

## ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ТИРАЖУВАННІ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ НЕЗРЯЧИХ

*Проведено аналіз існуючих поліграфічних технологій тиражування інформації для незрячих та досліджено можливості використання ПВХ, ПЕТФ плівок та картону для шрифтового тиснення шрифтом Брайля.*

### Постановка проблеми

Прогрес цивілізації завжди визначався розвитком засобів комунікації. Люди з вадами зору (незрячі і зі слабким зором) залучалися до нього досить повільно. Так письмова інформація, найдавніший засіб комунікації, стає доступним для незрячих наприкінці XVIII століття, коли В. Гаюї винайшов «рельєфно-лінійний шрифт». Проте, через недоліки, зокрема великі розміри літер при малій інформативній ємності, цей шрифт не знайшов широкого застосування.

У 1824 – 1828 р.р. Л. Брайль запропонував використовувати для сприйняття незрячими людьми систему кодування літер, яка заснована на комбінації шести випуклих точок, що утворюється вершинами кутів у двох суміжних квадратах зі спільною горизонтальною стороною. Якраз таке кодування шрифту, названого в честь винахідника шрифтом Брайля, знайшло широке використання у виготовленні найрізноманітніших видань для незрячих, адже продукція такого гатунку повинна забезпечувати зв'язок цих людей з життям суспільства, залучати незрячих до вирішення суспільних проблем, сприйняття оточуючої дійсності, трудової діяльності і формування особистості.

Основним органом відчуття на дотик рукою є рецептори, що знаходяться на пучках пальців, за допомогою яких незрячі люди можуть визначати найменші зміни на поверхні площини, особливо, якщо ці зміни пов'язані з рельєфом. Пальці незрячих людей здатні відчувати зміну у висоті рельєфу навіть до 100 мкм. До можливостей незрячих, що визначаються за допомогою дотику, слід віднести відчуття:

- щільності, за допомогою якого можна визначити розташування окремих елементів рельєфу на площині;
- еластичності матеріалів, яка здатна повертати точковим елементам початкову форму після припинення місцевого притискання пальцями;
- пружності рельєфної текстури, яка обумовлена швидкістю і ступенем відновлення вихідних розмірів предмету після припинення деформуючої дії;
- прилипання пальців, яке обумовлене зусиллям, необхідним для подолання сили тяжіння між поверхнею площини чи предмету і пальцями;
- пластичності рельєфної поверхні, яка виражається властивістю елементів зберігатися без руйнування в процесі і після завершення деформуючого впливу дотиком руки;

• крихкості рельєфу, яка характеризується властивістю рельєфу руйнуватися при незначних деформаціях під дією пальців і впливу ззовні.

Оптимізація тактильних можливостей незрячих людей дозволила розробити технічні вимоги для якісного органолептичного відчуття шрифту Брайля у виданнях для незрячих, які наведені у табл. 1 [1].

Таблиця 1

Висота знаку в мм	Ширина знаку в мм	Діаметр рельєфних точок у мм	Висота рельєфу точок у мм	Відстань між точками в мм	Відстань між знаками в мм	Відстань між рядками в мм	Відстань між словами в мм
7	4,2	1,4-1,5	0,5-0,6	1,4	2,4	4,2	4,2

При виготовленні видань для незрячих дотримуються таких умов:

- форма рельєфних точок повинна бути вигнутою сферично;
- всі рельєфні точки повинні розміщуватися на відбитку по прямій лінії, як по горизонталі, так і по вертикалі;
- вершини рельєфних точок повинні знаходитися в одній площині і бути не гострими, а округленими;
- розмірні параметри повинні відповідати даним табл. 1.

За допомогою дотику незряча людина сприймає і оцінює інформацію про навколишнє середовище, його різноманітні ознаки і властивості: величину, пружність, щільність, температуру, відстань, вагу, форму і т.д. Надзвичайно важливим і актуальним питанням сьогодення є виготовлення спеціально розробленого маркування на пакованні, яке б змогли збагнути незрячі. Особливо гостро ця проблема торкається фармацевтичної, харчової промисловості, товарів щоденного вжитку з метою надати незрячій людині можливість орієнтуватися в медикаментах та інших продуктах без сторонньої допомоги.

### Мета роботи

Дослідження вже існуючих поліграфічних технологій тиражування інформації для незрячих, а також розробка технологій з використанням нових матеріалів, які ще не використовувалися у подібному виробництві. Досліджуються можливості використання ПВХ, ПЕТФ плівок та картону для штифтового тиснення шрифтом Брайля для різного роду видань і паковань.

### Аналіз попередніх досліджень

Аналітичний огляд публікацій [2 – 4], періодичних видань у мережі Інтернет та проведений патентний пошук технічних рішень дозволили розробити детальну класифікацію способів поліграфічного виготовлення видань та маркувань для незрячих. Для одержання тиражного рельєфного зображення на аркушах існують: конгревне тиснення картону і спеціальних видів паперу за допомогою штампів; трафаретний друк на спеціальному папері з використанням товстих шарів фарб, що не розтікаються та композицій, що створюють рельєф на площині внаслідок термообробки відбитка; спеціальний низько роздільний струминний друк термоплавким чорнилом; ксерографія з використанням спеціальних тонерів; способи отримання рельєфних зображень

з використанням полімерних та інших термохімічних матеріалів на лазерних принтерах; друкування рельєфного шрифту Брайля штифтовим тисненням з „цифровим” управлінням. Детальна класифікація способів виготовлення поліграфічної продукції для незрячих представлена на рис.1.

Провівши аналіз можливих способів виготовлення поліграфічної продукції для незрячих, виникла потреба ознайомитися з технічною базою, наявною в Україні. Зокрема, сьогодні УТОС має машину для тиснення – Braillo 440SW series 1 (виробництво Норвегія), яка використовується для друку газет і невеликих періодичних видань.

На рис.2. представлена схема машини Braillo 440SW series 1 в розрізі. Два паралельно розташовані циліндри (1) і чотири друкарські механізми (А, В, С, D) по два на кожен циліндр приводять в рух штифтові механізми друкарських вузлів через короткий і довгий важелі, після чого магнітні бруски опускаються на матеріал і відбувається нанесення точкового рельєфу з обох сторін паперового полотна.

Машина Braillo 440SW series 1 представляє собою автоматичний агрегат з цифровим управлінням. Друк відбувається тільки з рулонних матеріалів. Після друку рулонний матеріал розрізається на аркуші. Орієнтація і фіксування матеріалу відбувається в ручному режимі, а безпосередній друк і висікання в автоматизованому. Машина представляє собою конструкцію висотою 1,26 м, шириною 1,02 м і довжиною 0,66 м; максимальний формат друку 45 x 30 см; продуктивність 400 знаків на хв.; має спеціальні звукоізолюючі кришки з поролону.

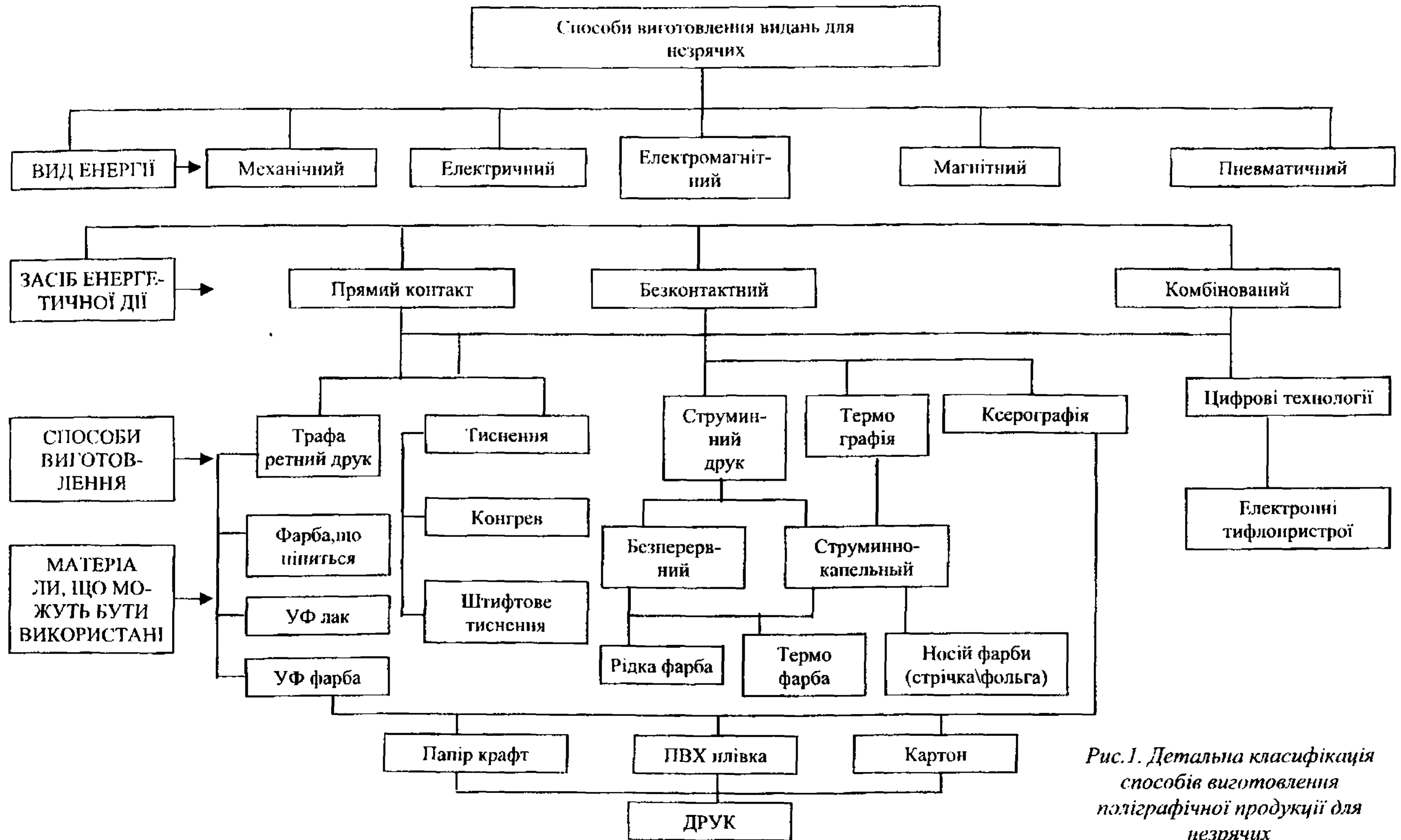


Рис.1. Детальна класифікація способів виготовлення поліграфічної продукції для незрячих

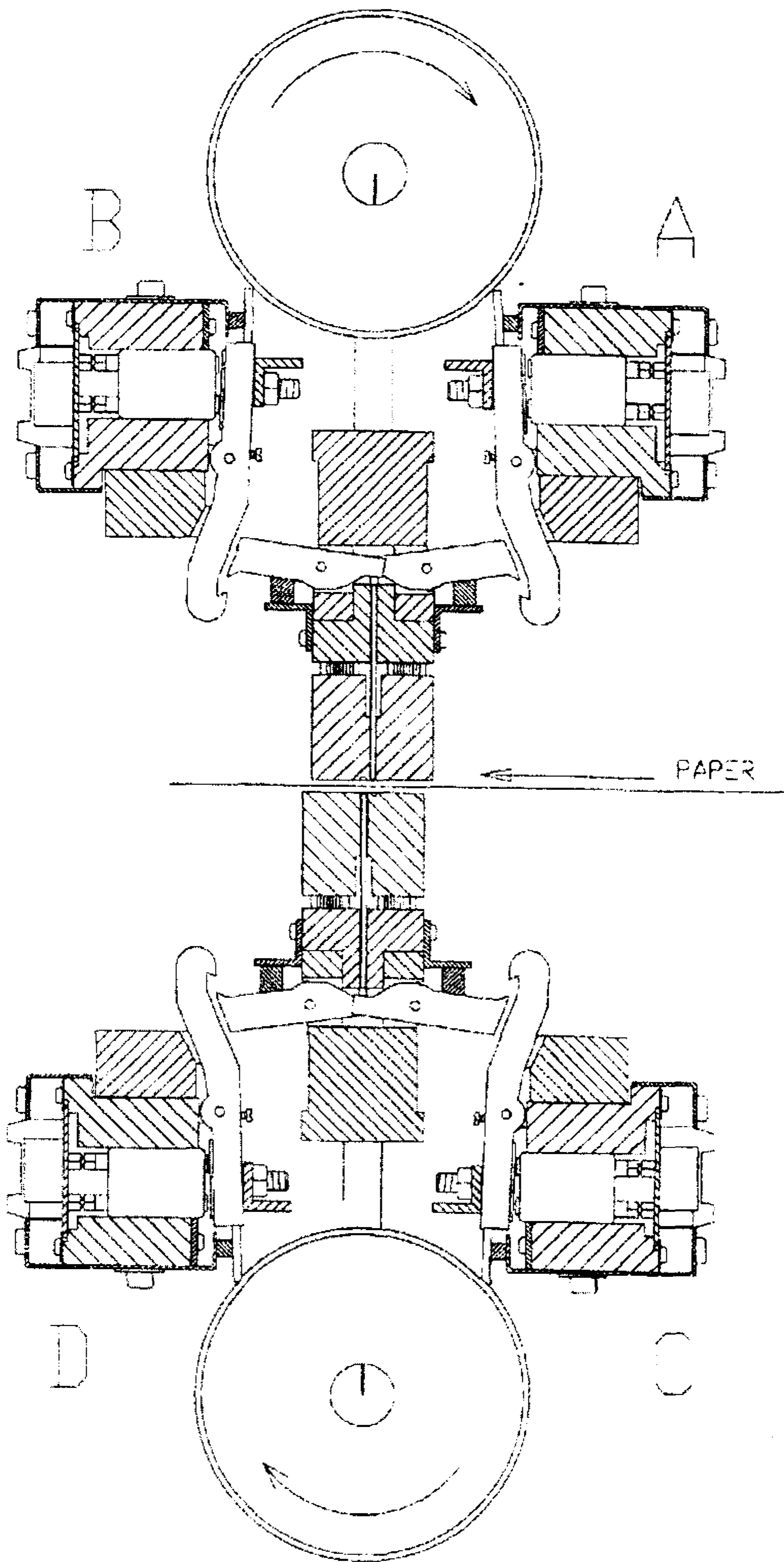


Рис.2. Схема побудови машини Braillo 440SW series 1 у розрізі

Розробка нових матеріалів та способів виготовлення поліграфічної продукції, які б дали змогу покращити якість і збільшити строк служби видань для незрячих за допомогою шрифту Брайля, є перспективними і залишатимуться актуальними. Тому нами були досліджені полівінілхлоридні плівки (ПВХ) різноманітної товщини і пластифікації та поліетилентерефталатні (ПЕТФ) плівки, а також можливість створення маркування шрифтом Брайля на цих плівках та картоні для виготовлення паковань для фармакологічних препаратів з використанням машини Braillo 440SW series 1.

ПВХ плівки недорогі, термотривкі, мають хороші деформаційні характеристиками і за якістю на дотик майже такі, як папір.

Плівки із аморфного ПЕТФ мають ряд переваг у порівнянні з ПВХ та картоном: висока ударостійкість і дуже висока міцність при згинанні і розриві, відносяться до термотривких матеріалів, є фізіологічно інертними, що дає їм санітарно-екологічні переваги перед багатьма іншими полімерними матеріалами в санітарно-гігієнічній, медичній і харчовій галузях, а також у виробництві будь-яких виробів, з якими людина безпосередньо контактує при їх використанні [5 – 7].

### Результати проведених досліджень

У процесі проведення експериментів нами використовувалися: три види ПВХ плівок з товщиною 100, 200 і 300 мкм, які були надані німецькою фірмою Klöckner Pentaplast; вітчизняні ПЕТФ плівки, аналогічною товщиною, виробник – ТОВ "Плюс" Лтд, м. Шостка; папір вітчизняного виробництва, аналогічною товщиною, виробник Київський КПК, м. Обухів.

Органолептичне відчуття якості шрифту Брайля насамперед залежить від механічних та фізико-хімічних властивостей матеріалу, на якому він тиснеться. У зв'язку з цим нами було проведено ряд досліджень щодо визначення якісних та кількісних характеристик для оцінки обраних матеріалів як експертами із когорти незрячих, так і за допомогою певних інструментів і методик.

На першому етапі в якості експертів було залучено десятеро незрячих людей, якими оцінювалося сприйняття одержаного на вказаних матеріалах рельєфу на дотик, дані подаються у табл. 2.

Таблиця 2

№ п/п	Назва матеріалу	Загальна висота тиснутого матеріалу з рельєфом, мкм	Висота рельєфу у вигляді різниці, мкм	Кількість балів із 10 максимальних	Кількість людей, які прочитали текст	Кількість опитаних
1.	ПВХ плівка - прозора товщиною 100мкм	230	130	5	5	10
2.	ПВХ плівка пігментована товщиною 100мкм	130	30	3	3	10
3.	ПВХ плівка пігментована товщиною 200мкм	530	330	10	100	10
4.	ПВХ плівка пігментована товщиною 300мкм	880	580	10	100	10
5.	ПЕТФ плівка прозора Товщиною 200мкм	710	510	10	100	10
6.	Папір МО товщиною 180 мкм	380	200	8	8	10



Для визначення переваг того чи іншого матеріалу чи якості тиснення на тій чи іншій поверхні ми скористалися методом експертної оцінки одержаних рельєфних взірців. Експерти надавали своїм відчуттям оцінки з точки зору утворення рельєфу „достатньо-недостатньо” та його сприйняття „подобається – не подобається”. При оцінці взірців з точки зору експерта „НАЙБІЛЬШ якісний”, наприклад, при порівнянні плівок ПВХ і паперу перевага надається першому і позначається „>”; якщо перевага надається другому, то позначається „<”; якщо вони однозначні (рівноцінні, еквівалентні) то позначаються „=”.

Вагоме значення кожного із взірців експерти заносили в таблиці за такими визначеннями кожної пари: **1,5** при  $X_i > X_j$ ; **1,0** при  $X_i < X_j$ ; **0,5** при  $X_i = X_j$ . Матрицю експертних оцінок наведено у табл. 3 з додержанням порядкового номеру матеріалу, що вказаний в табл. 2.

Таблиця 3

Матриця експертних оцінок

$X_i$	$X_j$ 1	$X_j$ 2	$X_j$ 3	$X_j$ 4	$X_j$ 5	$X_j$ 6	$\Sigma a_j$	Значущість взірця
1	1,0	1,5	0,5	0,5	0,5	1,0	5,0	0,13
2	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	3,5	0,09
3	1,5	1,5	1,0	1,5	1,5	1,5	8,5	0,22
4	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	1,0	7,0	0,18
5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	0,5	6,5	0,18
6	1,5	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0	7,5	0,20
$\Sigma a_i$							38,0	1,0

Найбільш прийнятною для створення тексту та комфортною у сприйнятті одностайно усіма експертами була визнана ПВХ плівка пігментована 200 мкм, друге місце зайняв папір МО 180 мкм, а третє місце поділили ПЕТФ плівка прозора 200 мкм та ПВХ товщиною 300 мкм. З отриманих даних також можемо зробити висновок, що найкращими для створення рельєфно-точкового шрифту є ПВХ плівка пігментована 300 мкм і ПЕТФ плівка прозора 200 мкм, тому що у них найбільше підвищення рельєфної точки над площиною, проте сприйняття цього рельєфу на дотик незрячими людьми сприймався не дуже комфортно, так як вершини точок своєю жорсткістю незвично подразнювали рецептори і експерти висловлювали своє занепокоєння при подовженні часу „читання”. Найбільше задоволення експерти одержували від звичної на дотик паперової газети.

## Висновки

В процесі апробації ми намагалися підібрати такий матеріал, який дасть змогу покращити якість і збільшити строк служби продукції.

1. Розроблено і приведено класифікацію способів виготовлення видань для незрячих.

2. Проведені дослідження дали змогу переконатися, що при ефективному застосуванні вже існуючої технічної бази і матеріалів, можна отримати принципово нові результати, які дадуть змогу рухатися в бік прогресу при розробці нової продукції.

1. ТУ 29.01 – 44 – 86. «*Издания для слепых рельефно-точечные*».

2. Майк В.З. *Тиснення: Технологія, матеріали, устаткування*. – Л.: НВП «Мета», 1997. – 174 с.

3. Ткачук М. П. *Трафаретний друк: Навчальний посібник*. – Київ: «ХаГар», 2000. – 264 с.

4. Кипхан Г. *Энциклопедия по печатным средствам информации. Технологии и способы производства*. Пер. с нем. – М.: МГУП, 2003. – 1280 с.

5. Такахаси Г. *Пленки из полимеров*. Пер. с японского. – Л.: Изд-во «Химия», 1971. – 152 с.

6. Кривошей В. *Упаковка в нашей жизни. – Упаковка и этикетка в Белоруссии*, 2000, № 5. – С.35.

7. Глюкольд Е. *Полимерная глобализация*. // *Полимеры-Деньги*. – 2003. – № 2 (2). – С. 27 – 29.

8. Величко О.М. *Опрацювання інформаційного потоку взаємодією елементів друкарського контакту: Монографія* – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – 264 с.