

Изследване на водоустойчивостта на шевни изделия по метода на Bundesmann

Даниел Ангелов, Красимир Друмев, Мариел Пенев

В доклада са представени възможностите на апарата "Bundesmann" за изследване на водопропускливост. По метода "Bundesmann" е направено изследване на образци от три материала за тяхната водоустойчивост. Получените резултати определят свойствата на тестваните материали за водоустойчивост.

Investigation of the water resistance of sewing products using Bundesmann's method

Daniel Angelov, Krasimir Drumev, Mariel Penev

The report presents the possibilities of the apparatus "Bundesmann" for research of water permeability. The method "Bundesmann" study was done on samples of three materials for their resistance. The final results determine the properties of materials tested for water resistance.

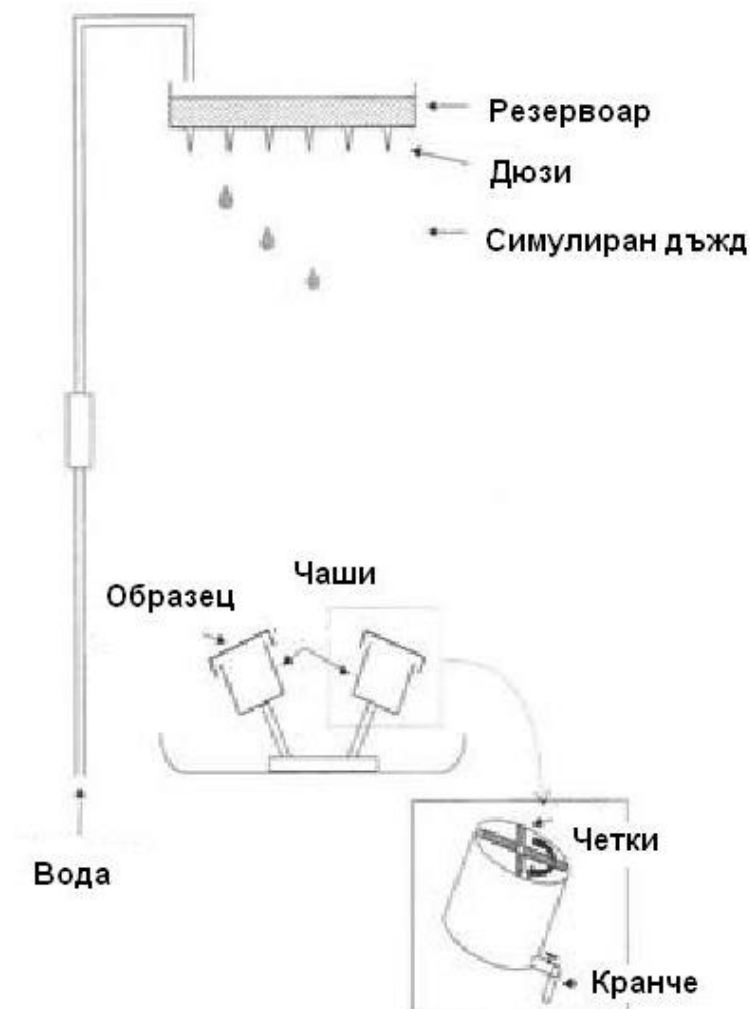
Увод

Съществуват различни уреди за изследване на водоустойчивостта на текстилни изделия [1]. Апаратът на Bundesmann е изобретен през 1935 година, заедно с процедурата за извършване на изследванията [2]. В този апарат водата се подава към резервоар, който има голям брой дюзи с определен размер. Налягането на водата в резервоара кара самата вода да потече през тези дюзи, което води до направата на капки и симулира дъжд. Образците плат се поставят върху 4 наклонени съда и запечатват със скоба. Съдовете съдържат въртящи се четки, които се трият в долната част на образците, симулиращи действие на триене, които могат да възникнат в действителност, поради движение на ползвателя. Всяка вода, която прониква в тъканта се събира в съдове, които имат кранове, проникналата вода може да се измери. Процентът на вода, задържан от тъканта се определя въз основа на масата на образеца. Апаратът Bundesmann (фиг.1) е бил критикуван въз основа на това, че не произвежда реалистичен дъжд. В таблица са сравнени размерите на различни видове дъжд [3] – табл.1. Може да се види, че апарата на Bundesmann произвежда капки, които имат почти два пъти диаметъра на капките на поройния дъжд Следователно, по-голямата маса от капките на поройния дъжд, води и до по-голяма кинетична енергия от капките на поройния дъжд. В резултат на тази критика, този апарат не се използваше дълго време, но вече има подновен интерес към него и е приет от британските и европейските стандарти, включително и в България [4,5,6]

Сравнение с теста на Bundesmann

Таблица 1

Тип на капката	Диаметър (mm)
Мъгла	0,03 – 0,1
Дъжд ръмьщ	0,25 – 0,3
Дъжд слаб	0,3 – 1,3
Дъжд среден	1,3 – 1,5
Дъжд силен	1,5 – 2
Дъжд пороен	2 – 3,5
Бундесман	6,4



Фиг.1. Схема на апарата Bundesmann

Изложение

Използвайки апарата на Bundesmann са направени следните експерименти:

- 1) Водоотблъскване при дъждуване по Bundesmann;
- 2) Абсорбция на вода при дъждуване по Bundesmann;
- 3) Количество вода, преминала през образеца при дъждуване по Bundesmann.

Преди да се тестват, образците се оставят да релаксират 24 часа при температура $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относителна влажност $(65 \pm 2)\%$ в лабораторна камера BINDER KBF 115. През този период всички напрежения в образците останали от предишни обработки отпадат. За експериментите са използвани три вида материал:

- Материал 1 – 100% полиестер с мембрана PTFE;
- Материал 2 - 100% полиестер с промазка;
- Материал 3 – тъкан 65/35 П/ПЕ, хидрофобизирана.

Експеримент 1: Водоотблъскване при дъждуване по Bundesmann – БДС EN 29865.

За изследване на водоотблъскването при дъждуване по Bundesmann се използва техническо средство - BUNDESMANN Тип - M230 – фиг. 2.

Времето на теста е 10 мин при температура на водата - $21,3^\circ\text{C}$, след експеримента се записва среден резултат от 4 проби (табл. 2, 3 и 4), който е сравнен със скалата за оценка на материала – фиг. 3.



Фиг. 2. Апарат Bundesmann

Материал 1 – 100% полиестер с мембрана PTFE

Таблица 2

№	Стойности от експеримента, степен	Стандарт
1.	3-4	БДС EN 29865
2.	3	
3.	3-4	
4.	3-4	

Материал 2 - 100% полиестер с промазка

Таблица 3

№	Стойности от експеримента, степен	Стандарт
1.	4	БДС EN 29865
2.	4	
3.	3-4	
4.	4	

Материал 3 – тъкан 65/35 П/ПЕ, хидрофобирана

Таблица 4

№	Стойности от експеримента, степен	Стандарт
1.	3-4	БДС EN 29865
2.	3	
3.	3-4	
4.	4	

Експеримент 2: Абсорбция на вода при дъждуване по Bundesmann.

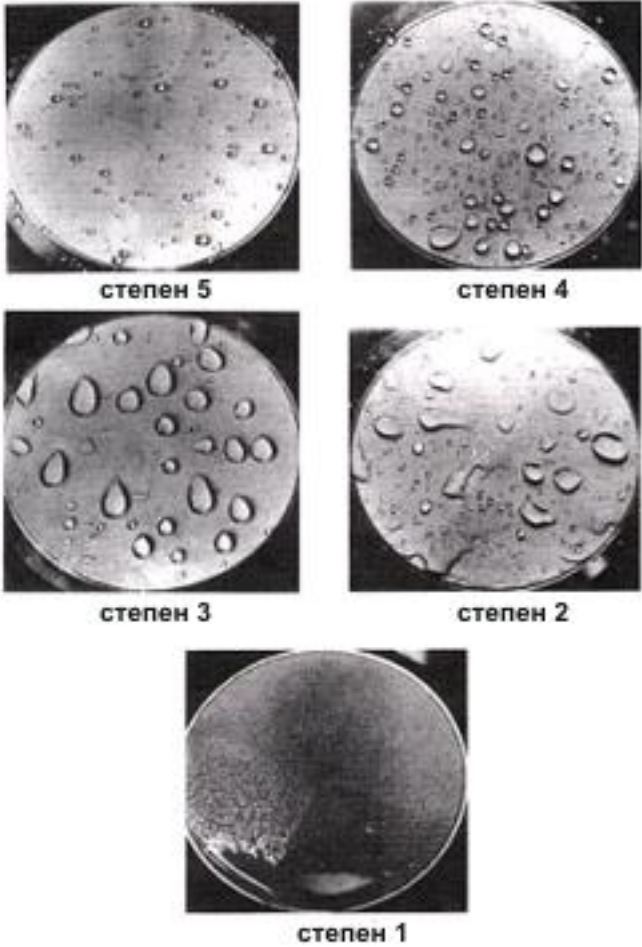
Образците се свалят от чашките на апарата и се претеглят. Центрофугират се 15 секунди при честота на въртене 700 min^{-1} и отново се претеглят. Записва се среден резултат от 4 проби. Повишаването на теглото на пробата W_{H_2O} [%] се изчислява по следната формула:

$$w_{H_2O} = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \cdot 100, \quad (1)$$

където m_1 [g] - е теглото на образеца преди тестването;

m_2 [g] - е теглото на образеца след тестването.

Резултатите от "експеримент 2" са представени в табл. 5, 6, 7 и графично на фиг. 4

	Степен 1 Цялата повърхност на тестовия образец е наводнена
	Степен 2 Тестовият образец се разводнява на части
	Степен 3 Капките се разцепват на някои места на тестовия образец
	Степен 4 Създаване на по-големи капки
	Степен 5 Невъзприемчиви малки капки

Фиг. 3. Скала за оценка на материала по Bundesmann

Материал 1 – 100% полиестер с мембрана PTFE

Таблица 5

№	m ₁ , g	m ₂ , g	Стойности от експеримента, %	Стандарт
1.	4.73	5.25	10.99	БДС EN 29865:1996
2.	4.79	5.29	10.44	
3.	4.75	5.28	11.15	
4.	4.78	5.27	10.25	

Материал 2 - 100% полиестер с промазка

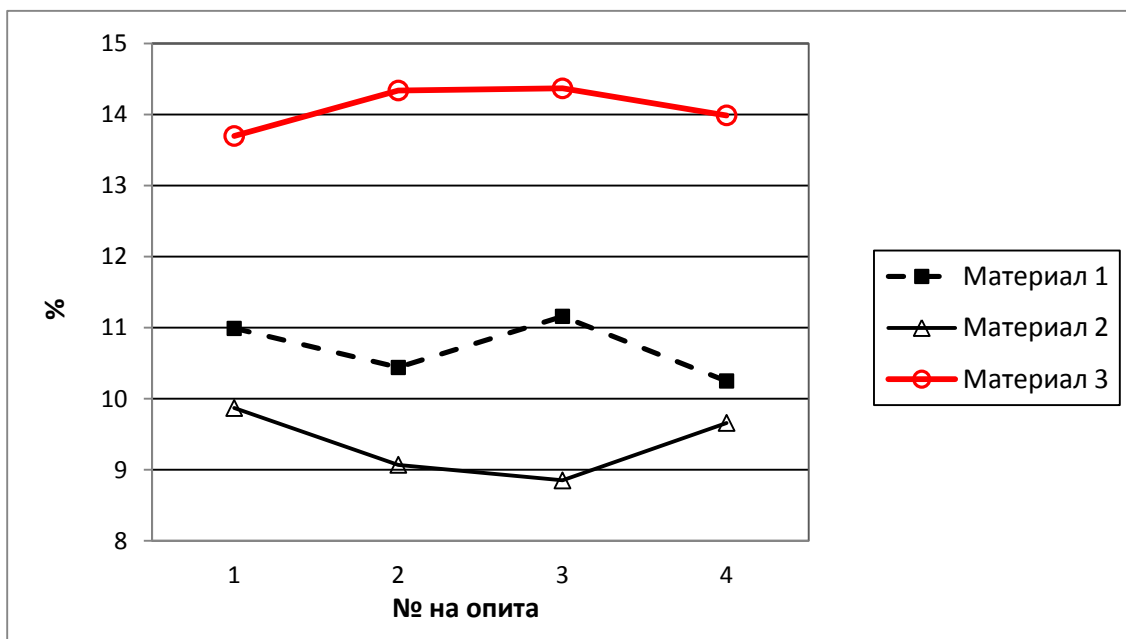
Таблица 6

№	m ₁ , g	m ₂ , g	Стойности от експеримента, %	Стандарт
1.	3.85	4.23	9.87	БДС EN 29865:1996
2.	3.86	4.21	9.07	
3.	3.84	4.18	8.85	
4.	3.83	4.20	9.66	

Материал 3 – тъкан 65/35 П/ПЕ, хидрофобирана

Таблица 7

№	m ₁ , g	m ₂ , g	Стойности от експеримента, %	Стандарт
1.	4.89	5.56	13.70	БДС EN 29865:1996
2.	4.88	5.58	14.34	
3.	4.87	5.57	14.37	
4.	4.86	5.54	13.99	



Фиг. 4. Абсорбция на вода при дъждуване по Bundesmann

Експеримент 3: Количество вода, преминала през образца при дъждуване по Bundesmann

След сваляне на образците от апарата на Bundesmann в чашките на уреда не беше преминала никаква вода.

Заключение

Използването на метода на Bundesmann е едно добро решение за изследване на водоустойчивостта на шевните изделия. Получените резултати дават представа за устойчивостта на текстилните изделия при неблагоприятни природни условия. От така изследваните материали с най-добри показатели е тъканта от 100% полиестер с промазка.

Литература

1. Б. А. Бузов, Н. Д. Алыменкова, Д. Г. Петропавловский, Практикум по материаловедению швейного производства, 2 издание, Легкая промышленность, М., 2004.
2. Bundesmann, Textilberichte, 1935.
3. Baxter S. and Cassie A.B.D., Water-repellency of Fabrics and a new water repellency test, JTI, 1945.
4. BS EN 29865:1993, Textiles, Determination of Water Repellency of Fabrics by the Bundesmann Rain- shower Test, British Standards Institution, 1993.
5. ISO 9865: 1991, Textiles, Determination of Water Repellency of Fabrics by the Bundesmann Rain- shower Test, International Standards Organisation, 1991.
6. Текстил. Определяне на водоотблъскването на тъкани чрез изпитване на дъждуване по Bundesmann (ISO 29865:1996).

Автори:

гл. ас. инж. Даниел Ангелов, Техн. колеж – Ловеч, тел. 0878148457, dangelovbg@mail.bg
 доц. д-р Красимир Друмев, ТУ-Габрово, тел. 066/827254, kid@tugab.bg
 доц. д-р Мариел Пенев, ТУ– Габрово, тел. 066/827516, mpenev@tugab.bg