

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ «КИЇВСЬКИЙ  
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»  
Інженерно-фізичний факультет  
Кафедра високотемпературних матеріалів та порошкової металургії

Дипломна робота освітньо-кваліфікаційного  
рівня «БАКАЛАВР» на тему:

«Корозійна стійкість в сірчаній кислоті  
високолегованих сплавів на основі заліза.»

Виконала: студентка 4-го курсу, групи ФК-11

***Севернюк Тетяна Володимирівна***

Керівник: професор

***Степанчук Анатолій Миколайович***

# Актуальність

Сучасна техніка ставить до властивостей конструкційних матеріалів високі вимоги (твердість, міцність, корозійна стійкість), зумовлені зростаючою інтенсивністю навантаження машин та різноманітням середовищ, в якому вони застосовуються. Наприклад, порошкові корозійно-стійкі матеріали застосовуються в таких галузях, як машинобудування, суднобудування, енергетика, в яких має місце корозійна дія різноманітних за своєю природою корозійних середовищ ( розчини кислот, лугів, солей, тощо). Дуже часто необхідно поряд з функціональними властивостями (висока зносостійкість, антифрикційні властивості) необхідно забезпечити високу корозійну стійкість при роботі у контакті з агресивними середовищами – розчинами кислот, лугів та іншими. Аналіз літературних даних показав, що матеріали на основі заліза легованого самофлюсівними сплавами , можуть працювати в умовах інтенсивного зношування та тертя як і зносостійкі антифрикційні матеріали елементів обладнання в нафтодобувній промисловості, запірної арматури в хімічній промисловості. Тому дослідження даної роботи є актуальним.

- *Мета роботи:*

- Розглянути вплив структури, складу та пористості зразків, а також концентрації електроліту на корозійну стійкість у сірчаній кислоті. Встановити механізм проходження корозії.

- Для досягнення поставленої мети в роботі вирішуються наступні задачі:
  - а) отримання вихідних матеріалів;
  - б) дослідження мікроструктури та складу вихідних зразків;
  - в) дослідження корозійної стійкості.

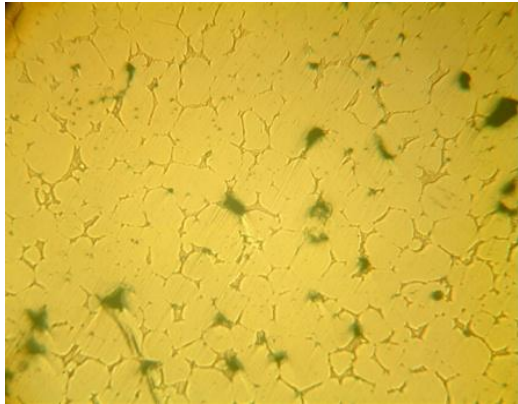
# Вихідні матеріали

Таблиця 1 – Вміст елементів у СФЗ КППИ-2 ( у відсотках)

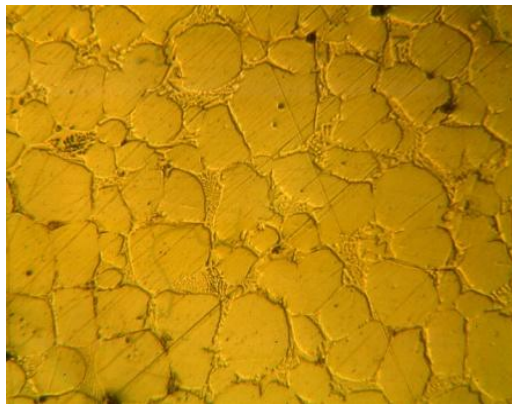
Хімічний елемент	Fe	Ni	Cr	B	Si	C	Cu	P
Вміст, %	основа	25	4,3	3,2	3,0	0,6	4,4	0,42

Хімічний елемент	Ni	Cr	Fe	B	Si	C	Cu
Вміст,%	основа	8	4	3	2.19	0.85	6

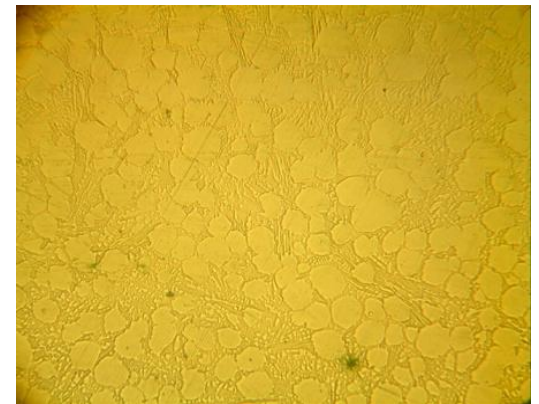
# Мікроструктури вихідних зразків



a)



б)



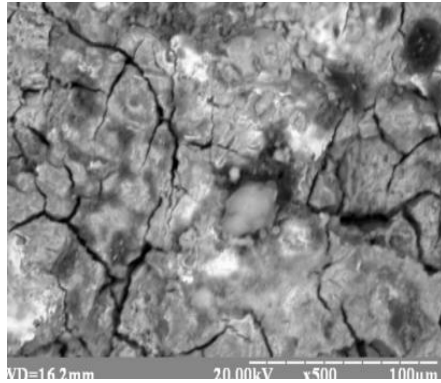
в)

*a - 15; б - 30; в - 50;*

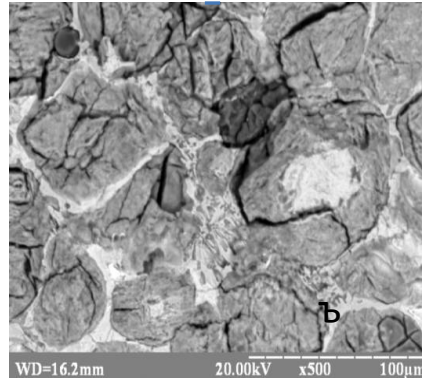
Рисунок 1 - Мікроструктура зразків до проведення дослідів з різним вмістом СФЗ

Висновок: зі збільшенням вмісту СФЗ поверхня стає більш однорідною, що повинно призвести до покращення властивостей

# Мікроструктури зразків після корозії у сірчаній кислоті з різним вмістом СФЗ

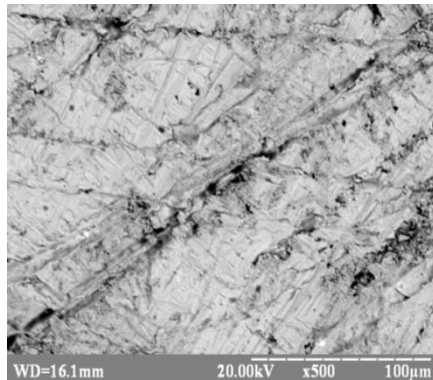


а)

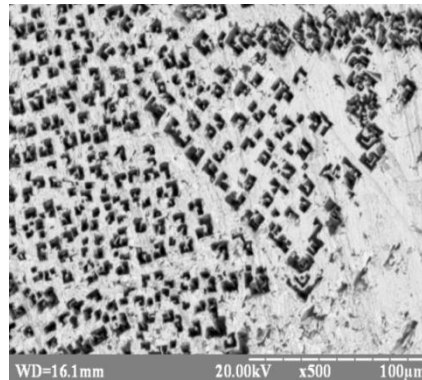


б)

Корозійне розтріскування  
(найбільш небезпечне)



в)



г)

Зміцнення матеріалу  
внаслідок утворення  
каркасу з самофлюсу

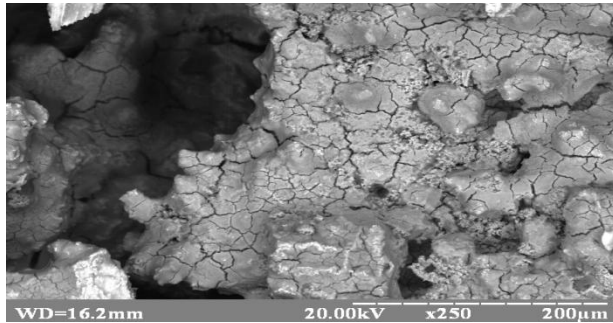


а) – 15      б) – 30      в) – 50      г) – 100

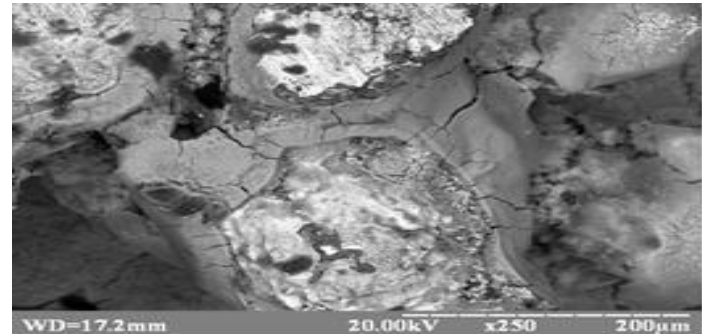
Рисунок 7 – Мікроструктура зразків на основі заліза з різним вмістом СФЗ (%)  
(збільшення у 500 раз)

Корозія зразків на основі АН-9, який складаються переважно з нікелю, пройшла менш інтенсивно навіть при порівняно незначному вмісті СФС

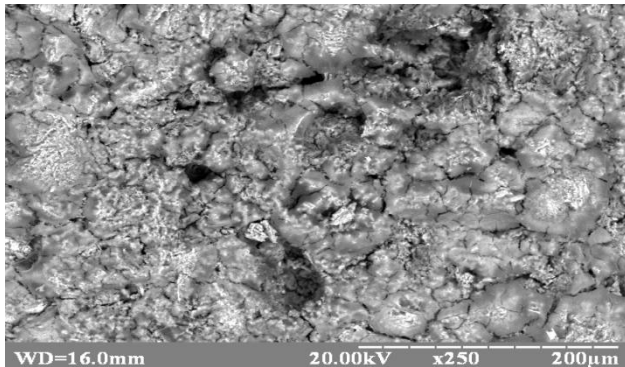
АН-9.



а)



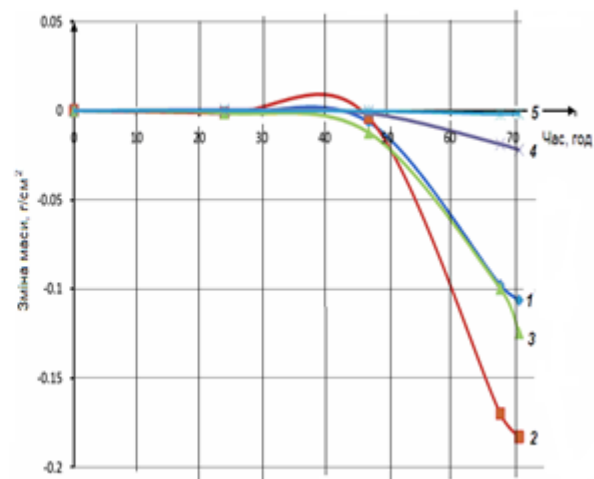
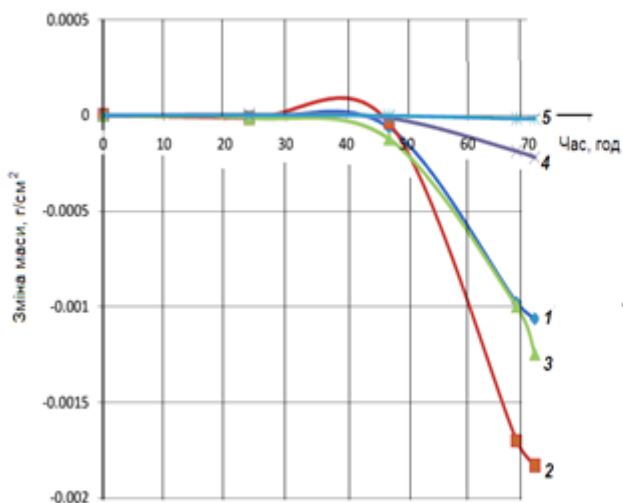
б)



в)

Рисунок – 8 Мікроструктури зразків з різним складом після корозії у концентрованій сірчаній кислоті

# Результати дослідження впливу концентрації сірчаної кислоти на корозійну стійкість зразків



а)

б)

1 – 0; 2 – 15; 3 – 30; 4 – 50; 5 – 100

Рисунок 2.8 – Залежність зміни маси зразків від часу при корозії для зразків на основі заліза з різним вмістом СФЗ (%)

а) у 2,5 % розчині сірчаної кислоти

б) у 30%ому розчині сірчаної кислоти



# Результати дослідження впливу вмісту СФЗ та концентрації сірчаної кислоти на корозійну стійкість

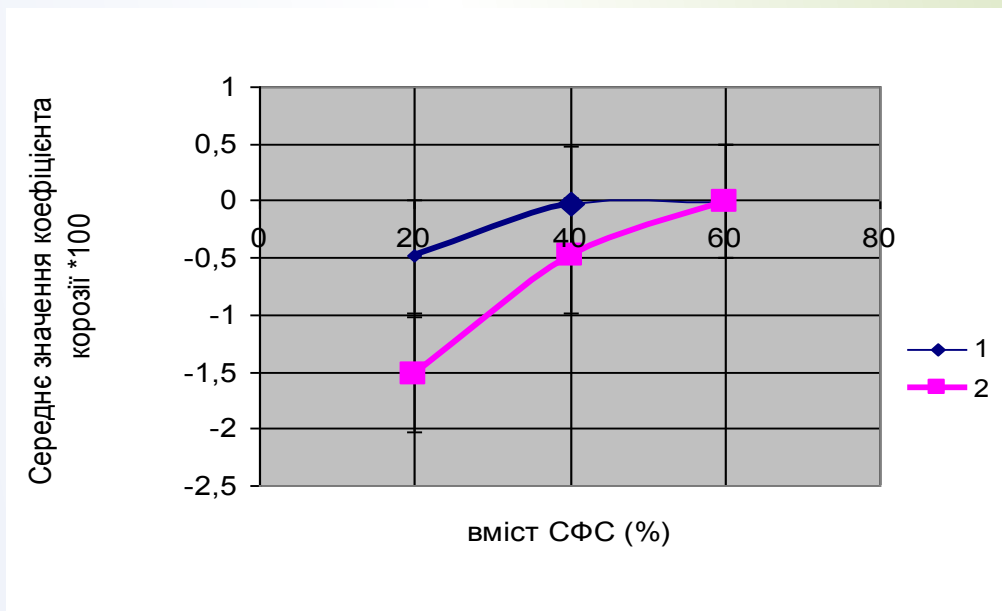
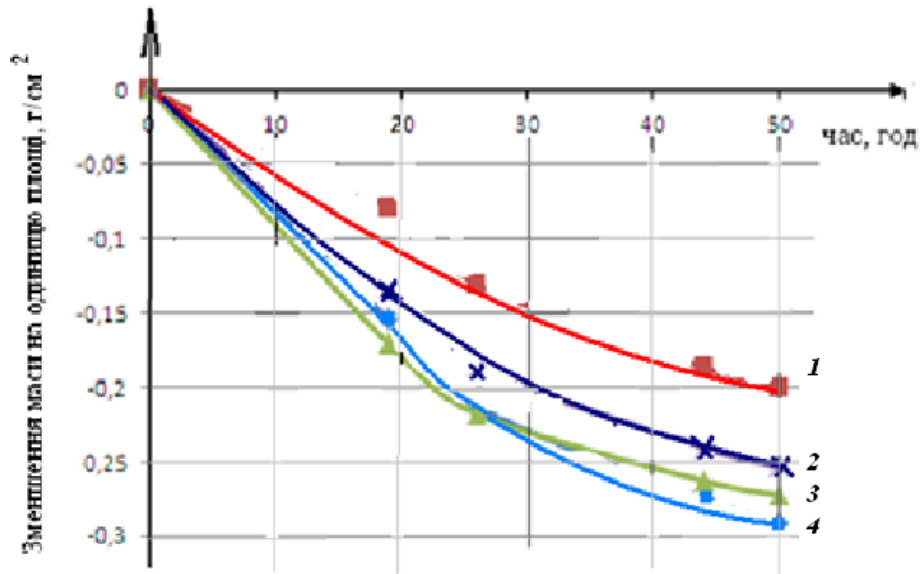


Рисунок 2.1 – СФЗ на основі нікелю (АН-9)  
2 – СФЗ на основі заліза (КПІ-2)

Залежність середніх значень коефіцієнтів корозії від вмісту СФЗ на різних основах

# Результат дослідження впливу пористості на корозійну стійкість у 30%ому розчині сірчаної кислоти



1-10,625 2-11,625 3- 11,25 4-14,125

Рисунок 4 – Залежність зменшення маси на одиницю площі із часом для зразків з різною пористістю (%)

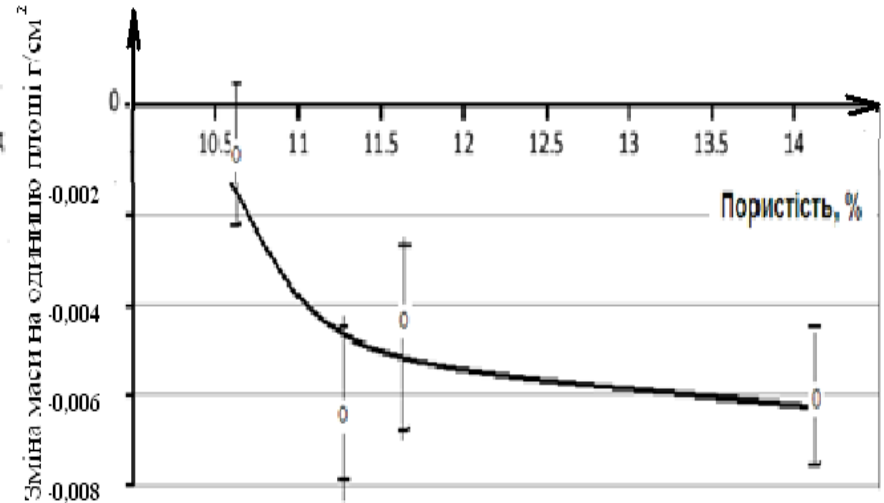


Рисунок 5– Залежність зменшення маси на одиницю площі від пористості

## ВИСНОВКИ

- В роботі проведені експериментальні дослідження щодо корозійної стійкості самофлюсівних сплавів на основі заліза та нікелю у сірчаній кислоті.
- а) проведено аналіз літературних даних щодо корозійної стійкості матеріалів. Встановлено, що дані про корозійну стійкість композиційних матеріалів на основі заліза та самофлюсівних сплавів обмежені.
- б) з використанням відомих методик отримані зразки для дослідження з різним вмістом СФЗ та пористістю.
- в) досліджено корозійну стійкість композиційних матеріалів на основі заліза та самофлюсівних сплавів залежно від їх складу. Показано, що зі збільшенням вмісту СФЗ корозійна стійкість покращується.
- г) запропонований механізм корозійної стійкості досліджуваних матеріалів.
- д) встановлено, що корозійна стійкість сплавів КПИ-2 значно знижується при проведенні дослідів у 100% сірчаній кислоті. В той час як сплави на основі нікелю (АН-9) на порядок стійкіші до дії концентрованої сірчаної кислоти, що пов'язано з високою корозійною стійкістю нікеля. Отже, рекомендовано легування нікелем для покращення корозійної стійкості зразків.
- Розроблені заходи з охорони праці, що забезпечують необхідні умови праці при дослідженні корозії та в надзвичайних ситуаціях.  
Проведені організаційні та економічні розрахунки, які показали, що проведення науково-дослідної роботи по вивченню корозії є доцільним.

Дякую за увагу!