



Науково-практична конференція «Інноваційні технології у виробництві: військове обмундирування, спецодяг, засоби захисту», Київ, 27 жовтня 2017 р.



## **ГРАФІТ-ВУГЛЕЦЕВІ ФАРБИ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІД ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ (ЕМВ).**

**Барсуков В.З., Бутенко О.А., Крюкова О.А.**

*Київський Національний університет технологій та дизайну (КНУТД)*

*Кафедра електрохімічної енергетики та хімії*

*e-mail: [v-barsukov@i.ua](mailto:v-barsukov@i.ua)*

# Основні проблеми, що пов'язані з впливом ЕМВ:

## 1. на електронне обладнання (спорядження):

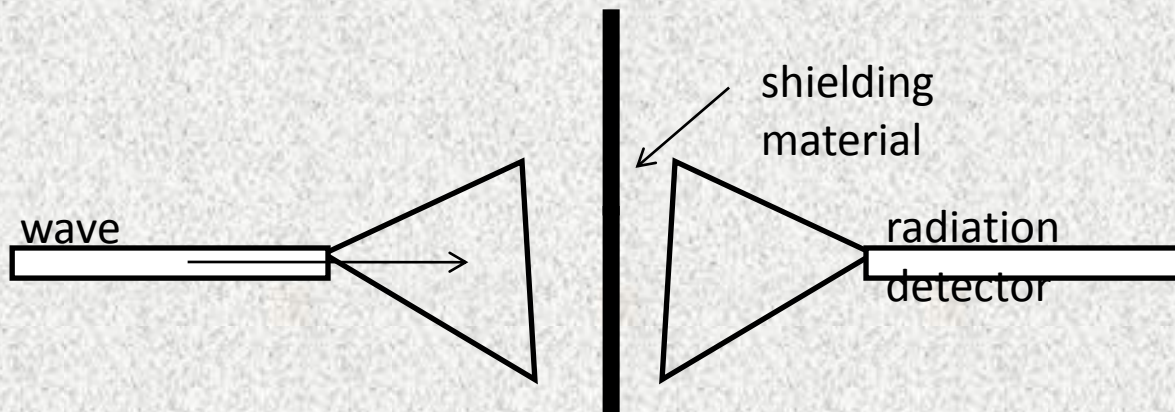
- 1.1. Електромагнітна “сумісність”;
- 1.2. Електромагнітна “помітність”;
- 1.3. Протидія “витоку інформації”;
- 1.4. Захист від “електромагнітного імпульсу”.

## 2. на людину (в залежності від частоти ЕМВ):

- 2.1. Втрата волі; вплив на серцево-судинну систему;
- 2.2. Запаморочення; шуми в голові;
- 2.3. Рак шкіри;
- 2.4. Прожог шкіри.

*Ця доповідь стосується, головним чином, проблем групи 1.*

# Методи оцінки екрануючих властивостей фарби



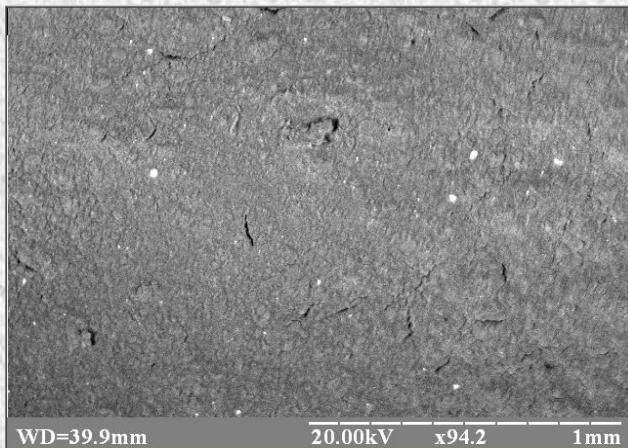
Метод “рупорних” антен



Автоматизований комплекс вимірювання мікроволнових характеристик Р-2-66

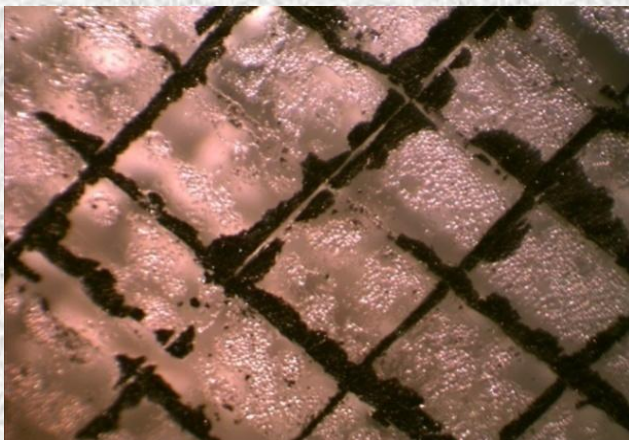


## Методи оцінки адгезії фарби



Поверхня графіт-вуглецевої фарби

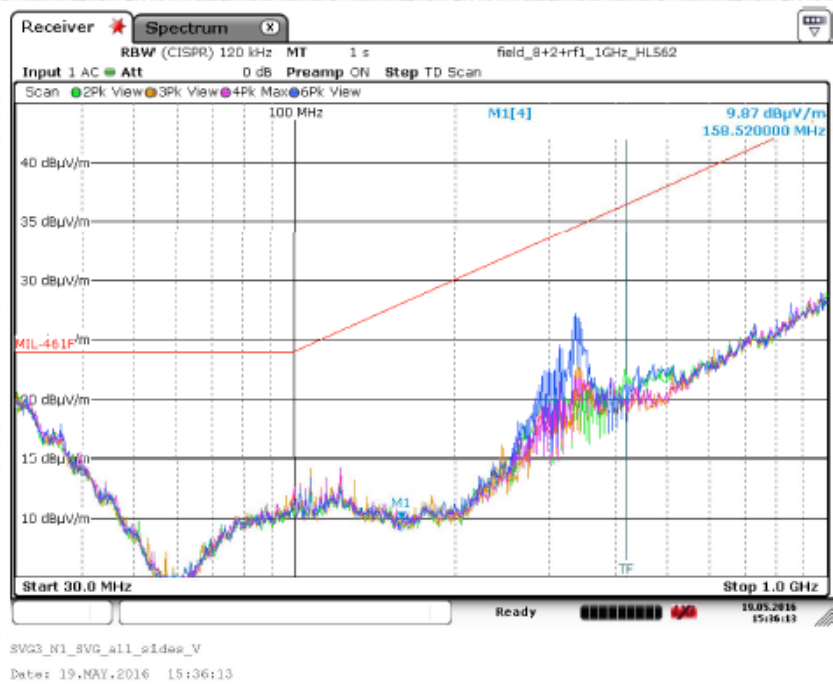
**Поверхня скотчу після його відділення від наступних зразків:**



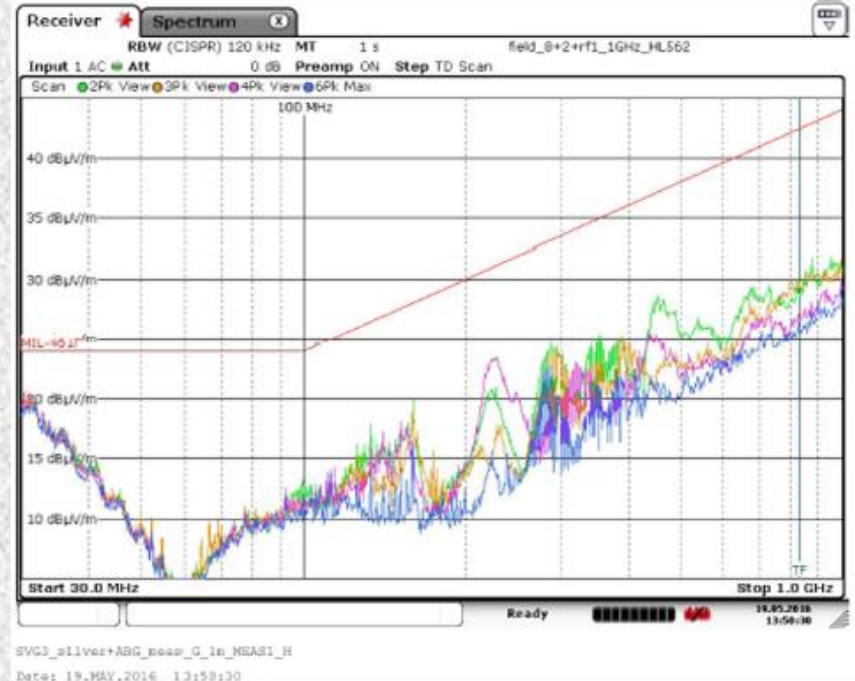
(а) Без зовнішнього полімерного шару (б) з зовнішнім полімерним шаром

# Незалежне тестування фарби КНУТД і фарби #842 MG Chemicals (Канада) на основі срібла в багатоцільовому радіометрі-дозиметрі SVG3 (МКС-УМ) (м. Львів) в ДП “Укрметртестстандарт” (м. Київ)

## Фарба КНУТД



## Фарба #842 silver composite (MG Chemicals)



Результати порівняльних випробувань, дозволили зробити наступні **ВИСНОВКИ**:

1. Розроблене захисне покриття забезпечує ефективне внутрішнє екранування електромагнітного випромінювання у відповідності до вимог **стандарту MIL- STD 461F Міноборони США** в широкому діапазоні частот від **30 мГц до 1 ГГц** (до 30 ГГц на підставі подальших досліджень КНУТД);
2. Розроблене захисне покриття не поступається канадському еталонному зразку на основі частинок срібла в усьому дослідженому діапазоні частот, маючи при цьому значно нижчу собівартість і спрощену технологію нанесення;
3. Захисне покриття забезпечує надійну адгезію до матеріалу корпусних деталей.



# Практичне застосування

Розроблене КНУТД перше покоління фарб для захисту електронного обладнання забезпечує достатньо ефективно екранування від ЕМВ в діапазоні частот від 30 МГц to 30 ГГц і вже знайшло практичне застосування для тепловізорів і оптичних прицілів бренду “Archer” (більш ніж **1500** шт.) та багатоцільових дозиметрів - радіометрів бренду “Екотест” (35 шт.).



Archer TSA 9/50  
оптичний приціл



SVG3 багатоцільовий  
дозиметр-радіометр

# Заключення

1. В результаті виконаних досліджень розроблена досить ефективна композитна фарба, яку варто використовувати для *широкого кола електронних пристроїв*, зокрема для безпіотної та пілотованої авіації, морських катерів та іншого обладнання.
2. Доцільно продовжити розробки подібних покриттів для захисту **ЛЮДИНИ** від ЕМВ, зокрема в СВЧ - діапазоні частот.

***Дякую за увагу!!!***