



Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»



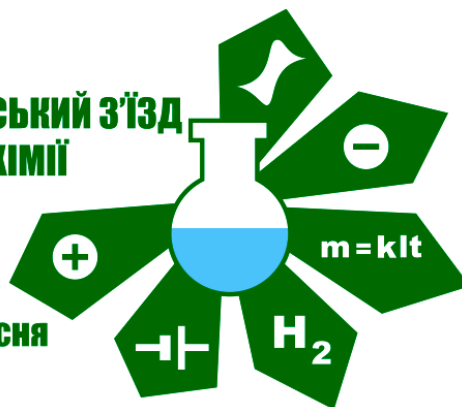
**СУЧАСНІ ТЕОРЕТИЧНІ ТА
ПРАКТИЧНІ ПРОБЛЕМИ В
ХІМІЧНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ ТА
ІНЖЕНЕРІЇ : ЛК 10**

Лектор - проф. Сахненко М.Д.

Харків 2026

**ІХ УКРАЇНСЬКИЙ З'ЇЗД
З ЕЛЕКТРОХІМІЇ**

**КИЇВ 2021
21-23 вересня**



ІХ УКРАЇНСЬКИЙ З'ЇЗД З ЕЛЕКТРОХІМІЇ
за участю закордонних вчених,
присвячений 90-ій річниці від дня
заснування Інституту загальної та
неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського
НАН України
21-23 вересня 2021 року
Київ

Вітання з першої столиці



Вітання зі Львова 2018



Вітання зі Львова 2020





Національний технічний університет «ХПІ»

Національний університет оборони України
імені Івана Черняхівського

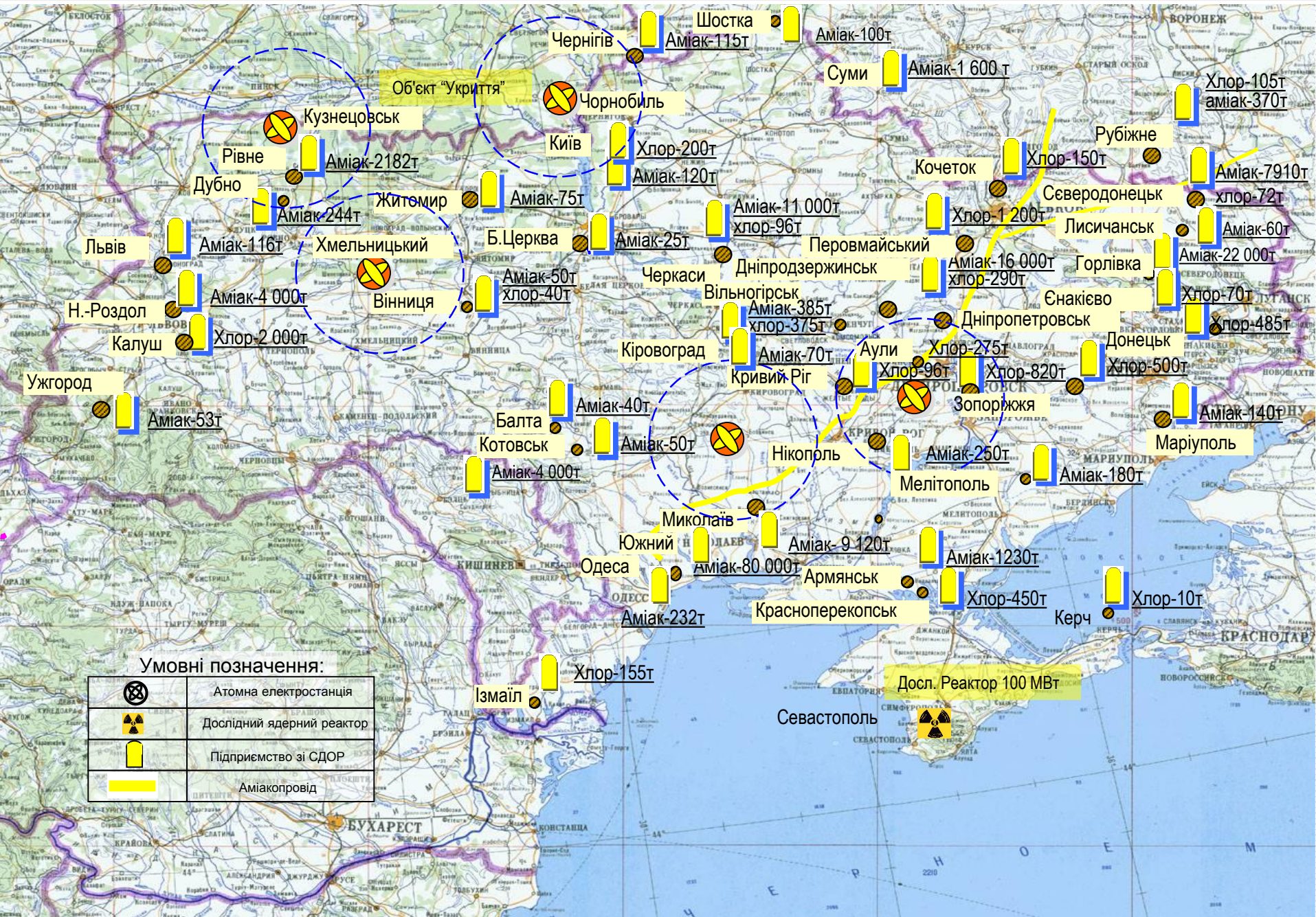
Військовий інститут танкових військ НТУ «ХПІ»

**Металоксидні композити для фотокаталітичних
конверторів : інверсія структурних елементів**

*М.Сахненко, Г.Каракуркчі, М.Ведь, О.Галак,
С.Індіков, Н.Маркова*

ПРОБЛЕМА

ПОТЕНЦІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ УКРАЇНИ



ФІЛЬТРОВЕНТИЛЯЦІЙНІ УСТАНОВКИ (АГРЕГАТИ)

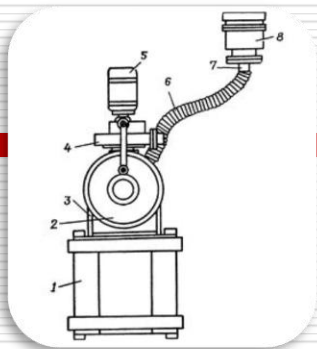


Рис. 1. Фільтровентиляційний агрегат ФВА 50/25: 1 – ящик; 2 – фільтр-поглинач ФП 50/25; 3 – підставка для ФП 50/25; 4 – вентилятор МГВ; 5 – електродвигун; 6 – гнучкий рукав; 7 – повітрозабірний патрубок; 8 – вентиляційний захисний пристрій ВЗУ 50

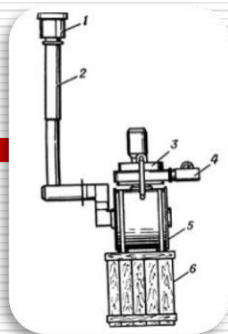


Рис. 2. Фільтровентиляційний агрегат ФВА 100/50: 1 – вентиляційний захисний пристрій ВЗУ 100; 2 – повітроприймний пристрій; 3 – вентилятор з електродвигуном ВАП 1; 4 – показник витрати повітря УРВ 2; 5 – фільтр-поглинач ФП 100/50; 6 – ящик



Рис. 3. Загальний вигляд ФВУА-100

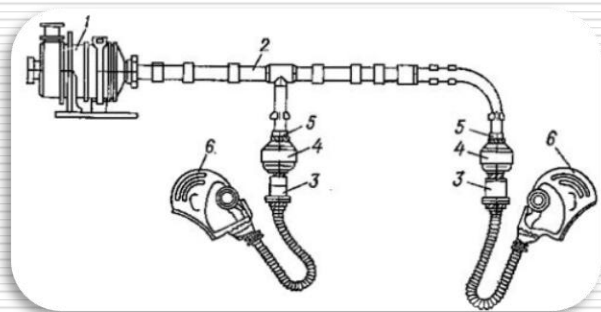


Рис. 4. Колекторна фільтровентиляційна установка ФВУ 7:
1 – фільтровентиляційний агрегат ФВА – 7;
2 – рукав; 3 – електрокалорифери; 4 – протигазові коробки; 5 – клапани; 6 – лицьові частини

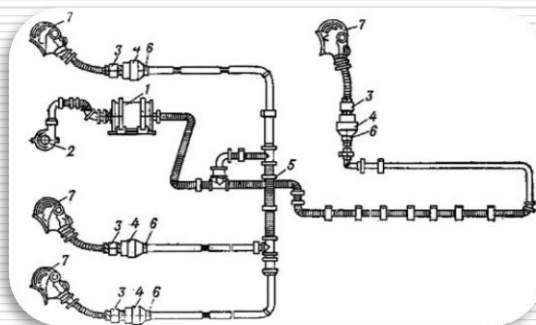


Рис. 5. Колекторна фільтровентиляційна установка ФВУ 15:
1 – фільтр-поглинач ФП 15; 2 – електровентилятор; 3 – електрокалорифери; 4 – протигазові коробки;
5 – рукава загального колектору; 6 – клапани;
7 – лицьові частини

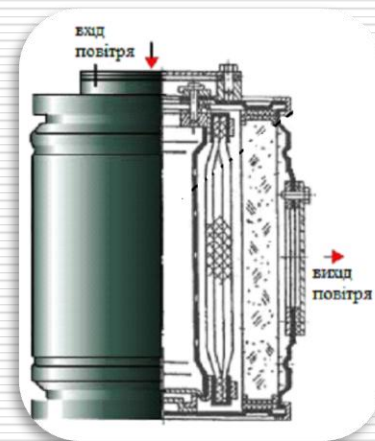


Рис. 6. Принципова схема ФВУБТ-100 (200)

МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОВИХ ВИКИДІВ

Метод термохімічного знешкодження

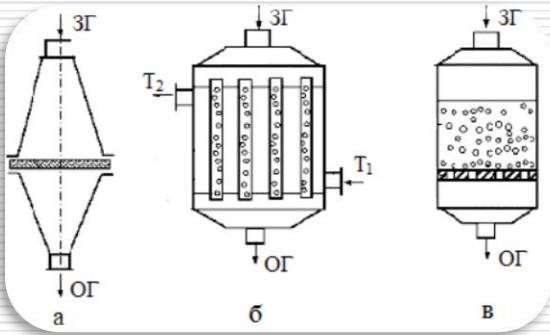


Рис. 1 – Схеми контактних апаратів:
а – з металевою сіткою; б – з трубчастим каталізатором;
в – з насипним шаром

Метод термічного каталітичного очищення

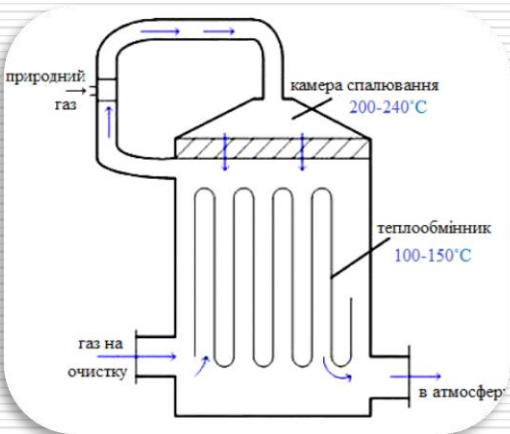


Рис. 4 – Принципова схема термічного каталітичного нейтралізатора

Метод високотемпературного очищення газів

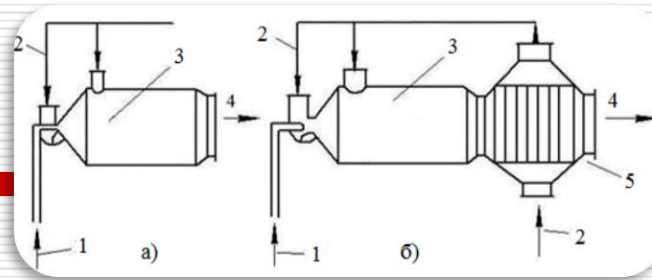


Рис. 2 – Схема термічних нейтралізаторів: а) – без теплообмінника; б) – з теплообмінником:

1 – подавання палива; 2 – подавання забруднених газів; 3 – камери згоряння; 4 – знешкоджені гази; 5 – теплообмінник

Метод біохімічного очищення газів

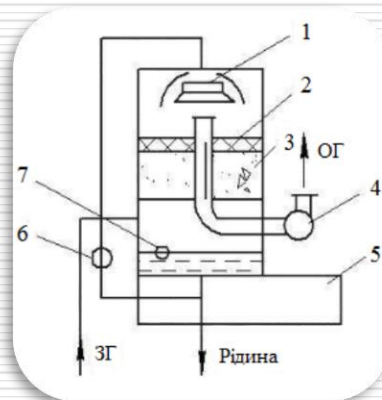


Рис. 5 – Біореактор тонкого очищення з насадкою "Полінет":
1 – водозливна тарілка; 2 – розподільна плита; 3 – насадка; 4 – вентилятор; 5 – опорна арматура; 6 – насос;
7 – поплавкова водопровідна лінія

Метод абсорбційного очищення

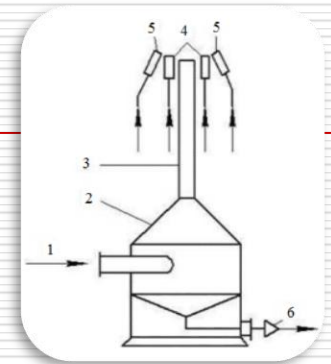


Рис. 3 – Схема факельної установки:

1 – забруднені гази; 2 – сепаратор; 3 – факельна труба; 4 – чергові пальники; 5 – запальні пальники; 6 – гідрозатвор

Метод фотокаталітичного очищення газів

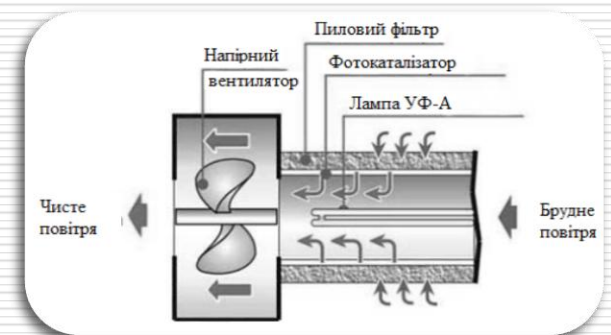
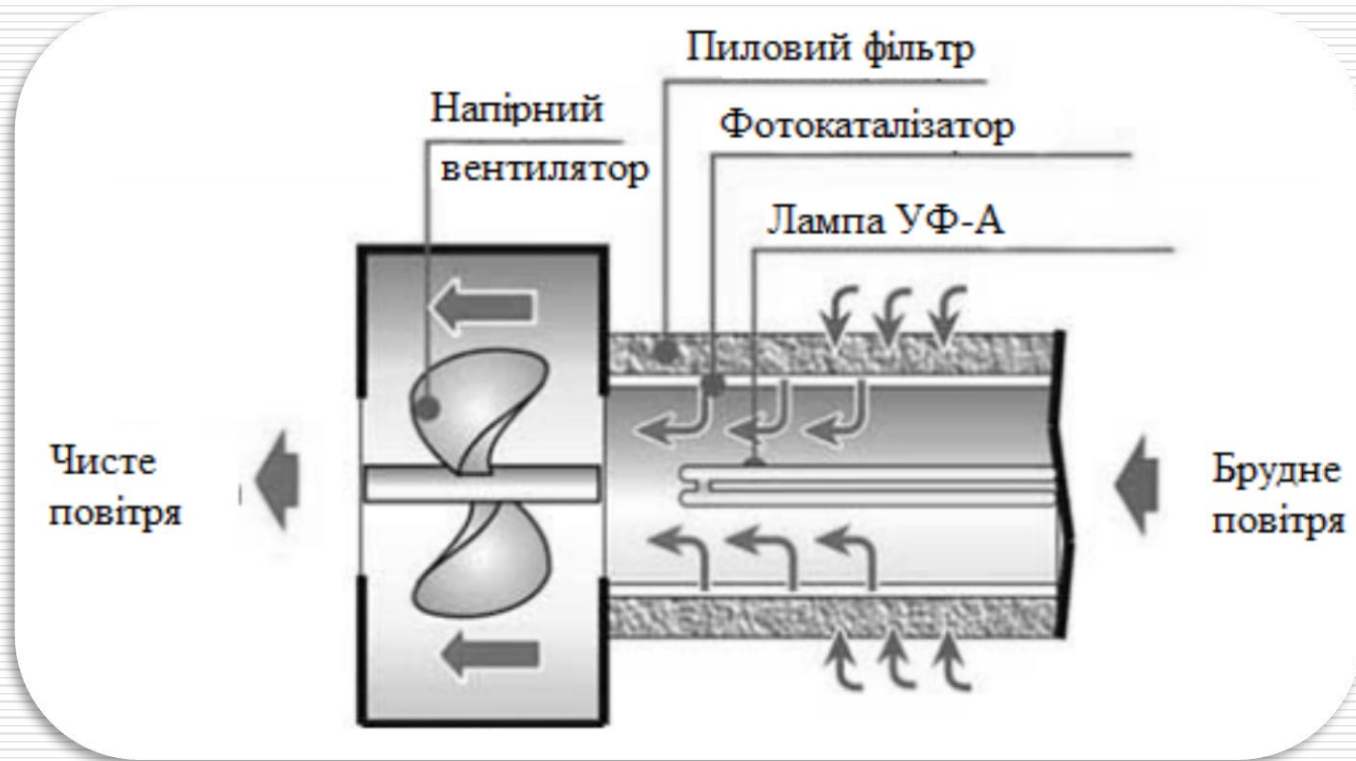
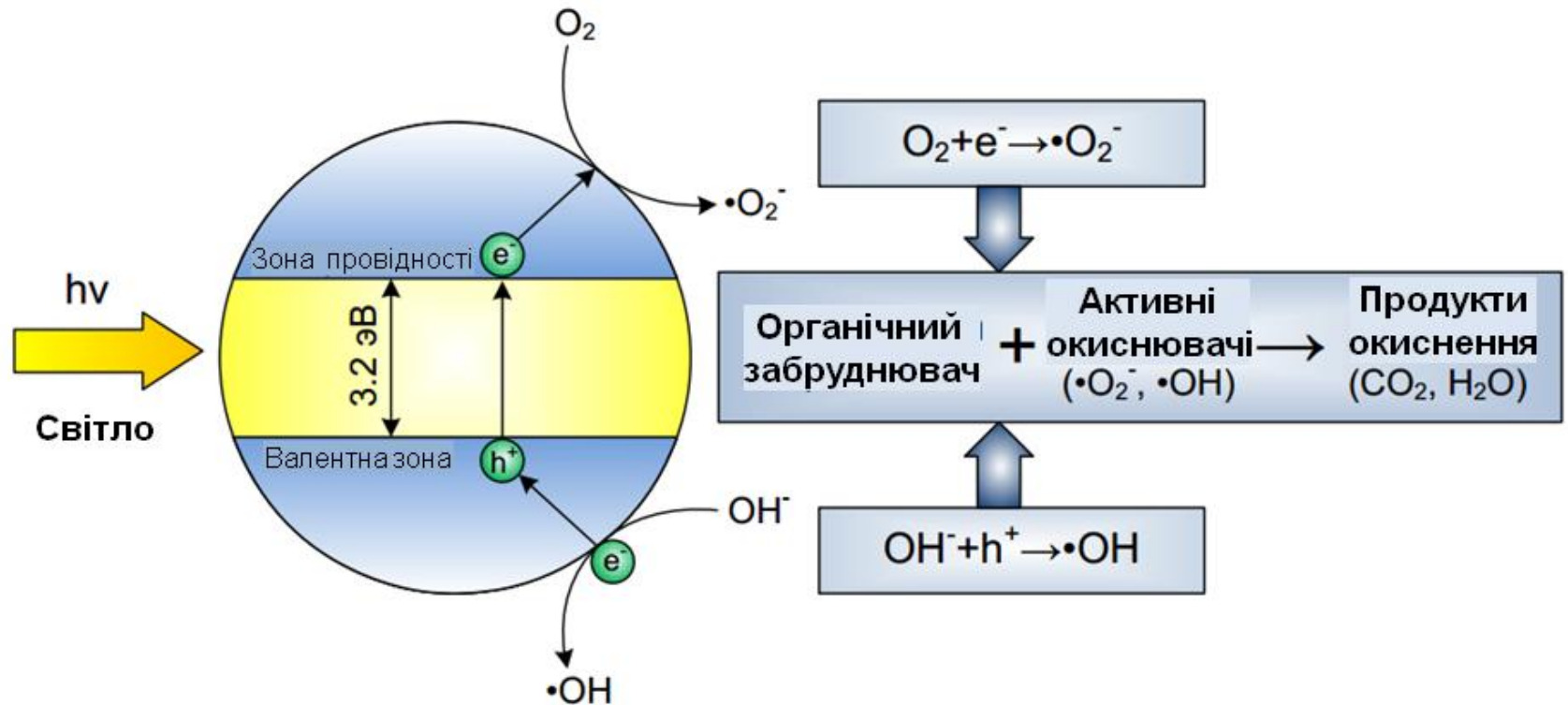


Рис. 6 – Очищення повітря фотокаталітичним методом

фотокаталітичний очищувач повітря

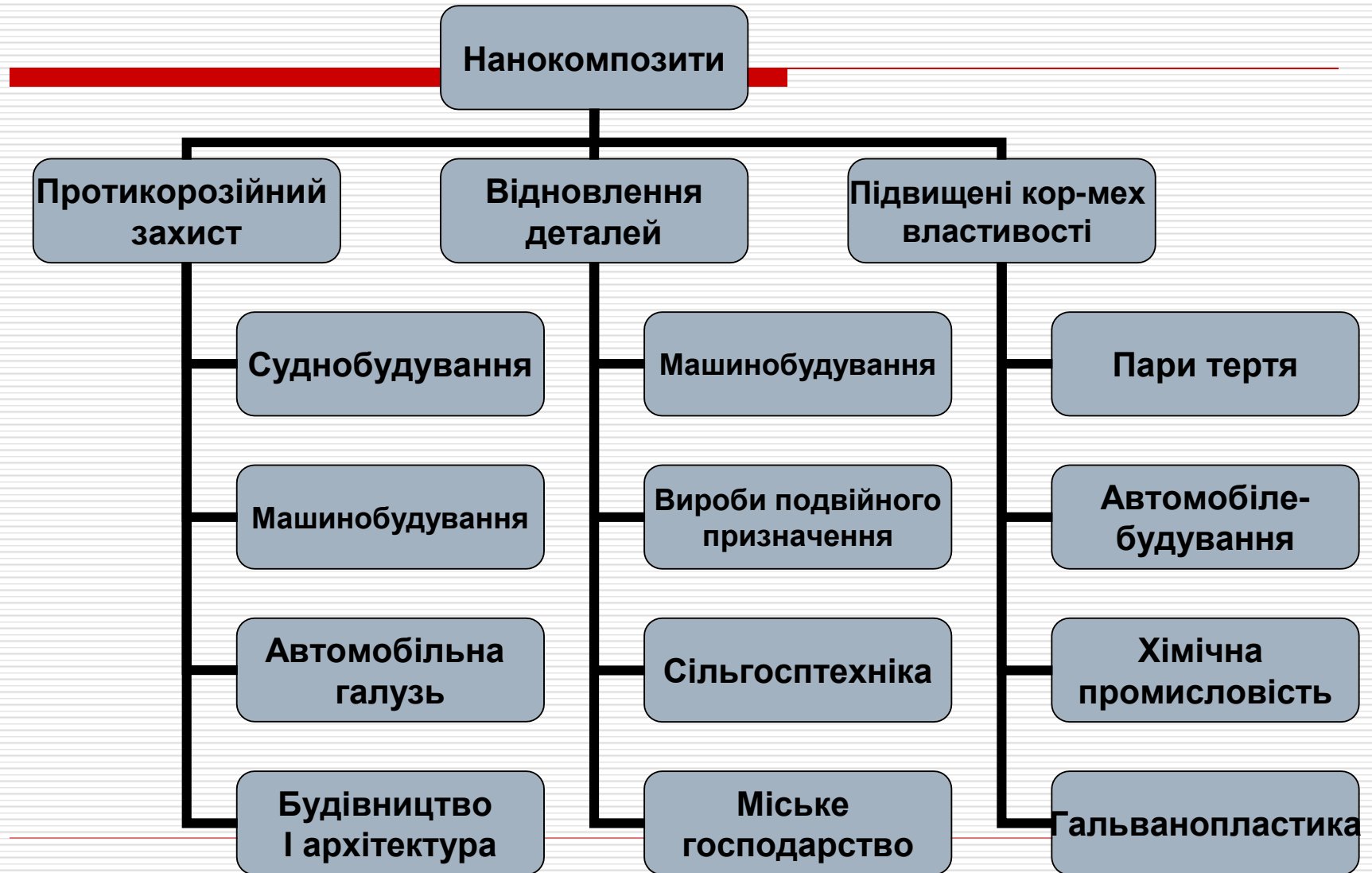


Схематичне зображення процесів на напівпровідниковій частинці

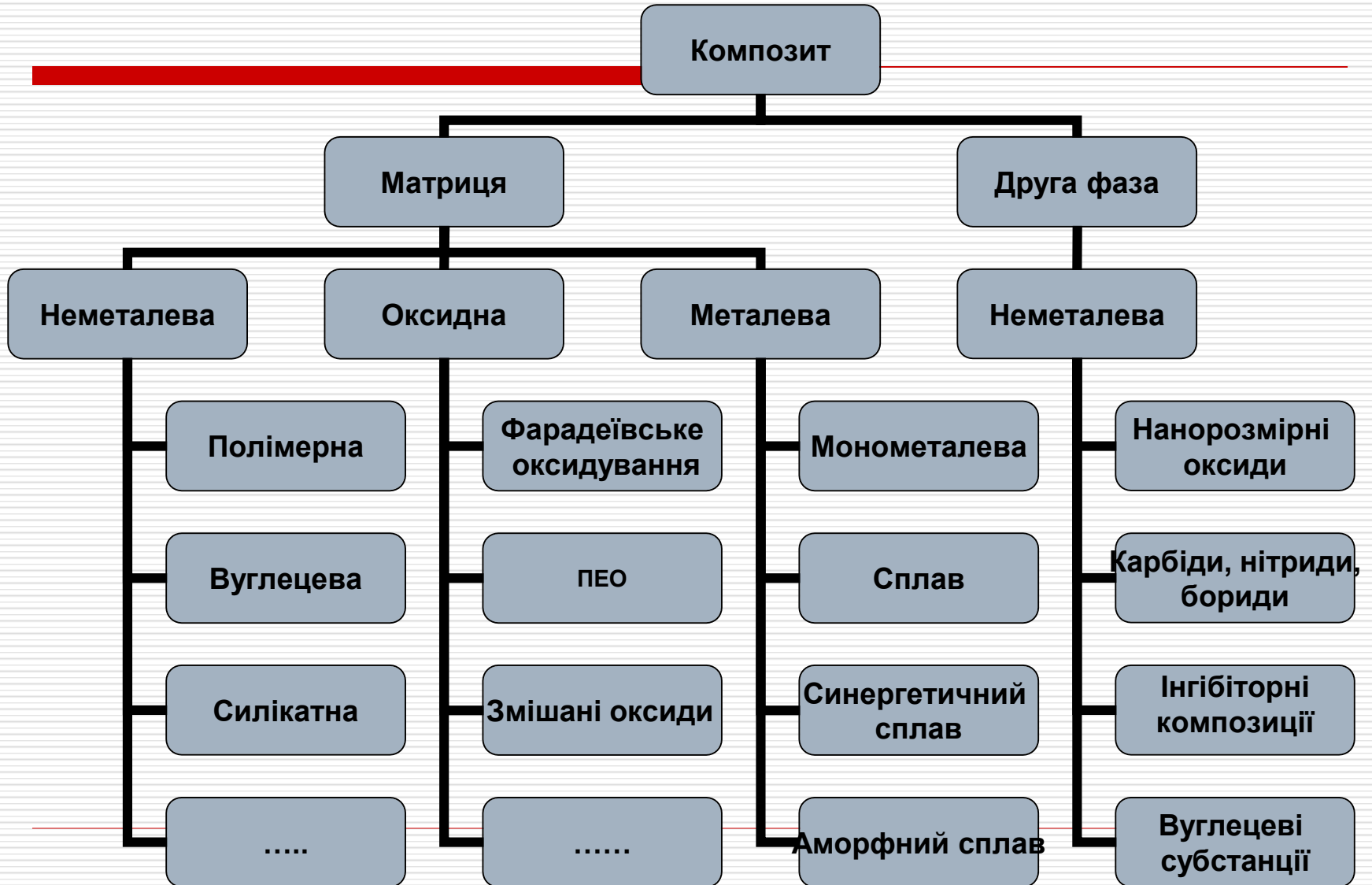


Композитні матеріали і покритви

Застосування наноструктурних композитів і покриттів



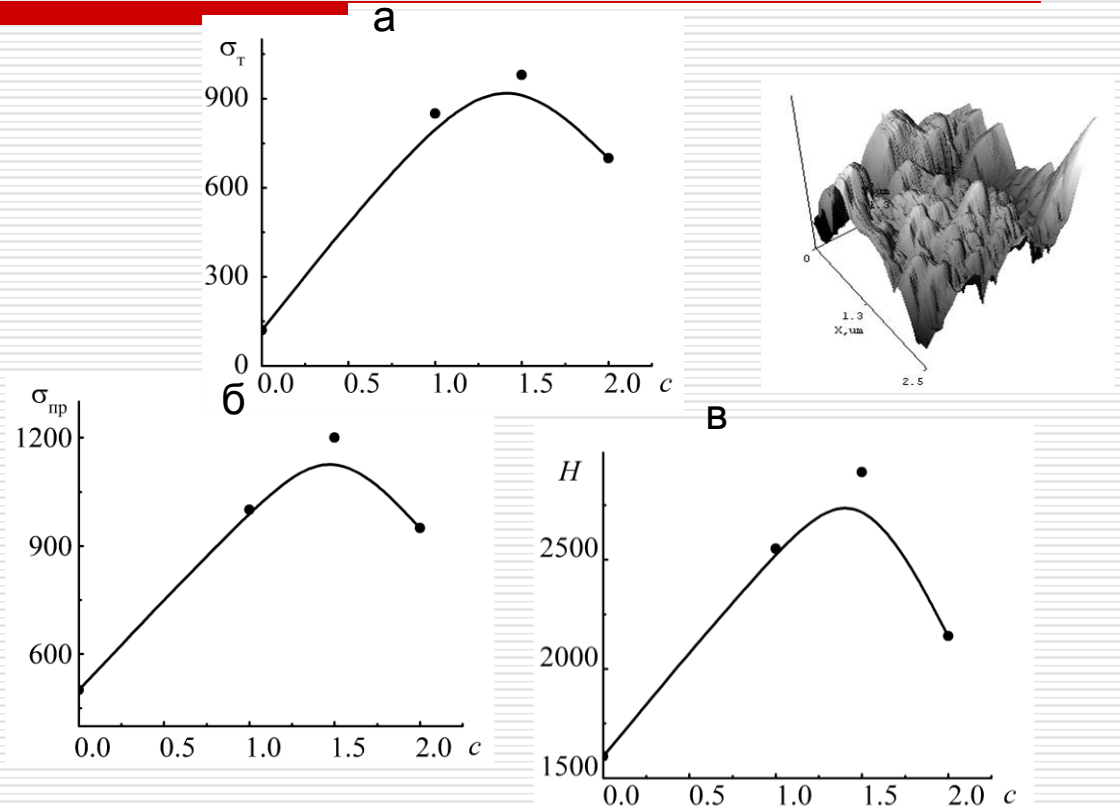
Екологічно безпечні композиційні покритви



Металоксидні композити

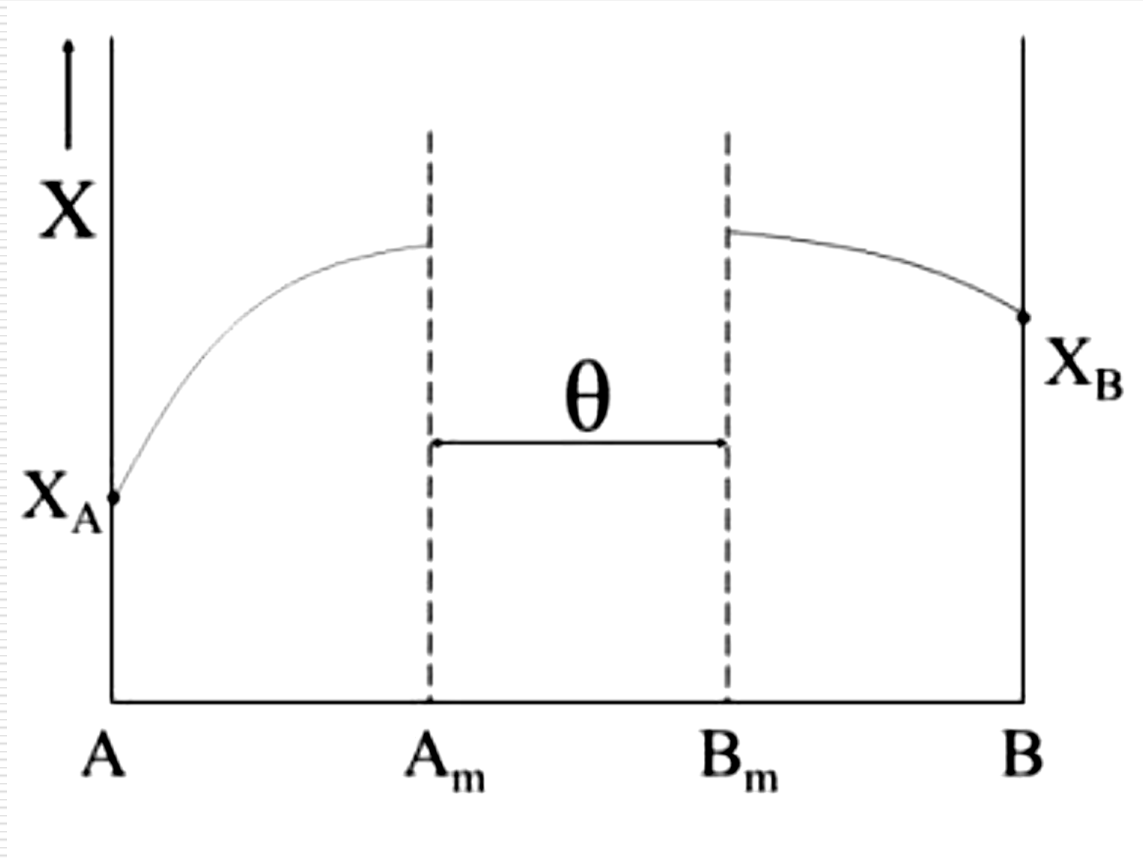
Композиційні покритви Ni-Al₂O₃

- Включення в основну матрицю нікелю частинок армуючої фази оксиду алюмінію приводить до зменшення розмірів зерен і підвищення міцності та пластичності покриттів і фольг у в 2–6 разів.



**Залежність межі текучості (а),
межі міцності (б) і мікротвердості (в)
фольги Ni – Al₂O₃ від вмісту Al₂O₃**

Двокомпонентна система



Елементи графа станів ГОК

Монооксиди

M1 → (M1O_x)

M2 → (M2O_y)

гетерооксид

(M1M2) → (M1O_x·M2O_y)

інтеметалід

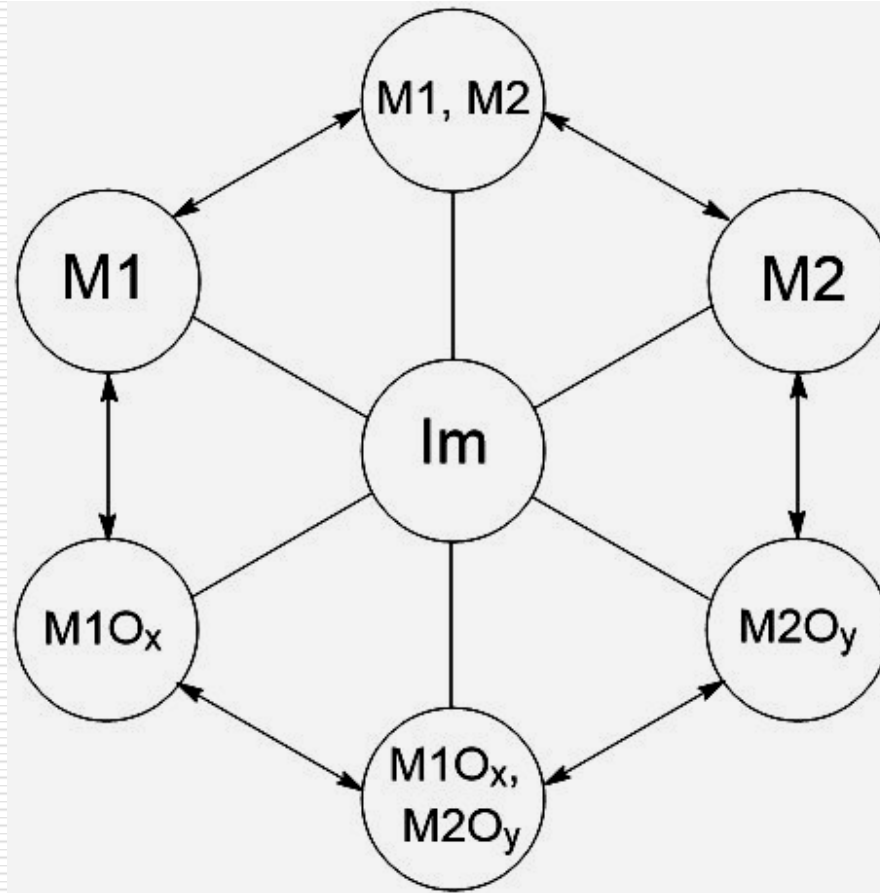
M1 ↔ (M1M2) ↔ M2,

композити з металевою матрицею

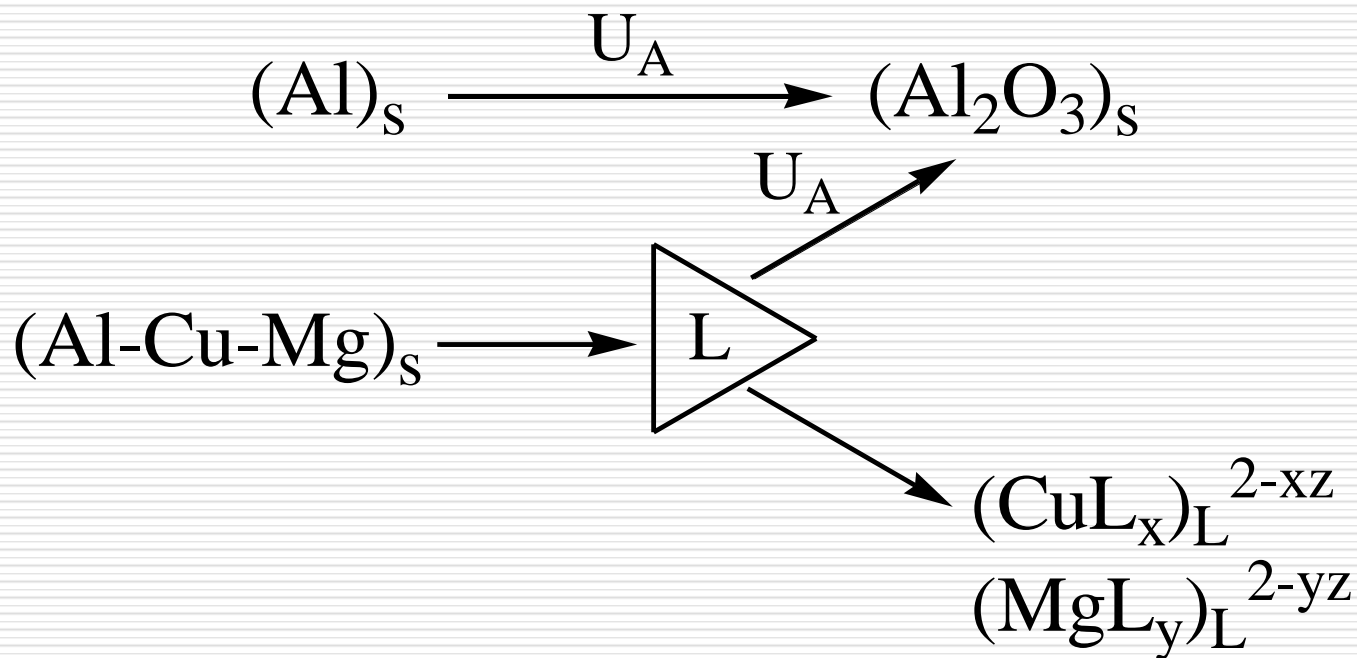
M1 → (M1·M2O_y) ← (M2O_y)

M2 → (M2·M1O_x) ← (M1O_x)

Граф стану двокомпонентної системи



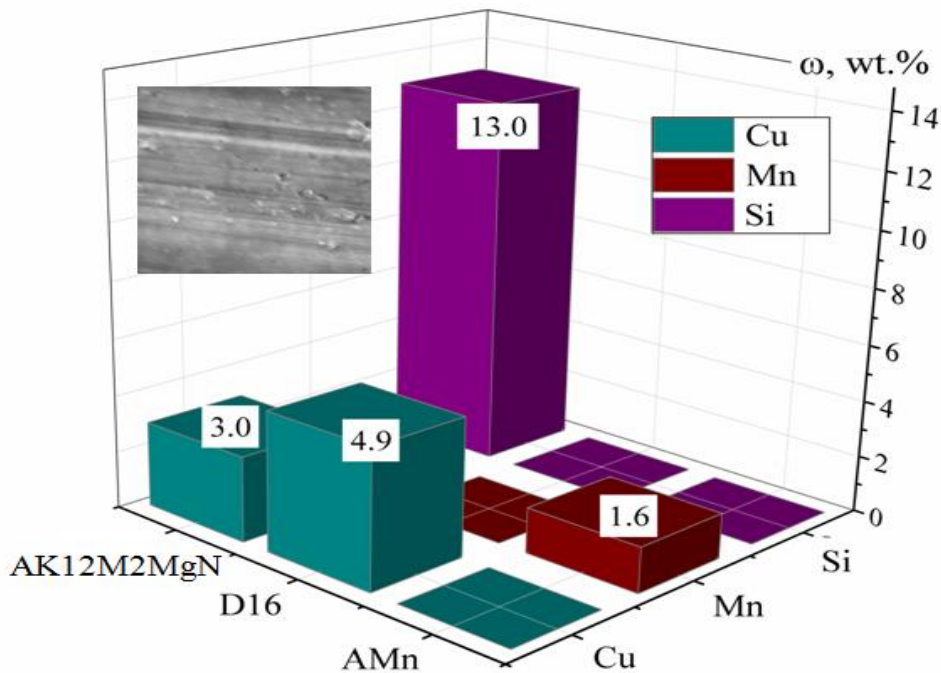
Гомогенізація поверхні легованих сплавів



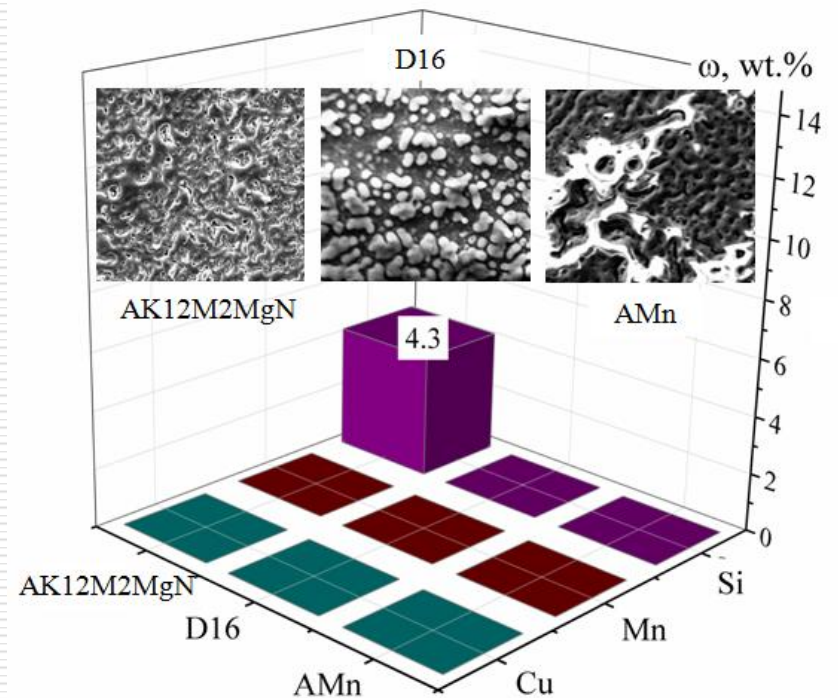
Вимоги до лігандів

- ❑ Здатність до утворення міцних комплексів $(M_xL_y)L$ зі сплавотвірними елементами (Cu, Mn, Mg...);
- ❑ Висока розчинність ліганду і комплексів;
- ❑ Нетоксичність лігандів та продуктів імовірних перетворень за їх участі;
- ❑ Сумісність з компонентами електроліту окисдування;
- ❑ Термічна і хімічна стабільність, зокрема, стійкість проти окиснення киснем повітря;
- ❑ Інертність до електрохімічних перетворень в широкому інтервалі потенціалів;
- ❑ Низька собівартість (бажано).

Приклади гомогенізації поверхні

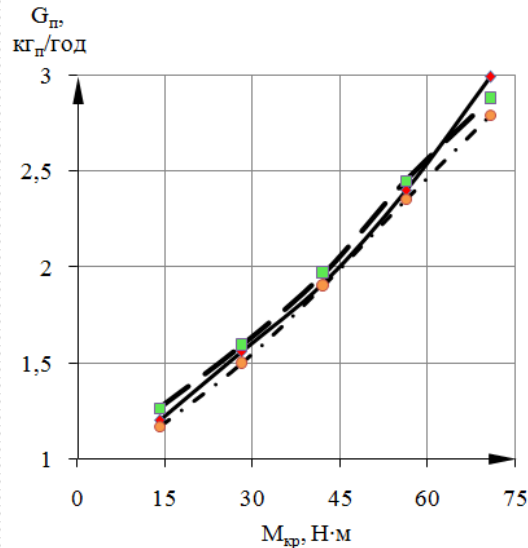


Вихідний стан



Після ПЕО

Гетерооксидні покриття в ДВЗ



Зміна годинної витрати палива залежно від навантаження при $n=1400$ хв⁻¹

- Без покриття;
- оксиди Mn
- ◇— змішані оксиди MnCo



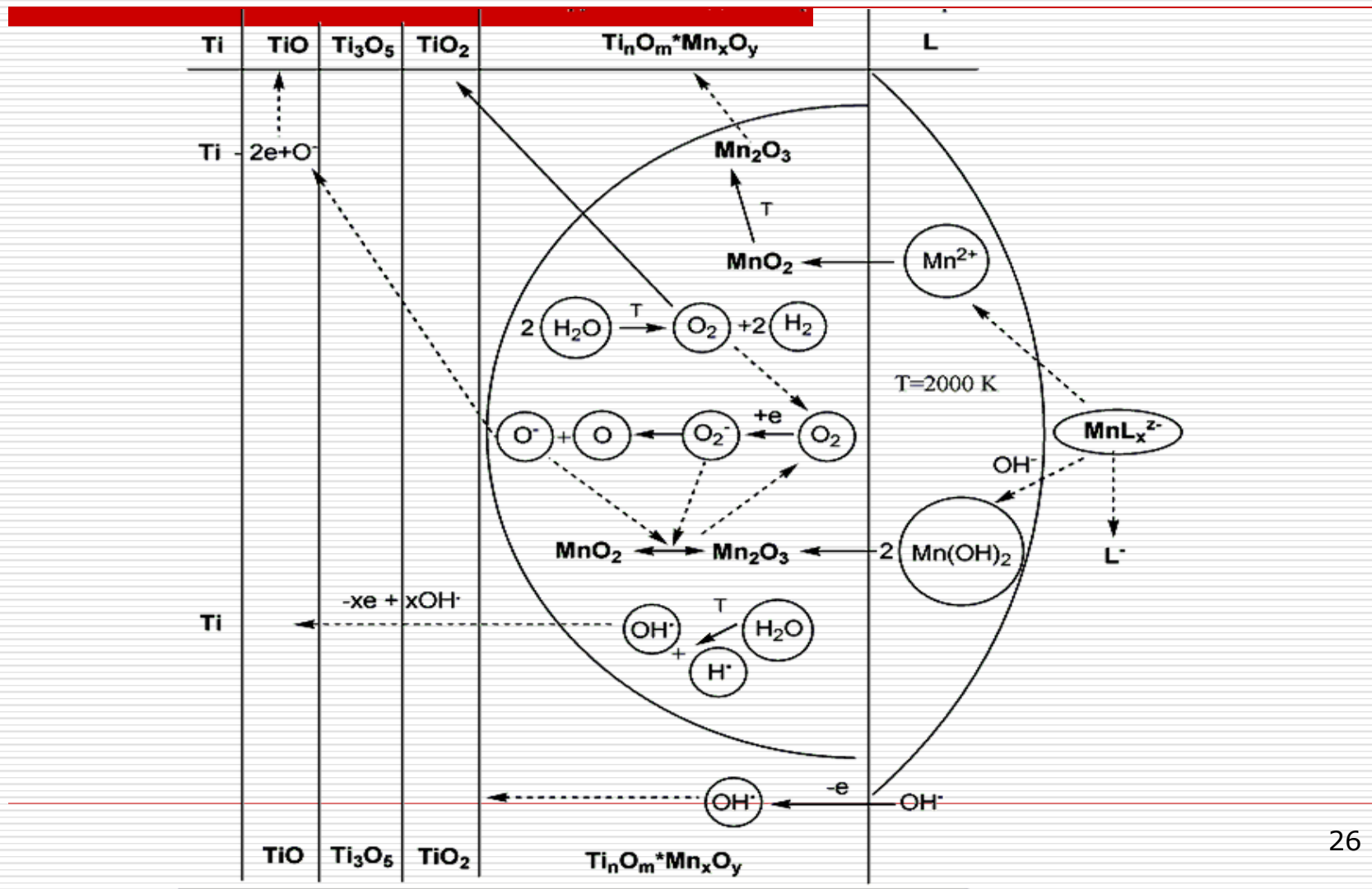
$Al_2O_3 \cdot MnO_x$



$Al_2O_3 \cdot MnO_x \cdot CoO_y$

Результати дослідження одноциліндрового дизеля з каталітичним покритвом поверхні поршня камери згоряння показали, що використання каталітичних покриттів дозволяє впливати на особливості вигорання палива у пристінкових зонах, що в свою чергу знижує годинну витрату палива на 1-3% та впливає на екологічні показники двигуна

Схема формування покриття TiO_xMnO_y



Ti/TiO_x·MO_y : слад (at.%) та морфологія поверхні

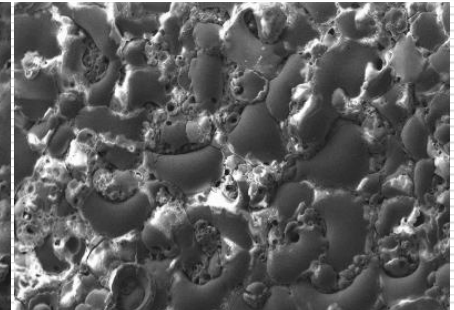
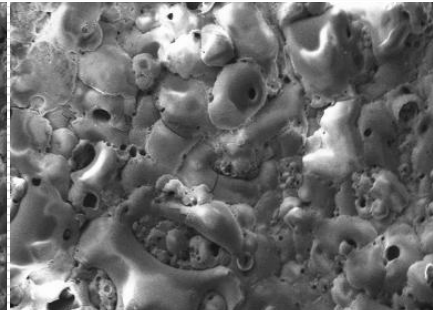
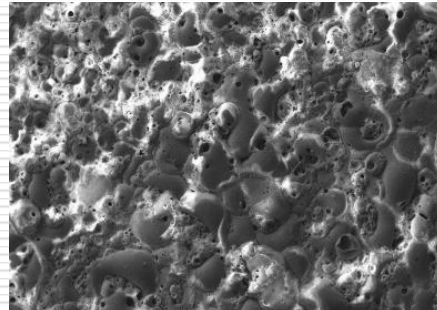
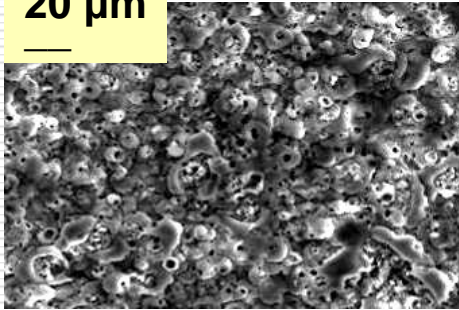
TiO_x·MnO_y

TiO_x·CoO_y

TiO_x·FeO_y

TiO_x·NiO

20 μm



Ti – 21.5
Mn – 5.7
O – 61.5
P – 10.1
Інше – 1.2

Ti – 22.7
Co – 5.4
O – 60.3
P – 10.2
Інше – 1.4

Ti – 20.3
Fe – 4.3
O – 61.5
P – 12.2
Інше – 1.7

Ti – 20.9
Ni – 3.9
O – 62.1
P – 11.8
Інше – 1.3

$i=1.5 \text{ A/dm}^2$

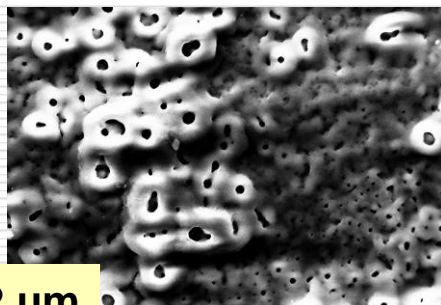
Ti/TiO_x·MO_y : слад (at.%) та морфологія поверхні

TiO_x·WO_y

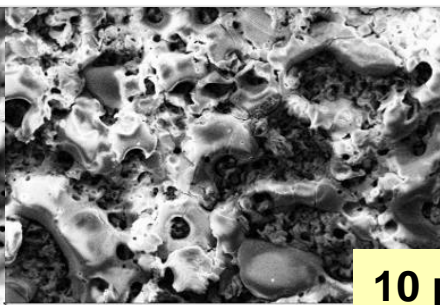
TiO_x·MoO_y

TiO_x·VO_y

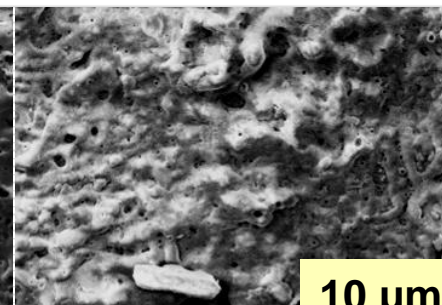
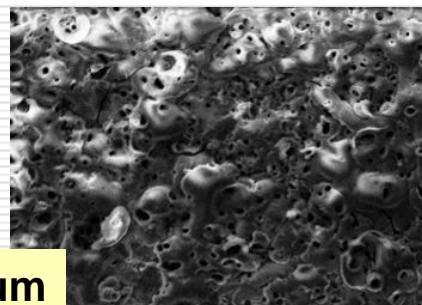
TiO_x·ZrO_y



2 μm



10 μm



10 μm

Ti – 25.6
O – 50.2
W – 7.6
P – 12.2
Інше – 4.4

Ti – 23.8
O – 49.2
Mo – 4.5
P – 17.1
Інше – 5.4

Ti – 24.5
O – 48.7
V – 4.4
P – 15.3
Інше – 7.1

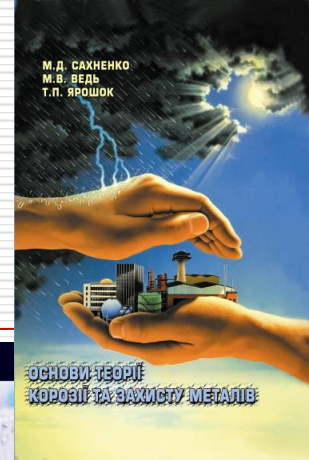
Ti – 29.2
O – 49.8
Zr – 3.5
P – 13.2
Інше – 4.3

Фотокаталітична активність

Оксидна система	Електроліт	Ступінь перетворення %	$k \cdot 10^2, \text{min}^{-1}$
Ti TiO ₂	1M K ₄ P ₂ O ₇	51.1	1.39
Zn ZnO		46.3	0.66
Ti TiO _x ·ZnO	1M K ₄ P ₂ O ₇ ; 0.5M ZnO	94.90	2.97
	0.5M KOH	82.60	2.61
Ti TiO ₂	0.5M H ₂ SO ₄	28.00	0.88
Zr ZrO ₂		24.10	0.80
		1M K ₄ P ₂ O ₇	18.00
Ti TiO _x ·ZrO ₂	0.5M H ₂ SO ₄ ; 0.1M ZrO ₂	59.00	1.69
	1M K ₄ P ₂ O ₇ ; 0.1M ZrO ₂	53.92	1.45
Ti TiO _x ·VO _y	1M K ₄ P ₂ O ₇ ; 0.1M V ₂ O ₅	68.90	1.89

Каталітичні та захисні покриття сплавами і складними оксидами: електрохімічний синтез, прогнозування властивостей

OUR MONOGRAPHS : Electrochemical Design of Functional Materials and Coatings



М. Д. САХНЕНКО
М. В. ВЕДЬ
Т. П. ЯРОШОК

ОСНОВИ ТЕОРІЇ
КОРОЗІЇ ТА ЗАХИСТУ МЕТАЛІВ

ТЕХНІЧНА
ДІАГНОСТИКА
МАТЕРІАЛІВ І
КОНСТРУКЦІЙ

Логічний пошук
Тема 6

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА

ПЕРИОДЫ	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																		
	A I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	(H)																		
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne											
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar											
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni									
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd									
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt									
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt										

ЕЛЕКТРОЛІТИЧНІ ПОКРИТТЯ СПЛАВАМИ ЗАЛІЗА ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ І ЗАХИСТУ ПОВЕРХНІ

Корокурєві Г.В., Вєдь М.В., Сриомленко Л.О., Сахненко М.Д.

ХАРКІВ 2017



Татьяна Балобан
Марина Вєдь
Николай Сахненко

**Электролитические
сплавы вольфрама**

Получение и свойства

LAMBERT Academic Publishing

Н.Д.Сахненко, М.В.Вєдь

**МОНИТОРИНГ И
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ
ОРГАНИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ**

Л.О. СРИОМЛЕНКО, М.В. ВЕДЬ, М.Д. САХНЕНКО

ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ
РЕЦИКЛІНГ
ПСЕВДОСПЛАВІВ
ВОЛЬФРАМУ



Ольга Орнзаренко
Николай Сахненко
Марина Вєдь

Нанокмозиційні покриття на основі міді і нікеля

LAMBERT Academic Publishing

СПЛАВЫ ПЛАТЯДИЯ В
ЭКОТЕХНОЛОГИЯХ



**Функциональные
покрытия
сплавами серебра**

М.А. Славова, М.В. Вєдь, Н.Д. Сахненко



НАНОКОМПОЗИЦИОННЫЕ
ЕЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ
С ЗАДАНЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ
СВОЙСТВАМИ



САХНЕНКО Н.Д., ВЕДЬ М.В., МАЙБА М.В.

КОМПОЗИЦИОННЫЕ
И КОНВЕРСИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ
НА СПЛАВАХ ТИТАНА

