

ІНЖЕНЕРНО-ФІЗИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА
ПОРОШКОВОЇ МЕТАЛУРГІЇ

***Вплив технологічних режимів
гарячої ковки на властивості
матеріалів залізо-вуглець***

Виконав: Горюшкін Н. І.

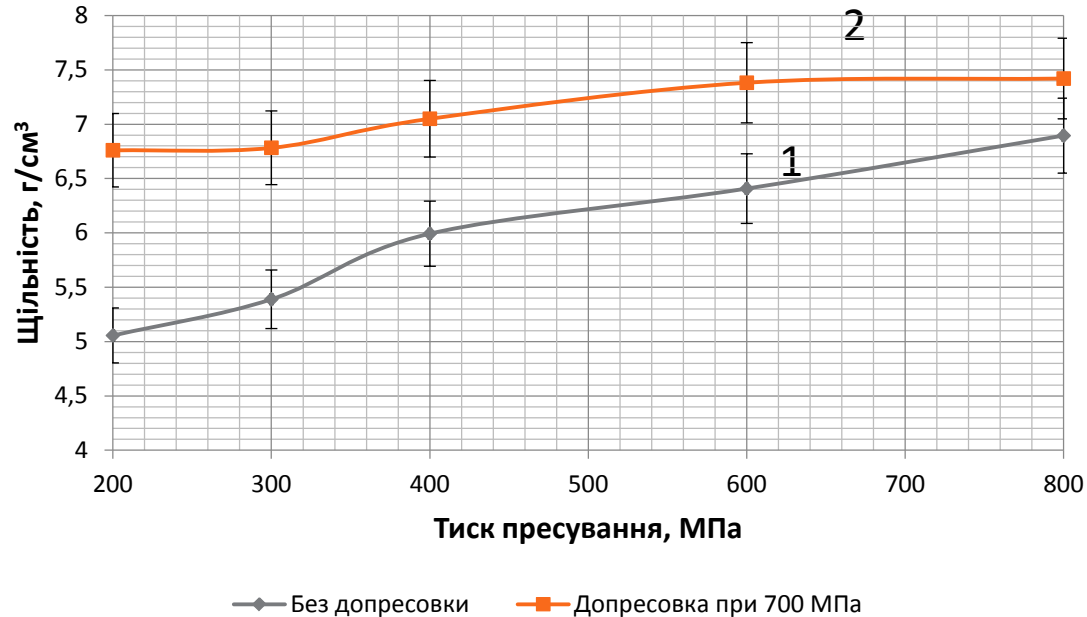
Керівник: Мініцький А. В., к.т.н.

Метою даної роботи є дослідження впливу процесу вільної гарячої ковки на щільність та структуру порошкових матеріалів та виявлення ряду умов, які впливають на процеси деформації матеріалу.

Для досягнення мети в роботі поставлено наступні задачі:

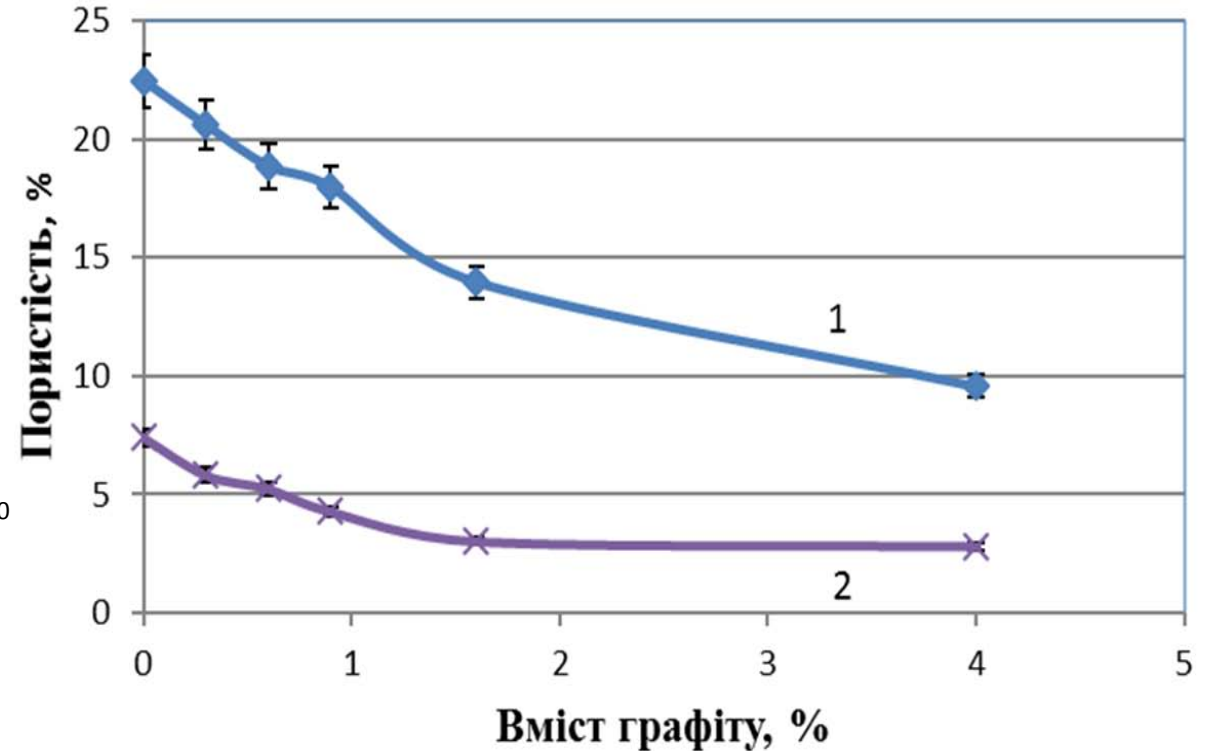
- дослідити вплив вмісту вуглецю на процеси ущільнення зразків на основі заліза при пресуванні та допресовці.
- дослідити процес вільної гарячої ковки порошкових матеріалів із заліза та системи залізо – вуглець.
- встановити вплив кількості вуглецю на процес вільної гарячої ковки і структуру порошкових матеріалів.
- встановити вплив режимів гарячої ковки на твердість порошкових матеріалів.

Щільність брикетів на основі залізного порошку, отриманих при різних тисках пресування



- 1- щільність зразків після пресування
- 2- щільність зразків після відпалу та допресовки

Залежність пористості брикетів на основі заліза від вмісту графіту



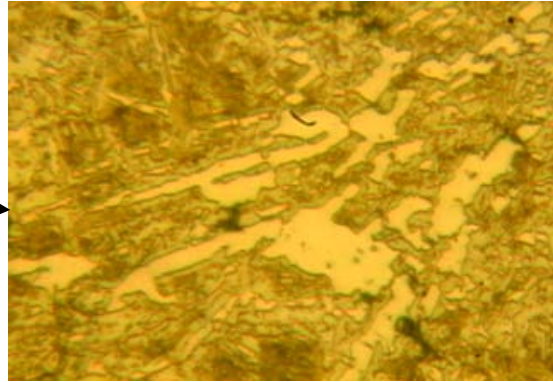
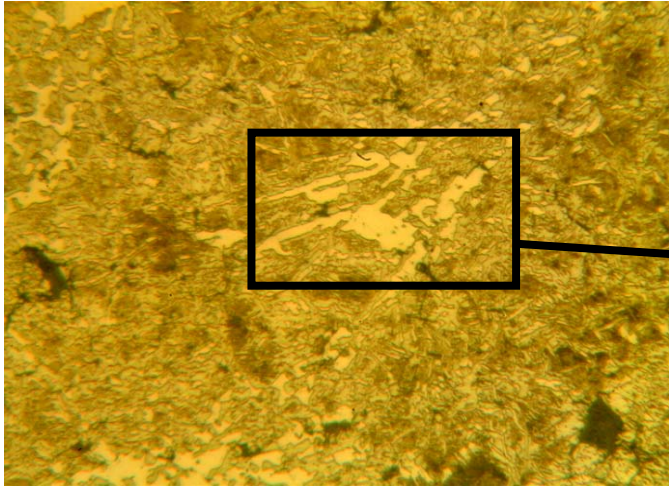
- 1- спресовані при 700 МПа
- 2- після відпалу у 800 °C і допресовані за 700 МПа

МАКРО- ТА МІКРОТВЕРДІСТЬ КОВАНИХ ЗРАЗКІВ НА ОСНОВІ ЗАЛІЗА ЗАЛЕЖНО ВІД ВМІСТУ ГРАФІТУ

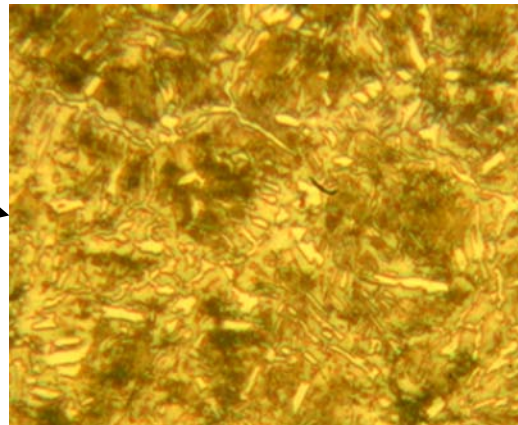
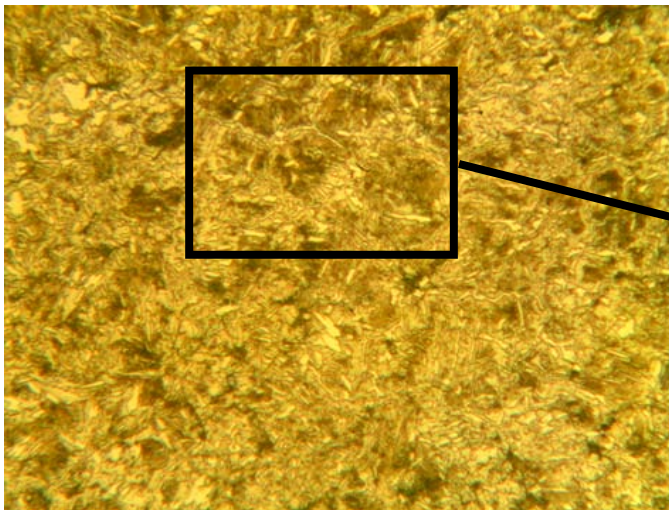
№	Вміст графіту	Твердість, HRB
1	0	94–95
2	2,7	78, 85, 86
3	3,5	82–83
4	5	63, 73
5	11	92, 96

№	Вміст графіту	Твердість, ГПа
1	0	2,7
2	2,7	2,1
3	3,5	7,1
4	5	6,2
5	11	13,4

МІКРОСТРУКТУРА ЗРАЗКІВ НА ОСНОВІ ЗАЛІЗА ПІСЛЯ ГАРЯЧОЇ КОВКИ (X500)

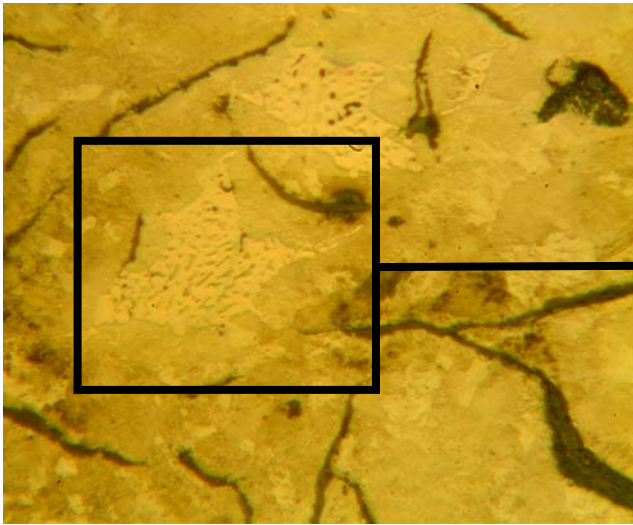


Можна визначити ділянки з витягнутою формою, в яких процеси рекристалізації не пройшли.

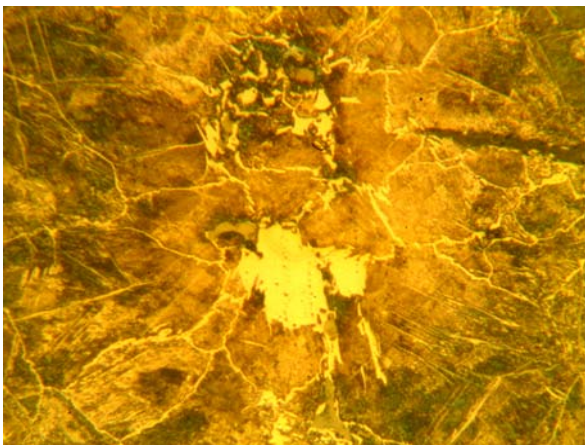


Слід відзначити, що швидке охолодження зразків на основі залізного порошку сприяє утворенню анормальної структури

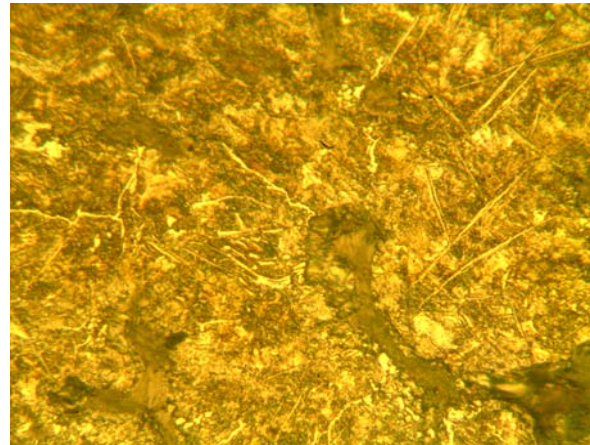
МІКРОСТРУКТУРА ЗРАЗКІВ НА ОСНОВІ ЗАЛІЗА З РІЗНИМ ВМІСТОМ ГРАФІТУ ПІСЛЯ ГАРЯЧОЇ КОВКИ (X500)



Мікроструктура зразків на основі заліза з 2,7 % графіту після гарячої ковки (x500)



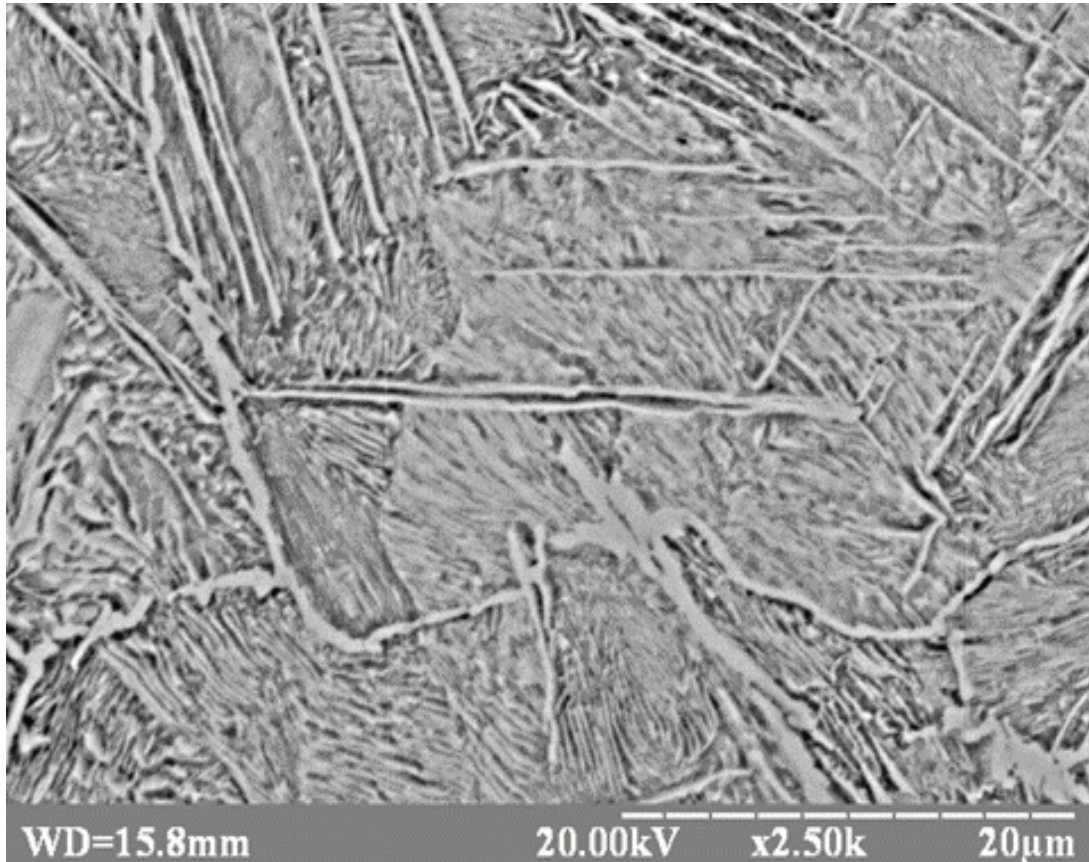
а



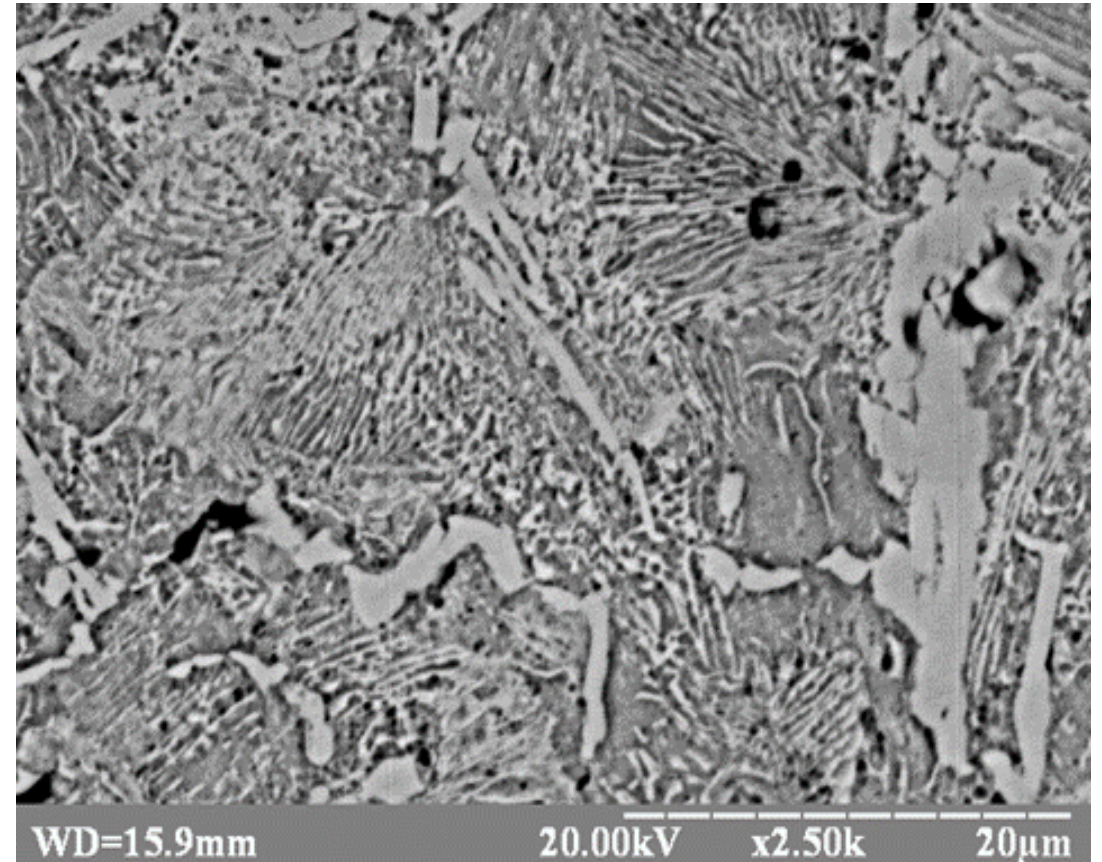
б

Мікроструктура зразків на основі заліза з 3,5% (а) та 5,0 % (б) графіту після гарячої ковки (x1000)

МІКРОСТРУКТУРА ЗРАЗКІВ НА ОСНОВІ ЗАЛІЗА З РІЗНИМ ВМІСТОМ ГРАФІТУ ПІСЛЯ ГАРЯЧОЇ КОВКИ

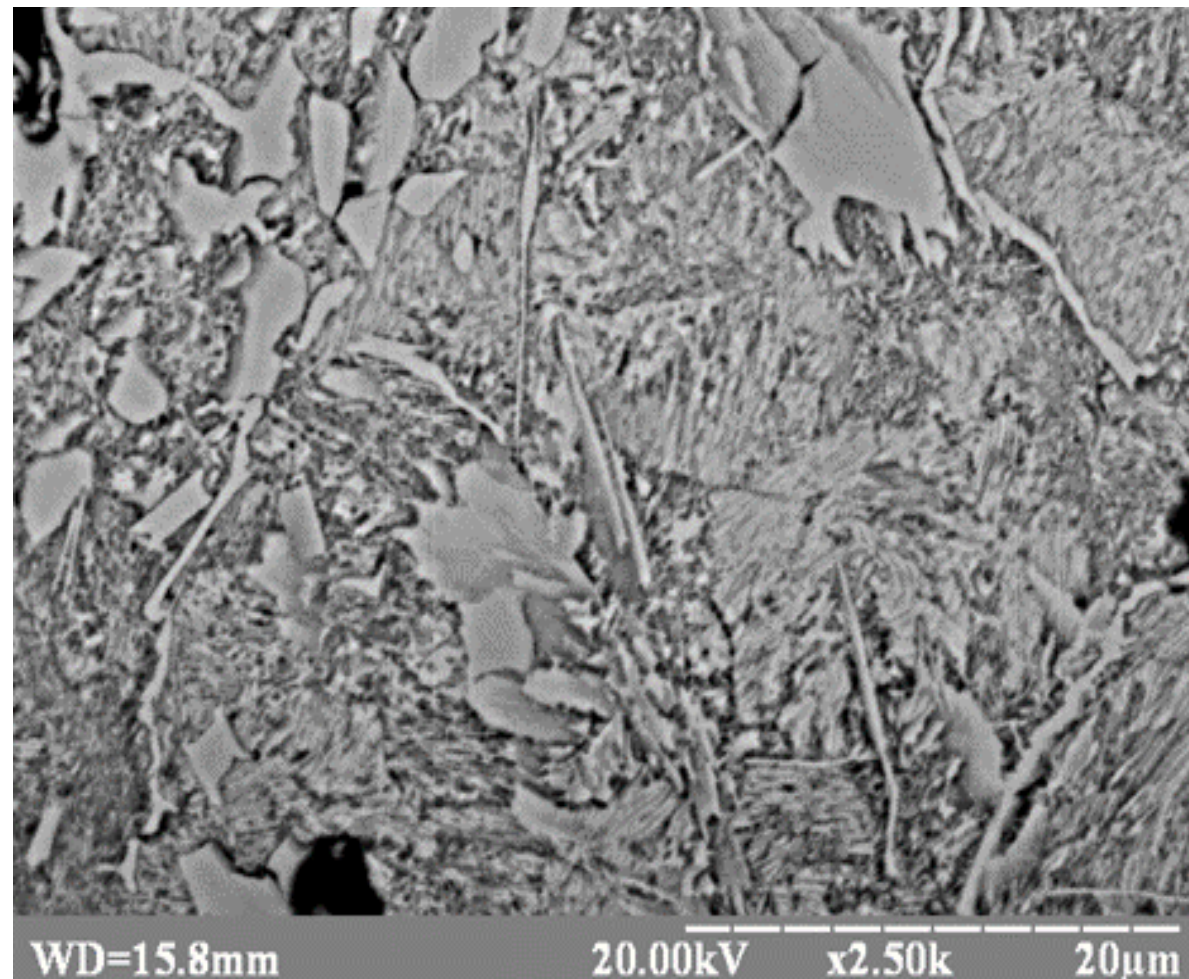
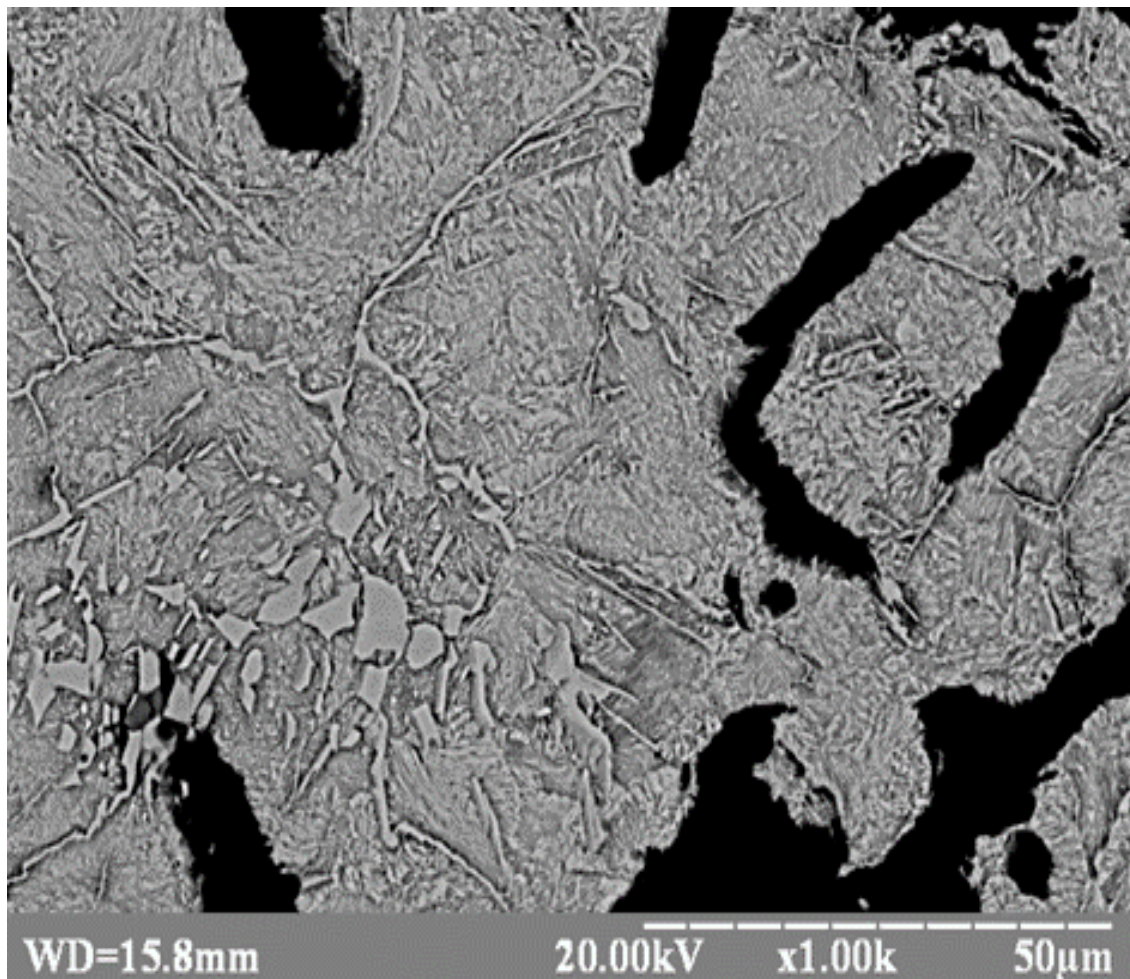


3,5 %



5,0 %

МІКРОСТРУКТУРА ЗРАЗКІВ НА ОСНОВІ ЗАЛІЗА З 11% ГРАФІТУ ПІСЛЯ ГАРЯЧОЇ КОВКИ



ВИСНОВКИ

- встановлено, що вміст графіту суттєво впливає на пористість зразків на основі заліза. При вмісті графіту до 1,5 % пористість знаходиться на рівні 13–17 %. При збільшенні вмісту графіту до 4 % і більше пористість знижується до 8–9 %. Допресовка після відпалу дозволяє знизити пористість до 3–4%;
- встановлено, що гаряча ковка порошкових брикетів на основі заліза приводить до збільшення твердості до 92–94 HRB;
- показано, що збільшення вмісту графіту у складі порошкових брикетів приводить до процесів, що знижують зміцнення при деформації під час ковки, що обумовлює зменшення твердості до 70–80 HRB;
- встановлено, що гаряча ковка брикетів з вмістом вуглецю 11 % приводить до утворення сфероїдизованого евтектоїду, що забезпечує зниження крихкості при відносно високій твердості 95–96 HRB;
- показано перспективність застосування технології гарячої ковки для створення антифрикційних порошкових матеріалів, що працюють в умовах високих динамічних навантажень та абразивного зношування.

Дякую за увагу!