



## ОЦІНЮВАННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ СТРУМОПРОВІДНИХ ТРЕКІВ НА ПАПЕРОВІЙ ОСНОВІ ЗА УМОВ МЕХАНІЧНОГО ВПЛИВУ

*Бардовський Б.О., аспірант, кафедра ТПВ, НН ВПІ,  
НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського"*

*Авдяков Є.В., аспірант, кафедра ТПВ, НН ВПІ,  
НТУУ "КПІ імені Ігоря Сікорського"*

**Abstract.** *The paper focuses on evaluating the resistance of conductive tracks printed with graphene-based plastisol ink on paper substrates under mechanical stress. The methodology of mechanical testing was adapted from the monograph by T.Yu. Kyrychok, previously applied to banknote durability analysis. It is demonstrated that corona pre-treatment enhances stability of electrical resistance after cyclic loading, making such samples more suitable for prolonged functional use.*

У роботі представлено результати дослідження зносостійкості струмопровідних доріжок, надрукованих графеновою пластизольною фарбою методом трафаретного друку на глянцевому папері масою 115 г/м<sup>2</sup>. Основну увагу приділено зміні електричного опору під дією механічного навантаження, що моделює типові умови експлуатації. Випробування проводилися шляхом обертання зразків у ротаційному барабані зі скляними кульками, які створювали комбінований вплив згинання та механічного тертя.

Методологія дослідження базувалась на підходах, описаних у монографії Т.Ю. Киричок [1], адаптованих для аналізу функціонального шару друкованих електронних компонентів. Дослідження охоплювало групи зразків без попередньої обробки (Г0) та з попередньою коронною обробкою потужністю 3000 Вт (Г3000).

Зміна середнього опору доріжок різної ширини зразків Г0 до та після двох циклів зношення показує поступове зростання опору у всіх серій, з максимальними коливаннями у вузьких доріжках.

Натомість зразки Г3000 демонструють стабільність опору на всіх етапах випробувань, що вказує на покращене зчеплення функціонального шару з основою та меншу деградацію електропровідності.

Результати дослідження представлено на рис. 1.

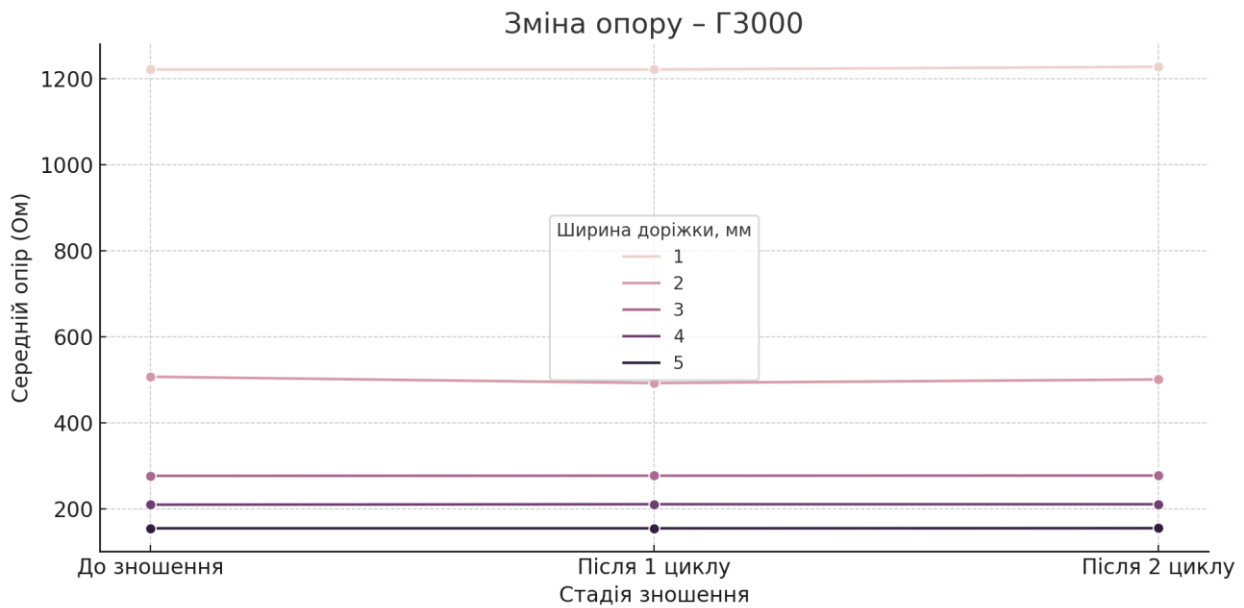


Рисунок 2 – Зміна опору треків зразків Г3000 залежно від етапу зношення

Таким чином, було встановлено, що попередня обробка паперової основи коронним розрядом позитивно впливає на зносостійкість друкованих струмопровідних елементів. У межах проведених експериментів значення електричного опору залишались практично незмінними після двох повних циклів зношення, що підтверджує ефективність коронної обробки як етапу технологічної підготовки матеріалів для друкованої електроніки.

#### Список літератури

1. Киричок, Т.Ю. (2014). Зносостійкість банкотної продукції: монографія. Київ: НТУУ "КПІ".
2. Киричок, Т.Ю., Бардовський, Б.О., Авдяков, Є.В., & Душейко, М.Г. (2024). Вплив попередньої обробки паперової основи коронним розрядом на провідність металевих електродів для друкованої електроніки, нанесених магнетронним напыленням. *Технологія і техніка друкарства*, 3(85), 110-124. [https://doi.org/10.20535/2077-7264.3\(85\).2024.319104](https://doi.org/10.20535/2077-7264.3(85).2024.319104).
3. Kang, H., Jang, B., Jeong, Y., & Song, Y. (2020). Mechanical Reliability of Printed Electronics Under Repeated Bending Conditions. *Materials*, 13(21), 4860. <https://doi.org/10.3390/ma13214860>.