

ИЗСЛЕДВАНЕ СОРБЦИОННИТЕ СВОЙСТВА НА ХАВЛИЕНА ТЪКАН

INVESTIGATION ON THE SORPTION PROPERTIES OF TERRY FABRICS

С. Александров
ТУ - Габрово

Диана Германова-Кръстева
ТУ - София

Галя Канджикова
ТУ - София

Abstract

The sorption properties of terry fabric treated with silicone softening solutions in different concentrations are investigated. The quantity of the absorbed softener, the water sorption capacity and the rate of water retention after squeezing are determined. The influence of the softener's concentration on the quantity of absorbed softener, on the rate of water absorption and water retention is presented. Found out differences are statistically checked.

Keywords: terry fabrics, softening, water sorption, water retention.

ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременните изисквания към хавлиените тъкани са: да имат голяма абсорбираща способност; да имат мек опип и добра драпируемост; да имат добри термоизолационни свойства; да са изработени така, че при триенето им да не се отделят мъх или цели примки; да имат висока здравина в мокро състояние; да имат добра багрилна способност.

Заключителните обработки на хавлиените тъкани включват всички обработки след свалянето на тъканта от тъкачната машина [1]. Тези финишни обработки на тъканите влияят на свойствата на готовите изделия.

Хидрофилна обработка - в хавлиените тъкани се въвеждат силиконови вещества, с цел да им се придадат както хидрофилни характеристики, така и мекота [2]. Силиконите са изградени от неорганична верига, имаща висока повърхностна енергия, но имат странични метилови групи, които са органични и с ниска повърхностна енергия. Връзките Si-O са поляризирани и водят до силни междумолекулни взаимодействия. Силиконите имат критично повърхностно напрежение на омокряне 24 mN/m, което ги прави способни да се омекотят и допринасят за образуване на филм с добро повърхност-

но покритие. Създадените в последно време наноемулсии на база силиконови омекотители съдържат хидрофилна и липофилна фаза и в съчетание с определени пропорции емулгатор и съемулгатор имат размер на частиците от 10 до 100 nm [3], което облекчава проникването им структурата на целулозните влакна.

Омекотяваща обработка - при омекотяване се променят физико-химичните и сорбционните свойства на материала. Лубрикантите с нисък вискозитет осигуряват меко, гъвкаво и гладко усещане, докато твърдите восъци - нисък коефициент на триене без промяна в опипа на плата [3].

Използват се три основни типа омекотители: катионни, анионни и силиконови омекотители.

Катионните омекотители придават добра мекота, но и жълтеникав цвят, поради което се използват само за цветни хавлиени тъкани.

Анионните имат по-малък омекотяващ ефект и се използват главно за бели хавлиени тъкани.

Силиконовите омекотители подобряват някои физични свойства, както например, здравина до скъсване, износване и съпротивление на смачкване, възстановяване след

разтягане и намаляване на свиваемостта. Те могат да осигурят водопоглъщане или водоотблъскване с малко или никакво въздействие върху белотата на плата.

Все по-голямо приложение намира и обработката с *ензимните продукти*, (*биомекотяване*), при която се постига разграждане на пептидните връзки и постигането на по-голяма подвижност на цулолозните макромолекули[4].

ИЗЛОЖЕНИЕ

Определена е статичната сорбция (водопоглъщането) на хавлиена тъкан, обработена с различни концентрации на силиконов омекотител. Измерването е извършено съгласно стандарта на Bureau Veritas Consumer Products Services BV S1008, при който пробите се потапят за 1 min в дестилирана вода със стайна температура, след което се отцеждат за 3 min.

Извършено е фулардиране с фулард на фирма SDL Atlas при сила на изстискване 100 lb и е определено водозадържането.

За определяне на масите на пробите и влажността им е използвана електронна везна с точност 1:10 000 g.

Изследването е извършено с хавлиена тъкан, произведена в сплитка рипс, $P = \frac{2 \bullet}{\bullet 1}$, чиито гъстини и линейни плътности са представени в Табл.1.

Таблица 1. Характеристика на материала

Вид нишки	Бр.н./dm	Tt, tex
по основа	186	
базова основа	86	34
примкообразуваща	100	44
по вътък	190	40

Площната маса на необработената тъкан е 500 g/m².

Омекотяването на хавлиените тъкани е извършено в лабораторни условия при следните изходни концентрации: 100%, 50%, 25% и 0% (използва се за референтна мостра). От тях са приготвени 2%-ни (спрямо масата на материала) разтвори за обработка.

Обработката на пробите е извършена при температура на разтвора 35°C, модул 1:10, времетраене 30 min и постоянно разбъркване с магнитна бъркалка. За всеки вариант (концентрация) са извършени по три измервания.

Алгоритъмът на измерване включва следните основни етапи:

1. Сушене до постоянна маса при температура 105°C и определяне на влажността на необработените проби.
2. Омокряне, отцеждане и определяне водопоглъщането на необработените проби.
3. Обработка на пробите с приготвените разтвори.
4. Сушене до постоянна маса и определяне на количеството поет омекотител.
5. Климатизиране за 24 h.
6. Сушене и определяне влажността на обработените проби.
7. Омокряне, отцеждане и определяне водопоглъщането на обработените проби.
8. Фулардиране и определяне на водозадържането на обработените проби.

За определяне на влажността, водопоглъщането и водозадържането се използва формула:

$$B = \frac{M_m - M_c}{M_c} 100, \quad (1)$$

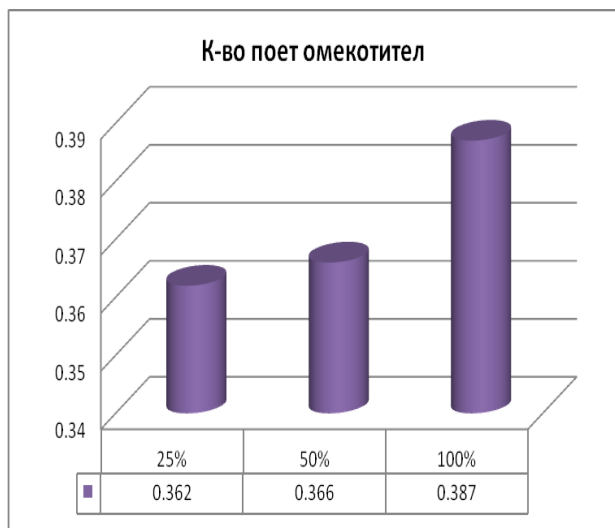
където: M_m е масата на тъканта съотв. в климатизирано, омокрено или изстискано състояние;

M_c – нормалната суха маса на тъканта (след сушене до постоянна маса).

Определена е началната влажност на всяка проба, като е изчислена средната влажност (6.58 ± 0.87)%.

Изсушените проби са омокрани съгласно BV S1008. Установено е, че средното водопоглъщане на необработените проби е (630 ± 22.89)%.

Определено е количеството омекотител, което се поема от пробите при обработка. Изследванията показват, че при повишаване концентрацията на омекотителя се повишава и количеството, което се абсорбира от хавлиената тъкан (Фиг.1).



Фиг. 1. Сорбция на омекотител

Връзката между поето количество омекотител и концентрацията му в изходния разтвор се описва с уравнението:

$$y = 0.000003 x^2 - 0.00007 x + 0.361, \quad (2)$$

където x е концентрацията на разтвора.

След обработка и климатизиране е извършен контрол върху влажността на пробите, като данните за отделните групи са представени в Табл. 2.

Таблица 2. Влажност на тъканите

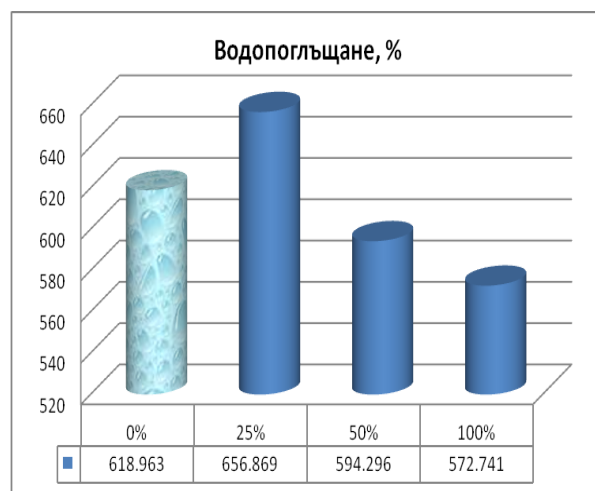
Концентрация на омекотителя	Влажност, %
0%	7.14
25%	5.22
50%	6.61
100%	7.37

Резултатите за водопоглъщането на омекотените тъкани е представено в Табл. 3.

Таблица 3. Водопоглъщане на материала след омекотяване

Концентрация на омекотителя	Водопоглъщане, %
0%	618.96
25%	656.87
50%	594.30
100%	572.74

Графично резултатите са изобразени на Фиг.2.



Фиг. 2. Водопоглъщане след обработка

От Фиг. 2 се вижда, че при високи концентрации на омекотителя способността на материала да абсорбира вода намалява.

С помощта на еднофакторен дисперсионен анализ при доверителна вероятност 95% е доказано, че разликите в средните стойности за отделните групи са значими, следователно поетото количество омекотител оказва влияние на сорбционните свойства на изследваната хавлиена тъкан.

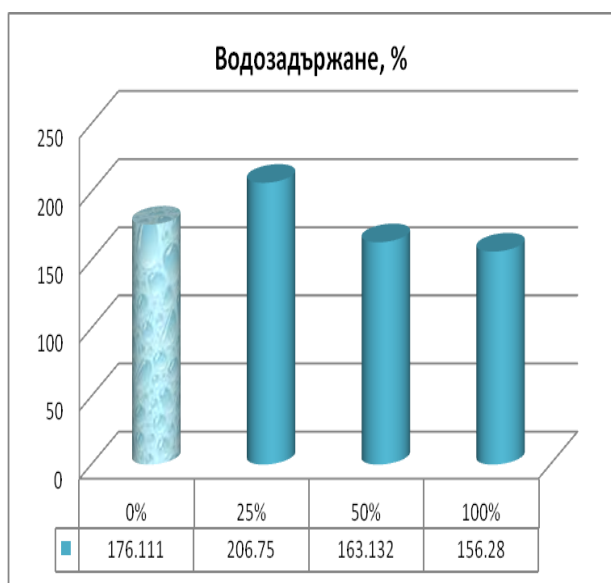
Определено е водозадържането след фулардиране при сила на притискане на изстискащите валици 100 lb. Резултатите са представени в Табл. 4, а графично са изобразени на Фиг. 3.

Таблица 4. Водозадържаща способност на омекотените тъкани

Концентрация на омекотителя	Водозадържане, %
0%	176.11
25%	206.75
50%	163.13
100%	156.28

Статистическата проверка и в този случай показва значимо влияние на концентрацията на омекотителя върху водозадържането.

Тенденцията на изменение на водозадържането следва тази на водопоглъщането.



Фиг. 3. Количество задържана вода

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. С увеличаване концентрацията на разтвора логично се увеличава и количеството омекотител, поет от материала. Изведено е уравнение, описващо тази зависимост. Уравнението е полином от втора степен.
2. Водопогълщането на необработената тъкан е 630%, а след омекотяващата обработка то е между 573% и 657%. Най-голямо е водопогълщането при 25%^{-ния} разтвор. Обяснението на получените резултати е следното: силиконовият омекотител действа като смазка и понижава триенето между влакната и

целулозните фибрили. В същото време, той има хидрофобен ефект.

3. Памучните влакна имат добра сорбционна способност и затова неомекотената тъкан има високо водопогълщане. При високи концентрации, както бе установено, се поема по-голямо количество омекотител, което първоначално прониква в памучните влакна, а впоследствие формира филм, който намалява сорбционния капацитет.
4. Аналогично е въздействието на силиконовия омекотител върху водозадържащата способност. Обработените с нулева концентрация проби имат средна степен на водозадържане - 176%, след което при 25%^{-на} концентрация тя нараства до 207% и намалява до 156% при 100%^{-на} концентрация.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Sagar Group Enterprises, Automatic side hemming machine for towels, Indian Textile Journal, Vol. 115, Issue 6, p 88.
- [2] Texra Maschinenbau, Manufacturing of terry products, 2005.
- [3] Германова-Кръстева Д., С. Александров, Г. Канджикова, Влияние на апретурната обработка върху опипа на хавлиените тъкани, Текстил и облекло, бр.1/2010.
- [4] Александров С., Д. Германова-Кръстева, М. Хаинова, Влияние на омекотяващата обработка върху водопогълщането и сушенето на хавлиените тъкани, Текстил и облекло, бр. 4/2010.