

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Інженерно-фізичний факультет  
Кафедра високотемпературних матеріалів  
та порошкової металургії

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ  
ТВЕРДИХ СПЛАВІВ

ДИПЛОМНА РОБОТА  
СТУПІНЬ БАКАЛАВРА



Студента групи ФК-31  
Науковий керівник

Роїва М. Л.  
асистент Романенко Ю. М.

Київ 2017

# АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

- Покриття абразивом робочих органів та стінок розмельних апаратів
- Вторинне використання дефіцитних матеріалів
- Зменшення викидів в навколишнє середовище
- Зменшення собівартості продукції

# ІСНУЮЧІ МЕТОДИ ПЕРЕРОБКИ ТС

- Метод утилізації відходів твердих сплавів (за А.В. Блатоновим, І. І. Ольховим і Д.Л. Федермеєром, 1959 р.)
- Хімічні методи (Тараканов Б.М., 1991 р)
- Динамічні методи подрібнення (Саленко Ю.С., 2008 р)
- Електроіскровий та електроімпульсний методи (Агеев Е.В., 2011 р)
- Подрібнення вибуховими методами (Пирогов Д.Л., 2011 р)

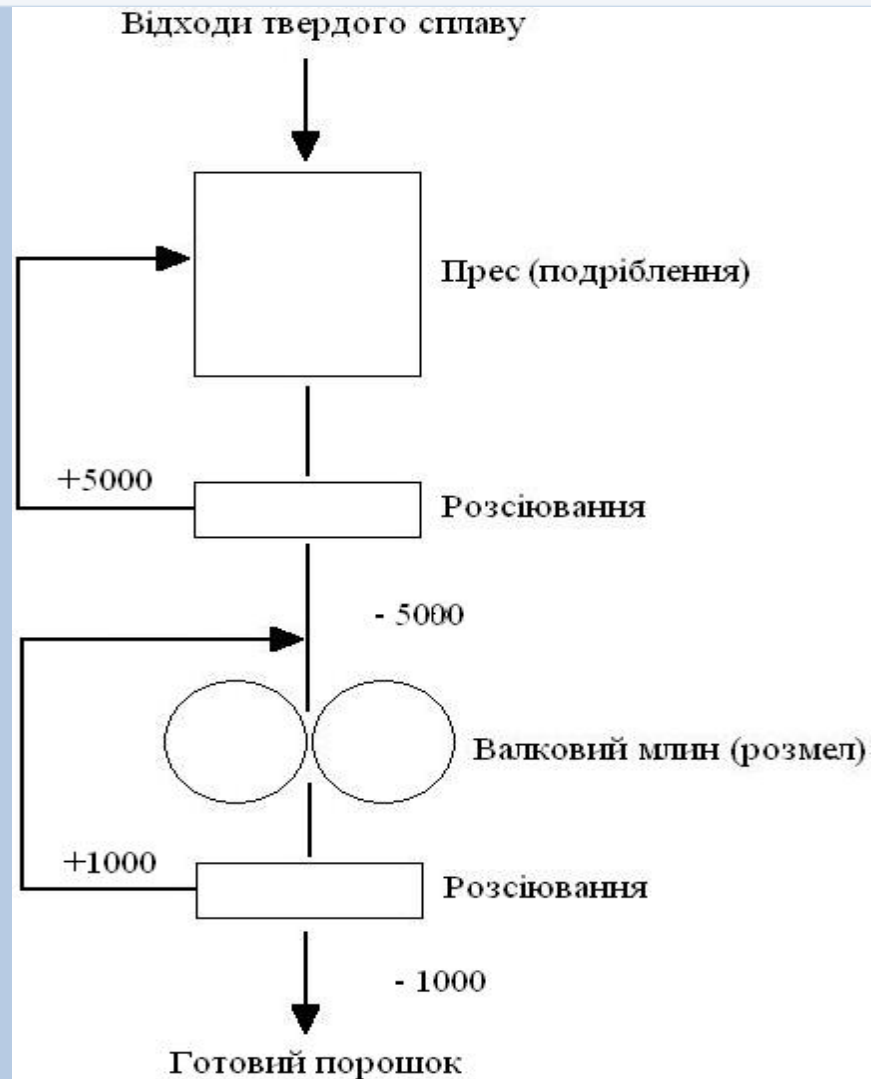
# МЕТА РОБОТИ

Оптимізація режимів  
подрібнення відходів твердого  
сплаву на валковому млині з  
використанням сталевих  
накладок та оболонки

# ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

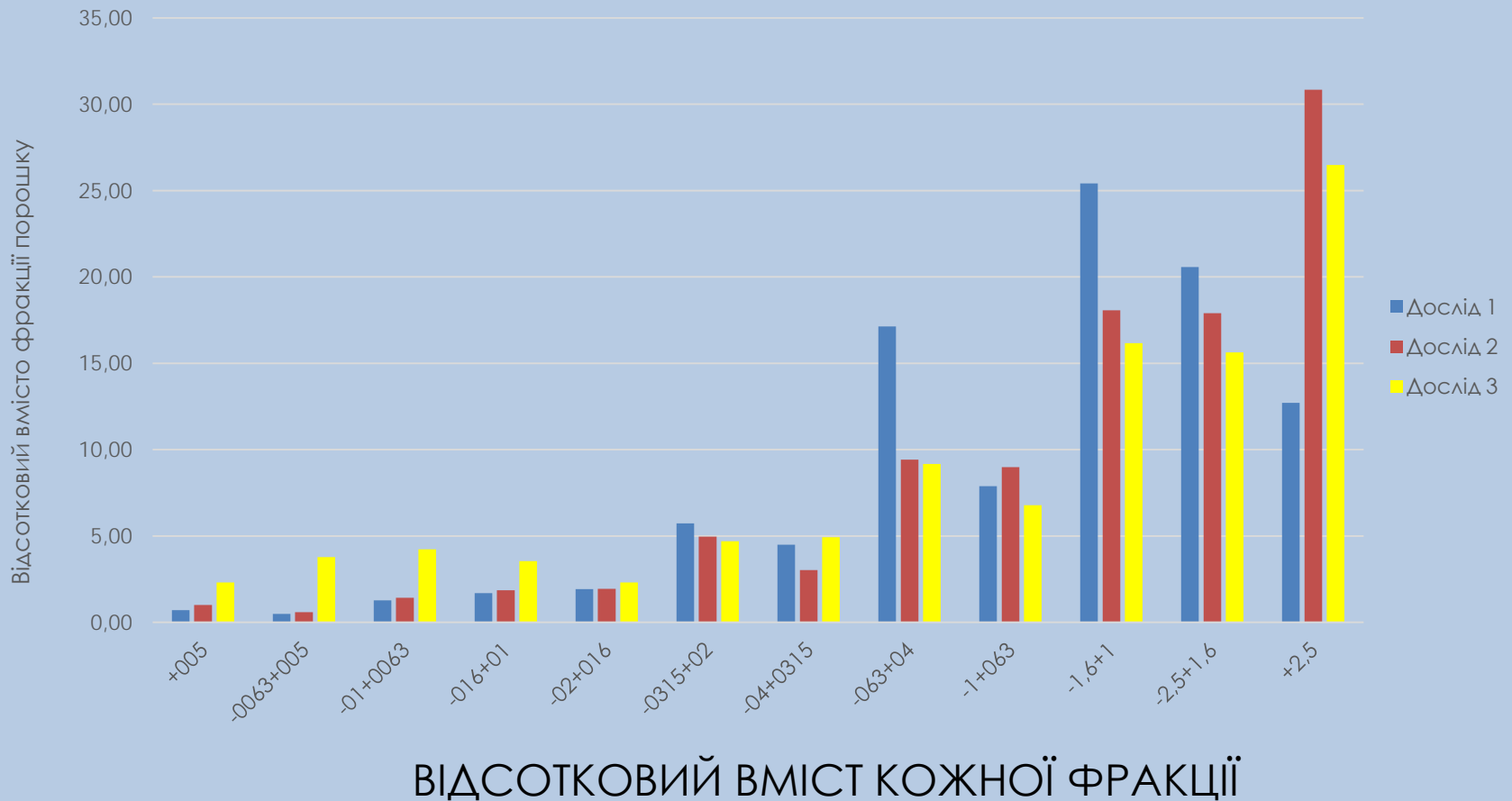
- Дослідити режими подрібнення відходів ТС з використанням прокатного стану оснащеного захисними накладками, щоб унеможливити псування самих валків при подрібненні
- Дослідження одержаних фрагментів твердих сплавів, а саме їх технологічних характеристик.
- Дослідження форми частинок одержаних після подрібнення в залежності від їх розміру з використанням електронної мікроскопії.

# ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА





# ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНУЛОМЕТРИЧНОГО СКЛАДУ





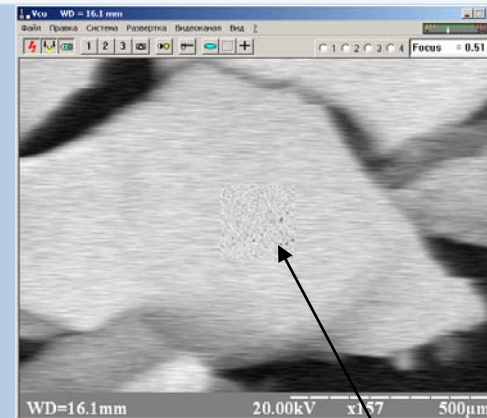
# ЕЛЕКТРОНОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ (400-630 МКМ)



Информация

Напряжение (кВ): 20.00  
Сумма %: 100.00

Элемент	Инт.	С %
Al	K 3	0.04
Ti	K 72	0.90
Ti	L 2	0.00
Cr	K -3	0.00
Cr	L 5	0.00
Co	K 609	9.38
Co	L 10	0.00
Ni	K 45	0.71
Ni	L -6	0.00
Mo	L 15	0.83
Mo	M 3	0.00
W	L 1095	0.00
W	M 2919	88.13

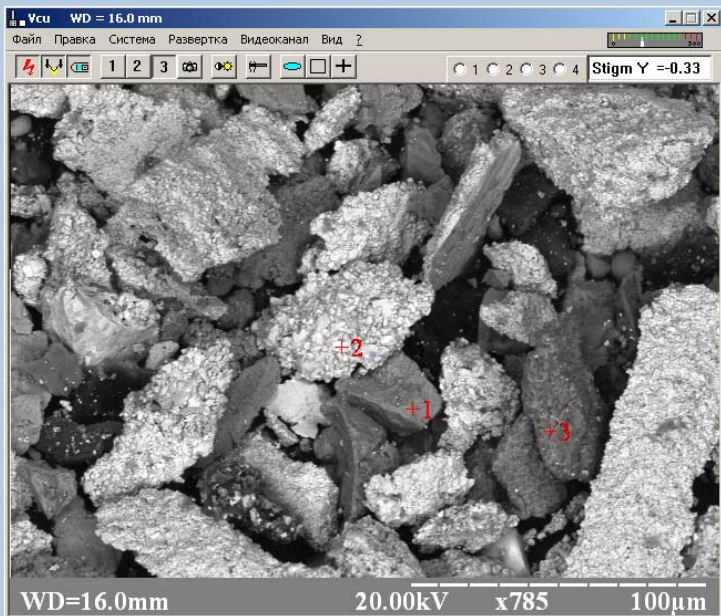


Информация

Напряжение (кВ): 20.00  
Сумма %: 100.00

Элемент	Инт.	С %
Al	K 12	0.13
Ti	K 77	0.83
Ti	L 1	0.00
Cr	K 14	0.16
Cr	L 1	0.00
Co	K 664	8.80
Co	L 4	0.00
Ni	K 84	1.15
Ni	L -5	0.00
Mo	L 14	0.67
Mo	M 2	0.00
W	L 1294	88.28
W	M 2475	0.00

# ЕЛЕКТРОНОГРАФІЧНИЙ АНАЛІЗ (50 МКМ)



Информация

Напряжение (кВ): 20.00  
Сумма %: 100.00

Элемент	Инт.	С %
Ti	K 238	1.62
Ti	L 1	0.00
Cr	K 2750	30.32
Cr	L 1	0.00
Co	K 3110	66.27
Co	L -2	0.00
W	L 39	0.00
W	M 119	1.79

# ВИСНОВКИ



- Встановлено, що подрібнення відходів ТС упакованих у сталеві оболонки з використанням валків з накладками дозволило одержувати фрагменти та порошки потрібної форми не руйнуючи при цьому поверхню валків.
- Хімічний склад частинок у вищевказаному діапазоні практично не змінюється, що підтверджує збереження їх експлуатаційних властивостей.
- Одержані фрагменти відходів твердого сплаву та порошоків можуть бути використані для покриття робочих органів розмельних апаратів та стінок цих апаратів і суттєво підвищити їх продуктивність і знизити енергоємність при подрібненні руд та вугілля.
- На спосіб подрібнення ТС у валках прокатного стану подана заявка на патент України.

**Дякую**

**за**

**увагу!**