



УДК 678.011.53

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКРАНУЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДЕЯКИХ ВУГЛЕГРАФІТОВИХ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ

Студ. І.І. Возненко, гр.БТЕ-1-14  
Студ. Д.С.Марченко, гр. БТЕ-1-14  
Асп. О.О. Бутенко

Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Робота полягає у дослідженні електромагнітних захисних властивостей деяких композитних матеріалів.

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження є вуглеграфітові композитні матеріали. Предметом дослідження є екрануючі властивості даних композитів.

**Методи та засоби дослідження.** Вимірювання рівня сигналу після проходження через зразки з нанесеними композитами за допомогою логарифмічної антени приладом SPECTRAN в діапазоні частот від 0 до 4 ГГц.

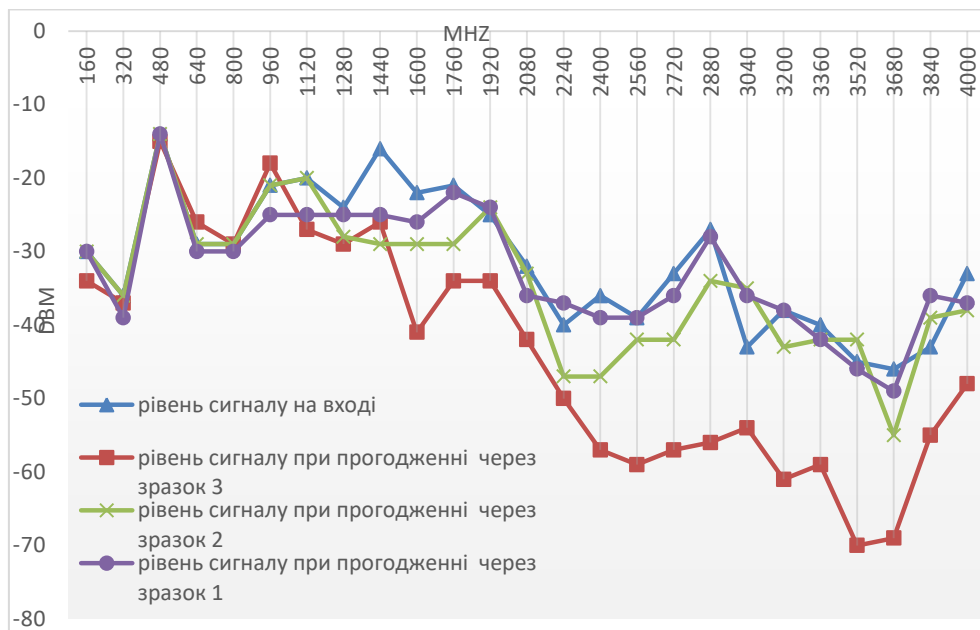
**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Наукова новизна полягає у виявленні так званого синергетичного ефекту. Практичне значення полягає в удосконаленні існуючих захисних покриттів.

**Результати дослідження.** Згідно літературних джерел електромагнітні хвилі - це взаємозалежне поширення в просторі змінних електричного і магнітного полів. Сукупність цих полів, нерозривно пов'язаних один з одним, називається електромагнітним полем. Незважаючи на те, що довжина електромагнітних хвиль та їхні властивості різні, всі вони, починаючи від радіохвиль і закінчуючи гамма-випромінюванням, однієї фізичної природи. Змінні електромагнітні поля здатні чинити негативний вплив на організм людини, наслідки якого залежать від напруженості електричного і магнітного полів, частоти випромінювання, щільності потоку енергії, розміру опромінюваної поверхні тіла людини і його індивідуальних здібностей організму. Тканини людського організму поглинають енергію електромагнітного поля, внаслідок цього відбувається нагрівання тіла людини. Найінтенсивніше електромагнітні поля впливають на органи і тканини з великим вмістом води: мозок, шлунок, жовчний і сечовий міхур, нирки. При впливі електромагнітного випромінювання на очі людини можливе помутніння кришталика (катаракта). Хорошу екранізуючу здатність мають струмопровідні фарби на основі колоїдного срібла, порошкового графіту, сажі, оксиду заліза, міді, алюмінію. Цими фарбами фарбують екрани з металізованою поверхнею з боку падаючої електромагнітної хвилі. В якості екранів можуть застосовуватися різні плівки і тканини з металізованим покриттям. Для екранування оглядових вікон, вікон приміщення, стельових ліхтарів застосовується металізоване скло. Таку властивість скла надає тонка прозора плівка або з оксидів металів, найчастіше олова, або з металів - міді, нікелю, срібла і їх поєднань. Захисні дії таких екранів полягають у наступному: під дією електромагнітного поля в матеріалі екрану виникають вихрові струми (струми Фуко), які наводять у ньому вторинне поле. Амплітуда наведеного поля приблизно дорівнює амплітуді екрануючого поля, а фази цих полів протилежні. Тому результуюче поле, що виникає в результаті суперпозиції (додавання) двох розглянутих полів, швидко згасає в матеріалі екрану, проникаючи в нього на малу глибину.

Екрануючі фарби характеризується ідеальною корозійною стійкістю. Оскільки більшість екрануючих матеріалів містять металеві компоненти, тому мають суттєві

обмеження щодо умов експлуатації, піддаються корозії. Екрануючі фарби не містять жодних металевих частинок, а їх висока ефективність досягається завдяки використанню суміші вуглецю та сажі. Тому екрануючі фарби характеризуються ідеальною корозійною стійкістю навіть у вологому середовищі, а також довгим терміном служби.

Захисні полімерні композиційні матеріали, як правило, є багатокомпонентними системами. Тому вміст електропровідної добавки в них може бути обмежений. Для підвищення електропровідності композиту гранульовану добавку диспергують, що сприяє утворенню з подрібнених часточок електропровідних ланцюжків. При змішуванні сажі і графіту властивості фарби значно покращуються, виникає так званий синергетичний ефект. Це підтверджено результатами вимірювання рівня сигналу після проходження через зразки з нанесеними композитами за допомогою логарифмічної антени приладом SPECTRAN в діапазоні частот від 0 до 4 ГГц, де зразок 1-це композитний матеріал, що містить графіт, зразок 2- це композитний матеріал, що містить сажу, зразок 3- це композитний матеріал на основі суміші сажі і графіту.



**Висновки.** Синергетичний ефект – додатковий результат, отриманий від тісної злагодженої взаємодії окремих елементів системи. Необхідно зауважити, що даний ефект може бути як позитивним, так і негативним. Найкращу екрануючу здатність мають композитні матеріали, де виникає позитивний синергетичний ефект.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. В.А. Богуш. Электромагнитные излучения. Методы и средства защиты. Бестпринт, 2003.-400с.
2. Christian Brauner, D-Freiburg i.Br. Electromog – a phantom risk, Copyright Swiss Reinsurance, 1996, 33 pages
3. A Review. S.Geetha, K.K. Satheesh Kumar, Chepuri R.K. Rao, M. Vijayan, D.C. Trivedi. EMI Shielding: Methods and Materials—Journal of Applied Polymer Science, Vol. 112, 2073–2086 (2009).
4. Островский О. С. Защитные экраны и поглотители электромагнитных волн [Текст] / О. С. Островский, Е. Н. Одаренко, А. А. Шматько // Физическая инженерия поверхности / Харків. нац. ун-т ім. В. Н. Каразіна. – Харків, 2003. – Т. 1, № 2. – С. 161–172.