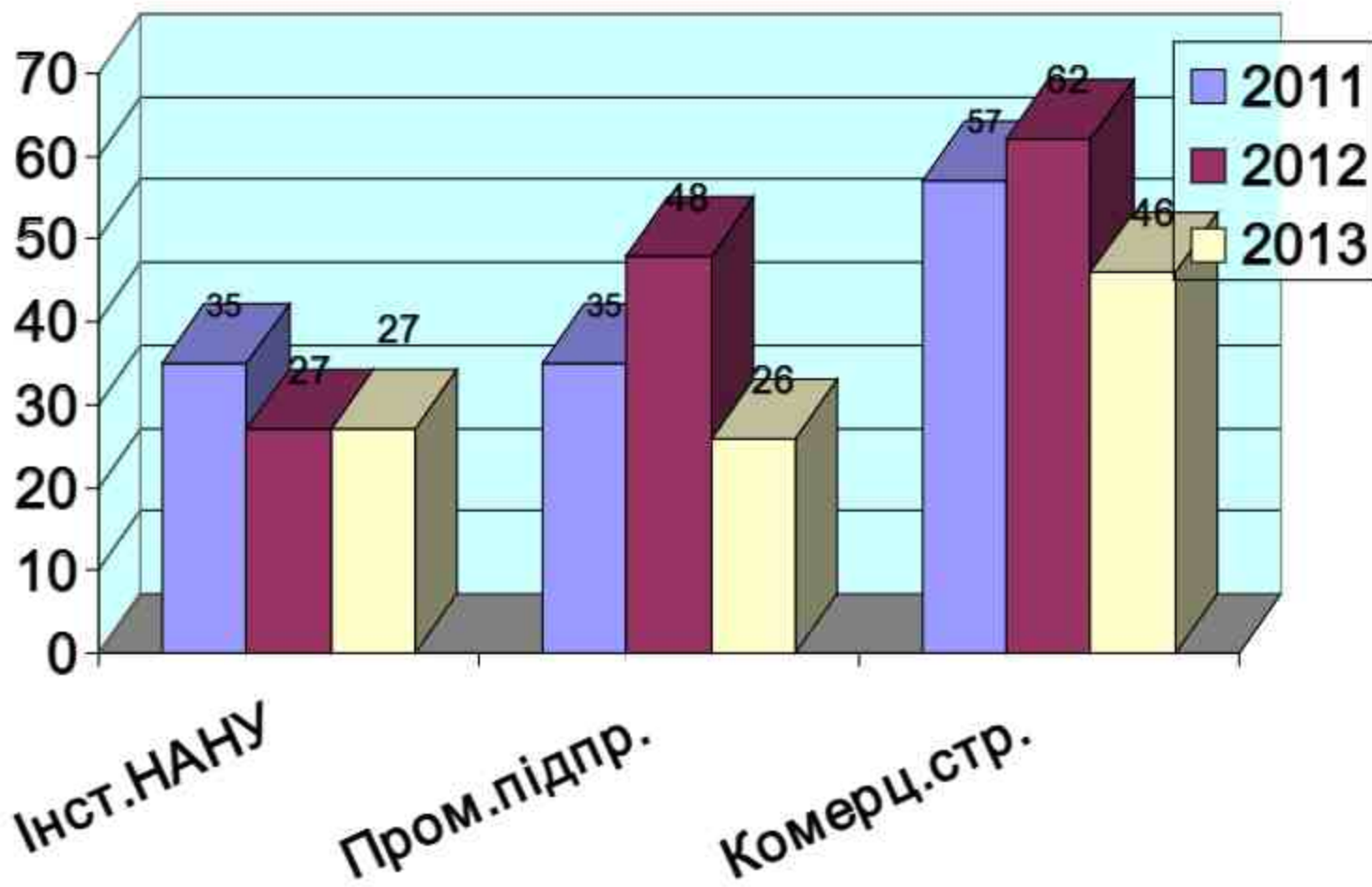
Мікроструктура металу зварювального шва у вихідному стані (а) та з присадками із нанопорошку Al_2O_3 – 0,5%



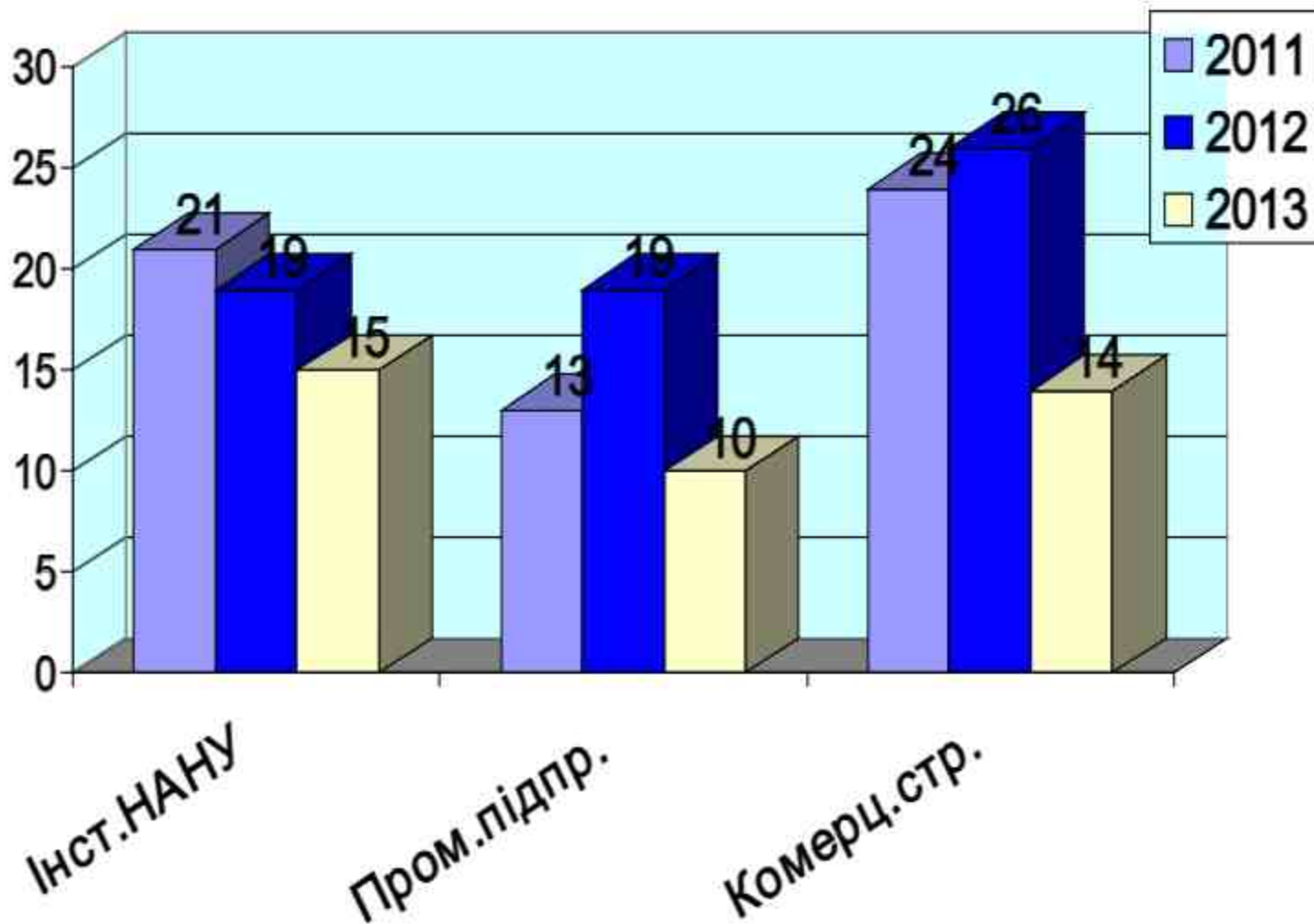
σ_B 786, МПа
 HV 221

σ_B 925 МПа
 HV 261

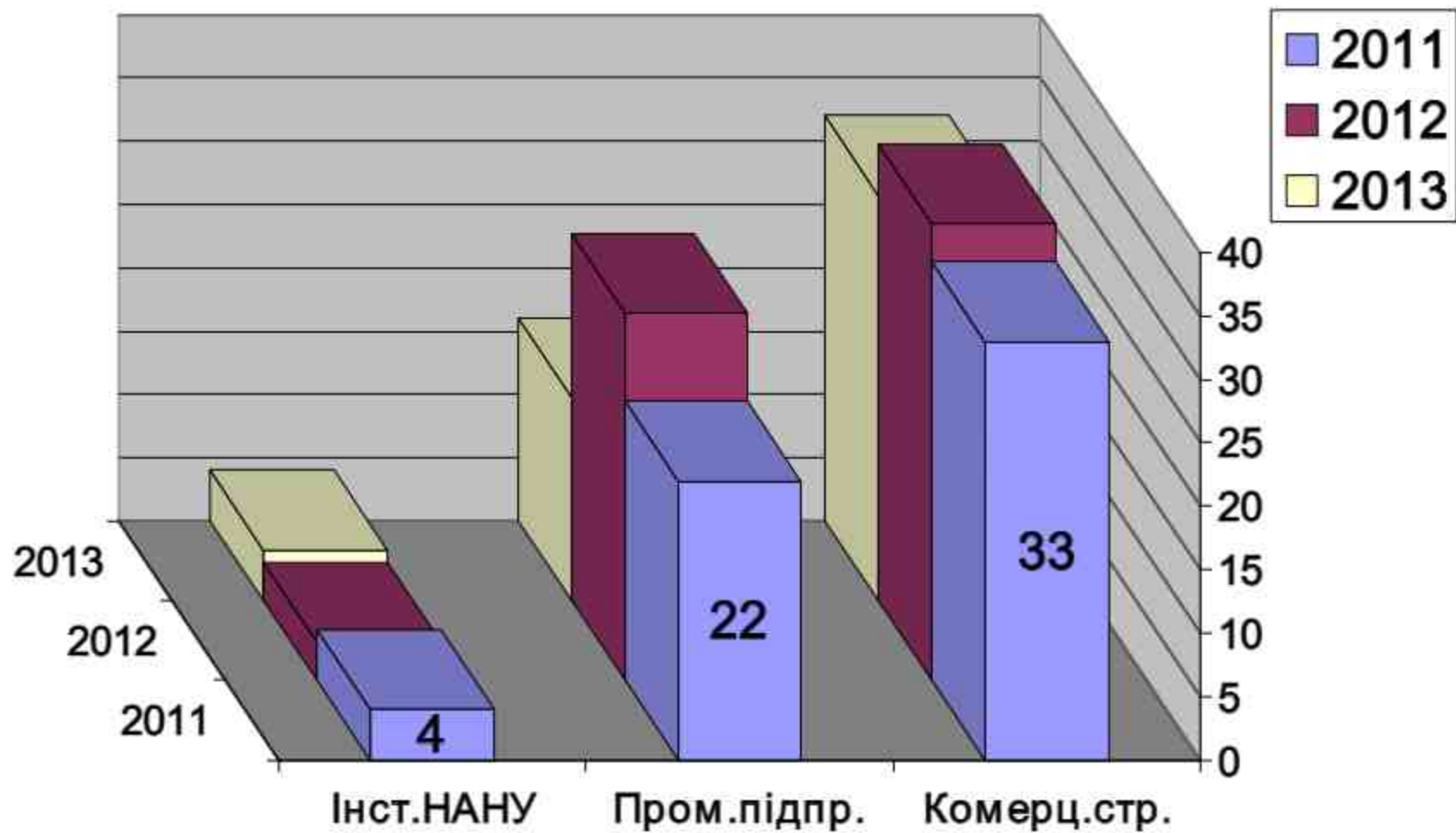
Працевлаштування випускників ІФФ



Працевлаштування магістрів



Працевлаштування спеціалістів



Основні концептуальні засади підготовки матеріалознавців та металургів на ІФФ

- Безперервність предметної освіти (від середньої школи до наукової установи);
- Фундаментальність освіти (використання останніх досягнень науки і високих технологій);
- Цільова спрямованість освітніх програм для провідних наукових установ країни;
- Індивідуальна підготовка молодих учених;
- Максимально рання профорієнтація майбутнього спеціаліста;
- Оволодіння новітніми методами роботи на сучасних приладах, починаючи з школи та перших курсів навчання в університеті;
- Максимально раннє залучення майбутніх спеціалістів до досліджень в пріоритетних напрямках науки (не пізніше 2 курсу);
- Підвищення мотивації щодо отримання результатів світового рівня;
- Максимально можливе використання інформаційних, матеріальних, інтелектуальних ресурсів інститутів НАНУ;

По суті, завдяки співпраці з інститутами Відділення ФТПМ, на ІФФ реалізована фізико-технічна модель підготовки інженерних і наукових кадрів.

Набутий досвід успішно поширюється на підготовку магістрів за багатьма іншими спеціальностями в НТУУ "КПІ"

Дослідницький університет сучасна форма інтеграції освіти і науки

- **Суттєве збільшення коштів на науково-дослідницькі та ДК роботи за участю студентів;**
- **Широке залучення провідних вчених НАНУ до участі в навчальному процесі;**
- Розширення системи підготовки наукових кадрів. Кількість магістрів, аспірантів і докторантів повинна бути не меншою ніж кількість бакалаврів.
- Суттєво збільшити кількість підготовлених кандидатів та докторів наук;
- **Проведення власними силами вагомих фундаментальних та прикладних досліджень ;**
- **Орієнтація на сучасні напрямки науки, високі технології та інноваційний сектор в економіці, науці та техніці.**

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

