

УДК 687:083

А.А. МИЧКО

Східноукраїнський національний університет ім. В.Даля

В.О. ПРИВАЛА

Хмельницький національний університет

## ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЧАСУ ПРОВЕДЕННЯ ВИПРОБУВАНЬ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ КАПІЛЯРНОСТІ

*В статті виконано обґрунтування перегляду часу проведення випробувань текстильних матеріалів для визначення їх капілярності. Автори статті експериментально довели необхідність збільшення часу випробувань до 90 хвилин, що дозволить більш об'єктивно визначати остаточну капілярність дослідних матеріалів.*

*Ключові слова: текстильні матеріали, капілярність, час випробування, стандартна методика, висота підняття рідини.*

А.А. MYCHKO

East Ukrainian National University named of V. Dal'

V.O. PRIVALA

Khmelnitsky National University

### DETERMINATION OF OPTIMUM TIME OF TESTING TEXTILE MATERIALS IS FOR RESEARCH OF THEIR CAPILLARITY

*Abstract - On capillary processes such important technological operations of finishing are based, as painting, impregnation of appret et al. However exist technical and methodological difficulties of lead through of researches of this direction are certain. The proper technical retooling, and also appearance in the world market of new textile materials, put under a doubt an operating method after which testing time equals 60 minutes. Authors of the article by the certain amount of textile materials which are used for creation of modern clothes, experimentally led to the necessity of increase of time of tests to 90 minutes. Just the same time will allow more objectively to determine the final capillarity of experimental materials, which will allow to get the objective picture of mass-moisture transfer the capillary systems of fibred textile materials. And bringing in of the proper modern equipment, will allow more in detail to probe the features of capillary processes.*

*Keywords: textile materials, capillarity, time of test, standard method, height of raising of liquid.*

#### Вступ

Капілярність є показником текстильних матеріалів, що визначає їхню висоту підймання стандартизованої рідини за певний час під дією капілярних сил у прямовисно розташованій та зануреній одним кінцем на визначену глибину у цю рідину елементарної проби матеріалу або виробу. Саме на принципі взаємодії проби волокнистого матеріалу з водою побудована методика визначення капілярності текстильних матеріалів, що регламентовано ГОСТ 3816-81 "Ткани текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств" [1]. Дослідження капілярності дозволяє створювати матеріали з необхідними властивостями, які задовольняють вимогам гігієни і технології, що в кінцеву рахунку відіграє важливу роль в управлінні якістю швейною продукції. На капілярних процесах ґрунтуються такі важливі технологічні операції оздоблення, як фарбування, просочування апретами та інші.

#### Постановка проблеми

При визначенні капілярності текстильних матеріалів науковці часто стикаються з проблемою недосконалості методики проведення відповідних досліджень. В основному труднощі полягають у технічній недосконалості існуючої методики, яка є визначеною ГОСТ 3816-81. До недоліків діючого нормативного документу необхідно віднести те, що він передбачає проведення досліджень лише на відбілених тканинах і по відношенню тільки до підфарбованої еозином води. При цьому процес капілярного підняття рідини контролюється візуально, тобто точність результатів досліджень повністю залежать від гостроти зору виконавця та його професійних навичок. Тому методика, що рекомендована ГОСТ 3816-81, не дає змоги автоматизувати процес вивчення капілярності. Крім того, даний стандарт не регламентує умови проведення випробувань тканих, нетканих, ткано-трикотажних, трикотажних матеріалів по відношенню до рідин, що можуть ризикнути своєю хімічною природою (спирти, ефір, кислоти тощо).

Тому ведеться постійна робота з вдосконалення технічної сторони проведення досліджень капілярності волокнистих матеріалів. Науковці кафедри ТКШВ Хмельницького національного університету запропонували вирішення цієї проблеми за рахунок створення капіляриметра ВКВ-ТМ. Цей прилад дозволяє визначати капілярні властивості волокнистих матеріалів, які є різними за своїм сировинним вмістом складників, структурою, видом переплетення, забарвленням і видом апретування. Крім того, поєднання капіляриметра ВКВ-ТМ разом з ПЕОМ дозволило фіксувати і здійснювати обробку отриманих даних у режимі реального часу з відображенням динаміки процесу протікання капілярного підняття рідини [2, 3].

Відповідне технічне переоснащення, а також поява на світовому ринку нових текстильних матеріалів, поставили під сумнів не тільки методику, а й тривалість часу (60 хв) проведення випробувань,

що регламентовані зазначеним вище ГОСТом 3816-81.

**Викладення основного матеріалу**

Технічно методика проведення дослідження за ГОСТ 3816-81 дозволяє отримувати лише кінцеве значення капілярності і унеможливило відтворення динаміки процесу, який відбувається під час відповідного дослідження. Проте, саме картина протікання даного процесу цікавить науковців цього напрямку. Отже, для графічного відображення кривої протікання капілярного підняття рідини, виконавцю необхідно отримати значну кількість проміжних даних протягом 60 хвилин, що обмежується фізіологічними можливостями людини, оскільки виконавцю необхідно безперервно спостерігати за дослідним процесом та постійно визначати його зміну відповідно до вертикально розташованих вимірювальних лінійок.

В роботі [4] обґрунтовано модель процесу капілярного підняття рідини пробами текстильних матеріалів, відповідно до якої дослідний процес поділяють на три основні етапи, що чітко визначаються графічно. Кожен з етапів має свою динаміку проходження, яка є більш інтенсивною на першому етапі і поступово спадає наприкінці третього етапу. Саме наявність зміни швидкості проходження дослідного процесу вносить суттєву похибку при візуальному визначенні проміжних точок кривої протікання капілярного підняття рідини. Особливо це стосується першого етапу, який характеризується найбільш динамічним протіканням процесу.

Пропонується перевірити доцільність часу випробувань, що регламентований стандартною методикою (60 хв). Для проведення досліджень обрано вісім текстильних матеріалів верху, які використовуються при виготовленні сучасних швейних виробів та різняться своєю структурою і вмістом сировинних складників. Характеристика основних характеристики матеріалів наведена у табл. 1.

Таблиця 1

**Основні характеристики текстильних матеріалів верху**

№ п/п	Назва матеріалу, артикул	Вміст складників сировинного складу, %	Товщина, мм	Поверхнева густина, г/м <sup>2</sup>	Розривальне навантаження, даН		Відносне видовження на момент розірвання, %	
					осн.	уток	осн.	уток
1.	арт. 52135	НК 100%	0,69	387,7	20,5	14,5	66,0	33,0
2.	арт. 72040	ВПан 100%	0,82	270,0	13,6	11,0	61,0	35,0
3.	арт. 52119	НК 100%	0,82	396,0	17,5	11,3	120,0	73,0
4.	арт. 44033	Нац 50% ВЛс 50%	0,91	318,3	14,9	10,6	81,0	62,0
5.	арт. 62082	НК 30% Нац 70%	0,71	253,0	15,4	11,2	69,0	44,0
6.	арт. 63038	НВіс 100%	0,75	247,0	19,0	12,8	64,0	67,0
7.	арт. 72471	ВПан 100%	1,40	259,1	9,2	7,5	141,0	136,0
8.	арт. 63034	НВіс 100%	0,51	224,5	26,0	18,5	180,0	200,0

Дослідження проводились за допомогою вище згаданого капіляриметра ВКВ-ТМ, який підключено до ПЕОМ. Результати експерименту графічно відображено на рис.1, з якого видно, що лише у трьох пробах (проба зразка №1 арт. 521352, проба зразка №3 арт. 52119, проба зразка № 4 арт. 44033) процес капілярного підняття рідини досяг свого максимального значення за 60 хв., про що свідчить криві графіків. В той час, як інші п'ять проб (проба зразка № 2 арт. 72040, проба зразка №5 арт. 62082, проба зразка №6 арт. 63038, проба зразка №7 арт. 72471, проба зразка №8 арт. 63034), що складає біля 64% від загальної кількості дослідних матеріалів, продовжили підняття рідини після спливання визначеного ГОСТом 3816-81 часу. Лише після 90 хв. випробування було зупинено, оскільки рідина у всіх пробах матеріалів досягла свого піку підняття. Очевидним є і те, що перший етап капілярного підняття рідини є надзвичайно динамічним і протікає в межах 5-7 хвилин, що технічно

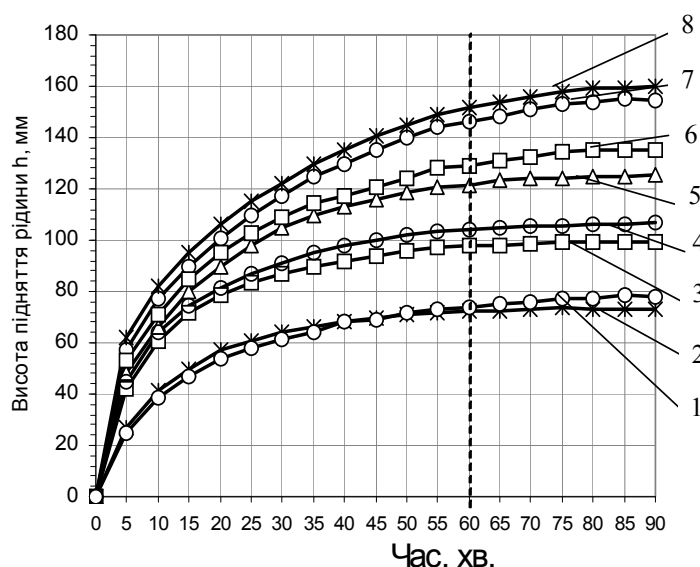


Рис. 1. Залежність висоти капілярного підняття рідини від часу у пробах текстильних матеріалів:  
1 - арт. 521352; 2 - арт. 72040; 3 - арт. 52119; 4 - арт. 44033; 5 - арт. 62082;  
6 - арт. 63038; 7 - арт. 72471; 8 - арт. 63034

неможливо визначити за діючою стандартною методикою.

Крім того, доцільність збільшення часу випробувань наочно проілюстровано за допомогою зразків матеріалів №1 та №2. На рис. 1 видно, що зразок №2 протягом перших 20 хв випробування відставав за показником капілярності від зразка №1. Але за наступні 20 хв зразок №2 досяг тих же показників підняття рідини, що і зразок №1. Тобто ближче до спливання 60 хв, цих два зразки мали практично одну й ту же висоту підняття рідини. Проте, подальші додаткові 30 хв дослідження виявили відмінність у протіканні дослідного процесу. Отже первинна інформація щодо капілярності цих двох зразків була не повною. І лише збільшення часу випробування дозволило виявити повну картину волого-масопереносу зазначеними матеріалами.

Порівняльний аналіз даних, отриманих за 60 хв та 90 хв випробувань (рис. 2), вказує на їх суттєву різницю між собою. При цьому ця різниця, в залежності від властивостей того чи іншого дослідного матеріалу, коливається в межах від 1% до 6%, що, на нашу думку, є суттєвим відхиленням від уяви щодо реальної величини капілярності об'єктів дослідження. Отже, необхідність у перегляді тривалості часу випробувань, який регламентований ГОСТ 3816-81 "Ткани текстильные. Методы определения гигроскопических и водоотталкивающих свойств", є обґрунтованою.

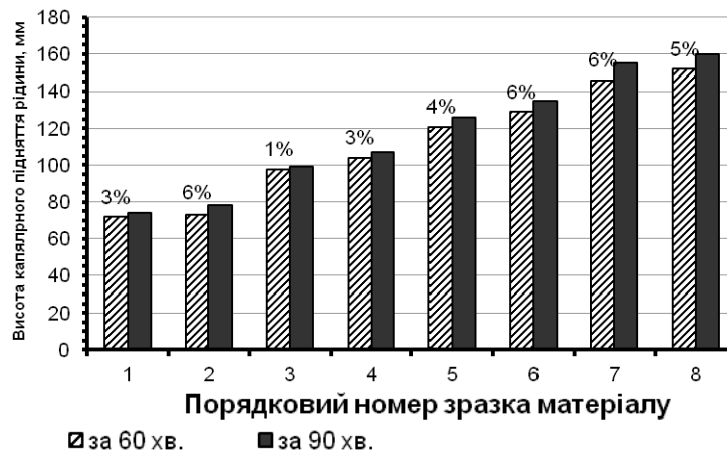


Рис. 2. Діаграма результатів порівняння (у %) висоти капілярного підняття рідини пробами матеріалів

### Висновки

Відповідно до результатів виконаних досліджень, пропонується час з визначення капілярності збільшити з 60 хв до 90 хв, що, дозволить отримувати об'єктивну картину масо-вологопереносу капілярними системами волокнистих текстильних матеріалів. А залучення відповідного сучасного обладнання, дозволить більш детально дослідити особливості капілярних процесів. Все це дозволить виконувати добір матеріалів для одягу більш ґрунтовно.

### Література

1. Бузов Б.А. Материаловедение швейного производства / Бузов Б.А., Модестова Т.А., Алыменкова Н.Д. – [4-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Легпромиздат, 1986. – 424 с.
2. Патент 59809 А України, G 01N 33/36. Прилад для визначення капілярності волокнистих матеріалів / Привала В.О., Мичко А.А., Сарана О.М., Засорнов О.С., Злотніков В.О. – № 20021210340 ; заявлено 20.12.2002 ; опубл. 10.09.2003, Бюл. № 9.
3. Патент 67011 А України, G 01N 33/36. Спосіб визначення капілярності волокнистих матеріалів / Привала В.О., Мичко А.А., Сарана О.М., Засорнов О.С., Злотніков В.О. – № 20031043791 ; заявлено 24.04.2003 ; опубл. 15.06.2004, Бюл. № 6.
4. Привала В.О. Розробка технології формування пакетів матеріалів одягу з визначеними водо- і вітрозахисними властивостями : дис. ... канд. техн. наук : 05.19.04 / Привала В.О. – Хмельницький. 2007. – 133 с.

### References

1. Buzov B.A. Materialovedenie of sewing proivodstva / Buzov B.A., Modestova T.A., Alymenkova N.D. 4th publ., pererab. and dop. - M.: Legpromizdat, 1986. - 424 p.
2. Patent 59809 And Ukraine, G of 01n 33/36. A device is for determination of capillarity of fibred materials / Privala V.O., Michko a.a., Sarana O.M., Zasornov O.S., Zlotnikov V.O.- № 20021210340. It is declared 20.12.2002; of Opubl. 10.09.2003, Byul. № 9.
3. Patent 67011 And Ukraine, G of 01n 33/36. Method of determination of capillarity of fibred materials / Privala V.O., Michko a.a., Sarana O.M., Zasornov O.S., Zlotnikov V.O. - № 20031043791. It is declared 24.04.2003; of Opubl. 15.06.2004, Byul. № 6.
4. Privala V.O. The Development to technologies of the shaping package material of the cloth with determined water- and wind protection characteristic: dis. ... kand.tekhn.nauk: 05.19.04 . it is Khmelnytsky. 2007. – 133 p.

Рецензія/Peer review : 12.11.2014 р. Надрукована/Printed :27.11.2014 р.

Стаття рецензована редакційною колегією