

### Список використаних джерел:

1. Класифікація безпілотних літальних апаратів / О.І. Тимочко, Д.Ю. Голубничий, В.Ф. Третяк, І.В. Рубан // Військово-технічні проблеми. ХУПС, Харків. – 2007. С. 61–66.
2. Лоринов А. Беспилотная воздушная разведка. – М.: Воениздат, 1997. – 224 с.
3. Гонин С.М. и др. Беспилотные летающие аппараты / Гонин С.М., Карпенко А.В., Мезов Г.Ф., Ковпачеров В.В. – СПб.: Питер, 1999. – 176 с.
4. Мосалев В. Подразделения беспилотных летающих аппаратов. – М.: Вышш. шк., 2000. – 320 с.
5. Сучасні технології комунікації мобільних та стаціонарних пристроїв як невід'ємна частина сучасного бізнесу / В. М. Федорченко, К. І. Карпенко // Системи обробки інформації. Харківський національний економічний університет, Харків. – 2011. – № 7(97). – С. 48–51.
6. Сайт Українського державного центру радіочастот [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ucrf.gov.ua/ru/>
7. Беспроводные технологии от последней мили до последнего дюйма / М.С. Немировский, О.А. Шорин, А.И. Бабин, А.Л. Сартаков. – Эко-Трендз, 2009. – 400 с.
8. Пауэлл С. Технология беспроводной связи / С. Пауэлл. – JP, 2009. – 259 с.
9. ІТС.УА. Пов'язані однією ниткою(IrDA) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://itc.ua/articles/irda\\_svyazannye\\_odnoj\\_nity\\_u\\_2145](http://itc.ua/articles/irda_svyazannye_odnoj_nity_u_2145)

**Анчук І.В., Грищенко Т.А., Подгорнов Є.А.**

*магістранти;*

**Трембус І.В.**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

### **МЕТОД SCT – ПОКАЗНИК МІЦНОСТІ**

### **УПАКОВКИ З ГОФРОКАРТОНУ**

Роль упаковки у сучасному світі досить велика. Упаковка захищає продукти від псування, полегшує транспортування, реалізацію та зберігання товару. Одним з видів упаковки, що найбільш динамічно розвивається є упаковка гофрокартону.

Гофрокартон широко використовується, як пакувальний матеріал і відзначається низькою вагою, вартістю, задовільними фізико-механічними властивостями. Крім того, пакування і тара з гофрокартону повинні відповідати певним експлуатаційним вимогам важливою з яких є опір торцевому стисненню гофрокартону, який характеризує несучу здатність та жорсткість гофрокартону та виробів з нього [1]. Запропонований показник ЕСТ враховує не лише можливість руйнування гофрокартону в результаті стискання, але і руйнування за рахунок місцевого викривлення окремих шарів. Для визначення опору торцевому стисненню за методикою ЕСТ використовують відому формулу [2]:

$$EST = K_1 \times (SCT_{1L} + K_2 \times SCT_{F1} \times SCT_{2L}),$$

де  $K_1$  – константа, яка визначається емпірично для окремого виробництва і близька до 1;

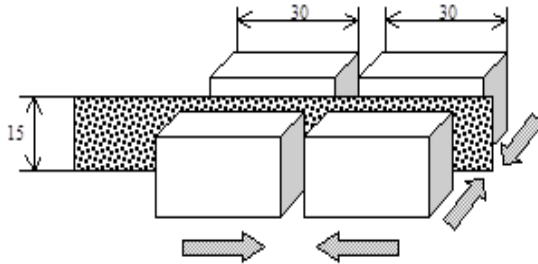
$K_2$  – фактор гофрування (конкретна величина, яка визначається гофрувальними валами, зазвичай повідомляється постачальником валів);

$SCT$  – величина опору стисненню на короткій відстані, кН/м ( $L$  – для картону для плоских шарів,  $F1$  – паперу для гофрування).

Визначення опору стиснення за методом  $SCT$  виконують згідно ISO 9895 на приладі L&W Compressive Strength Tester STFI-CODE 152. Принцип вимірювання опору стиснення у відповідності з методом  $SCT$  показано на рис. 1. При вимірюванні зразок картону-лайнера поміщають між двома затискачами з вільною довжиною стиснення 0,7 мм. Швидкість випробування становить  $3 \pm 1$  мм/хв. При наближенні затискачів один до одного довжина зразка скорочується, а навантаження в смужці зростає. Так, як зразок коротший по відношенню до його товщини, це запобігає біфуркації, і деформація зразка відбувається в результаті стиснення, а не в результаті втрати стійкості.

Даний метод відображає дійсне зусилля, яке потрібно прикласти для руйнування міжволоконних зв'язків. За результат приймається опір стиснення, віднесений до ширини зразка, який обчислюється до 0,01 кН/м. Відношення опору стиснення  $SCT$  до маси  $1 \text{ м}^2$ , яке вираховується з точністю до 0,1 Нм/г, називається індексом стиснення  $J_{SCT}$ .

У більшості випадках міцність гофрованого картону під час торцевого стискання буде залежати від опору стискання (міцності) окремих видів паперу, з яких його виготовлено і величина якого визначається на основі досліджень  $SCT$ .



**Рис. 1. Принципова схема визначення опору стиснення гофрозразка за методом SCT**

Для розрахунку *ECT* потрібно знати величину міцності при стисненні кожного з шарів гофрокартону. Показник зусилля стиснення на короткій відстані *SCT* є характеристикою для всіх тарних картонів та паперу для гофрування і нормується в європейських країнах для цих видів продукції.

Слід зазначити, що в деяких випадках вирішальну роль відіграє місцеве викривлення окремих шарів зразка і емпіричні залежності можуть приводити до результатів з більшими похибками, ніж у випадку запропонованого аналітичного методу для визначення показника *ECT*. Запропонований метод оцінки *ECT* гофрокартону дозволяє аналізувати явища, які відбуваються під час дослідження характеристик міцності, і дає можливість вибрати відповідні складники (види паперу) для виробництва гофрокартону так, щоб у практичних умовах механічні властивості окремих шарів було б повністю використано. Завдяки цьому можна буде знизити собівартість виробництва і споживання матеріалів. Крім того, на відміну від розповсюджених емпіричних залежностей, цей метод не вимагає експериментального визначення констант, характерних для різних видів гофрокартону, що полегшує прогнозування опору торцевому стисканню для зразка гофрованого картону, і тому є більш універсальним.

Знання значення показника *SCT* вихідних матеріалів гофрокартону є необхідним для розрахунку теоретично досяжних показників гофротари. Досягнення встановлених значень цього параметру є запорукою досягнення необхідних властивостей гофротари. Використання методики прогнозування таких параметрів, як опір стиснення (*SCT*) і опір гофрокартону до стискання (*ECT*), на основі механічних

властивостей окремих шарів (видів паперу), дає можливість вибрати оптимальну сировину для виготовлення гофрованого картону. Крім того, методи аналізу міцності гофрокартону за різних умов навантаження можуть бути використані під час оцінювання несучої здатності виготовлених із цього гофрокартону пакувань.

### Список використаних джерел:

1. Шевчик В.Г., Хаджинова С.Є. Методи розрахунку механічних властивостей гофрованого картону. *Упаковка*. 2013. № 1. С. 20-25.
2. Jakubiszyn M., Czechowski J. Forecasting the properties of corrugated board and packing based on the correlations equations. *Przegl. Papiern.* 2002. № 58(5). P. 287-293.

**Барановський В.Д., Петренко І.Є.**

*магістранти;*

**Ільченко О.В.**

*кандидат технічних наук, доцент,*

*Криворізький національний університет*

## ВІРТУАЛЬНИЙ СТЕНД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПЕНСАЦІЇ РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ

Ефективність електроспоживання залежить від коефіцієнта потужності ( $\cos \varphi$ ), що характеризує рівень реактивної потужності  $Q$  в системі електропостачання підприємства. Середнє значенням коефіцієнта потужності повинно знаходитися в межах 0,93... 0,99 [1].

Втрати активної потужності  $P$  в електричній мережі [2; 3]:

$$\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} R = \frac{P^2(1 + \operatorname{tg}^2 \varphi)}{U^2} R = \frac{P^2 R}{U^2} \cdot \frac{1}{\cos^2 \varphi}, \quad (1)$$

де  $R$  – еквівалентний активний опір мережі. Як випливає з виразу (1), при незмінних активній потужності  $P$ , напрузі  $U$  і опорі  $R$  величина втрат в мережі обернено пропорційна квадрату  $\cos \varphi$ . Більшість промислових споживачів електричної енергії мають активно-