



Наукова діяльність

Запорізької державної інженерної академії

за 2016 рік

Запорізька державна інженерна академія

- Запорізька державна інженерна академія існує з 1959 року. Підготовка фахівців здійснювалась у звітному році на 4 факультетах:
 - металургійний;
 - будівництва та цивільної інженерії;
 - енергетики, електроніки та інформаційних технологій;
 - економіки та менеджменту.
- У складі академії гідроенергетичний і металургійний коледжи. Навчається близько 3,137 тисяч студентів за денною і заочною формами навчання. Академія готує молодших спеціалістів, бакалаврів, спеціалістів, магістрів.
- Навчальний процес на 24 кафедрах здійснює висококваліфікований професорсько-викладацький склад: 25 доктора наук, 154 кандидатів наук. При академії функціонує аспірантура з 17 спеціальностей по 6-ти галузях науки і докторантура з 3-х напрямів.

Наукові напрями

Наукові дослідження в академії проводяться згідно з напрямками розвитку науки і техніки:

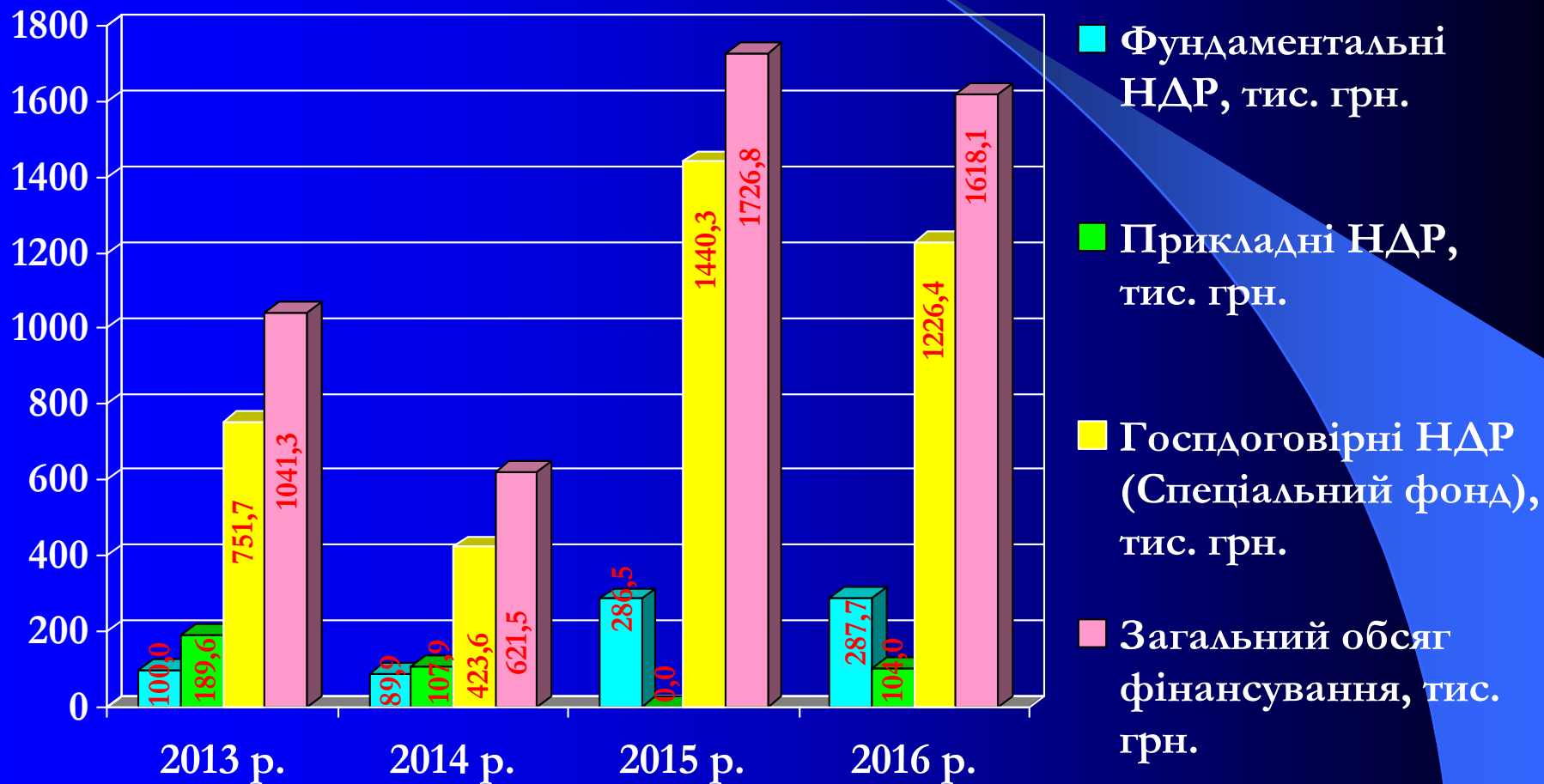
фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави;

- інформаційні та комунікаційні технології;
- енергетика та енергоефективність;
- раціональне природокористування;
- нові речовини і матеріали.

Науково-дослідну роботу в академії організує і координує науково-дослідний сектор (НДС) ЗДІА. В НДС діють підрозділи:

- Центр промислової екології;
- Центр більш чистого виробництва;
- Лабораторія по обстеженню виробничих конструкцій будівель та споруд;
- Спеціалізована навчально-наукова лабораторія з матеріалознавства високотемпературних композиційних матеріалів.

Обсяги фінансування у 2016р.



Діяльність аспірантури



Публікації академії в міжнародних наукометричних базах даних



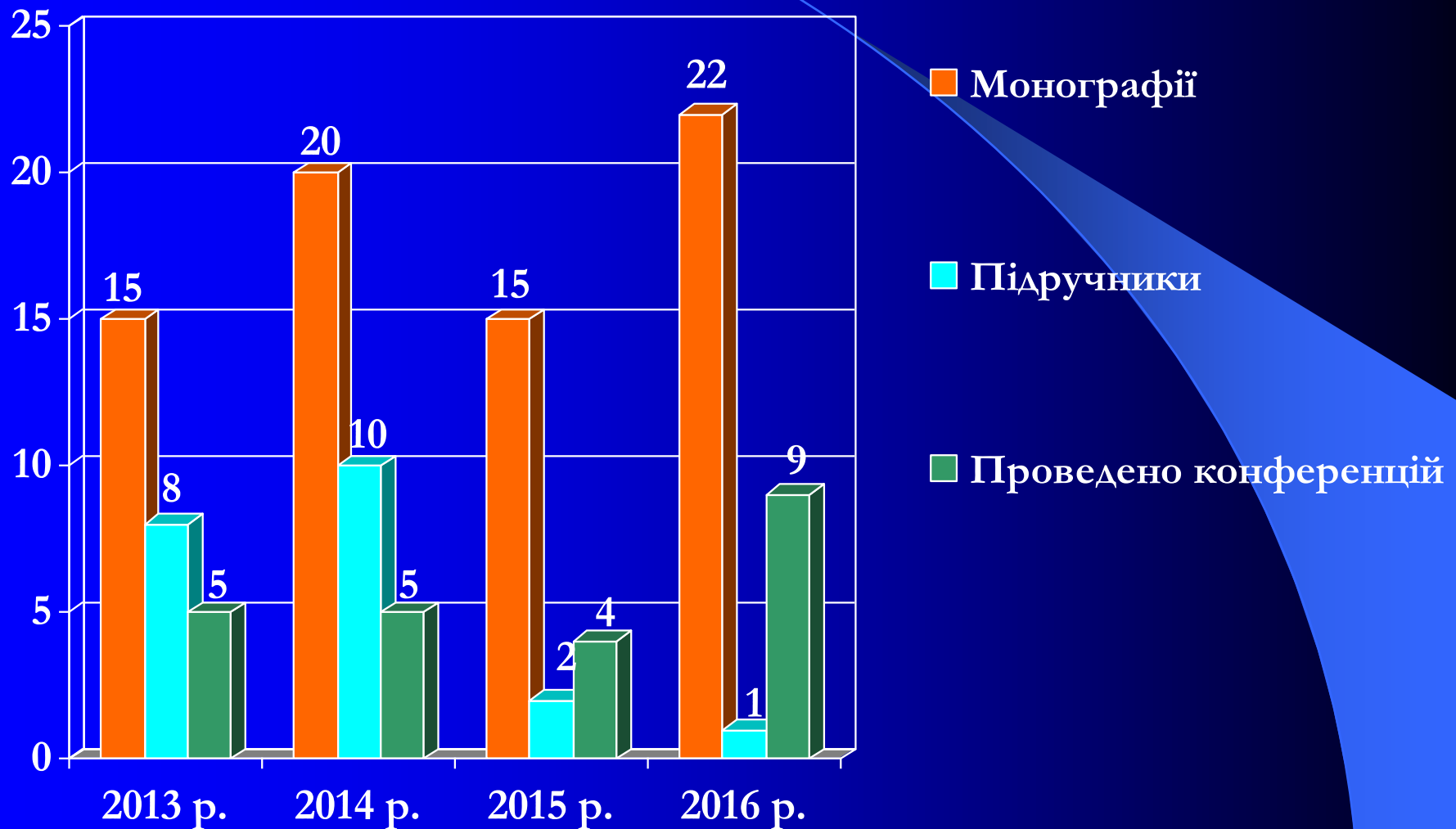
- 32 – публікацій у Scopus (18), гуманітарні у Web of science (2) та Index Copernicus (12);
- 85 – у міжнародних наукометричних базах даних;
- 360 – цитувань у Scopus;
- Індекс Гірша – 9.

■ Scopus

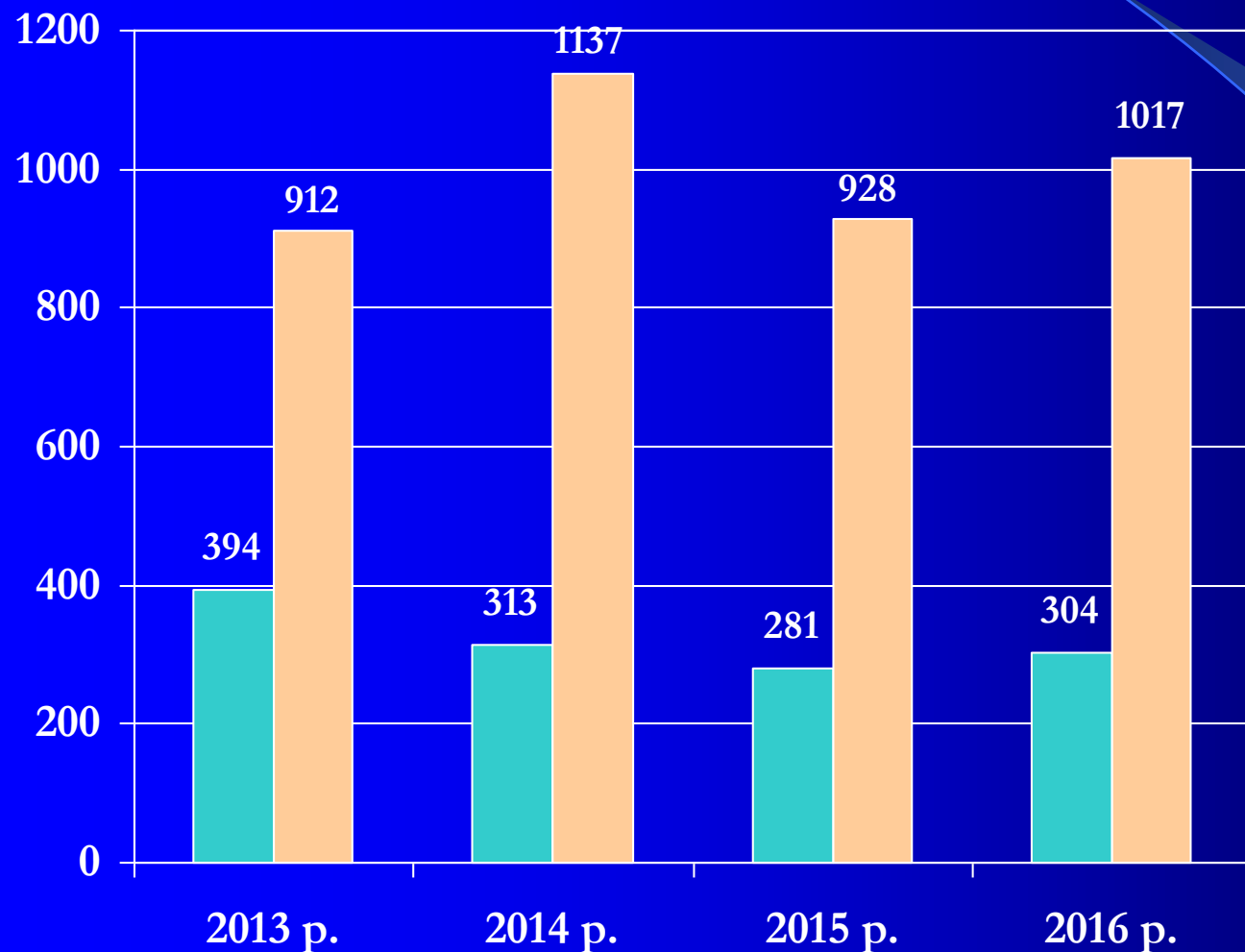
■ НМБД

Конференції, видання монографій, підручників

7



Публікації академії (опубліковано статей і тез доповідей)

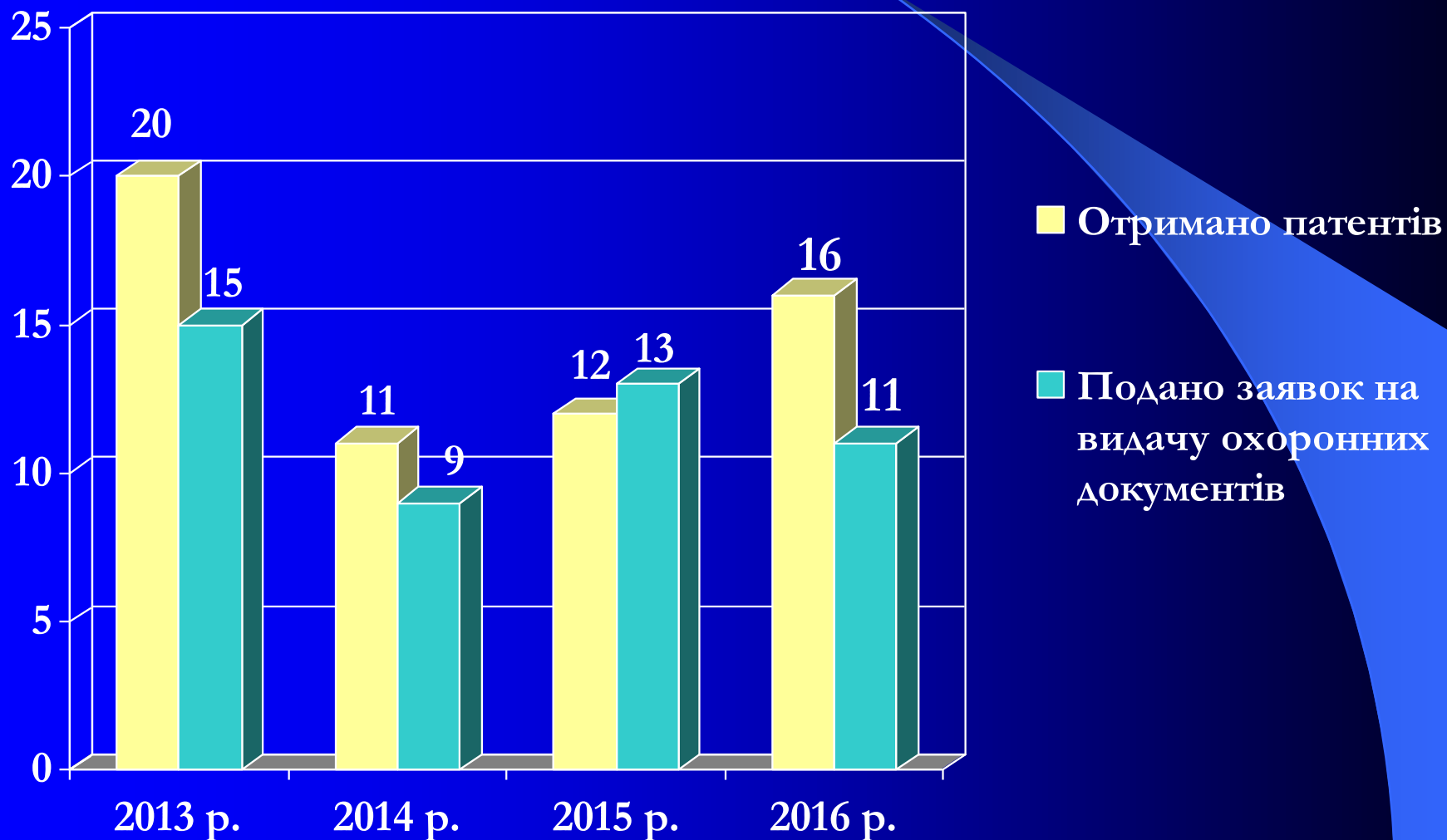


■ Статей

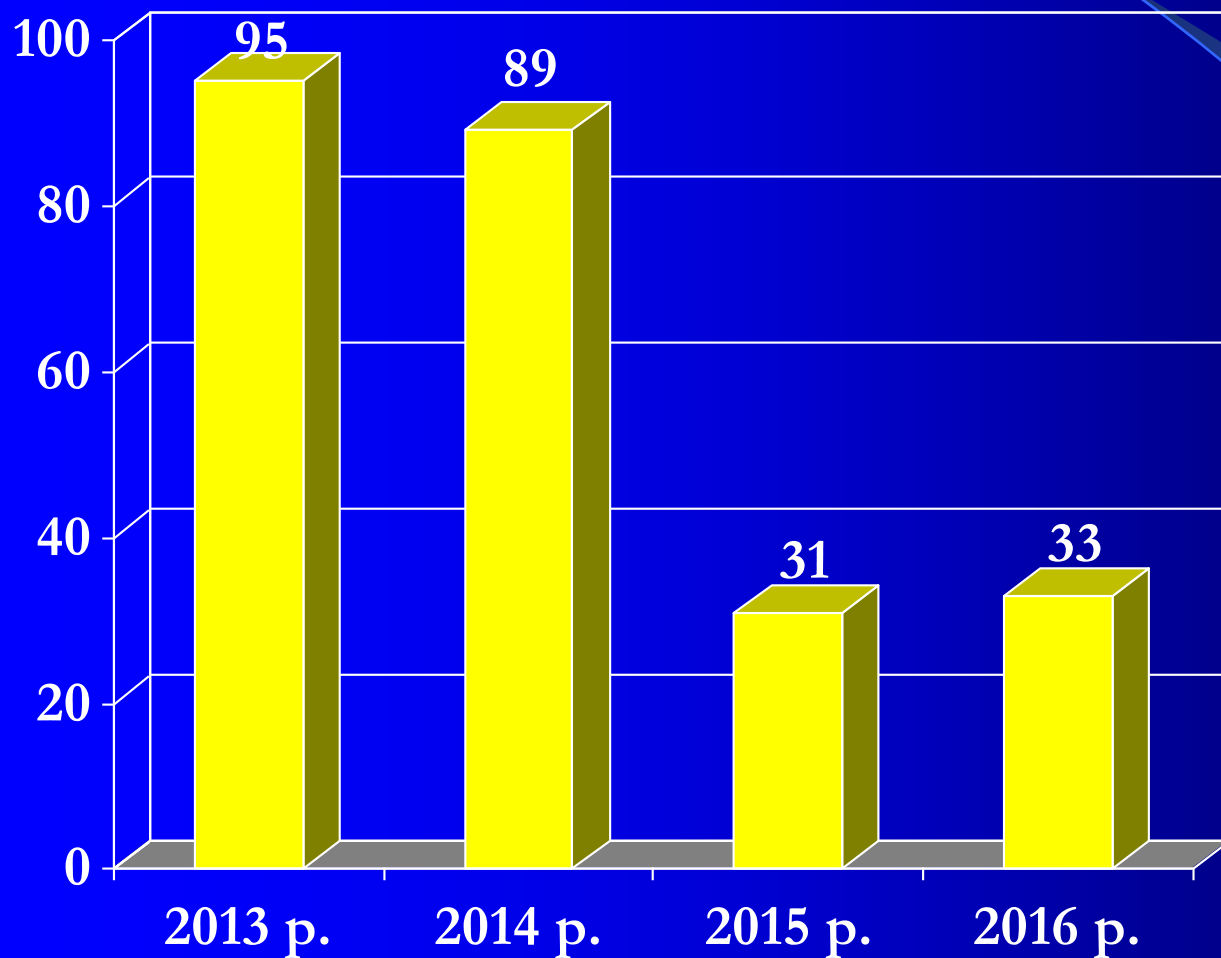
■ Тез доповідей

з них у 2016 році тез доповідей студентів - 805

Винахідницька діяльність



Публікації студентів



■ Кількість статей з участю студентів

Участь студентів у олімпіадах

- Призери та учасники II етапу Всеукраїнської студентської олімпіади 2015-2016 н.р.
- Згідно з наказом МОН України від 27 листопада 2015 р. № 1247 «Про проведення Всеукраїнської студентської олімпіади 2015-2016 н. р.» 15 студентів академії прийняли участь у II етапі Всеукраїнської студентської олімпіади, 2 студенти у національному фіналі Міжнародної студентської олімпіади у сфері IT UNIVERSE-2016.
- За результатами участі отримано : один Диплом II ступеня та три Диплома III ступеня, два Диплома за III місце IT, Грамот - 8,
- Диплом учасника - 4, Сертифікати - 4.



Участь студентів у Всеукраїнському конкурсі студентських робіт у 2015-2016 н.р.

12



- Всього направлено 30 робіт.
- Отримано 11 нагород, у тому числі :
- Диплом І ступеня - 1, Диплом ІІ ступеня - 3,
- Диплом ІІІ ступеня - 1, Заохочувальний диплом - 4, Сертифікат учасника - 3, Диплом за високий рівень теоретичного обґрунтування проблеми - 1.



Факультет металургії

В академії була створена навчально-наукова лабораторія з **«Матеріалознавства високотемпературних композиційних матеріалів»**. До складу лабораторії відноситься ділянка формування заготовок та ділянка структурно-механічних досліджень; ділянка підготовки порошків; ділянка високотемпературної обробки.



Напрямки роботи лабораторії: розробка технології, технологічного обладнання і оснастки для експериментального відпрацювання вузлів і деталей для авіаційних двигунів з композитних матеріалів на основі силіційованих вуглець – вуглецевих композиційних матеріалів; розробка структури властивостей і технології отримання самозв'язаних карбідних матеріалів на основі кремнію, титану, вольфраму і молібдену; відпрацювання технологічних режимів і структур для керамічних виробів авіаційного і космічного призначення з оксидної кераміки на основі алюмінію і цирконію. За державним замовленням лабораторією виконано досліджень обсягом **1 млн. 600 тис. грн.**

Факультет будівництва та цивільної інженерії¹⁴

До спеціалізованих лабораторій академії відноситься **лабораторія з обстеження виробничих конструкцій будівель та споруд і розробки проектної документації з їх підсилення та ліквідації аварійного стану.**



Діяльність лабораторії регламентована ліцензією Державної архітектурно - будівельної інспекції України АВ № 595545 від 09.11.2011р. на провадження господарської діяльності.

У 2016 р. фахівцями лабораторії на замовлення підприємств виконано робіт на загальну вартість **90,6 тис. грн.**

Факультет будівництва та цивільної інженерії¹⁵

Центр промислової екології відноситься до напрямку раціональне природокористування. Одним з напрямків роботи Центру є проведення за замовленням експертизи і оформлення документів для отримання дозволу на викиди підприємствами забруднюючих речовин в атмосферу.

У 2016 р. фахівцями лабораторії на замовлення підприємств виконано робіт на загальну вартість **280,8 тис. грн.**



Згідно з ліцензією МОНУ № 521504 Центр надає послуги з навчання фахівців підприємств, організацій і медичних установ з питань радіаційної безпеки при поводженні з джерелами іонізуючого випромінювання, фахівців підприємств з питань контролю вибухобезпеки металобрухту, радіаційної безпеки при контролі металу та металобрухту.

Факультет енергетики, електроніки та інформаційних технологій

За напрямком енергетика та енергоефективність діє навчально-науковий **Центр більш чистого виробництва**. Центр займається комплексним вирішенням проблем ресурсо- та енергозбереження на підприємстві. В основу роботи Центру з підприємствами покладена методика ЮНІДО (орган ООН, Організація з промислового розвитку в Україні, який фінансується урядом Швейцарії та Австрії та супроводжуються чотирма консалтинговими компаніями з Швейцарії і підтримується компанією СЕКО), що сприяє індустріалізації країн, які розвиваються, з розробки технічних рішень, які можуть привести до зниження споживання матеріальних і енергетичних ресурсів, а також водоспоживання. Технічні розробки проводяться національними експертами, що отримали міжнародні сертифікати ЮНІДО, спільно з фахівцями підприємств.



Факультет енергетики, електроніки та інформаційних технологій

У листопаді 2016 року в Запоріжжі відбулася конференція «Підвищення ресурсоефективності підприємств Запорізького регіону: досягнення та перспективи проекту ЮНІДО». Конференцію було організовано Центром ресурсоефективного та чистого виробництва (Центр РЕЧВ) в рамках проекту Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку (ЮНІДО). У конференції взяли участь викладачі, співробітники та студенти ЗДІА, що навчаються за напрямками «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», «Охорона праці», «Теплоенергетика».

Викладачі ЗДІА взяли участь у проекті «Впровадження ресурсоефективного та більш чистого виробництва на підприємствах згідно з методикою ЮНІДО», пройшли навчально-практичний курс.

Шість викладачів ЗДІА з отримали сертифікати, набули кваліфікації фахівців з проведення попереднього технічного обстеження підприємств для виявлення потенціалу впровадження ресурсоефективного та чистого виробництва



Факультет економіки та менеджменту

У листопаді 2016 у ЗДІА створено **Бізнес – інкубатор**, головною метою якого є консолідація зусиль навчально-освітніх закладів, науково-дослідних установ, бізнесу та влади щодо впровадження в місті Запоріжжі та Запорізькій області інноваційних форм підтримки підприємництва, а також використання сучасних, інтерактивних методів бізнес-навчання.



**Результати фундаментальних та
прикладних досліджень і розробок**

КАФЕДРА МЕНЕДЖМЕНТУ ОРГАНІЗАЦІЙ ТА УПРАВЛІННЯ
ПРОЕКТАМИ

За пріоритетним напрямом:

Фундаментальні дослідження у галузі гуманітарних наук

**«УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМІВ РОЗВИТКУ
ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА ЯК
ЦИВІЛІЗАЦІЙНОЇ ПАРАДИГМИ РОЗВИТКУ
СУЧАСНОЇ УКРАЇНИ В УМОВАХ
ГЛОБАЛІЗАЦІЇ»**

Керівник: д. філос. н., проф., **Воронкова В.Г.**



**Об'єкт дослідження –
інформаційне суспільство,
що динамічно розвивається
в умовах глобалізації.**

**Предмет дослідження -
закономірності та
особливості інформаційних
процесів та їх вплив на
розвиток гуманітарної
освіти.**

Актуальність проекту обумовлена бурхливим розвитком епохи інформаційної революції, що прийшла на зміну постіндустріальному суспільству, яка вносить радикальні зміни в усі сфери суспільного життя і потребує глибокого дослідження інформаційного суспільства як складного динамічного процесу.

РОЗРОБЛЕНО

КОНЦЕПЦІЯ «Формування механізмів становлення інформаційної культури в глобальному вимірі», що включає:

а) «Філософія інформаційної культури»; б) «Адаптація людини до життя в інформаційному суспільстві»; в) нової технології.

«Алгоритми формування механізмів оптимізації інформаційного суспільства у вимірах нелінійного розвитку»

ОПУБЛІКОВАНО:

- 8 монографій;
- 14 статей у журналах, що входять до міжнародних наукометричних баз даних (Index Copernicus);
- 5 статей у фахових виданнях України;
- Захищено 1 докторська та 1 кандидатська дисертації;
- Захищено 15 магістерських робіт.
- Проведено 4 міжнародних науково-практичних конференцій.

Результат:
19 фахових статей, з них

10- (фахова,
міжнародна, РІНЦ,
Copernic)

3 – у фахових
журналах, 1 –
електронному
2.

2 - Литва

1 – Канада,

2- Web of
Science,

**Опубліковано 33 тез матеріалів Міжнародних конференцій, з них:
в Міжнародній конференції в Маріямполі (2), здано до друку 5 тез
по смарт-суспільству.**

Кафедра металургії

За напрямом:

Нові речовини та матеріали

**Розробка інтерметалідних сплавів
на основі алюмінідів титану для
деталей газотурбінних двигунів та
авіаційно-космічної техніки**

Керівник НДР
доцент, к.т.н.

Бєлоконь Ю.О.

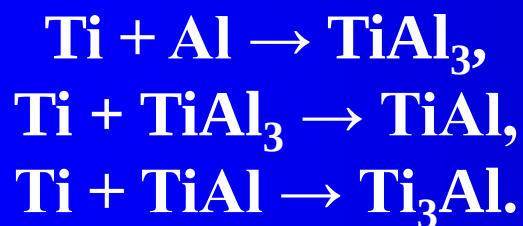
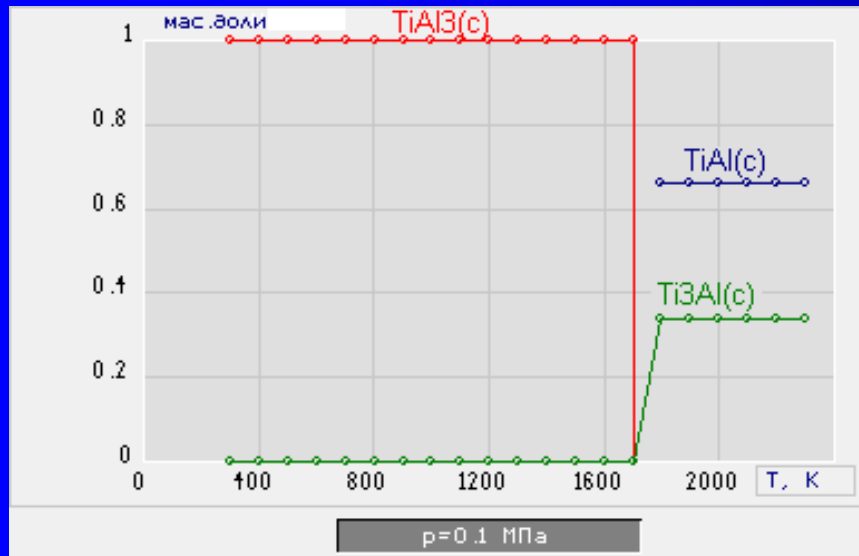
Мета науково-технічної роботи

Мета роботи - розробити технологію одержання інтерметалідних титанових сплавів з дрібнозернистою двофазною структурою у режимі теплового самозапалювання для систем Ti-Al-(Cr, Nb) та провести промислову апробацію технологічних процесів.

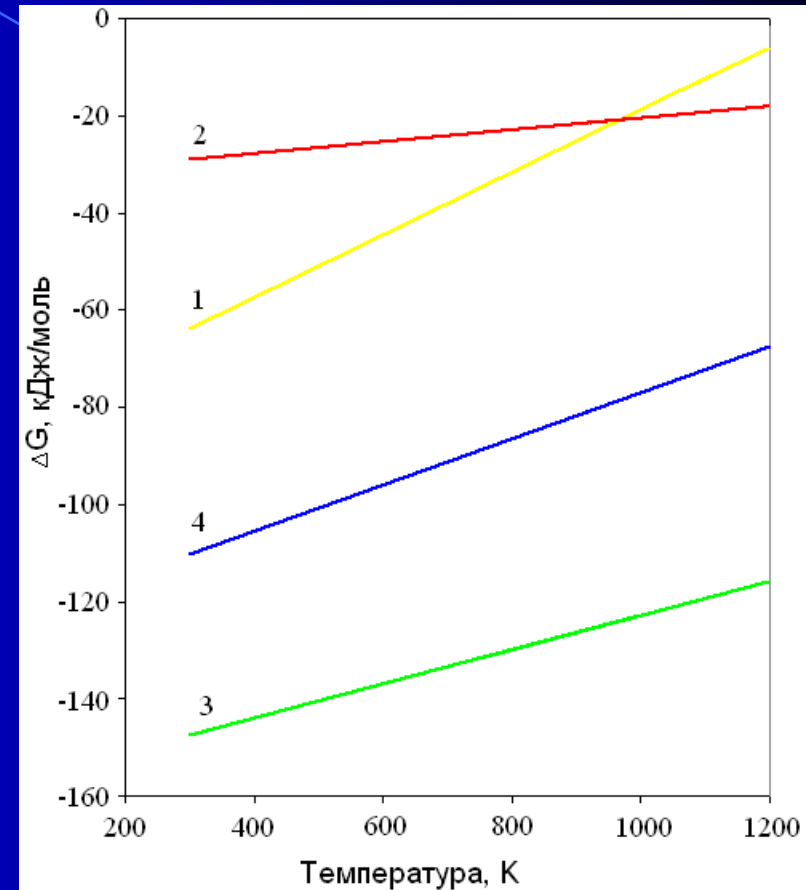
Об'єкт дослідження – процес отримання інтерметалідних титанових сплавів в умовах СВС для деталей гарячого тракту ГТД.

Предмет дослідження – порошкові СВС-суміші та технологічні режими СВС-компактування, експериментальні зразки соплових та робочих лопаток ГТД з отриманого матеріалу.

Термодинамічний аналіз реакцій утворення алюмініду титану

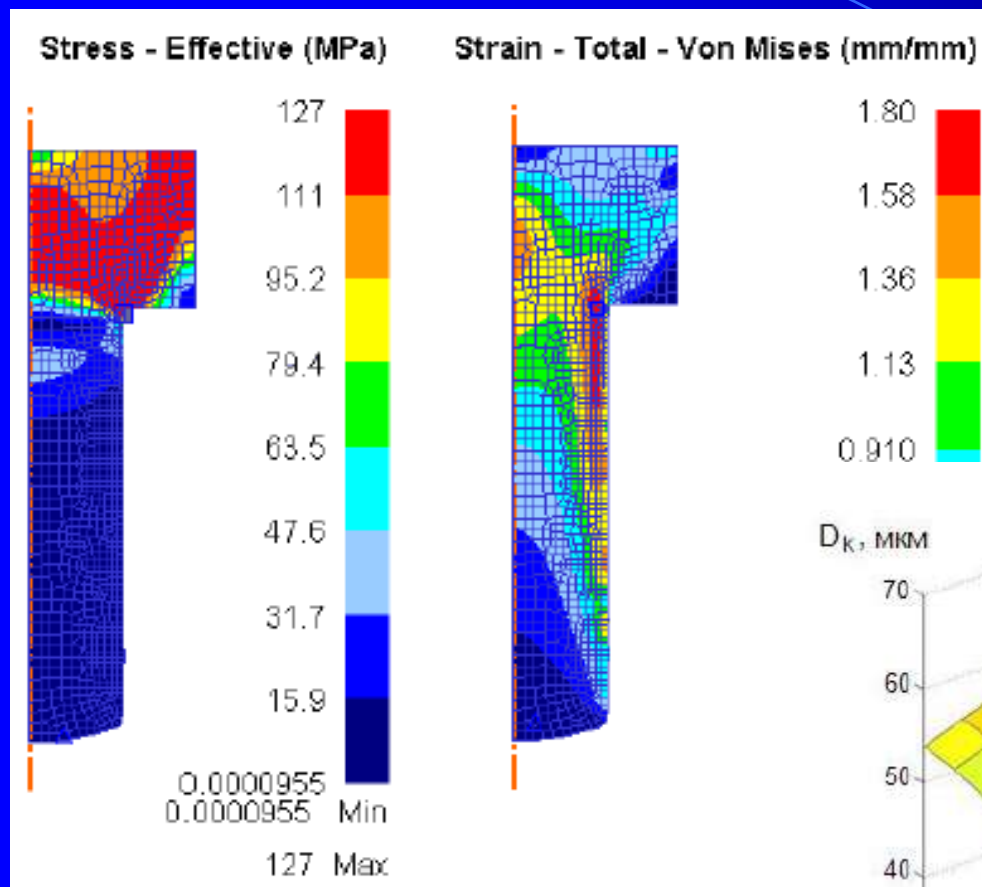


$$\dot{N} = 7,2 \cdot 10^8 \exp\left(\frac{-78676}{RT}\right)$$

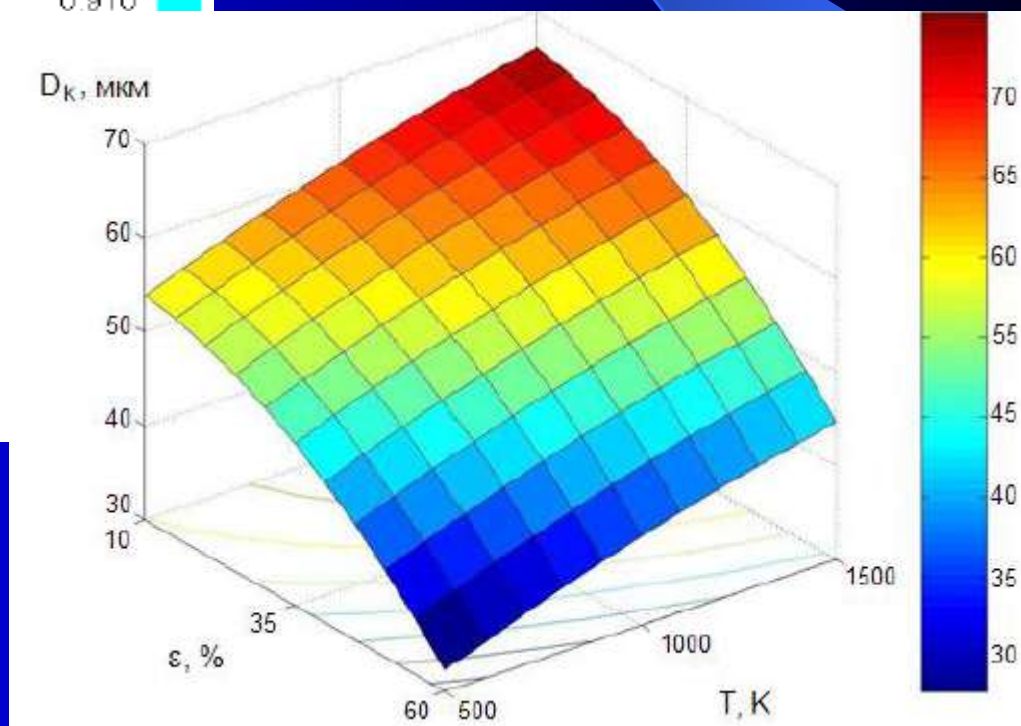


1 – TiAl; 2 – TiAl₂;
3 – TiAl₃; 4 – Ti₃Al

Моделювання деформаційних параметрів синтезу 27 алюмініду титану в умовах СВЧ-пресування



$$D_k = \sqrt{D_\varepsilon^2 + \frac{c\rho_0\rho_cr_2RT_{ad}^2}{\chi_2E_a(T_{ad}-T_0)}k_0\exp\left(-\frac{E}{RT_{ad}}\right)}$$



Участь у міжнародних науково-технічних (практичних) конференціях

Назва	Термін	Країна	Місце проведення
Materials Science and Technology 2016 (MS&T16)	23.10.16- 27.10.16	США	Salt Lake City, Salt Palace Convention Center
Титан 2016: виробництво та використання в авіабудуванні	3.11.16- 4.11.16	Україна	м. Запоріжжя, АО «Мотор Січ», ЗНТУ
Сучасний стан та проблеми двигунобудування	23.11.16- 25.11.16	Україна	м. Миколаїв, НУК ім. адмірала Макарова
Матеріали для роботи в екстремальних умовах	Грудень 2016	Україна	М. Київ, НТУУ “КПІ” ім. І.Сікорського

Перелік публікацій за звітний період:

- 2 статті у фахових видання України;
- 1 стаття у виданні, що входить до бази даних Scopus;
- Отримано 1 патент.

Участь у виставках та інших заходах

Назва	Термін	Країна	Місце проведення
Міжнародна спеціалізована виставка «Зброя та безпека»	10.10.16-14.10.16	Україна	м. Київ, Міжнародний виставковий центр
«Наука: безпека країни і розвиток військово-промислового комплексу» під організацією МОНУ			



Висновки

- 1) За результатами термодинамічного аналізу встановлено, що для системи $Ti-Al$ адіабатична температура горіння нижче температури плавлення кінцевого продукту – інтерметалідного сполучення, що є недостатньою умовою для протікання СВС-реакції за звичайних умов. Для здійснення реакції синтезу необхідний попередній підігрів системи до температури 400-600 К. Також, на підставі термодинамічного аналізу, встановлено послідовність протікання СВС-реакцій, які ведуть до створення $\gamma-TiAl$ сплавів, що сприяє з'ясуванню механізму процесу їх утворення.
- 2) В результаті проведеного комп'ютерного моделювання розроблені рекомендації для створення нових матеріалів, що перевершують за своїми характеристиками міцності відомі сплави на основі алюмініду титану. Шляхом деформації в режимі теплового самозаймання отриманий матеріал на основі $TiAl$ із зерном ~ 30 мкм і відносним подовженням при кімнатній температурі 7-8%. Формування дрібнозернистих структур, в тому числі фрагментування виділень надлишкових фаз, забезпечить в подальшому підвищення опору і збільшить роботу поширення тріщини сплавів на основі отриманого сплаву алюмініду титану.

Напрямок:

Нові речовини та матеріали

**РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ
ПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА КОМПОЗИЦІЙНИХ
МАТЕРІАЛІВ, СТІЙКИХ В УМОВАХ ДІЇ ВИСОКИХ
ТЕМПЕРАТУР ТА АГРЕСИВНИХ СЕРЕДОВИЩ,
ДЛЯ АВІАЦІЙНОЇ ТА КОСМІЧНОЇ ТЕХНІКИ**

Керівник НДР
к.т.н., доцент

В.О. Скачков

Мета проведення науково-технічної роботи

Розроблення технології промислового виробництва жаростійких високоміцних композиційних матеріалів та виробів з них на основі вуглецевих волокон та карбідізованої вуглецевої матриці, а також кисневої і безкисневої кераміки

Основні завдання проведення науково-технічної роботи

- розробити моделі, алгоритми та створити комплекс комп'ютерних програм по прогнозуванню фізико – механічних характеристик багатокомпонентних композиційних матеріалів;
- вдосконалити гідростатичну установку, розробити технологію гідростатичного пресування керамічних виробів на основі карбідів, оксидів алюмінію, кремнію, цирконію;
- розробити технологію та режими спікання формовок;
- отримати дослідні зразки вуглецевих та керамічних композиційних матеріалів, дослідити їх механічні та фізичні характеристики;
- розробити технологічні регламенти для серійного випуску розроблених композиційних матеріалів та виробів з них;
- розробити технологічне завдання на проектування та виготовлення технологічної оснастки та устаткування для серійного виробництва вузлів і елементів з розроблених вуглецевих та керамічних матеріалів.

Розроблено моделі і комп'ютерні програми для багатокomпонентних композиційних матеріалів:

- розрахунку модулів пружності та межі міцності;
- розрахунку коефіцієнтів тертя і зносу;
- розрахунку коефіцієнтів лінійного теплового розширення;
- розрахунку коефіцієнтів теплопровідності.

РОЗРОБЛЕННО ТЕХНОЛОГІЇ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ:

- на основі силіційованих вуглець-вуглецевих композиційних матеріалів з захищеними вуглецевими волокнами

- підвищену міцність на 70%;
- підвищення модуля пружності на 90%;
- ерозійна стійкість $0,02 - 0,77 \cdot 10^{-4} \text{ г/(см}^2 \cdot \text{с)}$

- на основі інтерметалідів титану

- підвищену міцність на 20%;
- підвищення термостійкості на 300 К по відношенню до сплавів на основі титану.

- на основі кисневої кераміки

- термостійкість від 1600 до 2300 К;
- пористість не більше 2%;
- міцність на стиск 57...82 МПа;
- високу стійкість до термічних ударів.

- на основі безкисневої кераміки

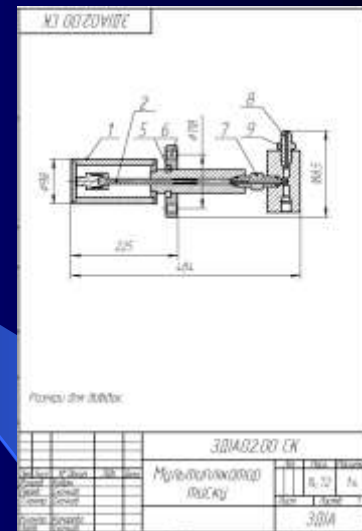
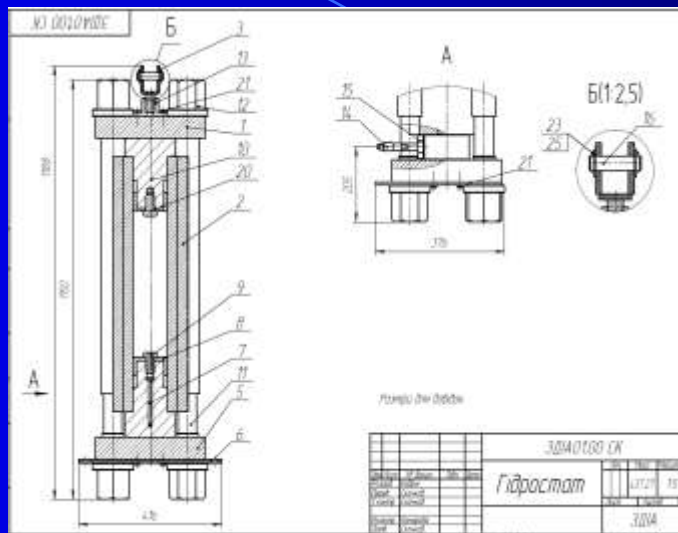
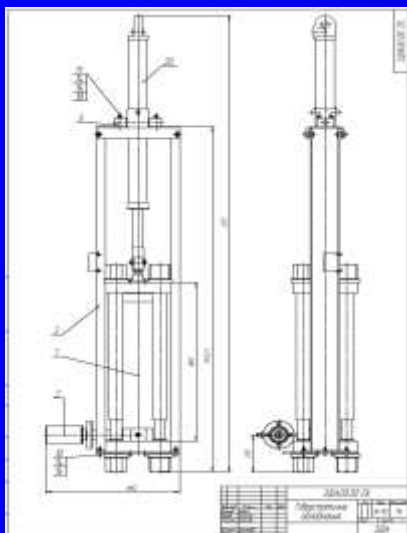
- термостійкість від 1600 до 2200 К;
- пористість не більше 1%;
- підвищену міцність на 20...25%;
- високу стійкість до термічних ударів.

ДЛЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ

Рамочне гідростатичне
устаткування

Гідростат ГС1-4-6

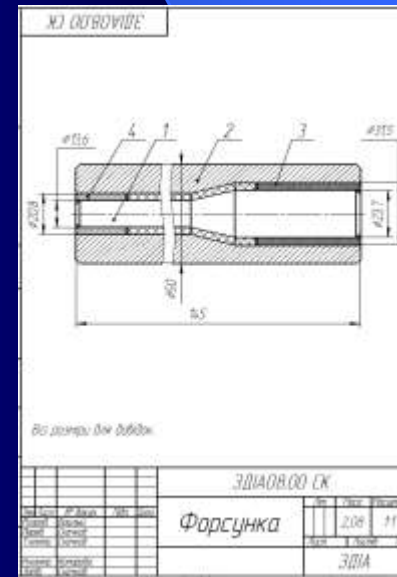
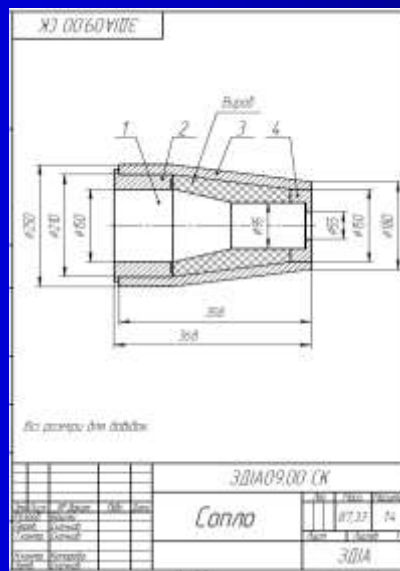
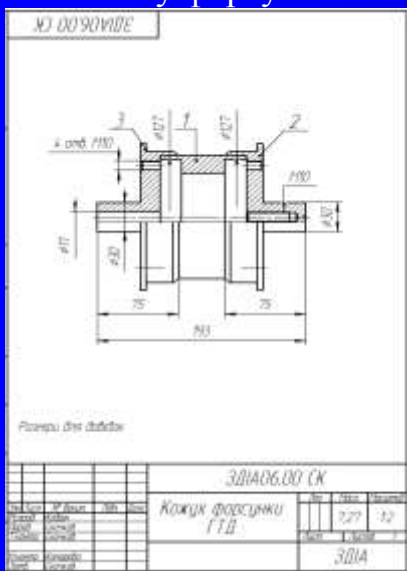
Мультиплікатор



Форма для теплового
захисту форсунки

Форма для сопла-насадка

Форма для форсунки



Розроблено технологічні регламенти та режими спікання формовок :

- інструкція на підготовку компонентів;
- технологічний регламент холодного ізостатичного пресування;
- технологічний регламент гарячого формування в режимі термохімічного пресування;
- технологічний регламент спікання заготовок при високих та надвисоких температурах;
- регламент температурно-часових режимів спікання безкисневої кераміки (SiC);
- маршрутна технологічна карта виготовлення пресс-форм з поліуретану;
- методика оцінки стійкості керамічних матеріалів в розплавах металів;
- методика дослідження ерозійної стійкості високотемпературних матеріалів у високоенергетичних потоках газу;

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИПРОБУВАННЯ НА СТІЙКІСТЬ В РОЗПЛАВАХ



ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИПРОБУВАННЯ НА ТЕРМОСТІЙКІСТЬ



ВИГОТОВЛЕНО ДОСЛІДНІ ПАРТІЇ ЗРАЗКІВ

Виготовлено дослідну партію тиглів



Виготовлено сопла-насадка на основі
самозв'язанного карбіду кремнію



Тепловий захист форсунки



Сопла для МБЛЗ



РОЗРОБЛЕНО ТА ВПРОВАДЖЕНО

- **технологічна схема ділянки ВВКМ з піролітичним ущільненням**
(ПАТ «Мотор Січ», м. Запоріжжя; Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля», м. Дніпропетровськ).
- **технологічна схема ділянки по виробництву силіційованих ВВКМ на основі волокон із захисними покриттями**
(ПАТ «Мотор Січ», м. Запоріжжя)
- **технологічна схема ділянки по виробництву композиційних матеріалів на основі оксиду цирконію**
(ТОВ «Квант», м. Запоріжжя)
- **технологічна схема ділянки по виробництву композиційних матеріалів на основі безкисневих компонентів з ущільнюючим просоченням**
(ТОВ «Квант», м. Запоріжжя)
- **паспорт ділянки з виробництва високотемпературних виробів кафедри металургії ЗДІА.**

ПАТ «Мотор Січ», м. Запоріжжя

1. Розробка компресорних лопаток для газотурбінних двигунів на основі інтерметалідів титану в умовах термохімічного пресування.
2. Розробка вузлів для термохімічного устаткування з силиційованих ВВКМ.

Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля», м. Дніпропетровськ

1. Розробка сотових панелей для космічного обладнання на основі силиційованих вуглець-вуглецевих композиційних матеріалів.

ТОВ «Квант», м. Запоріжжя

1. Відпрацювання стаканів-дозаторів для безперервного розливання спеціальних сплавів на основі сопел з оксиду цирконію.

Співпраця з замовниками та перспективні контакти у 2017 році

- Розробити не менш 5 інвестиційних проектів за результатами науково-діяльності академії.
- Для поширення можливостей впровадження наукових розробок академії і залучення інвестицій укладено 8 договорів про наукову співпрацю з підприємствами регіону, а також 2 з зарубіжними партнерами. Згідно з укладеними договорами про співробітництво з ПАО «МОТОР СІЧ », МКБ «Прогрес», ДП «КБ Південне» та ТОВ «Квант» проведені промислові випробування.
- Існує угода про приєднання до Української інтегрованої системи трансферу технологій.
- У звітному році укладено та підписано меморандум з Державним концерном «Укроборонпром» про партнерство та співробітництво, одним із багатьох положень якого є співпраця в сфері наукових досліджень та науково-технічної діяльності за напрямком діяльності Концерну

План наукової та науково-технічної діяльності у 2017 році

- 1. Розробити не менш 7 інвестиційних проектів за результатами науково-діяльності.**
- 2. Надати 2 пропозиції за науково-технічними розробками до Української інтегрованої системи трансферу технологій.**
- 3. Направити не менш 2 проектів молодих вчених до рамкової програми «Горизонт 2020».**
- 4. Видання збірників наукових праць, що входять до переліку фахових видань:**
«Гуманітарний вісник» - 4 випуски,
«Металургія» - 2 випуски,
«Економічний вісник» - 4 випуски.
- 5. Розширення наукових контактів з міжнародними партнерами (Литва, Польща,).**
- 6. Планується захист 3 докторських та 17 кандидатських дисертацій.**