

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Інженерно-фізичний факультет

Кафедра Високотемпературних матеріалів та порошкової металургії

Структура та властивості спрямовано
закристалізованого евтектичного
сплаву $V_{40}C_{60} - Ti_{20}V_{80}$ легованого лантаном

Магістерська робота
за кафедрою ВТМ та ПМ
НТУУ «КПІ» 2015 рік

*студ. гр. ФК-31м, Головенько Я. Б.
керівник к.т.н., доцент, Богомол Ю. І.*

Методи зміцнення крихких керамічних матеріалів

Введенням пластичної фази

Подрібненням зерна

Армування волонами

Створенням внутрішніх стискаючих напружень на шляху пересування тріщини

Тощо

Магістерська робота
за кафедрою ВТМ та ПМ
НТУУ "КПІ" 2015 рік

Метою дипломної роботи є дослідження впливу добавки лантану та інших легуючих домішок на структуру та механічні властивості евтектичних сплавів системи V_4C-TiV_2 .

- Об'єкт дослідження: легovanі евтектичні сплави V_4C-TiV_2 , отримані різними методами.
- Предмет дослідження: структура, фазовий склад та механічні властивості легованих керамічних композитів системи V_4C-TiV_2 при кімнатній та підвищеній температурах.

Порошок TiB_2

Порошок B_4C

Порошок В

Легвюча домішка
 $LaCl_3 / SiC / NbB_2$



Дозування

Змішування

пластифікатор →

Замішування

Гранулювання

Пресування

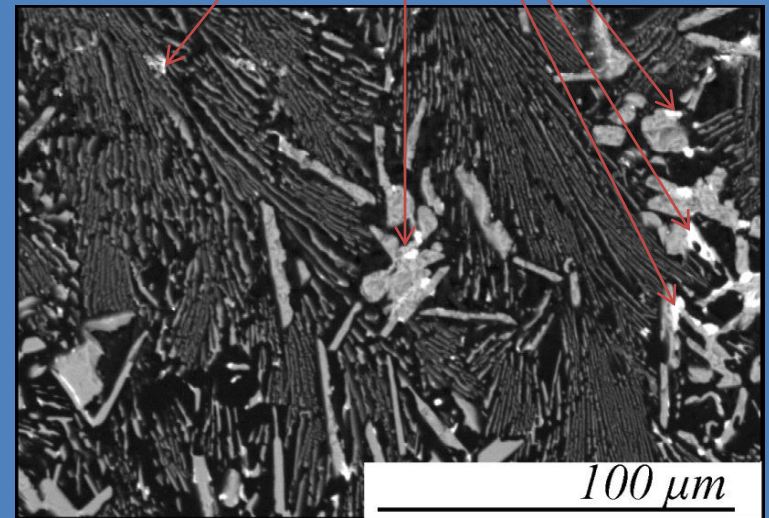
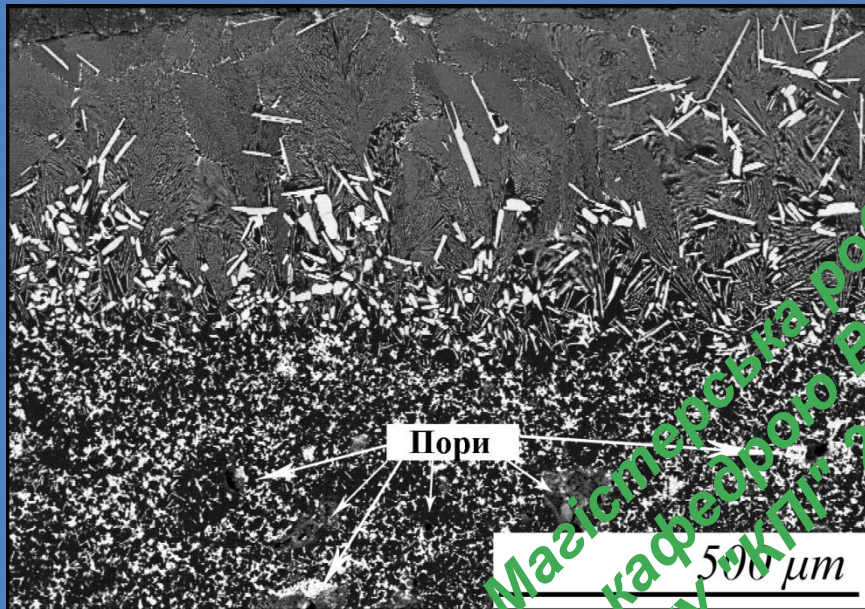
Сушка

Безтигельна зонна плавка / електронно-променева плавка

Кристал

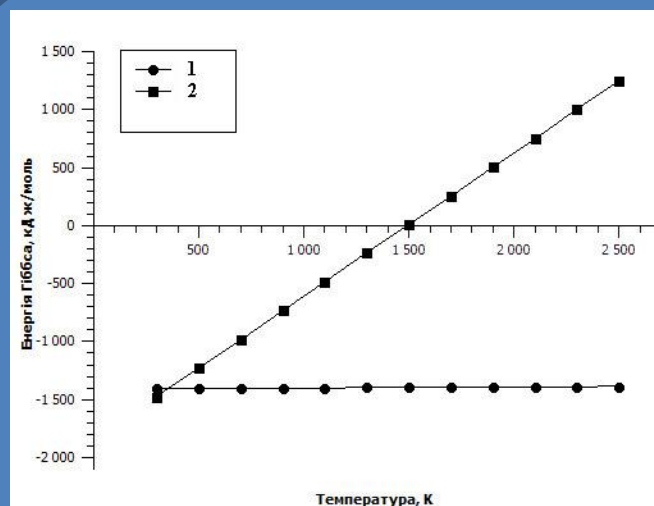
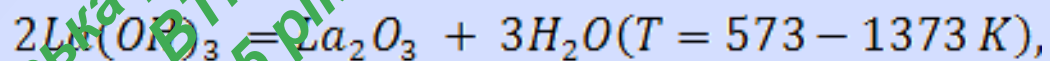
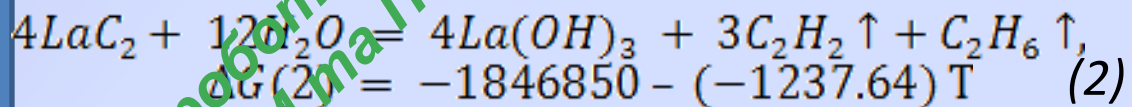
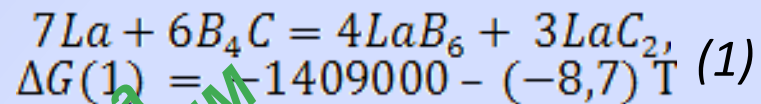
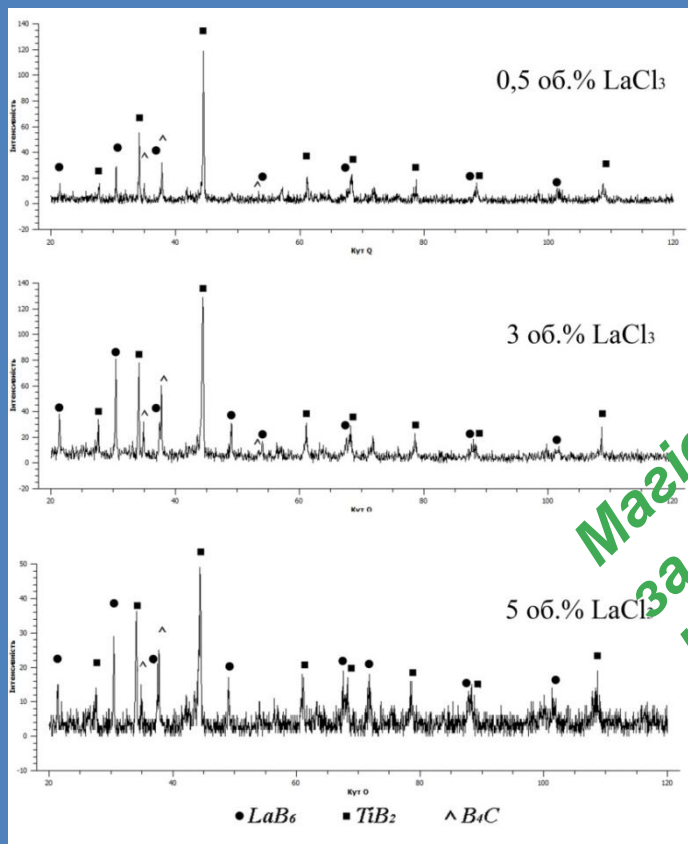
Майстерська робота
за кафедрою ВТМ та ПМ
НТУУ "КПІ" 2015 рік

Особливості структури евтектичного сплаву отриманого електронно-променевим оплавленням



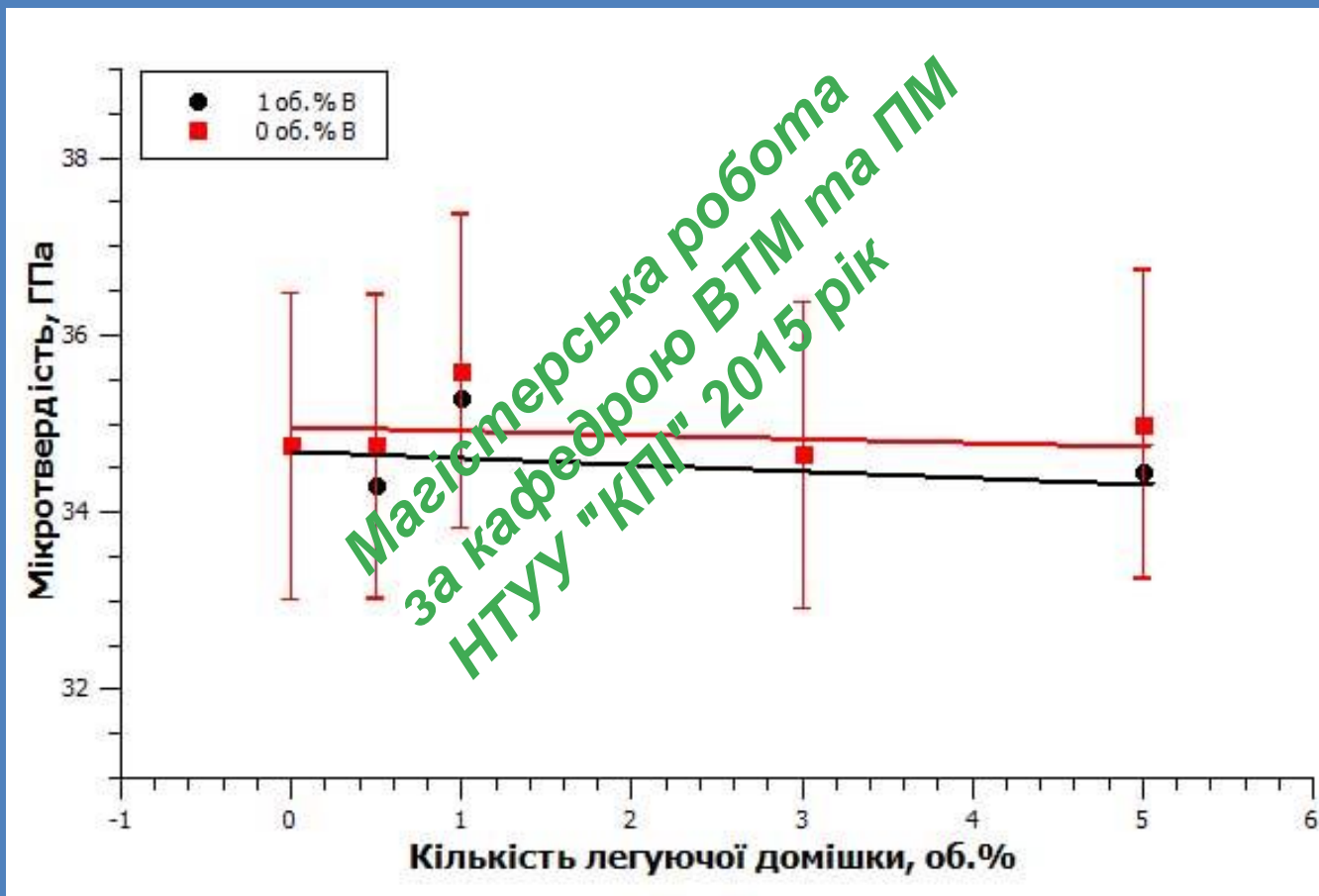
Магістерська робота
за кафедрою ВТМ та ПМ
НТУУ «КПІ» 2015 рік

Утворення фази LaB₆



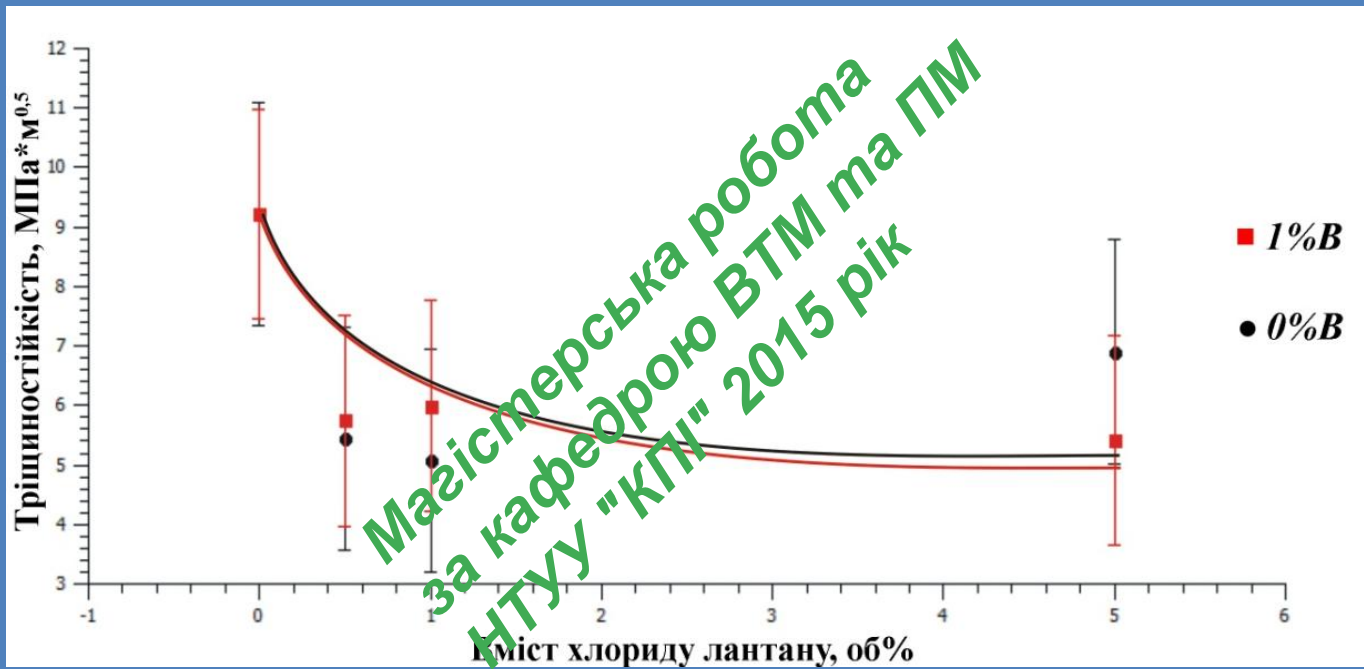
Магістерська робота
за кафедрою ВТМ та ЛМ
НТУУ "КПІ" 2015 рік

Сплав отриманий електронно-променевим оплавленням

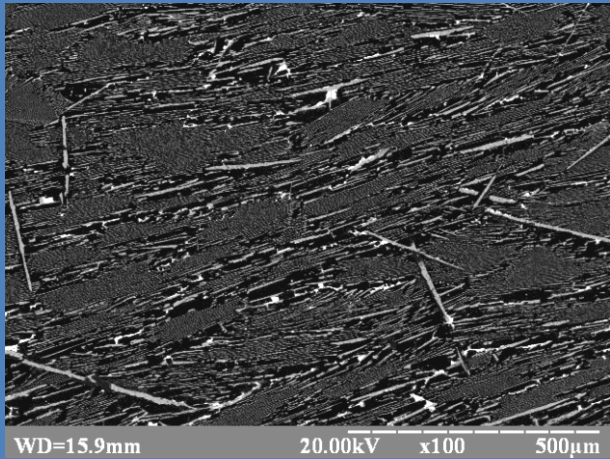


Магістерська робота
за кафедрою ВТМ та ПМ
НТУУ "КПІ" 2015 рік

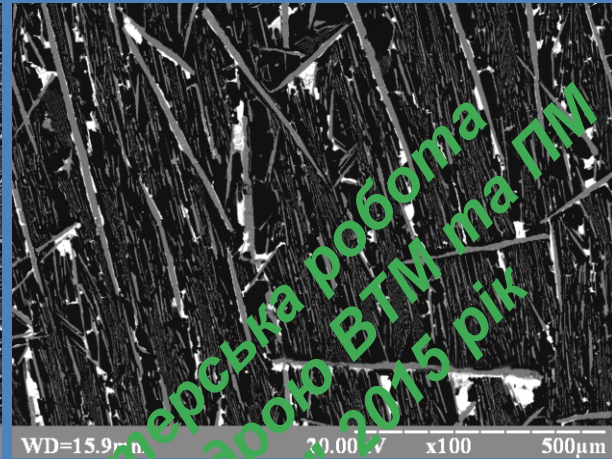
Сплав отриманий електронно-променевим оплавленням



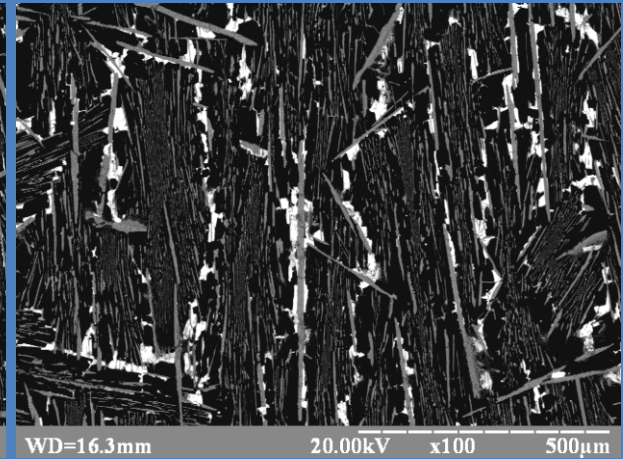
Сплав отриманий спрямованою кристалізацією



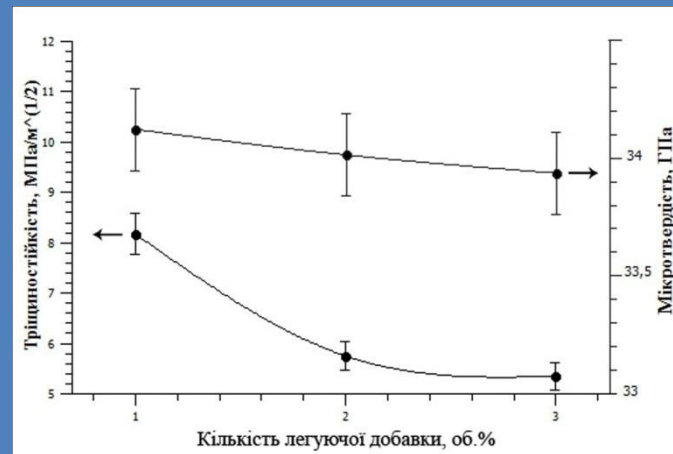
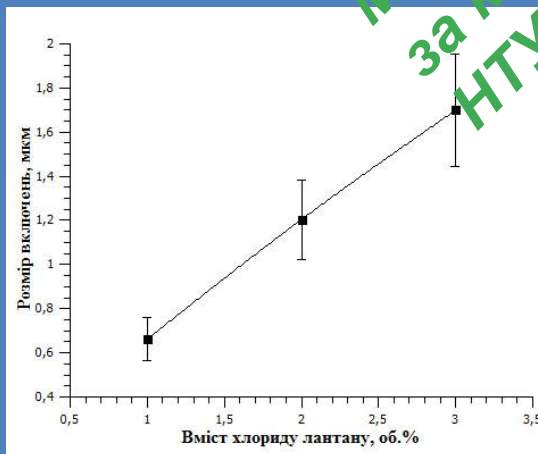
+1 об.% LaCl₃



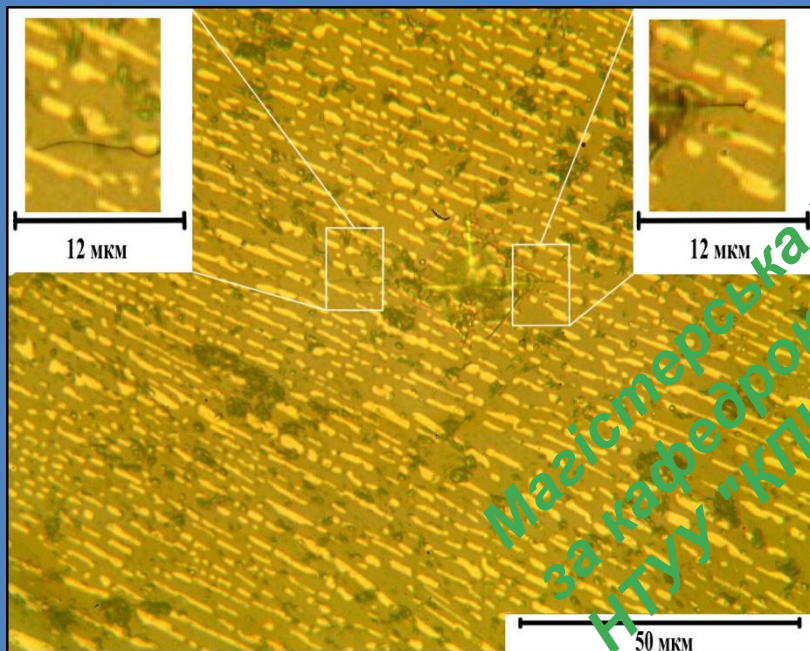
+2 об.% LaCl₃



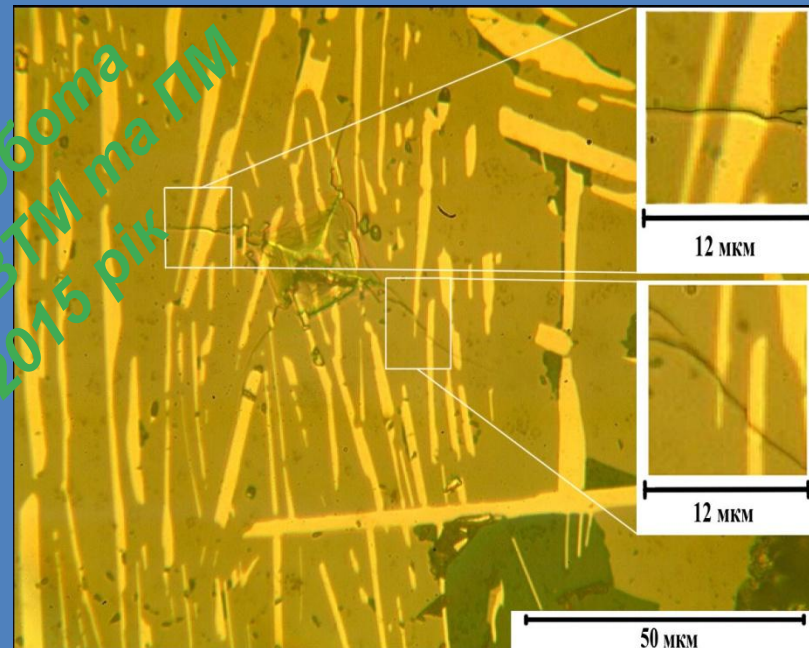
+3 об.% LaCl₃



Сплав отриманий спрямованою кристалізацією



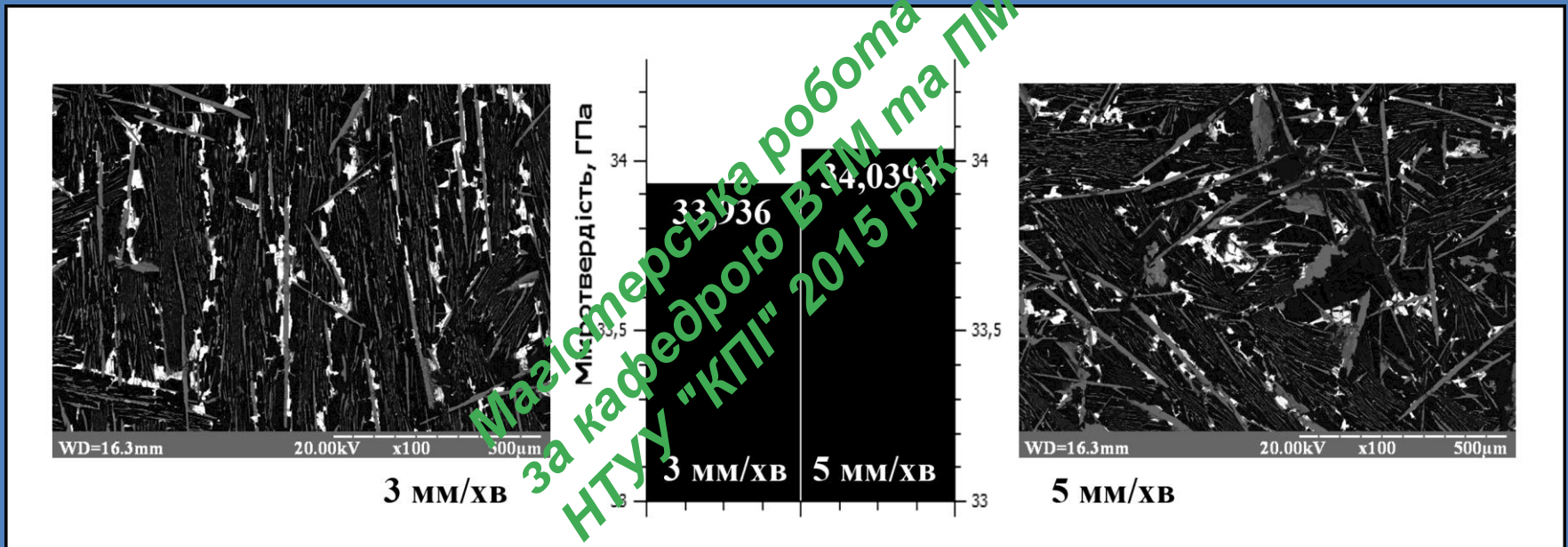
$B_4C - TiB_2$ із 1 об. % $LaCl_3$



$B_4C - TiB_2$ із 3 об. % $LaCl_3$

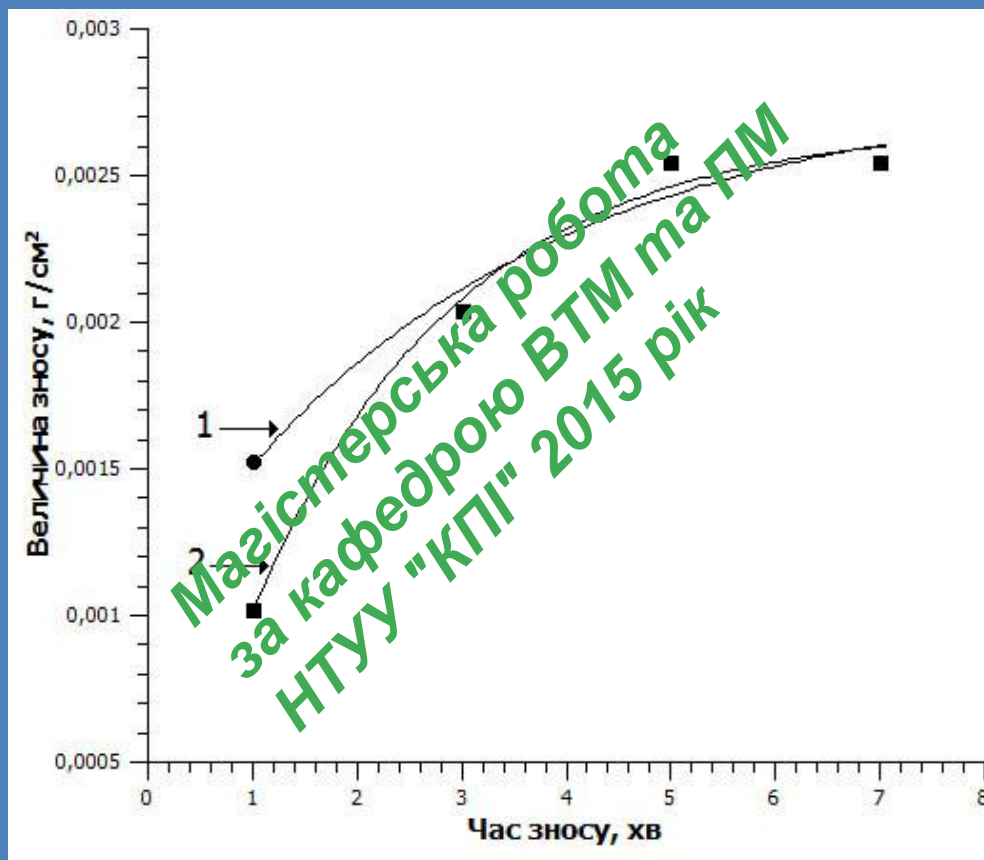
Магістерська робота
за кафедрою ВТМ та ПМ
НТУУ "КПІ", 2015 рік

Сплав отриманий спрямованою кристалізацією



Структура та мікротвердість спрямовано закристалізованого евтектичного сплаву $B_4C - TiB_2$ легованого лантаном при різних швидкостях кристалізації

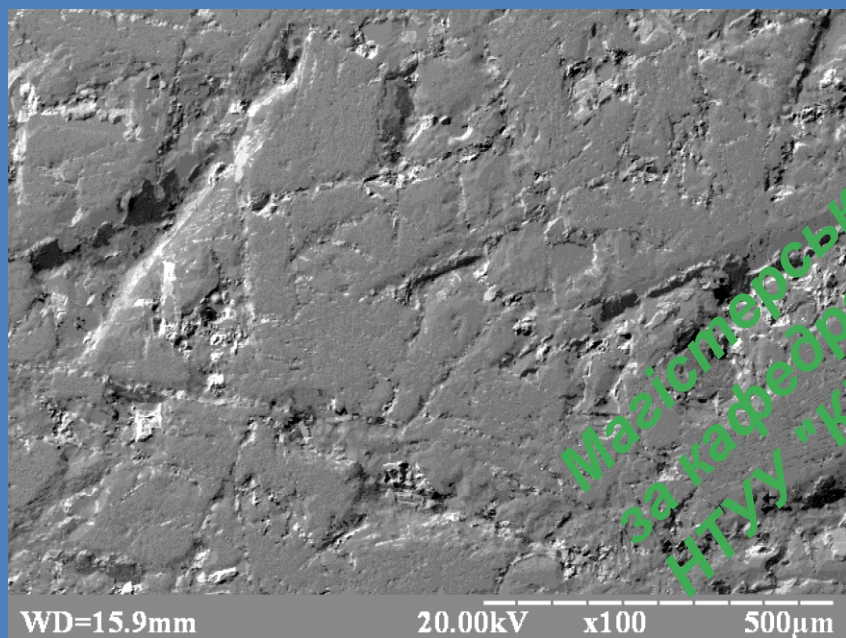
Сплав отриманий спрямованою кристалізацією



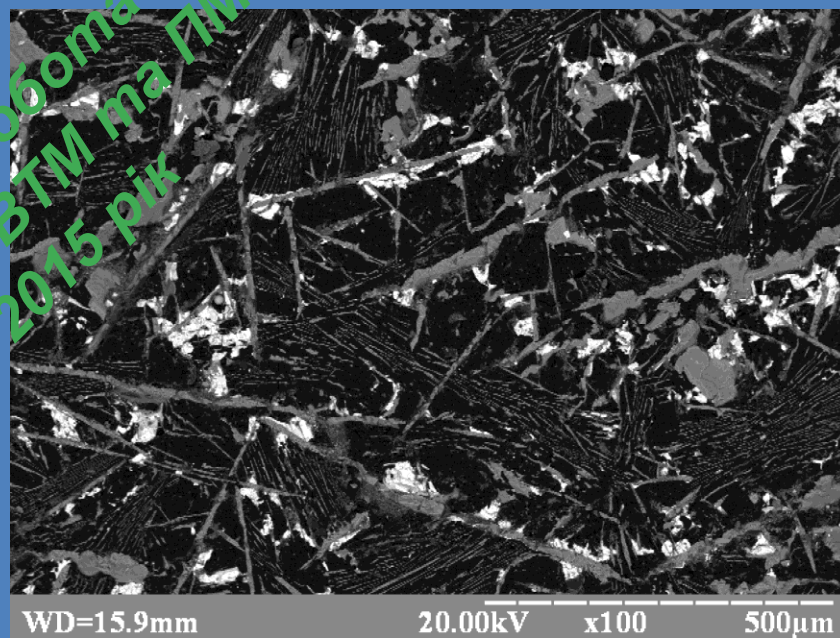
- 1 – із 3 об. % хлориду лантану у вихідній суміші
2 – нелегований $V_4C - TiB_2$

Сплав отриманий спрямованою кристалізацією

$B_4C-TiB_2 + 3 \text{ об. } \% LaCl_3$



Морфологія поверхні зносу



Мікроструктура поверхні зносу

Мастерська робота
за кафедрою ВТМ та ДМ
НТУУ "КПІ" 2015 рік

Сплав V_4C-TiB_2-SiC отриманий спрямованою кристалізацією

Інформацію приховано

Магістерська робота
за кафедрою ВТМ та ПМ
НТУУ "КПІ" 2015 рік

Поперечний переріз

Повздовжній переріз

Сплав $V_4C-TiV_2-NbV_2$ отриманий спрямованою кристалізацією

Інформацію приховано

Магістерська робота
за кафедрою ВТМ та ПМ
НТУУ "КПІ" 2015 рік

Поперечний переріз

Повздовжній переріз

Сплав отриманий спрямованою кристалізацією легований SiC та NbB₂

Інформацію приховано

Магістерська робота
за кафедрою ВТМ та ПМ
НТУУ "КПІ" 2015 рік

B₄C-TiB₂-NbB₂

Сплав отриманий спрямованою кристалізацією легований SiC та NbB₂

Інформацію приховано

Магістерська робота
за кафедрою ВТМ та ПМ
НТУУ "КПІ" 2015 рік

Сплав отриманий спрямованою кристалізацією легований SiC та NbB₂

Інформацію приховано

Магістерська робота
за кафедрою ВТМ та ПМ
НТУУ "КПІ" 2015 рік

Сплав отриманий спрямованою кристалізацією легований SiC та NbB₂

Інформацію приховано

Магістерська робота
за кафедрою ВТМ та ПМ
НТУУ "КПІ" 2015 рік

ВИСНОВКИ

Хлорид лантану гептагідрат розпадається при температурах сушки, а при температурах проведення плавки відбувається ряд хімічних реакцій, що призводить до утворення нової фази – гексабориду лантану, який виділяється на границях розділу фаз матриця - волокно.

Завдяки покращенню зчеплення матриці з армуючими волокнами через менш різкий перепад ЕТР між ними, було отримано міцність на згин при кімнатній температурі 271 МПа, та при $T=1600\text{ }^{\circ}\text{C}$ – 282 МПа

Добавки SiC та NbV₂ підвищують міцність та тріщиностійкість спрямовано закристалізованих евтектичних композитів B₄C – TiB₂ у порівнянні із нелегованими сплавами цієї системи. Найвищі значення міцності показали зразки леговані SiC (20 °C – 302 МПа, 1600 °C – 458 МПа), при чому навіть при температурах 1600-2000°C зберігався крихкий характер руйнування.

**ДЯКУЮ ЗА
УВАГУ**

Магістерська робота
за кафедрою ВТМ та ПМ
НТУУ "КПІ" 2015 рік