УДК 094:004.358
©В. Маїк[1], Т. Дудок[2], Ю. Опотяк[3], Д. Вакуліч[1], 2012

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОФІЛЮ ЕЛЕМЕНТІВ ШРИФТА БРАЙЛЯ

У статті проведено аналіз, математичний опис та комп'ютерне симулювання елемента шрифта Брайля

The article contains the conducted analysis, mathematical description and computer simulation of Braille elements.

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

В Україні на сьогоднішній день важливим питанням є виготовлення спеціального маркування шрифтом Брайля на фармацевтичній упаковці, яке б могли зрозуміти незрячі.

Згідно з внесенням змін в статтю 12 до Закону України "Про лікарські засоби", на упаковці лікарських препаратів такі позначення з 2010 року є обов'язковими, метою яких є надання незрячій людині можливості орієнтуватися у медикаментах з мінімальною сторонньою допомогою або ж і без неї. Позитивною стороною прийнятого Закону є не тільки можливість людей з вадами зору зчитувати упаковку, але й те, що дане маркування дає можливість експортувати ці ліки, оскільки зміни маркування на упаковці відповідають правилам і нормам міжнародного права та директивам Європарламенту і Євросоюзу відносно лікарських засобів та всіх аспектів інтеграції в суспільство людей з обмеженими можливостями [1, 2].

Однак виготовлення упаковки з маркуванням шрифтом Брайля викликало певні труднощі, оскільки в базі державних стандартів України немає офіційно затверджених вимог до шрифту Брайля. Ряд поліграфічних підприємств при спробі виготовити упаковку з такими позначеннями стикнулися з рядом проблем, основною з яких є погане сприйняття інформації на фармацевтичній упаковці людьми з вадами зору. Тому виникає потреба у дослідженні та аналізі параметрів елемента шрифту Брайля, здійснення оптимального вибору профілю та форми рельєфної крапки, що добре сприймаються незрячими, та розробці нормативно–технічних вимог до даного шрифту.

[1] Українська академія друкарства
[2] Інститут фізичної оптики
[3] Одеська Національна академія зв'язку

Слід відзначити, що для виготовлення видань з шрифтом Брайля використовуються спеціально розроблені для цієї мети картони (папір). Тому переважна більшість досліджень стосувалась відтворення і сприйняття шрифта Брайля на цих спеціальних картонах (папері) при виготовленні книжкових видань. При виготовленні упаковки для фармацевтичної, харчової та інших галузей промисловості застосовуються картони, при розробці яких не ставились вимоги щодо нанесення зображення шрифтом Брайля. Крім того, при виготовленні упаковки на картон наноситься зображення із застосуванням різних способів друку, лакування, ламінування, каширування, тиснення, бігування тощо, які суттєво впливають на процес відтворення, експлуатацію та сприйняття шрифта Брайля. Власне, у контексті нанесення шрифта Брайля на упаковку, особливо важливим стає показник достовірності відтворення і сприйняття незрячими людьми інформації на упаковці, особливо для лікарських препаратів.

2. АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Описанням форми елемента шрифта Брайля та оцінюванням їх параметрів, імітаційним моделюванням елементів шрифта Брайля та матричних друкувальних елементів у програмі MATLAB Simulink присвячені праці [3, 4, 5]. Однак використання універсального програмного забезпечення не завжди забезпечує врахування технологічних параметрів та умов проведення технологічного процесу при моделюванні.

У зв'язку з достатньо складними технологічними вимогами та умовами процесу нанесення шрифта Брайля на упаковку виникає необхідність вирішення такої задачі з використанням спеціально написаного програмного забезпечення.

Дослідження процесу створення рельєфних зображень, зокрема конгревного тиснення на палітурках, присвячені роботи Смірнова Г.П., Смірнова В.И., Козлова С.Н., Купцової О.Б. та інших дослідників [6–11]. Наприклад, у роботі [10] вказано, що до найважливіших показників якості конгревного тиснення відносяться: величина рельєфу, різкість (чіткість) контурів тиснення, рівномірність тиснення одних і тих же елементів на відбитку, стабільність рельєфу в тиражі, стійкість рельєфу та інші. А якість тиснення, яка визначається вищевказаними показниками, залежить від багатьох технологічних факторів та параметрів проведення процесу тиснення, які необхідно досліджувати. Ці висновки є актуальними і в даний час при нанесенні шрифта Брайля на пакувальну продукцію.

У зв'язку з обмеженою кількістю досліджень в цій галузі виникає потреба у аналізі елементу шрифта Брайля, що дозволить здійснити вибір оптимальної форми рельєфної крапки. Моделювання є дуже зру-

чним методом для здійснення аналізу, що відіграє важливу роль, коли метою є не тільки описування й оцінювання стану досліджуваного об'єкту, але й виявлення можливостей їх регулювання. Моделювання процесу маркування шрифтом Брайля спрощує процес проектування інструментів для тиснення, дає можливість максимально врахувати всі фактори, які впливають на цей процес, а також дозволить прогнозувати якість нанесення шрифтів і встановлювати причини виникнення браку.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Запропоновано новий підхід для описання форми елементу шрифта Брайля.

При створенні імітаційної моделі було використано програмне забезпечення Pascal та розрахункові обчислення проведені із застосуванням пакету Excel.

Елемент шрифту Брайля є фігурою обертання, що знаходиться на віддалі між центрами зображень елементів одного символа. При створенні імітаційної моделі до уваги брався лише один елемент шрифту, ігноруючи всі інші, оскільки елементи шрифту Брайля згідно вимог, що забезпечують нормальне сприйняття людьми з вадами зору, знаходяться на відстані 2,5 мм один відносно одного, що унеможливлює їх взаємовплив.

При виготовленні рельєфного зображення для незрячих важливий вплив мають фізико–механічні властивості паперу та картону, їх деформаційні властивості. Рельєф, отриманий при конгревному тисненні, є результатом залишкової (остаточної) деформації картону. Величина рельєфу в деякій мірі залежить від властивостей картонних матеріалів, що застосовуються при тисненні, їх вологості, температури, виду штампа, умовах цеху, тому не може мати строго постійної величини. Картон різного виду, об'ємної маси і товщини поводить при тисненні себе по–різному.

При створенні імітаційної моделі було використано програмне забезпечення Pascal та розрахункові обчислення проведені із застосуванням пакету Excel.

Для комп'ютерного симулювання задавали розмір поля формування зображення – 512 х 512 елементів шрифта Брайля, що відповідає 0,0033 – 0,00292 мм – розмір елемента на зображенні. Висоту шрифта задано 256 рівнів, тобто зміна висоти на одну поділку – 0,00234 – 0,00195.

Для створення імітаційної моделі елемента шрифта Брайля задано певну кількість ділянок, в даному випадку 3 (рис. 1).

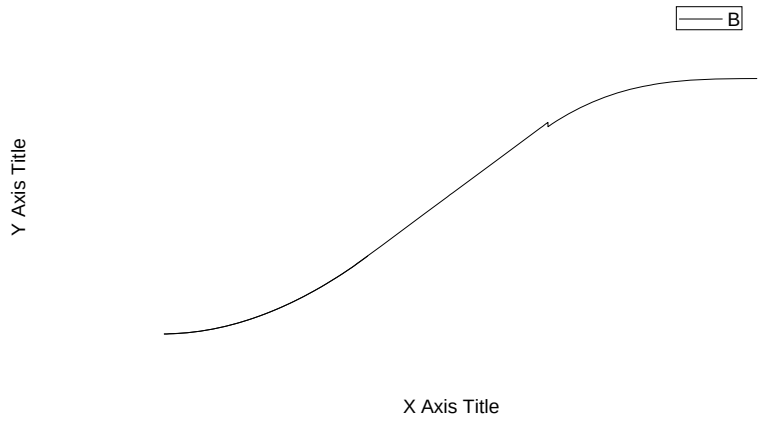

Рис. 1. Профіль частини елемента шрифта Брайля

На першій ділянці спостерігається зростання висоти відносно основи елементу, що формується завдяки деформації згину, та описується наступним рівнянням:

$$y = \sin(x).$$

Друга ділянка характеризується плавним підйомом рельєфного зображення та формується завдяки деформації розтягу, описується законом Гука:

$$y = -kx.$$

Третя ділянка описує остаточне формування вершини елементу, його конфігурації, та описується наступним поліномом:

$$y = a_6x^6 + a_5x^5 + a_4x^4 + a_3x^3 + a_2x^2 + ax.$$

Запропонована модель елементу шрифта Брайля графічно представлена а рис. 2.

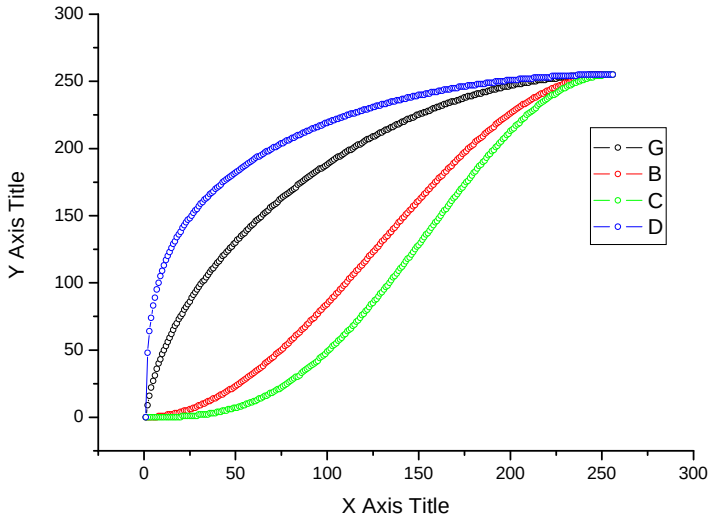

Рис. 2. Імітаційна модель елементу шрифта Брайля

Щоб змінити форму та профіль елементу шрифта Брайля, достатньо змінити тільки один параметр моделі.

На основі проведеного аналізу та математичного опису здійснено комп'ютерне симулювання елемента шрифта Брайля, що дозволяє візуально оцінити форму та профіль елемента шрифту, та підібрати його оптимальні параметри для сприйняття незрячими.

1. ЕС обязывает заботиться о людях со слабым зрением // Print Week. – 2007. – №19. – С.6. 2. Аналіз навчально–методичних технологій, засобів та пристроїв для інклюзивної освіти / В.З. Маїк, Т.Г. Дудок, Ю.В. Опотяк, М.А. Тимошик // Кваліїлогія книги: Збірник наукових праць. – 2011. – №1(19) – С. 118–147. 3. Гуляев А.К. MATLAB 5.2. Имитационное моделирование в среде WINDOWS: практическое пособие / Гуляев А.К. – СПб: Корона принт, 1989. – 282 с. 4. Луцків М.М., Вакуліч Д.А. Генерування профілю крапки шрифта Брайля / М.М. Луцків, Д.А. Вакуліч // Технологія і техніка друкарства. – 2008. – випуск 1(19). – С. 34–41. 5. Луцків М.М., Вакуліч Д.А., Маїк В.З. Генерування профілю крапки шрифта Брайля / М.М. Луцків, Д.А. Вакуліч, В.З. Маїк // Тези доповідей звітної науково–технічної конференції професорсько–викладацького складу, наукових працівників і аспірантів УАД (м. Львів, 4–8 лютого 2008) / Українська академія друкарства, 2008 – С. 65. 6. Воробьев Д.В. Технология брошюровочно–переплетных процессов / Воробьев Д.В., Дубасов А.И., Лебедев Ю.М. – М.: Книга, 1989. – 392 с. 7. Купцова О.Б. Бескрасочное тиснение на переплетных крышках / О.Б. Купцова // Сборник научных трудов ВНИИ полиграфии. –

1961. – Вып. 13. – С. 49–76. 8. Козлов С.Н. Теоретические основы тиснения на переплетных крышках / Козлов С.Н. – М.: МПИ, 1967. – 47 с. 9. Смирнов Г.П. Исследование процесса тиснения и определение расчетных параметров для проектирования позолотных прессов / Г.П. Смирнов // Сборник научных трудов НИИ полиграфмаш. – 1956. – №1. – С. 30–54. 10. Смир–нов В.И. Исследование процесса конгревного тиснения печатной продукции: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. „Технология полиграфического производства"/ В.И. Смирнов. – М., 1969. – 34 с. 11. Технология послепечатных процессов. Технология тиснения: учеб. Пособие / [Боб–ров В.И., Горшкова Л.О., Лисиченко Е.И., Мисонжник В.А.]. – М.: МГУП, 2006. – 196 с.