

ترجمه: آزاده موحد

کاهش ۹۰ درصدی مصرف آب شیرین، پساب، انرژی و مواد شیمیایی می‌شود. در واقع نسبت بسیار پایین حجم مایع رنگرزی به وزن کالا (۰/۳ به ۰/۸ لیتر در کیلوگرم پارچه) و همچنین استفاده از یک سری اسپری در یک محفظه بسته باعث این صرفه جویی شده است. رنگزا توسط نازل‌هایی به دقت و به صورت یکنواخت بر روی کالا به کار گرفته می‌شود؛ درجه سرعت انحصاری کمپانی ایموگو نیز حجم رنگزای مصرفی را کنترل می‌کند. یک سیستم رمق‌کشی و جداکننده قطره‌ای مانع از ورود ذرات آلاینده به این سیستم بسته می‌شود.

این اسپری‌ها جزء اصلی خط رنگرزی دایمکس به شمار می‌روند. هر سه خط رنگرزی به صورت جداگانه دارای یک ست از اسپری هستند که به آسانی و بدون نیاز به ابزار در کمتر از یک دقیقه قابل تعویض است که باعث می‌شود در هنگام تغییر رنگ بدون نیاز به تمیز کردن امکان تعویض سریع وجود داشته باشد. از آن جایی که این اسپری‌ها قابل جدا شدن هستند امکان تعمیر و نگهداری به صورت آفلاین وجود دارد. پارچه پس از به کارگیری رنگزا بر روی آن به دور یک شفت پیچیده شده و برای تثبیت عمقی رنگرزی از طریق حرارت و فشار به دستگاه اتوکلاو فرستاده می‌شود.

دایمکس با سرعت ۵۰ متر در دقیقه کار می‌کند. ایموگو همچنین سیستم مینی مکس را برای انجام عملیات رنگرزی در مقیاس آزمایشگاهی ارائه کرده است. با استفاده از مینی مکس می‌توان با انجام عملیات رنگرزی در مقیاس کوچک دستورالعمل دقیقی را برای رنگرزی تعیین کرد. در واقع کاربر پس از تعیین دستور العمل در مقیاس کوچک، پارامترها را به پایگاه داده‌ای دایمکس انتقال می‌دهد تا آن را برای تولید در مقیاس کامل به کار بگیرد.

کمپانی اخیراً نمایشگاهی را افتتاح کرده است تا فناوری‌های خود را به طور کامل برای مشتریان بالقوه در معرض نمایش قرار دهد.

کمپانی هلندی دایکو تکستایل سیستم عرضه کننده فناوری رنگرزی بدون آب است که محیط رنگرزی در این فناوری به جای آب، دی‌اکسید کربن به دست آمده از سیستم حلقه بسته کمپانی می‌باشد. دی‌اکسید کربن در اثر فشار زیاد به حالت فوق بحرانی درآمده که در این حالت قدرت حل‌کنندگی آن بالا بوده و به راحتی می‌تواند رنگزا را در خود حل کند. رنگزاها به راحتی و به صورت عمقی به الیاف منتقل شده و رنگ‌های درخشانی را ایجاد می‌کنند. در این فرایند برداشت رنگزا ۹۸ درصد بوده و نیازی به هیچ گونه ماده شیمیایی اضافی نمی‌باشد. با توجه به این که فرایند رنگرزی دایکو بدون آب است پس در هزینه‌های مربوط به تصفیه پساب‌ها صرفه جویی خواهد شد ضمن این که نیاز به خشک کردن کالا نیز از بین می‌رود که این نیز منجر به صرفه جویی در مصرف انرژی می‌شود. دایکو ادعا می‌کند که این فناوری پیامدهای مثبت زیادی در مقیاس صنعتی خواهد داشت.

کمپانی ایتالیایی کارل مایر روتال-زیرمجموعه کمپانی آلمانی کارل مایر-اخیراً فناوری رنگرزی ایندیگو® Greendye را عرضه کرده است. رنگرزی نخ‌ها در محیط نیتروژن با محدود کردن تعداد حمام‌ها و مواد شیمیایی مورد نیاز باعث



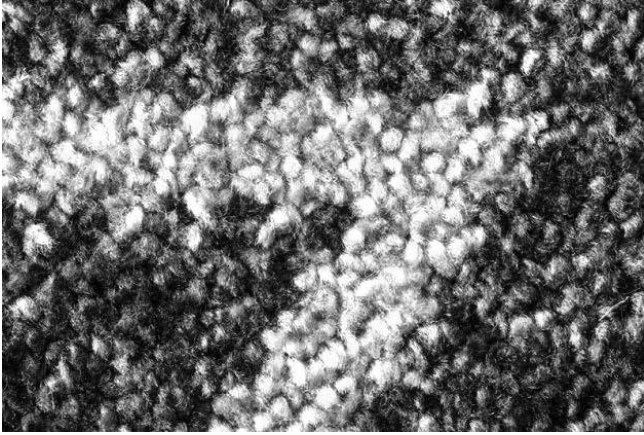
صنعت رنگرزی و تکمیل روز به روز به پیشرفت‌های بزرگ تری در عرصه توسعه فناوری‌هایی که منجر به افزایش پایداری و زیست‌سازگاری در فرایندهای این صنعت می‌شوند، دست پیدا می‌کند.

در بخش رنگرزی و تکمیل نیز به مانند بخش‌های دیگر صنایع نساجی، پایداری موثرترین عامل در نوآوری و ارتقای ماشین‌آلات است. تمرکز اصلی توسعه در این بخش بر روی کاهش مصرف انرژی، مواد شیمیایی و آب می‌باشد. این بخش همچنین راهکارهای مربوط به صنعت ۴،۰ یا همان موج چهارم انقلاب صنعتی و کنترل هوشمند ماشین‌آلات را بررسی می‌کند. در زیر نگاهی به تازه‌ترین فناوری‌های عرصه رنگرزی و تکمیل می‌اندازیم.

در حالی که فناوری‌های چاپ دیجیتال بر روی منسوجات با سرعت زیادی در حال پیشرفت است کمپانی انگلیسی آکمی تکنولوژی در حال استفاده از کلگی‌های چاپ دیجیتال برای رنگرزی پارچه به شیوه‌ای متفاوت می‌باشد. این کمپانی اخیراً فرایند رنگرزی بدون آب هوشمند خود با نام اندیپور را عرضه کرده است که فرایند رنگرزی دیجیتال و بر اساس تقاضا برای رنگرزی پارچه‌های پلی‌استری می‌باشد. هدف آکمی رفع معضل آلودگی، کاهش هزینه‌ها و افزایش انعطاف‌پذیری در فرایند رنگرزی است. سیستم اندیپور کاملاً بدون آب نیست اما مقدار پساب را تا بیش از ۹۵ درصد کاهش می‌دهد و در مقایسه با روش‌های رنگرزی متداول باعث صرفه جویی چشمگیری در مصرف انرژی، مواد اولیه و هزینه‌های نیروی کار می‌شود. این سیستم دیجیتال به تولیدکنندگان این امکان را می‌دهد تا رنگرزی را بر اساس تقاضای مشتری انجام دهند و امکان تغییرات ناگهانی و اجراهای سریع را داشته باشند. ثبات رنگی در این سیستم ۱ +/- بوده و پارچه حاصل نیز دارای ثبات سایشی و شستشویی عالی است.

کمپانی سوئدی ایموگو ای بی فناوری رنگرزی افشانه‌ای را با نام دای-مکس عرضه کرده است. این کمپانی با همکاری کمپانی سوئدی ای سی جی کینا نخستین خط رنگرزی دایمکس را راه‌اندازی کرده و آن را در ایتامی ۲۰۱۹ به نمایش گذاشته است.

فناوری جدید دایمکس در مقایسه با سیستم‌های متداول رنگرزی جت باعث



فناوری رنگرزی CYD بر پایه روش پد کردن/خشک کردن Econtrol® است که در واقع علامت تجاری ثبت شده کمپانی دای استار کالر دیستریبیوشن می باشد و به فرایند رنگرزی پارچه های جین اشاره دارد که در آن رنگزاهای راکتیو در طول فرایند خشک کردن بر روی الیاف سلولزی تثبیت می شوند. مونفورت با استفاده از سیستم CYD این مفهوم را برای رنگرزی نخ به کار گرفته است. بنا بر گزارش کمپانی با استفاده از این روش کیفیت پارچه و ثبیت رنگی بهبود یافته ضمن این که در مصرف آب، انرژی و زمان نیز صرفه جویی شده است. با به کارگیری سیستم CYD این امکان فراهم می شود تا مراحل ریسندگی، اسنوییچی، چله کشی، آهارگیری و رنگرزی در فرایند مقدمات بافندگی گنجانده شود. سیستم رنگرزی CYD در کنار فرایند Econtrol امکان انجام تمامی مراحل آماده سازی برای رنگرزی را برای تولیدکنندگان فراهم می کند.

صنعت ۴,۰ در کمپانی مونفورتس یک سیستم دیجیتال دوقلو است که با استفاده از پیشرفته ترین فناوری سنسورها، داده های فنی ماشین را در لحظه در شبکه نمایش می دهد. کاربران می توانند با استفاده از اپلیکیشن های اسمارت چک و اسمارت ساپورت به این داده ها دسترسی داشته باشند. زمانی که نیاز به تعمیر و نگهداری و یا تعویض اجزای اصلی باشد، سنسورهای اسمارت چک آن را به اپراتور اعلام می کنند تا از خرابی و توقف ماشین جلوگیری شود.

کمپانی فانگ یوروپ از برندهای گولر، دن و سورلا تشکیل می شود. کمپانی آلمانی گولر اخیرا ماشین نیت مرسی را معرفی کرده است که برای مرسیراسیون پارچه های کشفای تهیه شده از پنبه و الیاف سلولزی به کار می رود و از کمترین میزان کشش در آن استفاده می شود و تغییر در ثبات ابعادی کمتر از ۳ درصد است. در محفظه آغشته سازی این ماشین ۸/۴ متر پارچه و در بخش زنجیری اول نیز ۴ متر پارچه جای می گیرد. سرعت کل تولید در زمان غوطه وری ۳۰ ثانیه، ۲۵ متر در دقیقه می باشد.

کمپانی آلمانی دن نیز اخیرا ماشین رنگرزی هیدرولیک سوپراتک ال تی ام و ماشین رنگرزی در دمای بالای اسمارت فلو تی اس اف را عرضه کرده است. ماشین اول به گونه ای است که می توان آن را هم بر روی حالت درای/جت و هم وت/اورفلو قرار داد و نسبت محلول رنگرزی را بهینه کرد و آن را بسته به ماده اولیه ای که فرایند بر روی آن انجام می شود از ۱:۱۵ به ۱:۴ رساند. در این ماشین می توان پارچه های تاری پودی و کشفای با وزن های بین ۲۵ تا ۳۸۰ گرم در متر را مورد رنگرزی قرار داد. پارچه در این عملیات تحت کشش بسیار کمی قرار دارد. ماشین های سوپراتک موجود در بازار دارای عملکردی عالی برای طیف گسترده

کاهش اثرات زیست محیطی رنگرزی ایندیگو می شود. در محیط اتمسفر و در شرایطی که غلظت رنگزا در حمام بالاست، رنگزها با شدت بیشتری در حمام پخش و به الیاف منتقل می شوند و جذب الیاف نیز در مقایسه با فرایندهای رنگرزی متداول سه برابر بیشتر خواهد بود. کاهش تقریبی ۵۰ درصدی استفاده از هیدروسولفیت و هیدروکسید سدیم ضمن کاهش هزینه ها باعث زیست سازگاری بیشتر فرایند نیز خواهد شد. علاوه بر آن از آنجایی که نیتروژن باعث تثبیت بیشتر رنگزها می شود، پس برای آبکشی به آب کمتری نیاز است.

کارل مایر در سال ۲۰۱۸ حق مالکیت این فناوری را از کمپانی ایتالیایی مستر خریداری کرد. کارل مایر روتال پس از انجام تنظیمات دقیق بر روی آن مرکز جین خود را گسترش داد و یک خط آزمایشی گرین دای، نمایشگاه و اتاق های ملاقات در آن احداث کرد. خط آزمایشی ۱۳ متری با مقیاس ۱:۱۰ نشان دهنده فرایند صنعتی می باشد.

کمپانی بین المللی سی اچ تی سی فانگ واقع در چین در واقع گروهی از شرکت های نساجی است که در زمینه ماشین آلات رنگرزی و تکمیل فعالیت می کنند: ماشین رنگرزی Tecwin برای پارچه (به صورت باز یا طنابی) در دمای بالای دارای کاربردهای متعددی است.

کمپانی آلمانی مونفورتس نوآوری های زیادی را در نمایشگاه ایتامای ۲۰۱۹ به نمایش گذاشت. دو فناوری بسیار پر طرفدار در میان مشتریان سیستم تهیه هوای خروجی مونفور کلین و سیستم رنگرزی نخ مداوم CYD بوده است.

مدول مونفور کلین در چارچوب استنتر مونتکس قرار می گیرد که باعث سادگی پیکربندی دستگاه شده و از ساختاری که برای انجام فرایند تصفیه هوای خروجی لازم است، حمایت می کند. گرمایی که در فرایند خشک کردن به هدر می رود برای از پیش گرم کردن هوای خشک کن استفاده می شود. برای تمیز کردن خودکار مدول از یک سیستم خودکار شستشوی فیلتر هوای خروجی استفاده می شود که باعث می شود کارایی فیلتر و بازیابی حرارت ثابت باقی بماند. سیستم مونفور کلین به صورت خودکار حرارت را بازیابی کرده و هوای خروجی را تصفیه می کند و این اطمینان را حاصل می کند که هوا پیش از آن که وارد محیط اطراف شود کاملا تصفیه شده باشد.

جدیدترین استنتر مونفورتس که یک اکوآپلیکاتور نیز در کنار آن قرار دارد، استانداردهای جدیدی را در رابطه با بهره وری انرژی تعریف کرده و به حفظ منابع کمک می کند. تعیین محتوای رطوبت اولیه پیش از عملیات خشک کردن در یک فرایند مشخص به کاهش تبخیر گرما و در نتیجه کاهش مصرف انرژی کمک می کند.

با نصب اکوآپلیکاتور در قسمت جلوی استنتر مانتکس می توان میزان مواد تکمیلی به کار رفته را در مقایسه با روش های سنتی استفاده از ماشین های پدر/فولارد به حداقل رساند.

علاوه بر آن استفاده از محفظه هرمس در این روش مانع از هدر رفتن هوای گرم و همچنین ورود بیش از اندازه هوای سرد به سیستم می شود. سیستم مونفور کلین به طور خودکار حرارت را بازیابی کرده و هوای خروجی را تصفیه می کند ضمن این که باعث حذف بو نیز می شود. در نتیجه صرفه جویی بیشینه در مصرف انرژی دیگر وابسته به اپراتور نیست و در عوض این انرژی طی یک فرایند خودکار مهار شده و تحت کنترل در می آید.



ای از پارچه های مصنوعی ظریف از پلی استر گرفته تا پلی آمید با محتوای بالا از الاستان می باشند. در این ماشین ها اغلب تثبیت حرارتی انجام نمی شود که باعث بهبود زبردست ماده اولیه و صرفه جویی در هزینه ها می شود.

ماشین رنگرزی در دمای بالای اسمارت فلو تی اس اف با هدف کاهش مصرف آب و انرژی در مقایسه با سایر ماشین های رنگرزی جت طراحی شده است. در حالت بارگیری کامل ماشین که تا ۳۰۰ کیلوگرم است، نسبت محلول رنگرزی برای پنبه ۱:۳/۵ و برای پارچه های تهیه شده از الیاف بشرساخت ۱:۲/۵ می باشد. سیستم انتقال پارچه بدون وینچ در این ماشین به گونه ای است که نیاز به طناب بارگیری ندارد. محفظه های رنگرزی این ماشین این قابلیت را دارند که بارهای متغیری را از نظر وزن و نوع ماده اولیه در خود جای دهند. در هر ماشین امکان نصب هشت محفظه وجود دارد. فضای اشغال شده توسط این ماشین تا ۴۰ درصد کمتر از سایر سیستم هاست. با بهینه سازی مداوم زمان فرایند در ماشین های جت در طول دو دهه اخیر، میزان استفاده از آب گرم، مواد کمکی و تعداد مخازن رنگرزی در این ماشین ها نیز افزایش یافت که منجر به افزایش هزینه و فضای مورد نیاز شد. وجود مخازن جدید در این ماشین که دارای برنامه های اضافه کردن دوز مناسب از رنگزا و مواد و ترکیب کردن آن ها با یکدیگر هستند در کنار سیستم مدیریت دما این اطمینان حاصل می شود که کاملاً بر اساس دستورالعمل موجود عمل شده باشد و رنگزاها و مواد کمکی به سرعت رقیق شده و به دمای مورد نظر برسند.

کمپانی آلمانی سورلا عرضه کننده تجهیزات مربوط به تثبیت حرارتی برای منسوجات می باشد. جدیدترین پیشرفت این کمپانی یک نرم افزار و کنترل کننده از نو مهندسی شده است. طراحی این محصول با در نظر گرفتن نیروی کاری که از مهارت کمتری برخوردارند صورت گرفته است تا بتوانند به آسانی با آن کار کنند. استفاده از پیکتوگرام ها یا تصویر نگاشت به عیب یابی در این دستگاه کمک می کند. داده های قابل ذخیره کردن و به اشتراک گذاشتن با بخش خدمات کمپانی است تا در آن جا مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. علاوه بر آن کنترل کننده سورلا این امکان را فراهم می کند تا ماشین به منظور یکپارچه شدن با مشتریانی و اشخاص ثالث با سیستم های خارجی مرتبط باشد.

کمپانی آلمانی بروکنرتروکن تکنیک عرضه کننده ماشین آلات مخصوص خشک کردن، پوشش دهی و تکمیل برای پارچه، منسوجات بی بافت، فرش و شیشه است. این کمپانی در سال های اخیر سرمایه گذاری های عظیمی بر روی فناوری



های صنعت ۴,۰ و دیجیتالیزاسیون انجام داده است تا از این طریق بهره وری را افزایش داده، کیفیت را بهبود ببخشد و استفاده از منابع را کاهش دهد. یکی از بخش های مورد توجه این کمپانی سیستم های کمکی هوشمند برای بررسی تنظیمات ماشین بوده است که می توان برای بهینه سازی پارامترهای تولید از آن بهره گرفت. این بهینه سازی می تواند سرعت تولید را تا ۴۰ درصد افزایش داده و یا مصرف انرژی را تا ۳۰ درصد کم کند.

این کمپانی همچنین سرمایه ای را نیز برای توسعه بخش جین اختصاص داده است. فناوری POWER-SHRINK در فرایند تکمیل جین مورد استفاده قرار می گیرد. در این فرایند پارچه های تاری پودی با سرعت ۱۰۰ متر در دقیقه فشرده و تثبیت می شوند و در عین حال زبردستی نرم و درخشان در پارچه ایجاد می شود. قطر زیاد غلتک های فشارنده باعث افزایش طول عمر کمر بند لاستیکی ماشین می شود، فرارگیری یاتاقان ها در بیرون از قسمت تر ماشین نیز مانع از زنگ زدگی آن ها می شود. یک سیستم کنترل جمع شدگی خودکار نیز به صورت اختیاری قابل دسترس می باشد.

کمپانی بروکنر همچنین استنتر چندلایه پاور-فریم وی ان ای را عرضه کرده است. در این ماشین قسمت ورودی و خروجی در یک سمت قرار دارد، در نتیجه حضور یک اپراتور برای هر دستگاه کافی بوده ضمن این که فضای کمتری نیز برای نصب ماشین مورد نیاز است. این استنترها برای انجام تکمیل بر روی منسوجات تاری پودی و یا منسوجات کشیاف دارای ثبات ابعادی، منسوجات بی بافت، نمدهای سوزن زنی شده، منسوجات فنی و یا پارچه های پشمی مناسب است. خشک کن وی ان ای مجهز به سیستم گردش هوای ثبت شده بروکنر بوده که در آن جریان هوا به دو قسمت تقسیم می شود و باعث می شود گردش هوا و همچنین تکمیل حرارتی پارچه به صورت بهینه و یکنواخت باشد. سیستم انتقال زنجیری در این ماشین که بدون روان کننده کار می کند این مزیت را دارد که باعث می شود در قسمت های داخلی خشک کن هیچ روغنی وجود نداشته باشد و در نتیجه پارچه تکمیل شده حاصل نیز فاقد لکه های روغنی باشد.

کمپانی آلمانی تیسی نسل جدید کنترل کننده های T۳۹۰ را برای همگام شدن با صنعت ۴,۰ معرفی کرده است. جدیدترین نسخه از نرم افزار مدیریت تعمیرات و نگهداری کمپانی دارای مدول بررسی و نظارت بر شرایط می باشد. این برنامه نرم افزاری تمامی عملیات مربوط به خدمات و تعمیر و نگهداری شامل تهیه لوازم یدکی و فراهم کردن مدارک و اسناد فنی دیجیتال را اجرا و کنترل می کند.

نسل سوم از ماشین های رنگرزی تیسی یعنی soft-TRD SIII برای پارچه هایی طراحی شده است که در برابر فرایندها حساس هستند نظیر پارچه های تاری پودی، کشیاف و منسوجات بی بافت. در این ماشین که نسبت محلول رنگرزی به وزن کالا در آن از ۱:۵ شروع می شود، به شیوه ای ملایم تر بر روی این پارچه ها عمل می شود. در این ماشین می توان چهار محفظه را جای داد و ماکزیمم بار اسمی آن ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هر محفظه است تا تنوع تولید مورد نظر حاصل شود. ماشین آیکون کمپانی تیسی نیز برای سفیدگری و رنگرزی الیاف در فرم های مختلف برای مثال بسته الیاف، اسنو تار و ... کاربرد دارد.

تخصص کمپانی سوئدی بنینگر در زمینه تکمیل پارچه های تاری پودی و کشیاف عرض باز است ضمن این که سیستم هایی را نیز برای تولید سیم تابر ارایه می دهد. بعضی از جدیدترین فرایندهایی که توسط این کمپانی عرضه شده عبارت



ها شامل منسوجات متداول، منسوجات بی بافت، فرش، شیشه و پلاستیک را با مایعات، خمیر، لاک و فوم پوشش دهی کرد. این ماشین را می توان بر حسب نیاز مشتری برای پوشش دهی اصلاح کرد.

مدول های این ماشین طی مراحل کوتاهی قابل تعویض هستند که باعث می شود زمان توقف ماشین به حداقل برسد. کمپانی زیمر همچنین این ماشین را برای آغشته سازی قبل و بعد از فرایندهای چاپ دیجیتال با پیگمنت پیشنهاد می دهد چون باعث بهبود ثبات سایشی محصول می شود. استفاده از مگنورول برای از پیش پوشش دهی کردن پارچه نیاز به صرف هزینه برای خرید زیر لایه از پیش آماده سازی شده برای چاپ دیجیتال را از بین می برد.

کمپانی آمریکایی بالدوین تکنولوژی واقع در شهر سنت لویس ارایه دهنده تجهیزات اتوماسیون فرایند است. این کمپانی سال گذشته فناوری تکس کوت ۴G را عرضه کرده است. با استفاده از این سیستم اسپری کردن غیر تماسی می توان طیف متنوعی از مواد شیمیایی را با دقت بالا بر روی یک یا هر دو طرف پارچه به طور هم زمان به کار گرفت. برای اطمینان از پوشش دهی کامل نازل های اسپری کننده به آرامی بر روی هم قرار می گیرند اما با استفاده از فناوری هوشمند می توان به نازل ها برنامه ای داد تا به صورت دوره ای روشن و خاموش شوند تا مشکل خط خط شدن که ناشی از همپوشانی نازل ها بود، رخ ندهد. از آن جایی که این سیستم به طور کامل محصور شده، عملاً میزان آلودگی یا ضایعات شیمیایی صفر است. در این سیستم به جای این که پوشش مورد نظر را به روش پد کردن یا غوطه وری بر روی پارچه به کار بگیرند، پارچه را به آسانی و به شیوه ای کنترل شده از درون نازل هایی عبور می دهند که نتیجه آن پوشش دهی یکنواخت، با ثبات و با کیفیت بالا بر روی پارچه است.



است از Benninger-Küsters CPB که فرایند رنگرزی فاقد نمک پد-بیچ سرد مخصوص پارچه های کشیاف و تاری پودی است؛ فرایند شستشو با بخار Tempacta برای پارچه های کشیاف و سیستم مولتی پد Benninger-Küsters برای عملیات آغشته سازی پارچه های کشیاف سبک تا پارچه های جین سنگین. فرایند CPB که مجهز به فناوری اوربجینال اس-رولر نیز هست باعث می شود تا رنگرزی یکنواختی در کل عرض پارچه داشته باشیم.

فرایند شستشو با بخار تمیکتا نیز برای شستشوهایی کم فشار طراحی شده است. در این واحد شستشو میزان آلودگی موجود اندازه گیری شده و بر اساس آن مقدار آب مورد نیاز برای فرایند شستشو به کار گرفته می شود تا از هدر رفتن آب جلوگیری شود. کمپانی فرانسوی سوپر با اخیرا ماشین رنگرزی نایکنواخت MCD/۳ را برای رنگرزی نخ های فرش عرضه کرده است. در این ماشین رنگزا به روش اسپری کردن با فشار بالا بر روی کالا به کار گرفته می شود. با استفاده از سیستم تثبیت حرارتی TVP۳ در کنار این ماشین می توان نخ های نایلونی یا پلی استری را تا شش رنگ مورد عملیات رنگرزی غیریکنواخت قرار داد. ایجاد افکت های چاپی با رنگ های زیستی نیز با این دستگاه امکان پذیر است. با استفاده از خط تثبیت حرارتی ۵/DL می توان نخ های فرش اکریلیک را نیز به این روش رنگ کرد.

مزایای استفاده از این فناوری عبارت است از:

- بهبود زیر دست فرش چون نخ ها بدون هیچ گونه کشیدگی رنگرزی می شوند؛
- کاهش هزینه های تولید
- نداشتن پساب های رنگی؛
- کاهش مصرف آب؛
- عدم مهاجرت رنگرها و
- ثبات رنگی بالا.

کمپانی اتریشی زیمر نیز ماشین Mangoroll را عرضه کرده است که یک ماشین پوشش دهی چندکاره بوده و با وجود مدول های قابل تعویض در آن امکانات مختلفی را ارایه می دهد. در این ماشین می توان طیف گسترده ای از زیر لایه



سیستم فلاش کاملاً خودکار به سرعت انجام می شود. بالوین اخیراً چند سیستم تکس کوت را در ایالات متحده نصب کرده است. صنعت رنگرزی و تکمیل همواره در حال پیشرفت و ترقی در عرصه توسعه فناوری هایی است که به افزایش زیست سازگاری و پایداری فرایندها کمک می کنند. به کارگیری این فناوری ها باعث می شود تا یک صنعت نساجی پایدارتر در جهان داشته باشیم.

مرجع:

“Dyeing & Finishing Technology Update”, Textile World, September 2020