



УДК 678.011.53

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОПРОВІДНИХ ВУГЛЕГРАФІТОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Студ. Я.С. Ільченко, гр. БТЕ-13,
Студ. В.В. Слободян, гр. БТЕ-13
Науковий керівник ас. О.О. Бутенко
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета роботи полягає у заміні в захисній фарбі електропровідної графітизованої сажі «Pure Black» на більш доступну сажу.

Завдання – дослідити властивості вуглецевих матеріалів «Pure Black» та двох нових зразків саж.

Об'єкт дослідження. Технічний вуглець (сажа).

Методи та засоби дослідження. Проведено такі дослідження:

- Оптична мікроскопія
- Визначення питомого опору рідких фарб
- Визначення фактору формоутворення

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.

Дослідженні нові графітизовані сажі за основними характеристиками не поступаються сажі «Pure Black», тобто можуть її замінити при виготовленні покриттів, ще захищають від електромагнітного випромінювання.

Результати дослідження. Аналіз наукових публікацій показує, що лакофарбова технологія є найпростішою для одержання захисних покриттів. Від такої фарби вимагається не токсичність, доступність компонентів, електропровідність і високі адгезійні властивості. На кафедрі електрохімічної енергетики і хімії розроблена технологія виготовлення фарби, яка відповідає цим вимогам. В якості зв'язуючого в ній використовується спирторозчинний полівінілбутираль. Цей еластичний полімер відзначається високою адгезією до різних матеріалів. Електропровідну і захисну дію виконують дисперсні вуглецеві матеріали, одним з яких є технічний вуглець (сажа). Поглинання, розсіювання та інтерференція електромагнітних хвиль залежить від структури і геометричної неоднорідності часточок наповнювача. З метою удосконалення і зниження собівартості захисних фарб продовжується пошук нових вуглецевих наповнювачів.

В роботі досліджувались два зразки технічного вуглецю фірми American Energy Techologies Co (США). За вихідними даними ці графітизовані вуглецеві матеріали (Partcally Graphite Carbon Black) частково дезагреговані та відрізняються тільки розмірами агрегатів ($DN=7,7$ мкм, $DN2=27,8$ мкм)

Деякі характеристики досліджуваних зразків порівнювались з характеристиками графітизованої сажі «Pure Black» (P.B.) виробництва Superior Graphite Co (США), яка використовується як електропровідна добавка в запатентованій кафедрою фарбі для захисту від електромагнітного випромінювання.

За насипною щільністю зразок №1 ($d1=0,16$ г/см³) близький до сажі P.B. (0,12 г/см³), щільність зразка №2 дещо вища (0,30 г/см³).

Для порівняльного виміру питомого електропровідного опору вуглецевих матеріалів була виготовлена спеціальна комірка. Для зменшення впливу зовнішнього тиску на електропровідність, дисперсний матеріал в комірці насичують рідиною. Згідно з роботою В.Є.Гуля [1], в такому стані опір зразка близький до його опору у висохлому стані.



Виміри питомого електропровідного опору проводились в середовищі 10% спиртового розчину полівінілбутіраля. $R_{P.V.}=570 \text{ Ом*м}$; $R_1=410 \text{ Ом*м}$; $R_2=460 \text{ Ом*м}$

Нові зразки за електропровідністю не поступаються сажі Р.В.

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 [2], що сприяє утворенню з подрібнених часточок електропровідних ланцюжків. Однак, при диспергуванні слід враховувати, що полідисперсні часточки розсіюють електромагнітні хвилі у більш широкому діапазоні в порівнянні з малими монодисперсними [3].

В роботі диспергування вуглецевих зразків здійснювалось як за допомогою механічної мішалки, так і з використанням ультразвукової ванночки у спиртовому середовищі. УЗ диспергування здійснювалось з часовим інтервалом в 10, 30, 60 та 90 хвилин. Після вказаних проміжків часу відбирались проби і досліджувались за допомогою оптичного мікроскопу. Виходячи з викладених вище вимог до дисперсності часточок пропонується проводити диспергування протягом 20-30 хвилин.

Більш ефективним виявилось механічне подрібнення зразків саж.

Другим твердим компонентом розробленої фарби є графіт. Сумісне їх перемішування не впливає суттєво на якість диспергування.

В процесі виготовлення фарби часточки досліджених зразків графітізованих саж достатньо гомогенна. Поверхня покриття з новим зразком показана на рисунку 1.

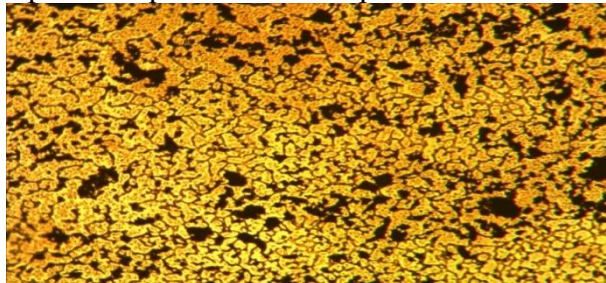


Рисунок 1 - Розподіл компонентів у фарбі

Проведені дослідження показали, що ці зразки суттєво відрізняються фактором структуроутворення ($PB=3,5 \text{ мл/г}$, $N1=7,9 \text{ мл/г}$, $N2=3,2 \text{ мл/г}$). Фактор структуроутворення, який характеризує структурну будову часточок, визначався за різким зменшенням в'язкості при додаванні дибутилфталату до відповідної сажі. З підвищенням фактору, як правило, зростає електропровідність матеріалу [1].

Більш впорядкована структура сприяє поглинання електромагнітних хвиль [2].

Висновки. За дослідженими параметрами зразки фірми American Energy Technologies Co. (США) повністю відповідають вимогам до вуглецевого наповнювача електропоглинаючих фарб

Ключові слова: фарма, сажа, електропровідність, вимірювання, часточка.

ЛІТЕРАТУРА.

1. В. Е. Гуль, Л. З. Шенфиль. Электропроводящие полимерные композиты. М., Химия, - 1984. – 240 ст.
2. Є.П.Мамуля, М.В.Юрженко, Є.В.Лебедев та інші, Электропроводні полімерні матеріали, К.(ІХВС НАНУ), 2013.-398 с.
3. С.С.Воюцкий Курс колоидной химии. М. Химия, 1964.-574 с.
4. Г.В.Кирик, В.Н.Радзіневський, А.Д.Стадник. Новые композиционные материалы. Сумы, Университетская книга, 2011-310 ст.