



گسترده‌ترین‌ها از طریق مدیریت ضایعات در صنعت پوشاک

مؤلفین:

احسان پشورده (دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

سامان پارانی (کارشناس مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر)

مقدمه

صنعت نساجی یکی از قدیمی ترین صنایع بشر است که قدمتی برابر با چندین هزار سال دارد. تولیدات نساجی کار خود را با الیاف خام اولیه آغاز می کنند. این الیاف می توانند از الیاف طبیعی مانند پنبه و پشم باشند و یا از منابع طبیعی که توسط بشر ساخته شده اند مانند الیاف سلولزی، ریون و استات، و یا کاملاً مصنوعی باشند مثل پلی استر و نایلون. در حین انجام فرآیندهای نساجی، کاهش ضایعات، همواره مدنظر مدیریت از جمله در خطوط تولید پوشاک بوده است. ضایعات مراحل تولید و پیش از مصرف منسوج شامل فرآورده های جانبی کارخانجات نساجی، تولید الیاف و همچنین تولید البسه می باشند. آمار دقیقی از میزان کل ضایعات کارخانجات نساجی کشور در دسترس نیست ولی آمار موجود در برخی از کشورها از جمله آمریکا، ضایعات قبل از مصرف بالغ بر ۷۵۰۰۰ تن در سال رانشان می دهد. به طور مثال سالانه بیش از ۴۰ درصد از

پنبه رشد یافته استحصال از فرآیند تولید پوشاک به ضایعات تبدیل می شود. میزان این ضایعات را می توان با آموزش صحیح کارگران، انبارداری صحیح، تصحیح و رفع اشکالات خطوط تولید و بهبود کیفیت مواد اولیه کنترل نموده و کاهش داد. این ضایعات عمدتاً می توانند به عنوان مواد اولیه به چرخه تولید بازگردند و به محصول نهایی تبدیل شوند. مدیریت غلط در انبارداری و پوسیدگی مواد اولیه حتی پیش از ورود به خط تولید، عدم انجام سرویس های منظم دستگاه های تولیدی و نا آگاهی کارگران در کنترل خط تولید را می توان از عوامل افزایش ضایعات حین تولید و قبل از مصرف برشمرد. مواد ضایعاتی از چرخه تولید خارج شده و یا به عنوان محصولات درجه پایین عرضه می شوند که ناخواسته منجر به کاهش سود و یا حتی ضرردهی کارخانه خواهند شد. لذا مدیریت سیستماتیک راهی در جهت کاهش ضایعات افزایش بهره وری می باشد [۱، ۲، ۷].

بطور کلی در فرآیند تولید پوشاک، چهار مرحله وجود دارد که عبارتند از:

تولید نخ، تولید پارچه، تکمیل پارچه و تولید پوشاک.

هریک از این مراحل، پروسه های مختلفی را شامل می گردد که ممکن است ایجاد ضایعات کنند. این ضایعات را در دو بخش صنایع نساجی و پوشاک طبقه بندی می کنند:

الف) ضایعات صنایع نساجی شامل

✓ ضایعات اولیه: باقیمانده پارچه، ضایعات لبه گذاری پارچه ها روی هم، ضایعات انتهای هر طاقه یا رول پارچه، الیاف و نخ، پارچه آسیب دیده، اتلاف رنگ، و مواد شیمیایی.

✓ ضایعات ثانویه: ماسوره خالی، جعبه بسته بندی رنگ، بوبین خالی، گالون و بشکه رنگ و مواد شیمیایی، پلاستیک بسته بندی، مقوای بسته بندی، اتلاف انرژی و ضایعات کاغذی.

ب) ضایعات صنایع پوشاک شامل

✓ ضایعات اولیه: پارچه، نخ دوخت، نوار تزئین، نمونه اولیه، ضایعات برش و طرح اولیه، ته سفارش و پارچه.





ضایعات ثانویه: ماسوره خالی، جعبه بسته بندی رنگ، بوبین، کارتن بسته بندی، ضایعات کاغذی، کیف و ساک دسته بندی، تسمه پلاستیکی دسته بندی [۲،۳،۶].

حال به بررسی منشأ ایجادکننده ضایعات پوشاک می پردازیم.

۱- عوامل ایجادکننده ضایعات قبل از تولید پوشاک

ضایعات قبل از تولید پوشاک (مواد اولیه) دو دسته تقسیم می شود؛

۱-۱- خود محصول نهایی هستند و به پوشاک اضافه می شوند. مانند زیپ، دکمه و آرم.

۱-۲- ضایعات ناشی از موادی که طی فرآیند، محصول نهایی را تشکیل می دهند (پارچه و نخ).

مهمترین منابع تولیدکننده این نوع ضایعات عبارتند از:

✓ خصوصیات پارچه مانند الیاف، نخ، ساختار مواد، نوع تکمیل، عرض تکمیل شده.

✓ کلیه خصوصیات مهمی که می توانند کاربرد محصول را با اخلاص مواجه کنند مانند. ثبات

نوری و شستشویی، مقاومت پارچه، دوام پارچه مقابل فشار، خصوصیات راحتی و قابلیت اشتعال.

✓ عیوب قابل رؤیت (تفاوت سیستم درجه بندی با درجه پذیری از طرف مشتری) که این عیوب

را می توان به ترتیب اولویت به صورت زیر بیان کرد:

✦ شنید رنگی: بر اثر رنگرزی اشتباه و یا استفاده از مواد رنگی با کیفیت پایین یا نقص ماشین رنگرزی ایجاد می شود.

✦ عیوب بافت پارچه: طراحی اشتباه، جابجا شدن تار، تار پارگی، تار شل، تار سفت، تار

کثیف و روغنی، راه دار شدن پارچه.

✦ عرض متغیر: معمولاً ناشی از مراحل تکمیل است که در ماشین استنسر در خطوط تکمیل

سوزنی، در برخی نقاط سوزنها کناره پارچه را رها کرده و باعث نایکخواختی عرض می شود.

✦ قابلیت دوخت: سوراخ ناشی از دوخت بد، سوختگی یا پارگی نخ.

✦ رگه و راه پارچه.

✦ سوراخ روی پارچه.

✦ آب رفتگی پارچه.

نکته اساسی در مورد عیب اینست که در کدام

قسمت پارچه وجود دارد و این نقطه در پوشاک در کدام ناحیه قرار می گیرد. نکته دیگری که مطرح می شود آنست که بسته به نوع پوشاک، قیمت و مدل آن، اهمیت عیب روی آن فرق می کند [۲،۳].

۲- عوامل ایجادکننده ضایعات در حین تولید پوشاک

ضایعات در حین تولید پوشاک به دو دسته تقسیم می شود؛

۱-۲- ضایعات پارچه به صورت مستقیم ضایعات ته پارچه در هنگام لایه گذاری روی

هم:

شل بودن پارچه ها و قابلیت بازگشت پذیری آنها، همچنین محدودیت ماشینهای لایه چینی،

مقداری تاخوردگی را در انتهای هر لای پارچه ایجاد می کند که تولید ضایعات را سبب می

گردد. برخی پارچه های پایدار ممکن است مقدار کمی تاخوردگی و برخی که شل تر هستند،

مقدار بیشتری تاخوردگی را در انتهای هر لایه ایجاد کنند. این امر مهم است. به این ترتیب، در

لایه ۸ متری مقدار ضایعات ۵/۰٪ و در یک لایه ۴ متری، ۱٪ است.

✓ ضایعات انتهای قطعات و رول پارچه:

این ضایعات اجتناب ناپذیر است زیرا انتهای یک طاقه و یا رول ممکن است برای پوشاک قابل

استفاده نباشد. بیشترین مقدار ضایعات هنگامی

بوجود می آید که طول رول پارچه مضرب درستی از تعداد لایه ها نباشد که در اینصورت

مقدار زیادی پارچه اضافه می آید. معمولاً میانگین ضایعات این بخش ۵۰ سانتیمتر است که به این

ترتیب برای ۱۰۰ متر پارچه ۵/۰٪ است.

✓ ضایعات کناره:

معمولاً برش پارچه از ۳ سانتیمتر مانده به کناره پارچه انجام می شود که این عرض

پارچه را معمولاً عرض قابل استفاده پارچه می گویند. عرض قابل استفاده بستگی به کیفیت و

یکنواختی لبه ها و همچنین لبه گذاری دقیق در هنگام لایه گذاری پارچه دارد. اگر عرض پارچه

۱۰۰ سانتیمتر باشد، ضایعات ۳٪ و اگر ۱۵۰ سانتیمتر باشد، ۲٪ می شود. پس عرض بالاتر

منافع دیگری غیر از راحتی در لایه گذاری دارد. در مورد پارچه های پایدار هم می توان این عرض

را به ۲ سانتیمتر کاهش داد.

دارد:

در هنگام عملیات تولید پارچه، رنگرزی، تکمیل و مراحل مختلف، رول های پارچه را به هم

دوخته و به ماشین تغذیه می کنند. این دوخت، یک دوخت محکم با نخ کلفت است که کاملاً

پارچه را سوراخ میکنند. از طرفی پس از برش

پارچه و مصرف در اتصالات پارچه، مقداری از هر تکه برش خورده و به قطعه بعدی دوخته می

شود که این قسمت دوخت استفاده ای ندارد و از کل پارچه کم می شود که این کاهش برابر

نصف فاصله دوخت ضرب در محیط هر تکه پارچه است.

۲-۲ ضایعات پارچه به صورت غیرمستقیم

✓ باقی مانده پارچه و ضایعات آن:

طولهای باقی مانده ناشی از شنید رنگی و یا برشهای کوچک از مدل که بعد از اتمام لایه

گذاری اصلی باقی بماند. تکه های بزرگ برای لباسهای تک و تکه کوچک برای قطعاتی که

در خط دچار مشکل شدند و باید دوباره برش بخورند استفاده می گردند. مثلاً در برش ۱۰

متری در طول ۱۰۰ متر، باقی مانده معمولاً ۵ متر است که برابر ۵٪ می شود.

✓ ضایعات ناشی از علامت گذاری روی پارچه شامل:

✦ علامت گذاری برای استفاده در پارچه با عرض کم (در این حالت با تغییر الگو و کوچک شدن آن مقدار ضایعات افزایش می یابد).

✦ علامت گذاری خاص با توجه به نیاز مشتری (سفارشهای اولویت دار و کارهای فوری).

✦ علامت گذاری خاص بنا به فشار خط تولید (زمانیکه برنامه سالن دوزندگی جلوتر از سالن

برش است. برای جلوگیری از بیکاری نیاز است که سفارش برش فوری در خط اعمال شود که

ممکن است تغییر در سایز داشته باشیم و با برش الگوی کوچک روی پارچه موجود مقدار ضایعات افزایش داشته باشد).

✓ ضایعات طول ثبت شده پارچه:

تفاوت میان طول واقعی و طول ثبت شده وجود دارد. مقصر این اشتباه معمولاً فروشنده خواهد بود [۴،۵،۷].

ضایعات این قسمت به طور عمده در دو سالن برش و دوخت به نحو زیر ایجاد می گردند:

سالن برش

برنامه سالن برش به سه دسته کلی تقسیم می



موردنظر است. سپس الگوهای سایزهای بزرگتر و کوچکتر از سایز اولیه میانی انتخاب می شود. فضاهایی که توسط سایزهای بزرگ ایجاد شده، توسط سایز کوچک پر می شود.

۳- پارچه های با عرض پهن باز (عرض ۱/۵ متر): سه سایز می تواند در یک عرض چیده شود.

فاکتورهای انسانی

توانایی محاسبه و داشتن دانش و تفکر ریاضی، قدرت تجسم دو بُعدی و سه بُعدی، توانایی تکمیل اجزای یک طرح، حافظه کوتاه مدت قوی، همسو ساختن توانایی افراد با کامپیوتر. بطور مثال مقایسه افرادی که جزء ۶۵٪ برتر به لحاظ عملکرد بوده اند با کسانی که نتیجه میانگین داشته اند، نشان می دهد که دسته اول طرح را در ۴٪ فضای کمتر چیده و کار را ۶ تا ۸ دقیقه سریع تر به اتمام رسانده بودند.

علامت گذاری و الگوچینی برای پارچه طرح دار:

- ۱- طرح های هر لایه باید با لایه بعدی تطابق داشته باشد.
- ۲- قطعات پوشاک دقیقاً مطابق با طرح روی پارچه چیده شوند.

اتصال مناسب:

- در عین فراهم آوردن راحتی باید طوری باشند که خواص ذیل را تأمین کنند:
- ۱- استحکام
 - ۲- ظاهر خوب
 - ۳- انتخاب نخ و دوخت مناسب

مشکلات دوخت:

- ۱- در رفتن دوخت
- ۲- دوخت کج و ناصاف
- ۳- دوخت نامتوازن
- ۴- تفاوت در تراکم دوخت در نواحی مختلف
- ۵- پارگی نخ سوزن، حلقه گیر یا قرقره دوخت.

- منابع در دفتر مجله موجود است.

انتخاب طول و عرض رول پارچه برای سفارش برش.

تحویل پارچه، کنترل آن، شناسایی عیوب، انبارداری و موجودی کالا (عملیات قبل از سالن برش).

چیدمان بهترین ترکیب سایزها برای علامت گذاری، کارایی علامت گذاری و کار کردن با کامپیوتر، انتخاب بین های علامت گذاری به ارتفاع مناسب، محل های خطوط پیوند و خطوط تا خوردن در حین لایه چینی (خطوط تا، کمی بلندتر در نظر گرفته شوند)، جمع شدگی پارچه، استفاده از پارچه های باقی مانده و آموزش کارکنان.

کنترل لبه های جلویی در حین لایه چینی، کنترل مقدار سر خوردگی لایه پارچه در حین برش، کنترل ضایعات در حین برگشت تیغ و یا دور زدن آن در حین برش، مشخص کردن عیوب روی پارچه و تصمیم بر بردن این عیوب، توجه هنگام جابجایی برش ها، برش کامپیوتری و دستی، آموزش پرسنل، سیستم کنترل کیفیت قوی، استفاده از فضای لایه ها [۳،۴،۵].

سالن دوخت

عوامل ایجادکننده ضایعات در خط دوزندگی:

- عیوبی که در دوزندگی روی پارچه ایجاد می شود (خرابی و ضعف ماشین چرخ خیاطی).
- استفاده از ضایعات نخ دوخت و نوارهای دوخت ته بوبین ها (معمولاً کیفیت پایینی دارند).
- ارزیابی مراحل کار برای کاهش ضایعات بسته بندی و حمل و نقل (احتمال ایجاد عیب در قطعات کوچکتر).
- استفاده از وسایل مناسب جهت دوخت.
- کاهش ضایعات برش دوخت (ماشین گاندکشی) [۸].

۳- مطالعه بر روی عوامل مؤثر بر انواع ضایعات و نحوه کاهش آنها

محدودیت عرض پارچه

۱- پارچه های حلقوی لوله ای: در اینجا عرض پارچه بر اساس ابعاد بدن انتخاب می گردد و ضایعات به حداقل میرسد.

۲- پارچه های عرض باز باریک (عرض ۱ متر): در این نوع پارچه ها، جفت الگوچینی و انتخاب یک الگوی میانگین متداول است. در ابتدا یک سایز اولیه انتخاب می شود که تقریباً میانه سایزهای

گردد:

۱- برنامه تغذیه پارچه (مقدار پارچه مورد نیاز برای برش).

۲- برنامه برش (مطابق با ظرفیت دوزندگی انجام می شود).

۳- برنامه دوزندگی (تحویل سفارش با استانداردهای مورد نیاز به مشتری).

خصوصیات یک برش اقتصادی:

- بهترین استفاده از پارچه
- بهترین استفاده از نیروی کار
- بهترین استفاده از ماشین آلات و فضای موجود

جریان تغذیه مناسب به سالن دوزندگی با در نظر گرفتن جمیع موارد فوق، نتیجه می بایست بهینه گردد.

عوامل مؤثر بر ضایعات در سالن برش:

- ضایعات پارچه در انتهای هر لایه پارچه.
- ضایعات علامتگذاری روی پارچه (علامتها همیشه باید بین الگوها زده شود، در غیر اینصورت پارچه را سوراخ می کنند. با افزایش علامتها، علی الخصوص برای پارچه های طرح دار، درصد ضایعات افزایش می یابد).

- ابعاد ماشین (ارتفاع ماشین، محدود کننده خواهد بود. به این معنی که فقط امکان چینش مقدار معینی پارچه وجود دارد که همین امر باعث افزایش ضایعات می گردد).

طول میز برش.

عوامل مؤثر بر کاهش ضایعات برش:

- عرض یکنواخت و مناسب پارچه
- حداکثر طول کار برای پارچه
- حداقل عیوب پارچه
- بسته بندی محافظ با دقت کافی
- تمیزی

ابتدا و انتهای رول مناسب

حداقل تفاوت شید رنگی

عوامل مؤثر در برنامه ریزی و مدیریت سالن برش که در کاهش ضایعات مؤثر است:

- مهندسی راپورت های طرح پارچه و تطابق آنها با طرح برش.

- تعداد سفارشهای برش (حداقل تعداد برش در یک سفارش).

- چیدمان سایزهای متفاوت و بالانس چیدن آنها روی لایه گذاری.

