



مدیریت رطوبت و به حداقل رسیدن زمان خشک شدن پارچه با استفاده از نرم کننده‌های مناسب در هنگام شستشو

ترجمه: مهندس آزاده موحد

برای کاهش آب باقیمانده در پارچه در پایان شستشو^۱ مطرح شده بود. آن‌ها نشان دادند که با کاهش کشش سطحی آب موجود در پارچه می‌توان محتوی آب باقیمانده در پارچه را پس از مرحله ی چرخش نهایی کاهش داد. بنابراین لازم است تا نوع سطح فعال ها و ارتباط آن‌ها را با کاهش حداکثر کشش سطحی آب محصور در پارچه کاملاً مشخص کرد.

این رویکرد دست یافتنی بوده اما دارای یک سری نقطه ضعف‌های جدی می‌باشد، مقدار بیش از حد سطح فعال در مرحله ی آبکشی تاثیر منفی بر محیط زیست به جا خواهد گذاشت. کمپانی Goulston در تولید Lurol LA از ایده ی مشابهی برای کاهش رطوبت باقیمانده در پارچه پس از فرایند آبکشی استفاده کرد اما در این روش محتوای مواد شیمیایی جریانات خروجی به محیط زیست کاهش می‌یابد. Goulston به جای استفاده از سطح فعال‌های قوی برای کاهش کشش سطحی آب در فرایند آبکشی، محصولی را تولید کرد که باعث آبدوست شدن سطح پارچه شده و در نتیجه فشار مویبندی را کاهش داده و به برداشت آب کمک می‌کند. این امر منجر به کاهش زمان خشک شدن و صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌شود و از آن جایی که میزان مواد شیمیایی آلی موجود در آب تخلیه شده در این روش به حداقل می‌رسد، هیچ‌گونه اثر منفی بر محیط زیست باقی نمی‌گذارد.

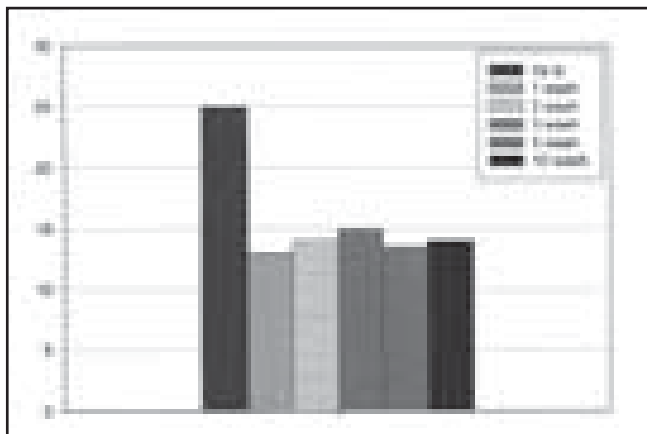
شستشوی لباس‌های ورزشی

امروزه پارچه‌های پنبه‌ای متداول که در پوشاک کاربردی مورد استفاده قرار می‌گرفتند جای خود را به پارچه‌های ۱۰۰٪ پلی‌استر میکرودنیر

کمپانی Goulston Technologies به عنوان یک متخصص در زمینه‌ی لعاب ریسندگی^۱ و اصلاح سطح الیاف کاربردی در سطح جهان شناخته شده می‌باشد. این کمپانی در راستای تکنولوژی اصلاح سطح الیاف، ماده ی Lurol® LA را به عنوان ماده ی افزودنی زیست سازگار در فرایند شستشو تولید کرده است. این ماده یک جایگزین غیرسیلیکونی برای الیاف پرکننده ی پلی‌استر می‌باشد و به عنوان یک پوشش آبدوست پایدار برای نخ‌های پلی‌استر کاربرد دارد. ترکیب منحصر به فرد خصوصیات ماده فوق این امکان را برای کمپانی Goulston فراهم کرد تا بتواند با اعمال یک سری اصلاحات از آن به عنوان ماده ی افزودنی در شستشو استفاده کند.

بیشتر مواد افزودنی تجاری برای استفاده در مرحله آبکشی طراحی شده‌اند و ویژگی‌های زیر را برای مصرف کننده ایجاد می‌کنند: نرمی، بوی خوش و آنتی‌استاتیک بودن. البته هیچ کدام از محصولات موجود در بازار خصوصیات نرمی، مدیریت رطوبت و حداقل کردن زمان خشک شدن را یک جا عرضه نمی‌کنند. Lurol LA در اصل به عنوان نرم‌کننده ی پارچه تولید شد که دارای خواص مدیریت رطوبت نیز بود. متخصصان در هنگام تولید Lurol LA دریافتند که این ماده علاوه بر خصوصیات فوق قادر است با کاهش زمان خشک کردن از میزان مصرف انرژی نیز بکاهد.

ایده ی به حداقل رساندن زمان خشک شدن با استفاده از ویژگی‌های ماده ی افزودنی چندی پیش توسط کارتر و شاه^۲ در مقاله ی "صرفه‌جویی در زمان و مصرف انرژی در فرایند خشک کردن: مکانیزم‌های ملکولی



شکل ۲- تاثیر شستشو بر خواص مدیریت رطوبت

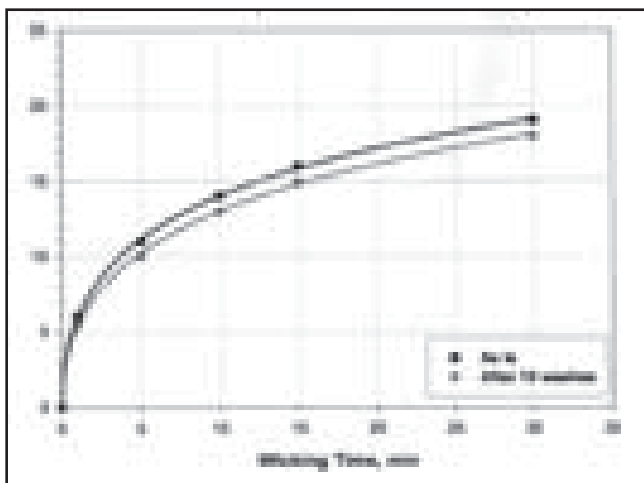
شستشوی هم زمان چند پارچه مختلف
 کمیانی Goulston از ماده ی Lurol LA به عنوان یک ماده ی افزودنی در فرایند آبکشی استفاده کرد و تاثیر آن را بر روی پارچه های زیر مورد بررسی قرار داد: مخلوط پنبه/پلی استر، پارچه های تاری پودی و کشیاف، ملحفه های ۱۰۰٪ پنبه ای، حوله های ۱۰۰٪ پنبه ای، حوله های مخلوط پلی استر/پنبه.

جدول ۱- تاثیر ماده ی افزودنی در مرحله ی آبکشی بر نرمی و آبدوستی

محصول	پارچه ی مورد شستشو	نرمی (گرم نیرو)
Method	آبگریز	۹۹
Purex Ultra		۸۰
Snuggle		۸۸
Exhilarations, Snuggle		۸۵
Downy Ultra		۸۶
Care Total, Downy Ultra		۷۴
Breeze Soft, Suavizante		۷۶
Gain Ultra		۹۴
Fluffy n'Nice		۸۰
LA @Lurol		آبدوست
Control Untreated	آبگریز	۱۰۹

اطلاعات به دست آمده نشان داد که افزودن Lurol LA در فرایند آبکشی تمام پارچه های فوق منجر به نرم تر شدن و آبدوست شدن پارچه در مقایسه با پارچه های عمل نشده و یا پارچه های شسته شده با نرم کن های متداول می شود. در جدول ۱ مقایسه ی بین Lurol LA با سایر نرم کن های تجاری ارائه شده است. داده های موجود در جدول ۱ در حالی به دست آمده است که چند پارچه ی مختلف با هم مورد شستشو قرار گرفتند. آبدوستی و آبگریزی پارچه ها نیز بر اساس جذب آب آن ها مورد بررسی قرار گرفت. نرمی پارچه ها نیز به روش تست حلقه بررسی شد. در این روش یک تکه از پارچه به داخل یک حلقه ی فلزی فشار داده می شود و نیروی حاصل ثبت می گردد. هرچه نیرو کمتر باشد یعنی پارچه نرم تر است. مقایسه ی بین جزییات Lurol LA و سایر نرم کننده ها در جدول ۲ ارائه شده است.

و پارچه های مخلوط پلی استر/اسپاندکس داده اند. مدیریت رطوبتی پیشرفته در این پارچه ها (انتقال رطوبت از پوست و تبخیر سریع) از طریق مقطع عرضی الیاف خاص و یا انجام عملیاتی که فرایند انتقال را بهبود می بخشد، انجام می شود. تمام لباس های متشکل از این پارچه ها دارای یک سیکل شستشوی منظم بوده و دارای ثبات شستشویی در خواص مدیریت رطوبت می باشند. زمانی که محققان ثبات شستشویی پارچه ی ۱۰۰٪ پلی استر را از نظر مدیریت رطوبت با هم مقایسه کردند دریافتند که پارچه پس از ۱۰ بار شستشوی مداوم (شستشو با ماشین های لباسشویی خانگی در آب گرم با تاید)، خواص انتقال رطوبتی خود را حفظ می کند (شکل ۱). اطلاعات موجود در شکل ۱ بر اساس شستشوی چند تکه از لباس های ورزشی بدون حضور لباس های دیگر، حوله، ملحفه و غیره به دست آمده است. زمانی که عملیات شستشو در حضور پارچه های مختلف دیگر انجام شد مشاهده شد که لباس های ورزشی پس از همان اولین شستشو خاصیت مدیریت رطوبت را در خود از دست دادند (شکل ۲). Goulston هر دو آزمایش را مجدداً تکرار کرد تا سازگاری نتایج به دست آمده با هم را تایید کند. داده های موجود در شکل ۱ و ۲ نشان می دهد که پوشاک با کارایی بالا زمانی که به تنهایی شسته می شوند خاصیت مدیریت رطوبت را در خود حفظ می کنند اما اگر با پارچه های دیگر شسته شوند این خاصیت را از دست می دهند که علت آن کاهش اثر تکمیل انجام شده بر روی پارچه ی لباس ورزشی می باشد. ماده ی به کار گرفته شده در این تکمیل تمایل بسیار بالایی به پارچه ی پلی استری دارد و حتی پس از این که از روی سطح جدا می شود در طی فرایند آبکشی مجدداً بر روی پلی استر ته نشین می گردد. چنانچه در طی فرایند شستشو پارچه های عمل نشده در کنار پارچه ی تکمیل شده حضور داشته باشند، ماده ی مورد نظیر در میان تمام پارچه های موجود توزیع می شود که این برای تامین خاصیت مدیریت رطوبت در تمام پارچه ها کافی نیست. از قدیم نرم کننده های مورد استفاده در فرایند شستشو نظیر، Downy®، Purex®، Snuggle® و غیره آبگریز بودند و خود باعث کاهش مدیریت رطوبت در پارچه می شدند. Lurol LA که با مقداری مشابه سایر نرم کننده های متداول به فرایند شستشو اضافه می شود (شکل ۳)، کاملاً باعث بازگرداندن خاصیت مدیریت رطوبت پارچه می شود.



ثبات شستشویی لباس های ورزشی



جدول ۲- خواص نرم کن های تجاری

OPU پیشنهادی، %			ml بار پیشنهادی،			ویسکوزیته، cps	فعالیت، %	تولیدکننده	محصول
کوچک Lbs۳	متوسط Lbs۸	بزرگ Lbs۱۳	کوچک Lbs۳	متوسط Lbs۸	بزرگ Lbs۱۳				
۰/۱۰۲	۰/۰۷۶	۰/۰۹۲	۷/۵	۱۵	۲۹/۵	۶۸۰	۱۸/۵	Method Product	Method
۰/۱۷۶	۰/۰۹۳	۰/۰۹۸	۲۵	۳۵	۶۰	۲۲۳	۹/۶	Dial	Ultra Purex
N/A	۰/۰۵۸	۰/۰۷۳	N/A	۱۲	۲۴/۵	۶۳	۱۷/۵	Unilever	Snuggle
۰/۳۳۴	۰/۱۷۵	۰/۱۳۹	۲۵	۳۵	۴۵	۱۳۲	۱۸/۲	P&G	Ultra Downy
۰/۰۸۶	۰/۰۶۵	۰/۰۷۸	۷/۵	۱۵	۲۹/۵	۱۴۷	۱۵/۷	Colgate	Ultra Suavitel
N/A	۰/۰۶۵	۰/۰۸۰	N/A	۴۷	۹۴/۵	۲۷	۵/۰	Huish Detergents	Suavizante
۰/۲۵۱	۰/۱۳۲	۰/۱۰۴	۲۵	۳۵	۴۵	۱۲۰	۱۳/۷	P&G	Ultra gain
N/A	۰/۰۵۴	۰/۰۶۷	N/A	۲۹/۵	۵۹	۵۷	۶/۷	Chuch&Dwight	Nice'n Fluffy
۰/۱۰	۰/۱۰	۰/۱۰	۷	۱۸	۳۰	۱۳۰	۲۰		Lurol® LA

جدول ۳- تاثیر Lurol® LA بر زمان خشک شدن

زمان خشک شدن، min	نرم کن	دترجنت	نوع پارچه
۵۰	-	Tide® he	حوله ۱۰۰٪ پنبه ای
۵۰	Ultra Downy®		
۴۵	Lurol LA		
۳۰	-	Tide® he	ملحفه پنبه/ پلی استر ۵۲/۴۸
۳۰	Ultra Downy®		
۲۰	Lurol LA		
۲۴	-	Tide® he	ملحفه ۱۰۰٪ پنبه ای
۲۴	Ultra Downy®		
۲۲	Lurol LA		

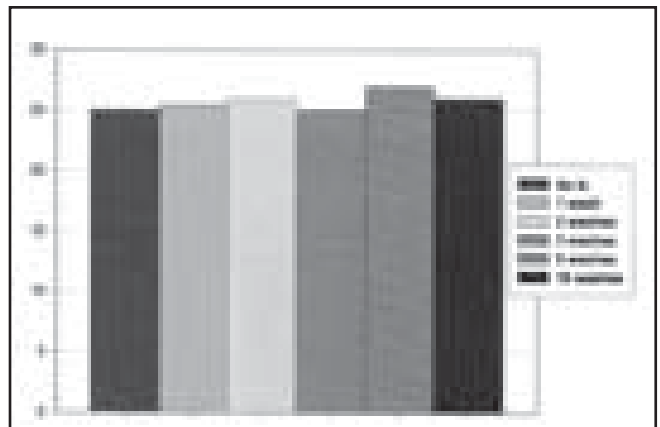
بیشترین تاثیر Lurol LA بر مدت زمان خشک شدن، در پارچه ی پنبه/پلی استر مشاهده می شود که در آن زمان ۳۰٪ کاهش می یابد. میزان کاهش زمان در حوله های پنبه ای و ملحفه های پنبه ای به ترتیب ۱۰٪ و ۸٪ بوده است. تمام پارچه های شسته شده با Lurol LA آبدوستی بیشتری نسبت به پارچه های شسته شده با Tide یا ترکیب Tide و Ultra Downy از خود نشان دادند. تاثیر Lurol LA بر نرمی پارچه ها مشابه Ultra Downy است، اگرچه در پارچه های ۱۰۰٪ پنبه ای چندان قابل توجه نیست.

نتیجه گیری

کمپانی Goulston یک محصول زیست سازگار را تحت عنوان Lurol LA و به عنوان جایگزینی برای مواد افزودنی در فرایند شستشو تولید کرده است که باعث ایجاد خاصیت مدیریت رطوبت در پارچه و بهبود نرمی آن می شود. اضافه کردن Lurol LA به سیکل آبکشی همچنین به کاهش میزان آب باقیمانده در پارچه و زمان لازم برای خشک شدن کمک می کند و در نتیجه تا ۳۰٪ از هزینه های انرژی می کاهد.

1. Spin finish
2. Carter and Shah

داده های جدول ۲ نشان می دهد که خواص کاربردی Lurol LA بسیار مشابه خواص متناظر نرم کننده های تجاری می باشد.



شکل ۳- تاثیر شستشو بر خواص مدیریت رطوبت

مدت زمان مورد نیاز برای خشک شدن

کمپانی Goulston پس از انجام عملیات فوق، بررسی هایی را بر روی این موضوع که آیا طبیعت آبدوست Lurol LA باعث کاهش محتوای آب باقیمانده در پارچه پس از آبکشی نهایی و چرخش و در نتیجه کاهش زمان خشک شدن و مصرف انرژی می شود یا خیر، انجام داد. محققان برای بررسی اثر Lurol LA بر مدت زمان لازم برای خشک شدن، شستشوی پارچه های مختلف را در یک سیکل شستشوی متداول و سپس زمان لازم برای خشک شدن آن ها را مورد بررسی قرار دادند. آن ها از ماشین لباسشویی Samsung WF-۲۱۰ که دارای مخزن اتوماتیک پخش کننده ی نرم کن و خشک کن Samsung DVAE-۲۱۰ با تکنولوژی سنسور خشک کن بود، استفاده کردند. آن ها برای هر دو مرحله شستشو و خشک کردن، سیکل نرمال را انتخاب کردند و وزن مشخصی از دترجنت Tide® و نرم کن Ultra Downy و Lurol LA را به کار گرفتند. در جدول ۳ خلاصه ای از نتایج ارائه شده است.