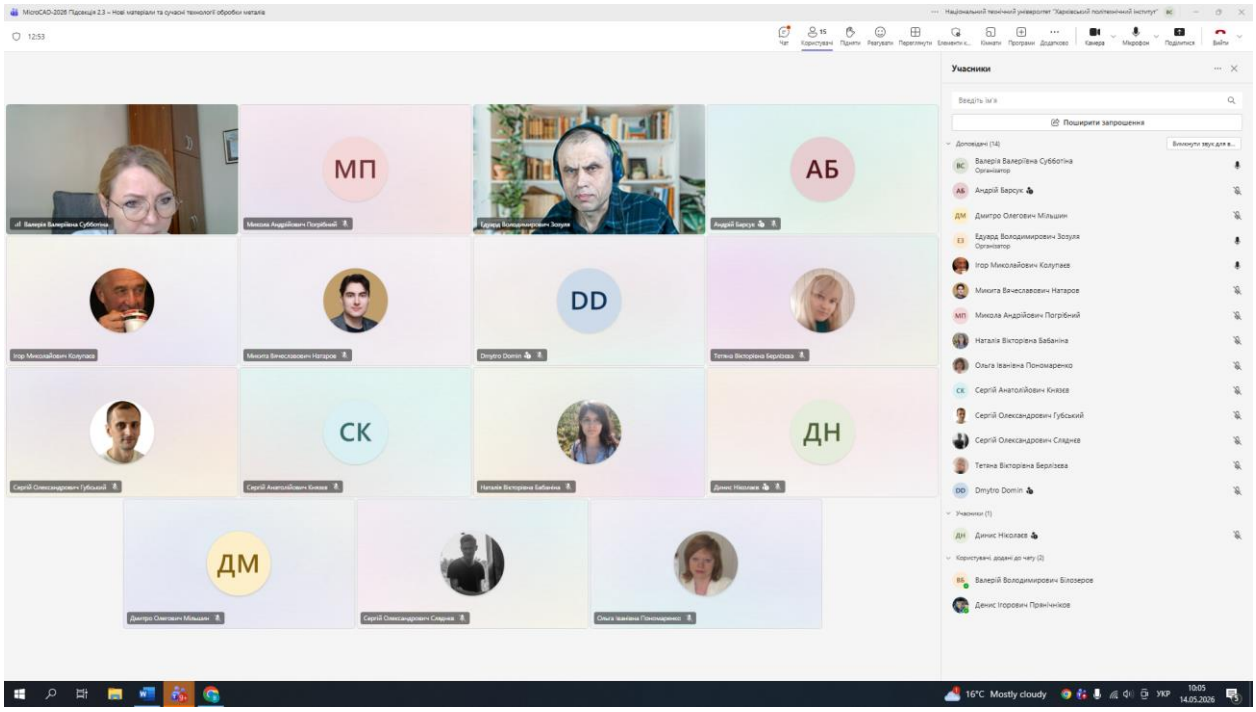
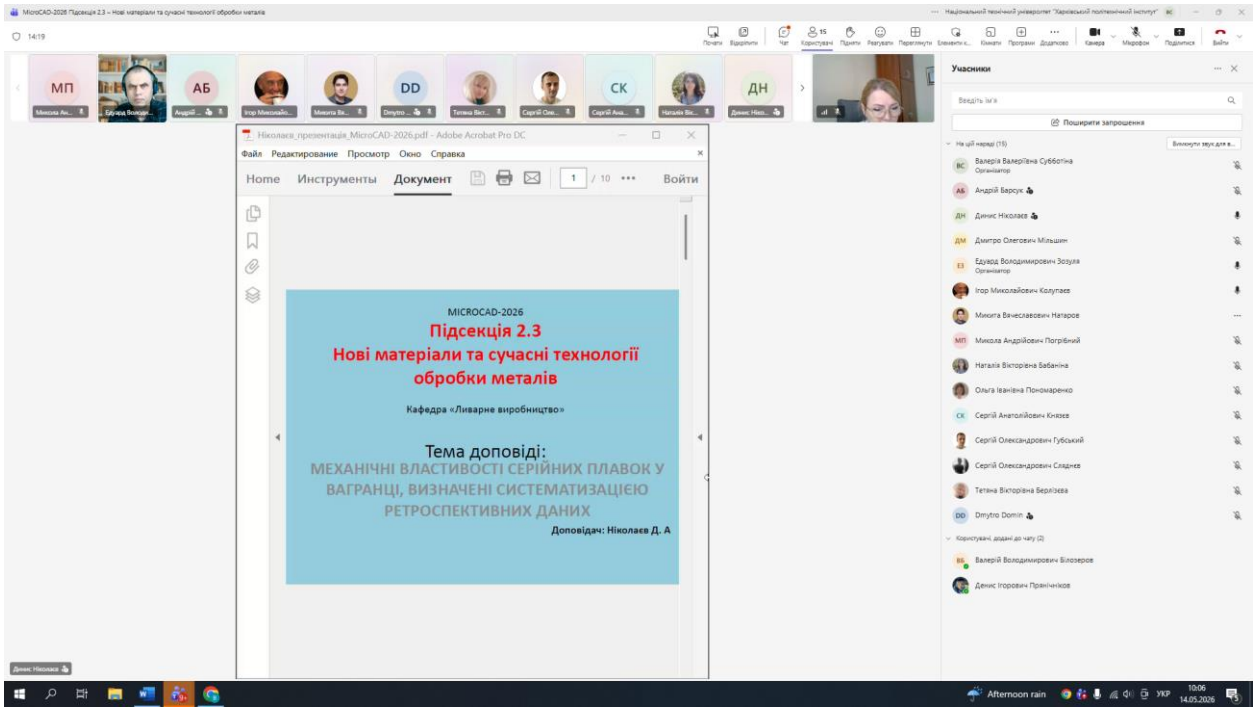
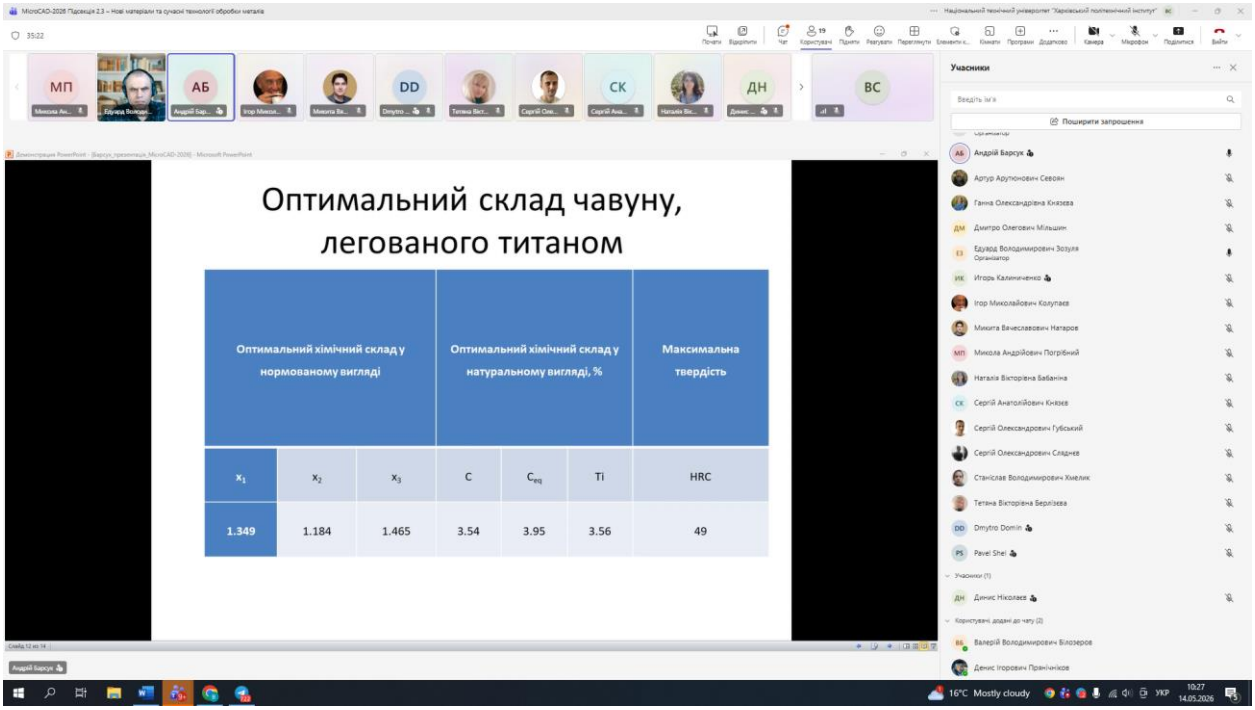
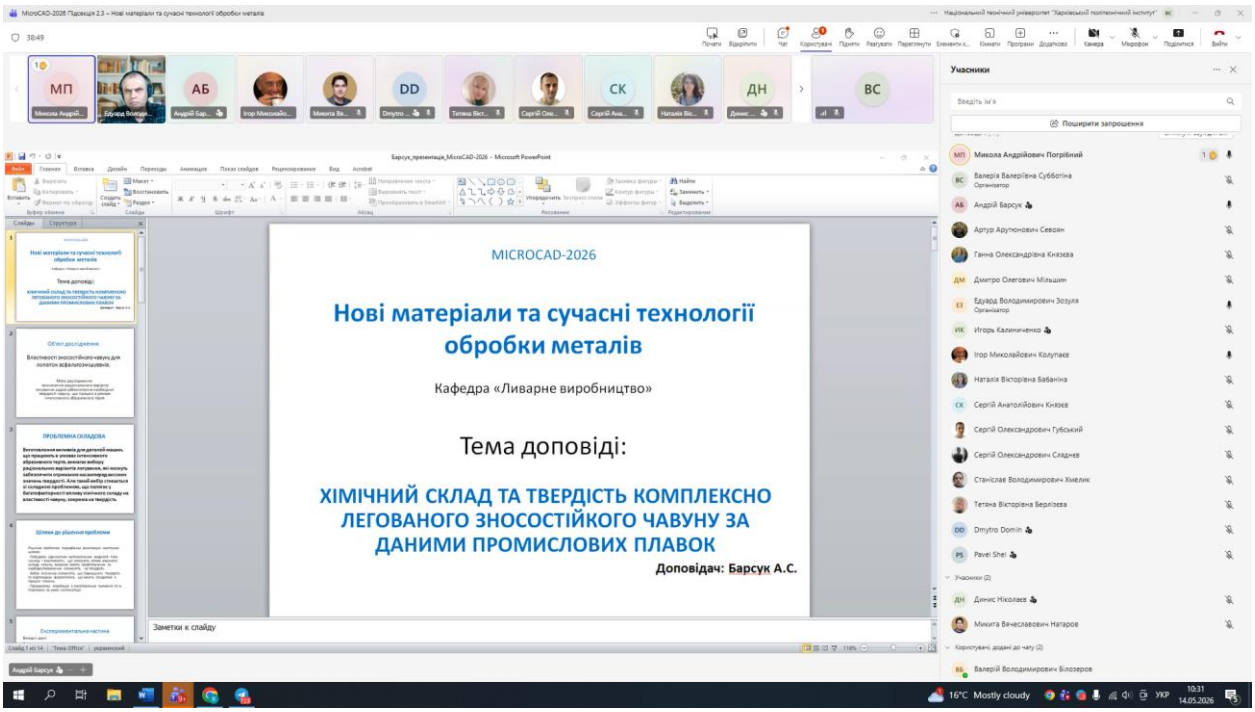
MicroCAD-2026 «Information Technologies: Science, Engineering, Technology, Education, Health»

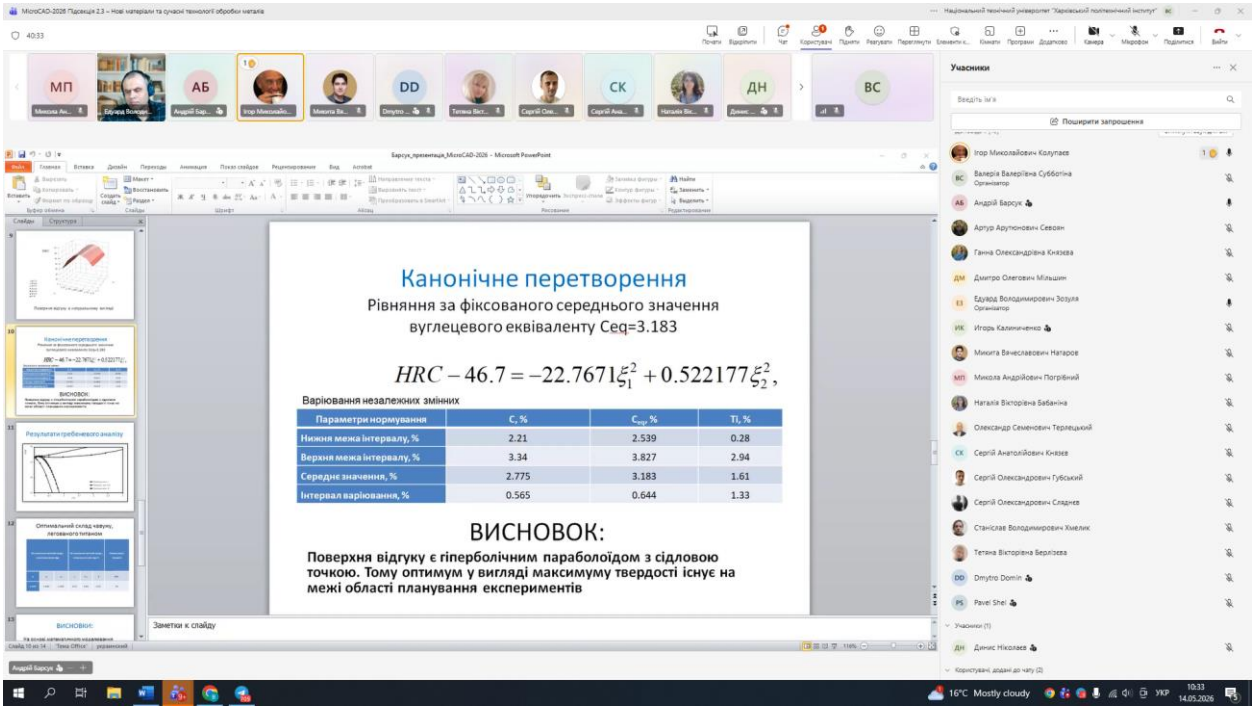
Підсекція 2.3 «Нові матеріали та сучасні технології обробки металів»

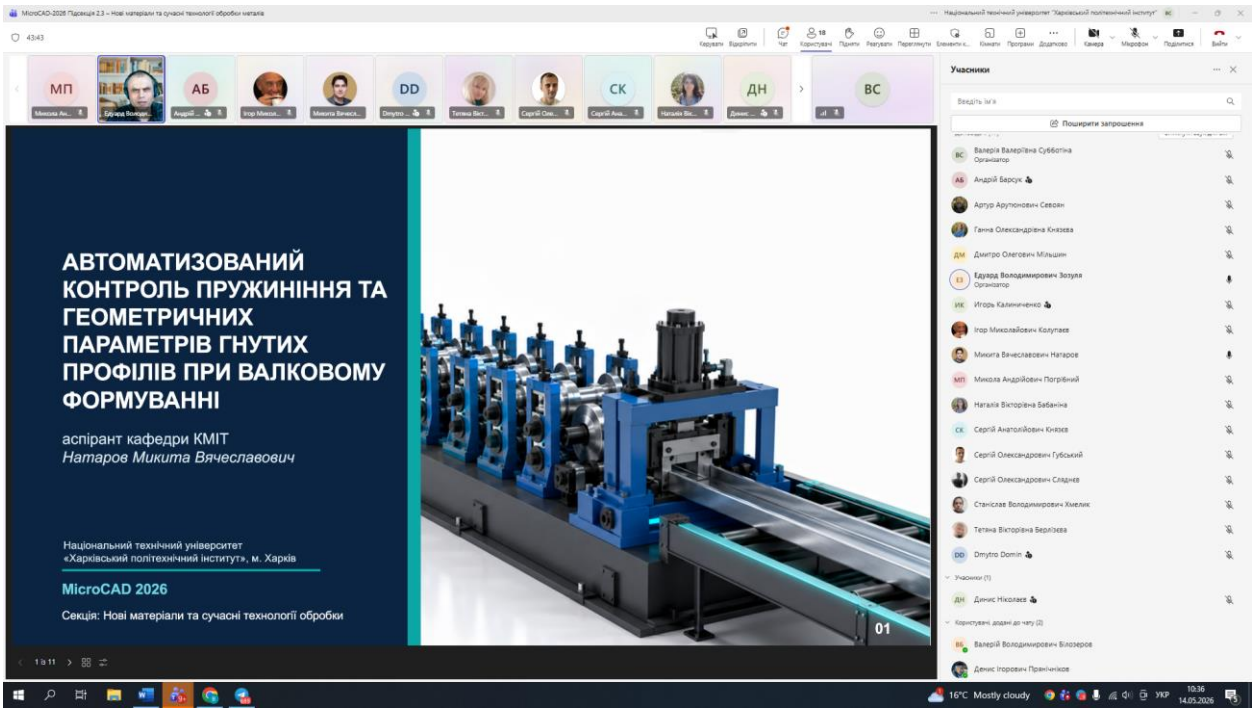


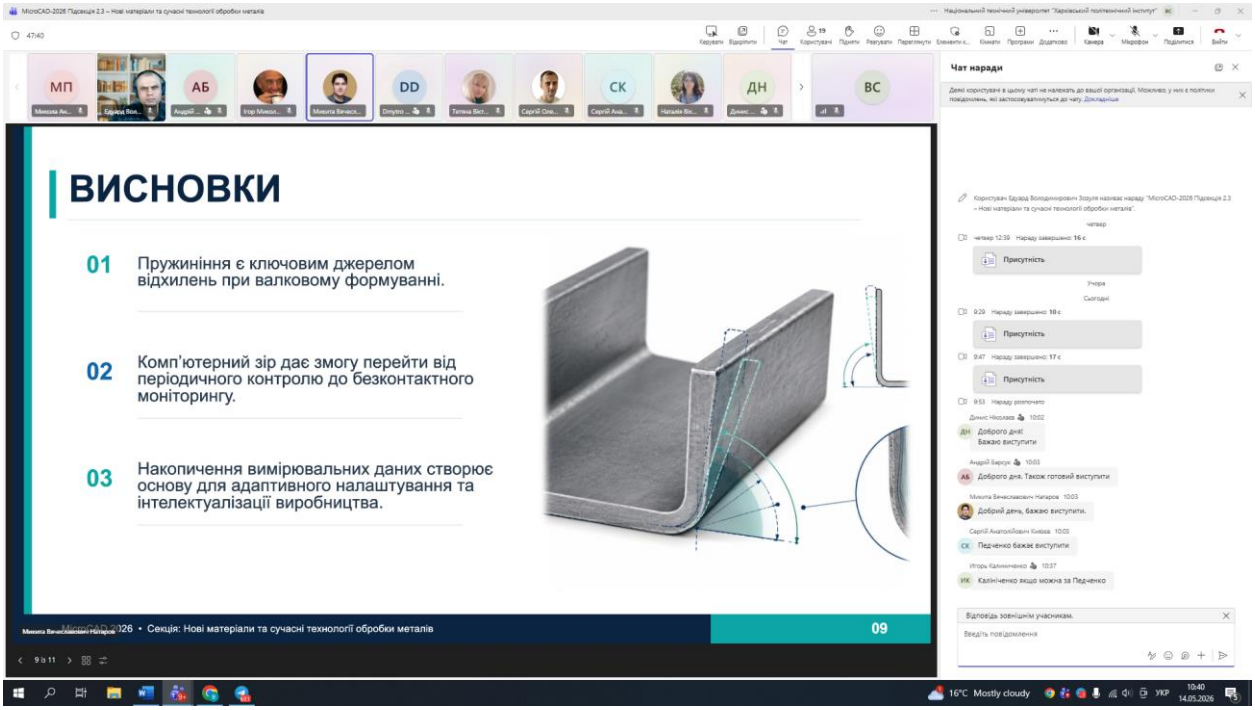


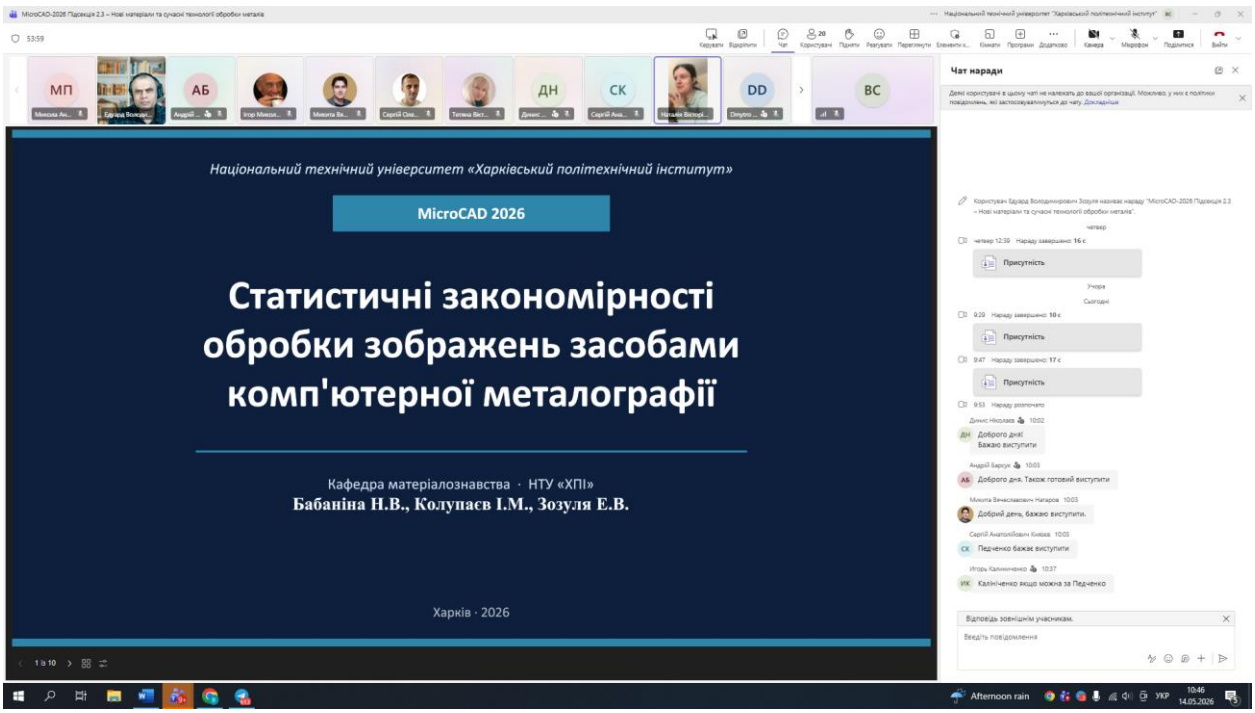

Оптимальний склад чавуну, легованого титаном
Оптимальний хімічний склад у нормованому вигляді
Оптимальний хімічний склад у натуральному вигляді, %
Максимальна твердість
x1 x2 x3 C Ceq Ti HRC
1.349 1.184 1.465 3.54 3.95 3.56 49
Учасники

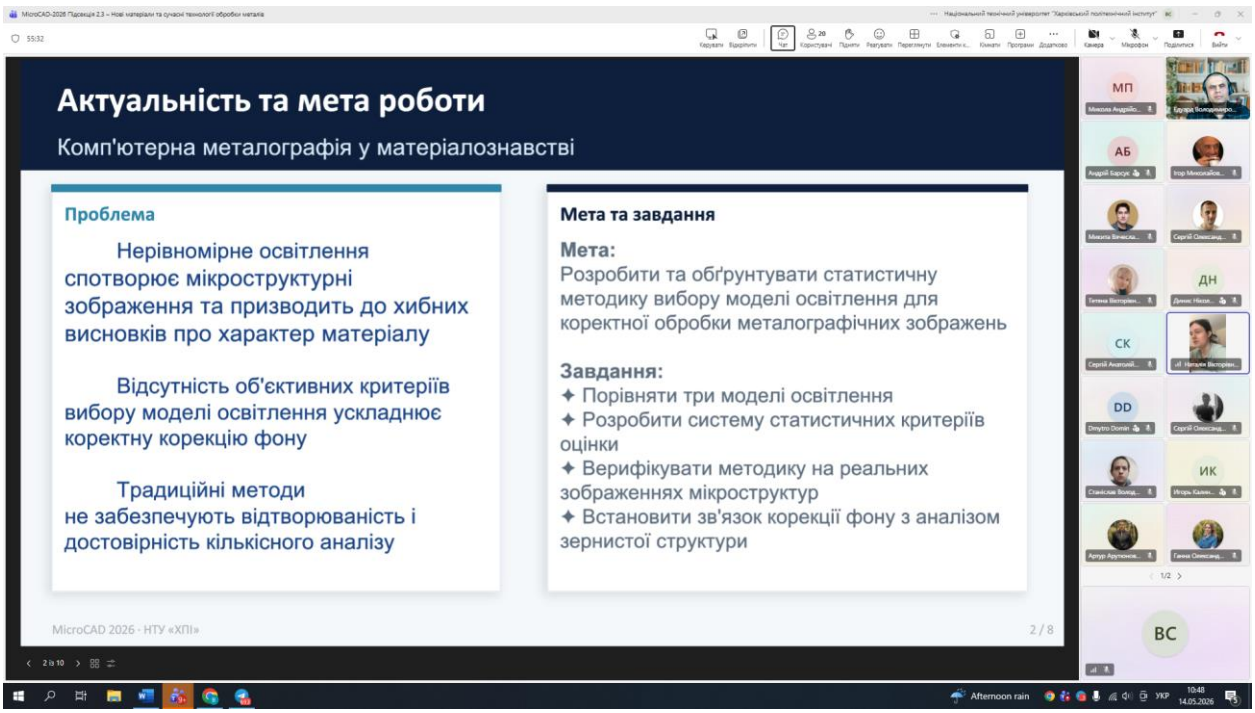

MICROCAD-2026
Нові матеріали та сучасні технології обробки металів
Кафедра «Ливарне виробництво»
Тема доповіді:
ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ТВЕРДІСТЬ КОМПЛЕКСНО ЛЕГОВАНОГО ЗНОСОСТІЙКОГО ЧАВУНУ ЗА ДАНИМИ ПРОМИСЛОВИХ ПЛАВОК
Доповідач: Барсук А.С.
Учасники

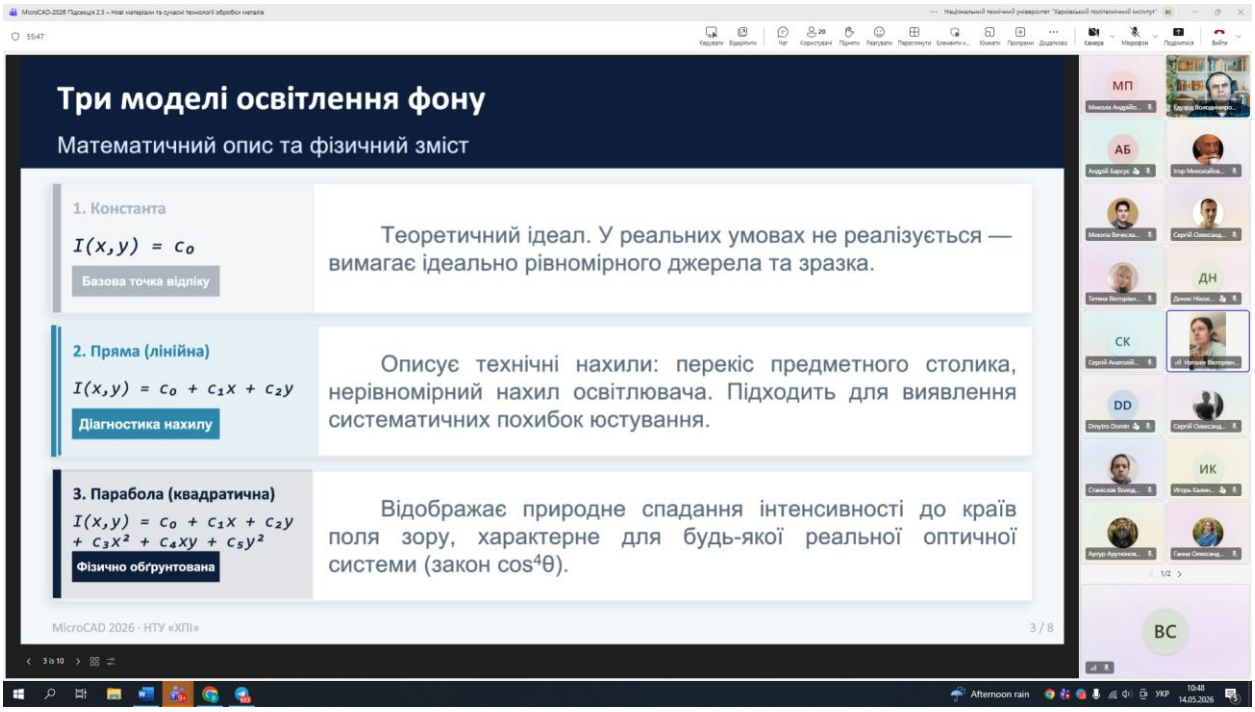

Канонічне перетворення
Рівняння за фіксованого середнього значення вуглецевого еквіваленту Ceq=3.183
$HRC - 46.7 = -22.7671\xi_1^2 + 0.522177\xi_2^2,$
Варіювання незалежних змінних
Параметри нормування | C, % | C_{exp}, % | TI, %
Нижня межа інтервалу, % | 2.21 | 2.539 | 0.28
Верхня межа інтервалу, % | 3.34 | 3.827 | 2.94
Середнє значення, % | 2.775 | 3.183 | 1.61
Інтервал варіювання, % | 0.565 | 0.644 | 1.33
ВИСНОВОК:
Поверхня відгуку є гіперболічним параболоїдом з сідловою точкою. Тому оптимум у вигляді максимуму твердості існує на межі області планування експериментів
Заметки к слайду
Учасники
Поширити запрошення

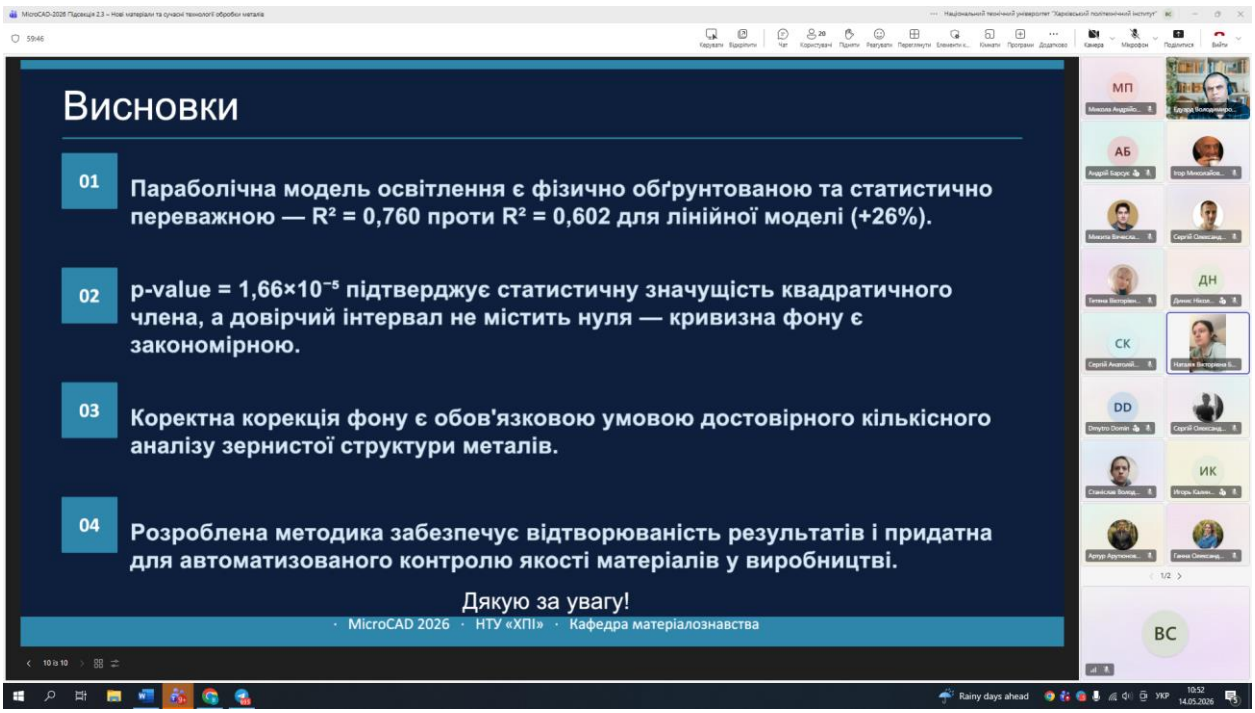

АВТОМАТИЗОВАНИЙ КОНТРОЛЬ ПРУЖИНІННЯ ТА ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ГНУТИХ ПРОФІЛІВ ПРИ ВАЛКОВОМУ ФОРМУВАННІ
аспірант кафедри КМІТ
Натаров Микита Вячеславович
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків
MicroCAD 2026
Секція: Нові матеріали та сучасні технології обробки
01
Учасники
Поширити запрошення

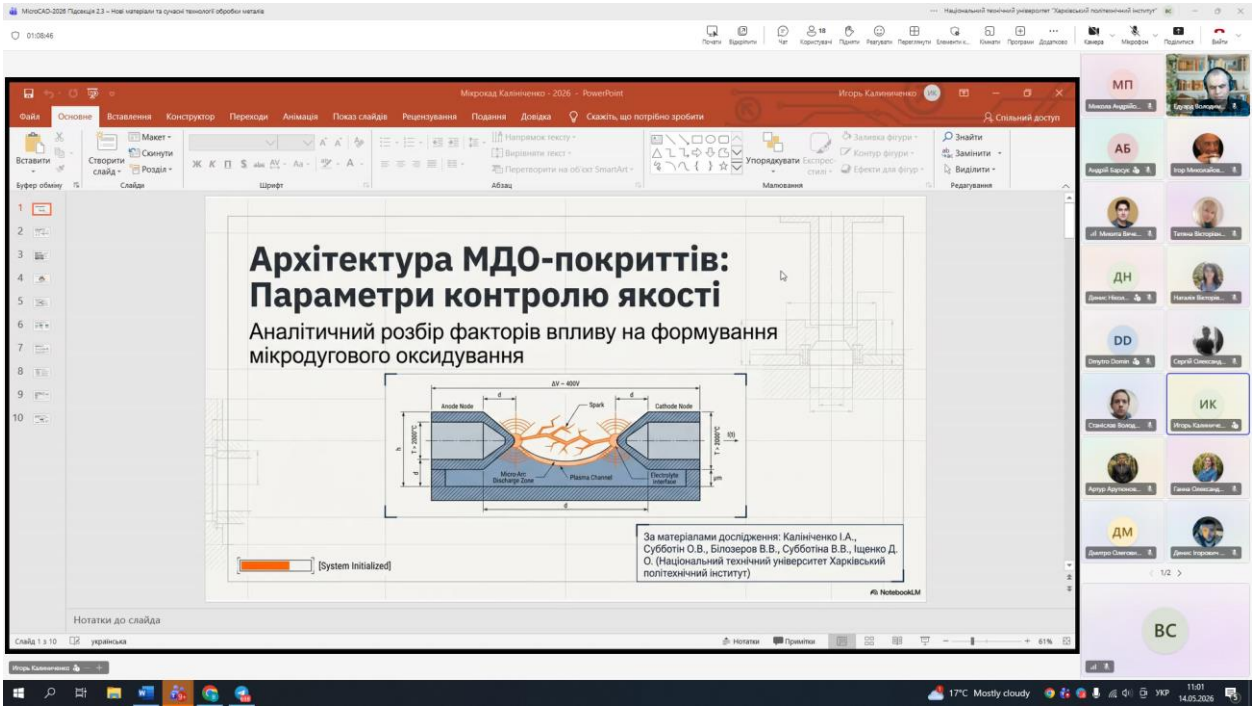

ВИСНОВКИ
01 Пружиніння є ключовим джерелом відхилень при валковому формуванні.
02 Комп'ютерний зір дає змогу перейти від періодичного контролю до безконтактного моніторингу.
03 Накопичення вимірювальних даних створює основу для адаптивного налаштування та інтелектуалізації виробництва.
09
Чат наради

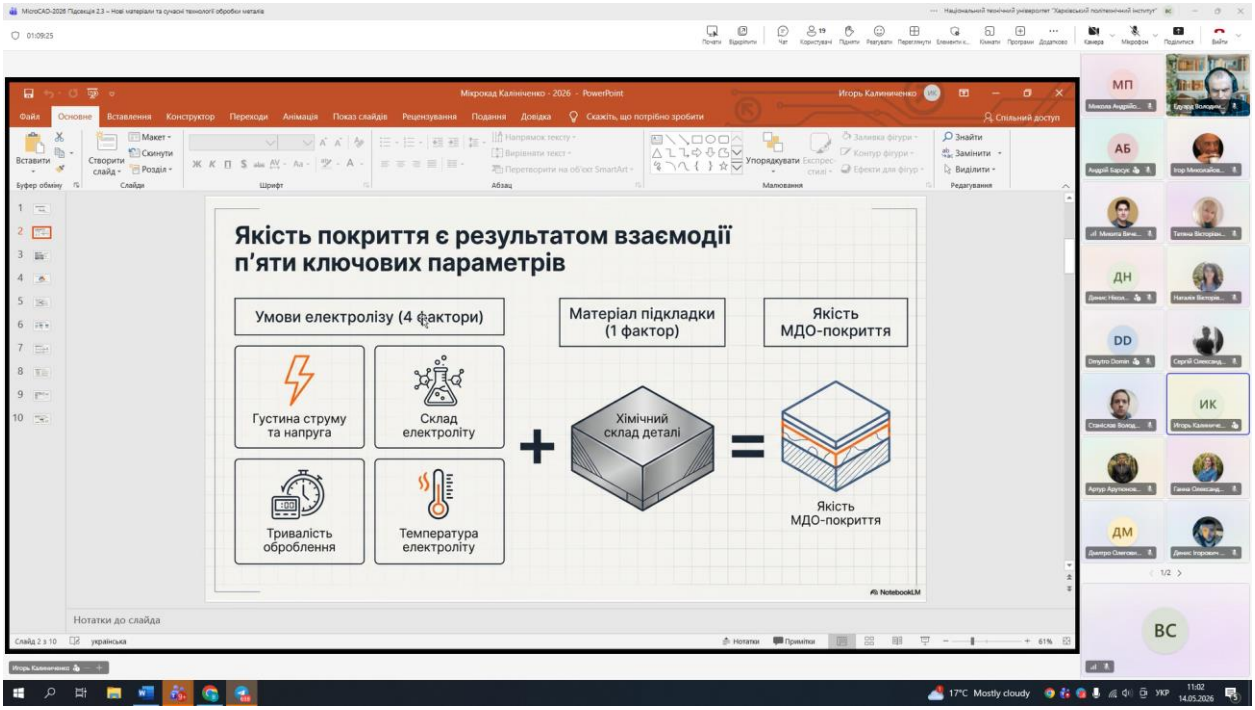

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
MicroCAD 2026
Статистичні закономірності обробки зображень засобами комп'ютерної металографії
Кафедра матеріалознавства · НТУ «ХПІ»
Бабаніна Н.В., Колупаєв І.М., Зозуля Е.В.
Харків · 2026
Чат наради

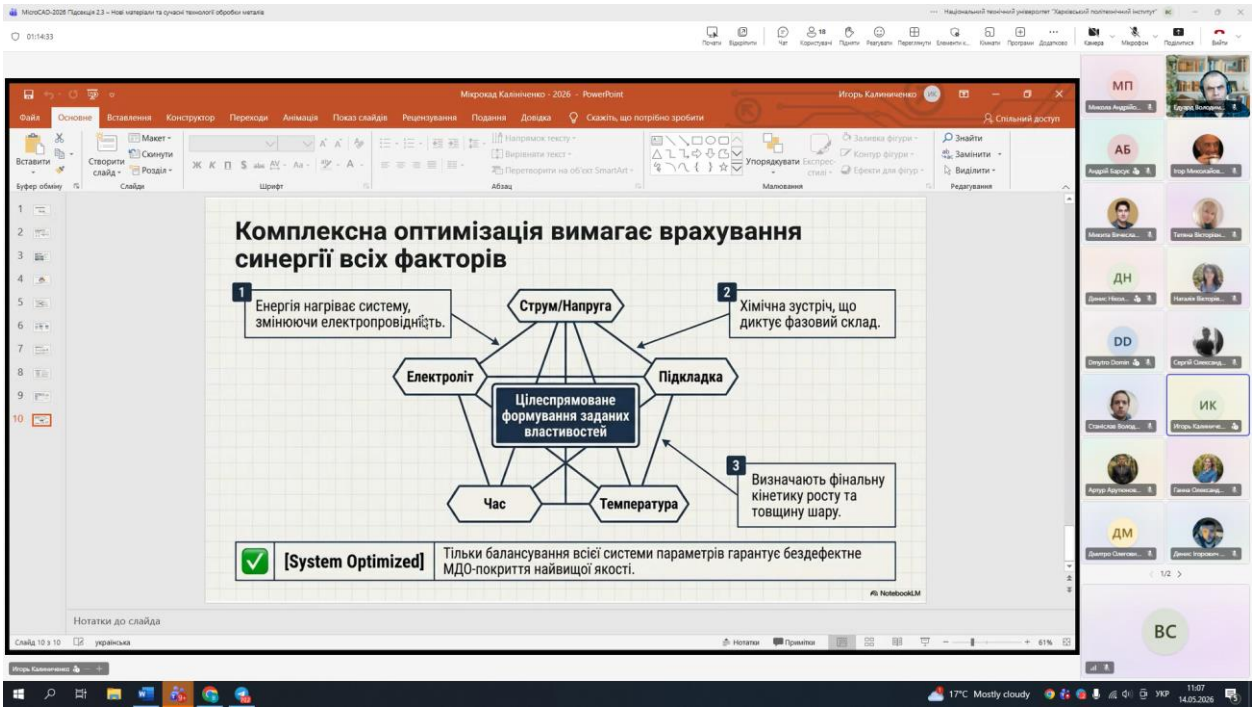

Актуальність та мета роботи
Комп'ютерна металографія у матеріалознавстві
Проблема
Нерівномірне освітлення спотворює мікроструктурні зображення та призводить до хибних висновків про характер матеріалу
Відсутність об'єктивних критеріїв вибору моделі освітлення ускладнює коректну корекцію фону
Традиційні методи не забезпечують відтворюваність і достовірність кількісного аналізу
Мета та завдання
Мета:
Розробити та обґрунтувати статистичну методику вибору моделі освітлення для коректної обробки металографічних зображень
Завдання:
✦ Порівняти три моделі освітлення
✦ Розробити систему статистичних критеріїв оцінки
✦ Верифікувати методику на реальних зображеннях мікроструктур
✦ Встановити зв'язок корекції фону з аналізом зернистої структури
MicroCAD 2026 · НТУ «ХПІ»
2 / 8


Три моделі освітлення фону
Математичний опис та фізичний зміст
1. Константа
$I(x,y) = c_0$
Базова точка відліку
Теоретичний ідеал. У реальних умовах не реалізується — вимагає ідеально рівномірного джерела та зразка.
2. Пряма (лінійна)
$I(x,y) = c_0 + c_1x + c_2y$
Діагностика нахилу
Описує технічні нахили: перекіс предметного столика, нерівномірний нахил освітлювача. Підходить для виявлення систематичних похибок юстування.
3. Парабола (квадратична)
$I(x,y) = c_0 + c_1x + c_2y + c_3x^2 + c_4xy + c_5y^2$
Фізично обґрунтована
Відображає природне спадання інтенсивності до країв поля зору, характерне для будь-якої реальної оптичної системи (закон $\cos^4\theta$).
MicroCAD 2026 · НТУ «ХПІ»
3 / 8

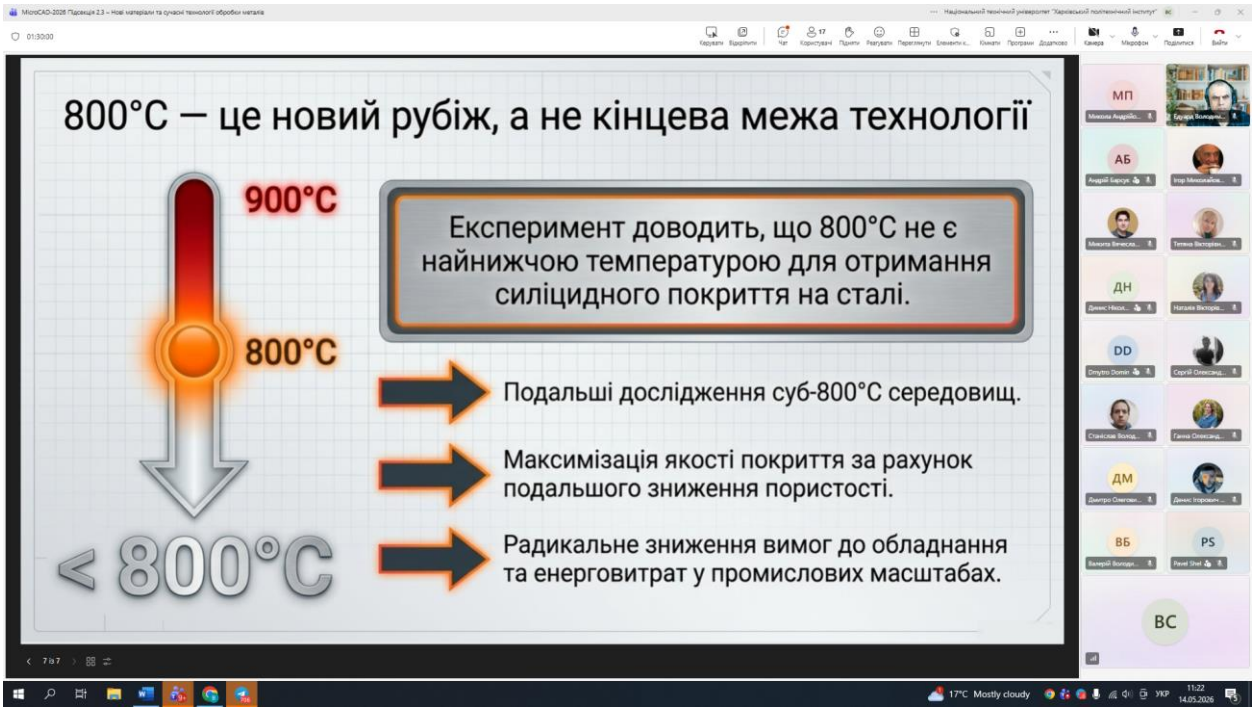

Висновки
01
Параболічна модель освітлення є фізично обґрунтованою та статистично переважною — R² = 0,760 проти R² = 0,602 для лінійної моделі (+26%).
02
p-value = 1,66×10⁻⁵ підтверджує статистичну значущість квадратичного члена, а довірчий інтервал не містить нуля — кривизна фону є закономірною.
03
Коректна корекція фону є обов'язковою умовою достовірного кількісного аналізу зернистої структури металів.
04
Розроблена методика забезпечує відтворюваність результатів і придатна для автоматизованого контролю якості матеріалів у виробництві.
Дякую за увагу!
· MicroCAD 2026 · НТУ «ХПІ» · Кафедра матеріалознавства

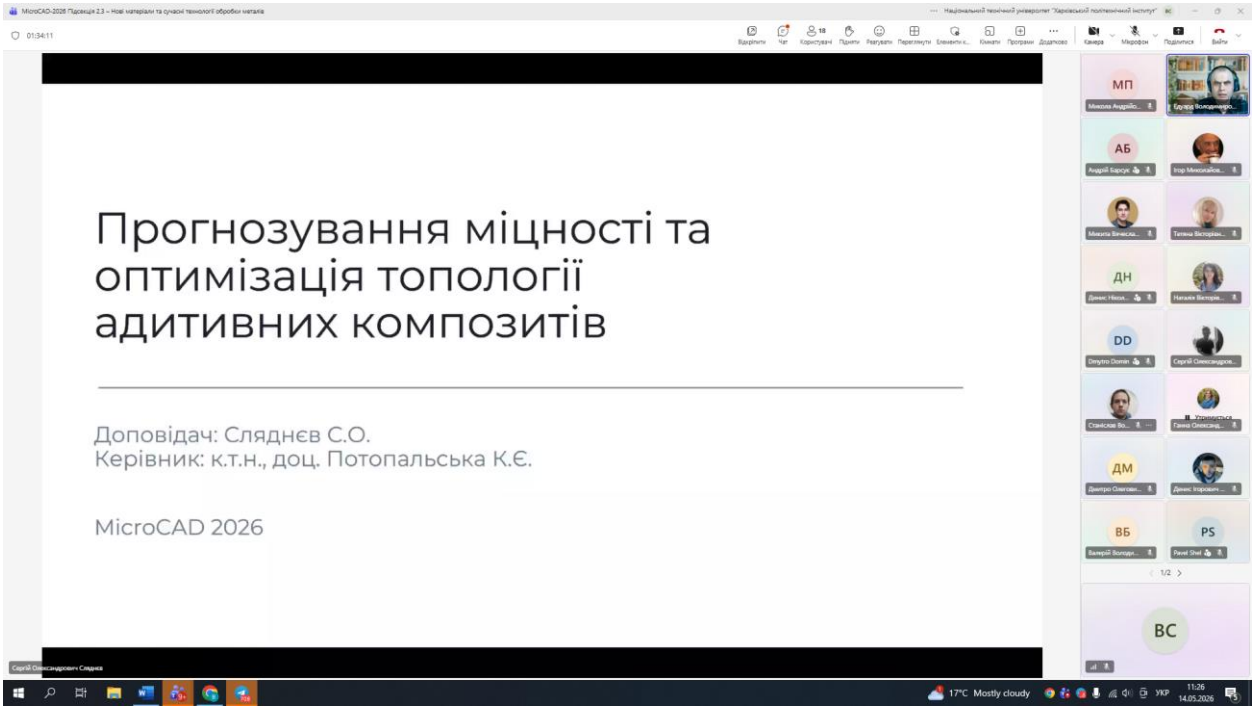

Архітектура МДО-покриттів: Параметри контролю якості
Аналітичний розбір факторів впливу на формування мікродугового оксидування
За матеріалами дослідження: Калініченко І.А., Субботін О.В., Білозеров В.В., Субботіна В.В., Іщенко Д. О. (Національний технічний університет Харківський політехнічний інститут)
[System Initialized]
Нотатки до слайда

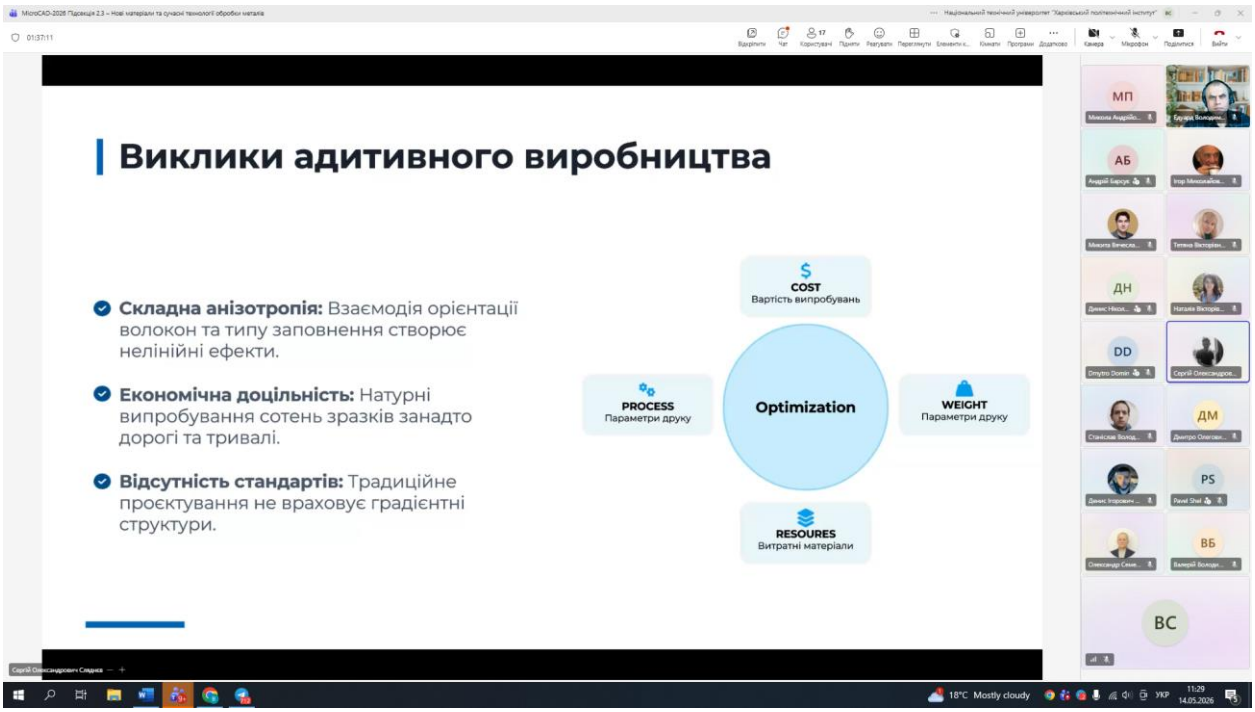

Якість покриття є результатом взаємодії п'яти ключових параметрів
Умови електролізу (4 фактори)
Матеріал підкладки (1 фактор)
Якість МДО-покриття
Густина струму та напруга
Склад електроліту
Тривалість оброблення
Температура електроліту
Хімічний склад деталі
Якість МДО-покриття
Нотатки до слайда

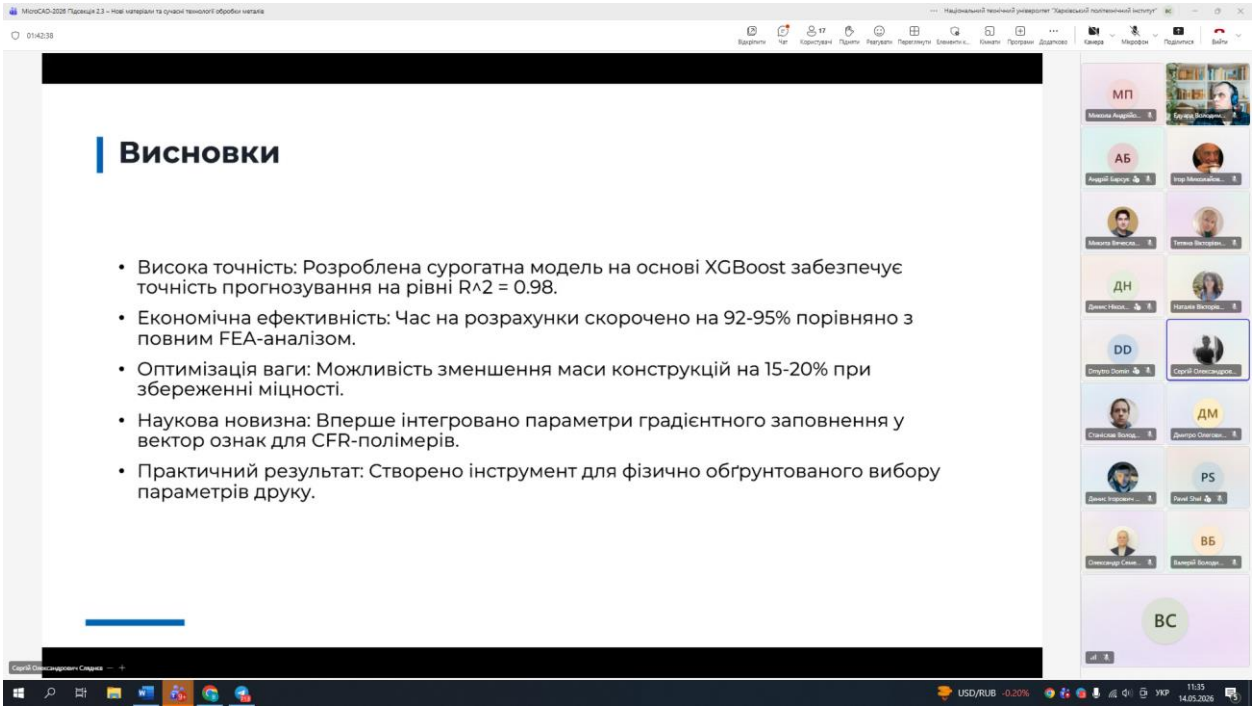

Комплексна оптимізація вимагає врахування синергії всіх факторів
1
Енергія нагріває систему, змінюючи електропровідність.
Струм/Напруга
2
Хімічна зустріч, що диктує фазовий склад.
Електроліт
Підкладка
Цілеспрямоване формування заданих властивостей
3
Визначають фінальну кінетику росту та товщину шару.
Час
Температура
[System Optimized]
Тільки балансування всієї системи параметрів гарантує бездефектне МДО-покриття найвищої якості.
Нотатки до слайда

Оптимізація силіцидних покриттів на сталі через зниження температури
Зменшення температури синтезу парадоксально підвищує якість покриття та відкриває шлях до здешевлення технології.
FUSION ZONE
800°C
ALLOY
200°C
ALLOY
INTEGRATION
800°C
800°C
LOW TEMP
SYNTHESIS PATH
ALLOY
INTEGRATION


800°C — це новий рубіж, а не кінцева межа технології
900°C
800°C
< 800°C
Експеримент доводить, що 800°C не є найнижчою температурою для отримання силіцидного покриття на сталі.
Подальші дослідження суб-800°C середовищ.
Максимізація якості покриття за рахунок подальшого зниження пористості.
Радикальне зниження вимог до обладнання та енерговитрат у промислових масштабах.


Прогнозування міцності та оптимізація топології адитивних композитів
Доповідач: Сляднєв С.О.
Керівник: к.т.н., доц. Потопальська К.Є.
MicroCAD 2026


Виклики адитивного виробництва
Складна анізотропія: Взаємодія орієнтації волокон та типу заповнення створює нелінійні ефекти.
Економічна доцільність: Натурні випробування сотень зразків занадто дорогі та тривалі.
Відсутність стандартів: Традиційне проєктування не враховує градієнтні структури.
COST
Вартість випробувань
PROCESS
Параметри друку
Optimization
WEIGHT
Параметри друку
RESOURES
Витратні матеріали


Висновки
• Висока точність: Розроблена сурогатна модель на основі XGBoost забезпечує точність прогнозування на рівні R^2 = 0.98.
• Економічна ефективність: Час на розрахунки скорочено на 92-95% порівняно з повним FEA-аналізом.
• Оптимізація ваги: Можливість зменшення маси конструкцій на 15-20% при збереженні міцності.
• Наукова новизна: Вперше інтегровано параметри градієнтного заповнення у вектор ознак для CFR-полімерів.
• Практичний результат: Створено інструмент для фізично обґрунтованого вибору параметрів друку.