

بهینه سازی چیدمان خط تولید شلوار جین با استفاده از نمودار پیچ

زینب محمودی*، نعیمه باغشاهی و پدram پیوندی

دانشکده نساجی، دانشگاه یزد

آورد.

در ادامه تحقیقات انجام پذیرفته یک چیدمان مناسب برای خط تولید شلوار جین با استفاده از نمودار پیچ پیشنهاد شده است بدین ترتیب که پس از انجام زمانسنجی در هر ایستگاه کاری، زمان استاندارد (SPT) هر ایستگاه تعیین شده و حدود بالا و پایین با استفاده از زمان استاندارد مشخص می گردد. بر اساس زمان هر ایستگاه، نمودار پیچ رسم شده و نقاط خارج از حدود کنترل که نشان دهنده ی عدم بالانس مربوط به آن ایستگاه است مشخص می شود و با استفاده از تعداد واقعی و تعداد اسمی ماشین آلات، تعداد اپراتور و میزان تولید، بهینه سازی صورت میگیرد.

روش انجام کار

برای دوخت یک شلوار در کارخانه های تولید شلوار جین، بعد از انجام برش پارچه، قسمت های جلو و پشت شلوار در مراحل جداگانه ای تولید شده و سپس این دو قسمت در بخش تکمیل یا مونتاژ به هم دوخته می شوند.

برای بهینه سازی خط تولید در این کارخانه ها ابتدا در هر سه بخش برای هر ایستگاه کاری، زمان سنجی صورت گرفته و متوسط زمان دوخت برای هر ایستگاه کاری را به دست می آوریم. سپس با توجه به اینکه متوسط تولید را ۴۰۰ شلوار در روز در نظر گرفته ایم، زمان پیچ استاندارد یا زمان متوسط عملیات (SPT)، طبق فرمول (۱) به دست می آید.

$$SPT = T/P \quad (1)$$

در این رابطه T زمان در اختیار هر اپراتور در یک شیفت کاری است که این زمان برابر ۲۵۲۰۰ ثانیه می باشد و P متوسط تولید روزانه کارخانه می باشد که این عدد ۴۰۰ شلوار در روز است. با تقسیم زمان هر عملیات به زمان پیچ استاندارد، تعداد اسمی ماشین به دست می آید که با گرد کردن آن عدد به سمت بالا، تعداد واقعی ماشین به دست می آید (جدول ۱).

برای بهینه سازی تعداد ماشین آلات، ماشین های یکسان به کار گرفته شده در یک خط کامل را در نظر گرفته، تعداد اسمی آنها را با هم جمع نموده و به سمت بالا گرد کرده و با تعداد به دست آمده در جدول مقایسه می کنیم (جدول ۲).

نحوه ی رسم نمودار پیچ:

هر نمودار دارای دو حد کنترل بالایی (UCL) و پایینی (LCL) می باشد که طبق فرمول (۲) محاسبه می شود.

$$UCL = SPT/EFF \quad (2)$$

$$LCL = (2 * SPT) - UCL$$

در این فرمول EFF برابر بازدهی سالن می باشد که که این بازدهی ۸۰ درصد در نظر گرفته شده است.

بنابراین نمودارهای پیچ مربوط به هر سه بخش جلو، پشت و مونتاژ شلوار را رسم کرده به نحویکه محور افقی نوع عملیات و محور عمودی زمان عملیات است همچنین میبایست حدود کنترل بالا و پایین را نیز در نمودارها مشخص کنیم (شکل ۱).

چکیده

امروزه شلوار جین به یکی از پوشاک پر مصرف در سطح جهان تبدیل شده است و کارخانه های زیادی به تولید این محصول اهتمام ورزیده اند. به همین جهت دغدغه ی مدیران این کارخانه ها تولید با حداکثر راندمان از طریق بهینه سازی چیدمان ماشین آلات می باشد. بنابراین، در این مقاله یک چیدمان مناسب برای خط تولید شلوار جین با استفاده از نمودار پیچ پیشنهاد شده است بدین ترتیب که پس از انجام زمانسنجی در هر ایستگاه کاری، زمان استاندارد (SPT) هر ایستگاه تعیین شده و حدود بالا و پایین با استفاده از زمان استاندارد مشخص می گردد. بر اساس زمان هر ایستگاه، نمودار پیچ رسم شده و نقاط خارج از حدود کنترل که نشان دهنده ی عدم بالانس مربوط به آن ایستگاه است مشخص می شود و با استفاده از تعداد واقعی و تعداد اسمی ماشین آلات، تعداد اپراتور و میزان تولید، بهینه سازی صورت میگیرد.

واژه های کلیدی: متوازن سازی خط تولید - نمودار پیچ - تعداد اسمی ماشین آلات - زمان استاندارد.

مقدمه

امروزه یکی از دغدغه های مدیران کارخانه های پوشاک، تولید با حداکثر راندمان از طریق افزایش بهره وری اپراتور، بررسی مهارت اپراتور، تخصیص بهینه اپراتور و از همه مهمتر بهینه سازی چیدمان ماشین آلات است. در واقع بهینه سازی چیدمان ممکن است به صورت مستقیم باعث افزایش بهره وری، بالا رفتن تعداد کالاهای تولید شده و افزایش کارایی فضای کار شود [۱].

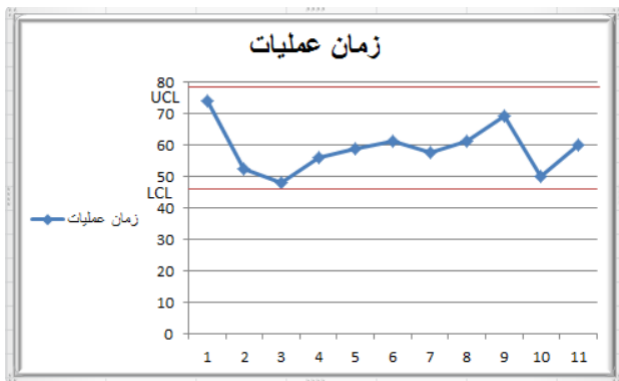
در سال ۱۹۹۸، هو (Hui) و همکارانش [۲]، با استفاده از الگوریتم ژنتیک، بهینه سازی چیدمان خط تولید را در یک کارخانه پوشاک انجام دادند آنها در این تحقیق شاخصی به نام زمان سکون را معرفی کردند، در این صورت وقتی یک خط تولید به صورت کامل متوازن است که مجموع زمان های سکون برابر صفر باشد.

اربوراک (Eryuruk) و همکاران [۳]، در سال ۲۰۰۸ در مقاله ای تحت عنوان متوازن سازی خط تولید در یک کارخانه پوشاک اقدام به بهینه سازی خط تولید دو نوع شلوار توسط دو تکنیک بالانس خط احتمالی و تکنیک وزن رتبه بندی شده ی فعالیت ها نمودند و سپس این دو روش را با یکدیگر مقایسه نمودند.

در سال ۲۰۰۸ گانر (Guner) و همکارانش [۴] در مقاله ای تحت عنوان متوازن سازی خط در صنعت پوشاک با استفاده از تکنیک شبیه سازی، اقدام به بالانس خط تولید تی شرت پایه نمودند.

تحقیقاتی که توسط بهادر نجف آبادی [۵] در سال ۲۰۱۳ صورت گرفت، با استفاده از الگوریتم ژنتیک تلاش کرد تا بهترین چیدمان کارگری برای هر وظیفه توسط هر کارگر را به دست آورد، سپس این چیدمان با زمان های به

دست آمده از شبکه عصبی نیز محاسبه شد و اختلاف این دو زمان را به دست



شکل ۲- نمودار بهینه سازی خط تولید (قسمت پشت شلوار)

نتیجه گیری

برای بهینه سازی خط تولید در کارخانه های تولید شلوار جین، بعد از رسم نمودار پیچ، قسمت هایی که زمان آنها خارج از حدود کنترل است، میبایست بهینه گردند، بدین ترتیب، عملیاتی که زمان آنها در نمودار پیچ، بالای حدود کنترل قرار دارد میبایست برای آنها چرخ یا ماشین دیگری را نیز در نظر گرفت و قسمتی که زمان آن در پایین حدود کنترل قرار دارد باید در بین حدود کنترل قرار گیرد. برای انجام این امر، انجام عملیات این ایستگاه را در صورتی که ماشین مشابه دیگری در قسمت های دیگر وجود دارد و خود آن ماشین زمان زیادی را برای دوخت قسمت خود صرف نمیکند، به این قسمت محول نمود بطوریکه در نهایت این دو قسمت که با هم ادغام شده اند در بین حدود کنترل قرار گیرند. مثلا در قسمت پشت شلوار زمان عمل سردوز درزهای بغل، در بالای حدود کنترل قرار دارد که می توان برای بهینه سازی این قسمت از قسمت اول (سردوز لبه جیب پشت) که آن هم پایین حدود کنترل است کمک گرفت و بخشی از دوخت این قسمت را به این بخش منتقل نمود.

مراجع

۱. نعیمه، باغشاهی، زینب، محمودی، "بهینه سازی چیدمان خط تولید پوشاک با در نظر گرفتن تعداد ماشین آلات و اپراتور". پروژه کارشناسی مهندسی نساجی، دانشگاه یزد، ۱۳۹۱
2. K.C.C. Chan, P.C.L. Hui, K.W. Yeung and F.S.F. Ng, "Handling the assembly line balancing problem in the clothing industry using a Genetic algorithm" International Journal of Clothing Science and Technology, pp. 21-37 (1998).
3. S.H. Eryuruk, F. Kalaoglu and M. Baskak, "Assembly line balancing in a clothing company" FIBER & TEXTILE in Eastern Europe, pp. 93-98 (2008).
4. M.G. Guner, C. Unal, "Line balancing in the apparel industry using simulation techniques" FIBER & TEXTILE in Eastern Europe, pp. 75-78 (2008).
۵. محسن، بهادر نجف آبادی، "متوازن سازی خط دوزندگی با استفاده از الگوریتم ژنتیک و شبکه عصبی مصنوعی". پروژه کارشناسی ارشد مهندسی نساجی، دانشگاه یزد، ۱۳۹۱

نحوه ی بالانس نمودن خط تولید برای هر مرحله از دوخت:

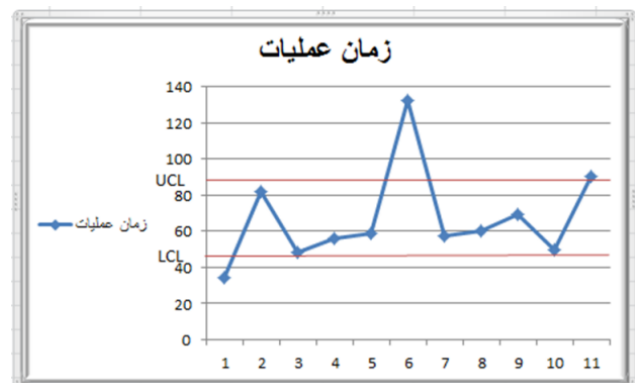
با توجه به نمودارهای پیچ رسم شده، زمانهای مربوط به هر عملیات که خارج از حدود کنترل می باشد، نشان دهنده ی متوازن نبودن خط تولید است. لذا برای متوازن نمودن یا بهینه کردن خط تولید باید زمان انجام هر عملیات به زمان پیچ نزدیک گردد.

جدول ۱- تخصیص ماشین آلات برای مراحل دوخت (قسمت پشت)

ماشین مورد استفاده	زمان عملیات(ثانیه)	تعداد اسمی ماشینها	تعداد واقعی
چرخ سردوز ۳ نخ	۴	۰/۰۶	۱
سردوز ۵ نخ	۵۲/۲	۰/۸۲	۱
چرخ راسته دوز	۱۰۲	۱/۶	۲
چرخ راسته دوز	۲۷/۶	۰/۴۳	۱
چرخ راسته دوز	۱۸	۰/۲۸	۱
چرخ راسته دوز	۲۸/۵	۰/۴۵	۱
چرخ ۳ سوزنه	۲۵/۸	۰/۴	۱
چرخ بارتک	۳۰	۰/۴۷	۱
چرخ بارتک	۳۰	۰/۴۷	۱
چرخ ۲ سوزنه	۳۹	۰/۶۱	۱
چرخ ۲ سوزنه	۲۰	۰/۳۱	۱
اتو	۶۰	۰/۹۵	۱

جدول ۲- نتایج بهینه سازی ماشین آلات (قسمت پشت)

ماشین مورد استفاده	حداقل اسمی ماشین	حداکثر ماشین	حداقل واقعی
سردوز ۳ نخ	۰/۰۶	۱	۱
سردوز ۵ نخ	۰/۸۲	۱	۱
چرخ راسته دوز	۲/۷۳	۳	۴
چرخ ۳ سوزنه	۰/۴۰	۱	۱
چرخ ۲ سوزنه	۰/۹۲	۱	۲
اتو	۰/۹۵	۱	۲



شکل ۱- نمودار پیچ (قسمت پشت شلوار)