

NGHIÊN CỨU XÁC ĐỊNH THỜI GIAN MAY HỢP LÝ MỘT SỐ NGUYÊN CÔNG MAY SẢN PHẨM POLO-SHIRT

STUDY ON DETERMINING THE REASONABLE SEWING TIME
OF SOME SEWING STAGES OF POLO-SHIRT PRODUCTS

Đinh Mai Hương^{1,2*}, Phan Thanh Thảo²

TÓM TẮT

Xác định thời gian thực hiện các nguyên công của sản phẩm may là cơ sở quan trọng để định mức thời gian trong may công nghiệp. Định mức thời gian là cơ sở để phân công lao động, cân bằng dây chuyền và tính toán giá thành sản phẩm may. Bài báo này trình bày kết quả xác định phương trình hồi quy tuyến tính mô tả mối tương quan giữa thời gian lý thuyết xác định bằng phương pháp MTM và hệ thống thời gian định trước GSD và thời gian thực tế của một số nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt. Từ đó, xác định được thời gian hợp lý may của một số nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt tại nhà máy may Đồng Văn, Tổng công ty cổ phần Dệt May Hà Nội.

Từ khóa: Thời gian may, nguyên công may, Polo-Shirt.

ABSTRACT

Determining the sewing time of some stages of sewing products is an important basis for rationing the sewing time in the industrial sewing. It is a basis for dividing labor force, balancing the line and calculating the cost of sewing products. This paper presents the results of building the linear regression equations using the theoretical time determined by the MTM method and the GSD predetermined time system to estimate the actual sewing time of some sewing stages of Polo-Shirt products. From there, determining the reasonable sewing time of some sewing stages of Polo-Shirt products at Dong Van garment factory, Hanoi Textile and Garment Corporation.

Keywords: Sewing time, stages of sewing, Polo-Shirt.

¹Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

*Email: huongdm@hau.edu.vn

Ngày nhận bài: 05/5/2021

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 10/6/2021

Ngày chấp nhận đăng: 25/6/2021

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Định mức thời gian may hay còn gọi là mức thời gian cần thiết trung bình để may một sản phẩm, một chi tiết hay một nguyên công trong điều kiện tổ chức kỹ thuật nhất định. Định mức thời gian của một nguyên công may bao gồm thời gian trung bình đo được khi thực hiện nguyên công may đó, hao phí thời gian cho các hoạt động nghỉ ngơi, vệ sinh cá nhân và các giá trị thời gian tiêu hao khác.

Xác định thời gian may của một số nguyên công may là cơ sở quan trọng để định mức thời gian may trong may công nghiệp. Từ đó, có cơ sở để phân công lao động, cân bằng dây chuyền và tính toán giá thành sản phẩm may. Một số phương pháp xác định thời gian của nguyên công may như: Phương pháp điều tra phân tích xác định mức thời gian công nghệ may bằng cách quan sát nhiều lần và đo thời gian khi thực hiện các thao tác may. Phương pháp khái quát xác định thời gian nguyên công may dựa trên cơ sở tổng hợp các tài liệu thống kê các công việc tương tự. Phương pháp tính toán dựa trên giá trị thời gian được xác định trước như phương pháp MTM, hệ thống thời gian định trước GSD.

Tác giả Khatun [1] nghiên cứu ảnh hưởng của thời gian thao tác đến năng suất của dây chuyền may, thời gian thao tác được cấu thành gồm thời gian thao tác cơ bản và thời gian hao phí cho hoạt động như: sửa chữa, điều chỉnh thiết bị, thay chỉ, các hoạt động cá nhân, vận chuyển phát sinh,... chiếm khoảng 15% thời gian thao tác cơ bản. Tác giả Vũ Thị Nhự và cộng sự [2] đã nghiên cứu đưa ra các giải pháp cải thiện thao tác và tốc độ làm việc của người công nhân may nhằm giảm thời gian thao tác, nâng cao năng suất lao động. Tác giả Lê Thị Trang và cộng sự [3] đã cải tiến thao tác may, đề xuất quy trình thao tác chuẩn và thời gian may các cụm chi tiết chính của sản phẩm dệt kim. Từ đó tiến hành đào tạo, huấn luyện tay nghề cho công nhân nhằm giảm thời gian thao tác lao động.

Tác giả Phan Thanh Thảo và cộng sự [4] đã nghiên cứu ảnh hưởng đồng thời của các yếu tố về tổ chức nơi làm việc như khoảng cách đặt chi tiết may, kích thước của chi tiết may và số lớp chi tiết tham gia liên kết may đến thời gian thực hiện thao tác may sản phẩm dệt kim. Kết quả đã xác định được các yếu tố tổ chức nơi làm việc nhằm đạt được mục tiêu tối thiểu hóa thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may của người công nhân. Trong một công trình khác của tác giả Phan Thanh Thảo và cộng sự [5] đã nghiên cứu thực nghiệm ảnh hưởng đồng thời của các yếu tố về khoảng cách đặt bán thành phẩm trong vùng làm việc của người công nhân may tại nơi làm việc, góc đặt bán thành phẩm và dụng cụ công nghệ may đảm bảo vùng nhìn được của mắt người công nhân may, cường độ ánh sáng, trình độ tay nghề, kỹ

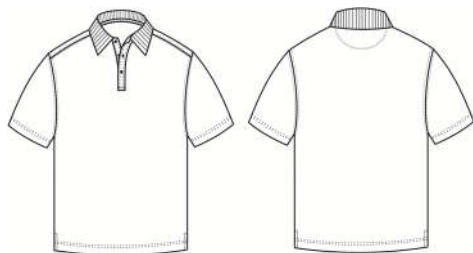
năng của người công nhân may đến thời gian thực hiện thao tác may sản phẩm T-Shirt. Kết quả đã xác định được điều kiện làm việc tối ưu của công nhân may nhằm mục tiêu tối thiểu thời gian may.

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả đã nghiên cứu xây dựng thao tác may hợp lý của một số nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt bằng phương pháp MTM và hệ thống thời gian định trước GSD. Từ đó xây dựng các phương trình hồi quy tuyến tính dùng thời gian lý thuyết xác định bằng phương pháp MTM và hệ thống thời gian định trước GSD để ước tính thời gian may thực tế theo ba loại máy phổ biến may sản phẩm dệt kim: máy may một kim mũi thoi, máy vắt sổ hai kim bốn chỉ và máy chần gấu.

2. NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Sản phẩm Polo-Shirt nam cơ bản của mã hàng AU19-030 có đặc điểm: Áo có tay ngắn, dáng nửa bó sát, thân trước có nẹp cân ngắn, mở xẻ tà hai bên sườn, hai cúc dọc ở nẹp và một cúc ngang ở chân cổ, áo có bản cổ dệt và có viền bọc chân cổ, hình dáng sản phẩm được mô tả trong hình 1. Áo được may bằng vải Single Jersey 95% polyeste 5% spandex, khối lượng 190g/m².



Hình 1. Mô tả sản phẩm áo Polo-Shirt mã hàng AU19-030

2.2. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu xây dựng thao tác may hợp lý của một số nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt bằng phương pháp MTM và hệ thống thời gian định trước GSD.

Nghiên cứu xác định phương trình hồi quy tuyến tính biểu thị mối tương quan thời gian may thực tế theo thời gian tính toán lý thuyết của một số nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp xây dựng thao tác may hợp lý của một số nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt bằng phương pháp MTM và hệ thống thời gian định trước GSD

a) Phương pháp khảo sát thời gian và thao tác may

Khảo sát thời gian và thao tác may của công nhân tại nhà máy may Đồng Văn, Tổng công ty cổ phần Dệt May Hà Nội, quá trình khảo sát được thực hiện như sau:

- Thu thập số liệu tại tổ nghiệp vụ của nhà máy để lựa chọn các chuyển may sản xuất áo Polo-Shirt có đơn hàng kéo dài từ mười ngày trở lên, nhằm đảm bảo thời gian nghiên cứu và số liệu thu được ổn định, từ đó chọn ra được chuyển số 2 và 3 may sản phẩm áo Polo-Shirt nam mã hàng AU19-030 đáp ứng yêu cầu.

- Lựa chọn 17 công nhân có kỹ năng tốt nhất thực hiện 17 nguyên công may sản phẩm áo Polo-Shirt được trình bày trong bảng 1, các nguyên công được thực hiện trên ba loại máy phổ biến may sản phẩm dệt kim: máy một kim DDL-8700-7-SC, máy vắt sổ hai kim bốn chỉ Z7125SD-Y5DF, máy chần hai kim VC1700-156M-8F.

- Khảo sát thời gian và thao tác trước và sau khi hợp lý hóa thao tác của 17 công nhân thực hiện 17 nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt.

Áp dụng phương pháp quay phim chụp ảnh [1, 11] ghi nhận các hình ảnh, thời gian, thao tác may của người công nhân và có thể xem đi xem lại nhiều lần. Khi quay phim, người quay phải đứng về phía tay trái của người công nhân may và quay từ trên xuống dưới để quan sát được hết thao tác may. Nếu quay bên phải của người công nhân thì người quay phim phải đứng song song với bàn máy và điều chỉnh khoảng cách sao cho dễ thấy thao tác may của công nhân [7].

Bảng 1. Danh sách các nguyên công may

TT	Nguyên công	Tên máy
1	May nẹp vào thân	DDL-8700-7-SC
2	Bổ, chặn chân nẹp	DDL-8700-7-SC
3	Sửa 2 đầu nẹp, ghim cổ	DDL-8700-7-SC
4	Mí chân cổ	DDL-8700-7-SC
5	Mí nẹp	DDL-8700-7-SC
6	Chặn chân nẹp	DDL-8700-7-SC
7	May tà	DDL-8700-7-SC
8	May vai	Z7125SD-Y5DF
9	Tra cổ dệt	Z7125SD-Y5DF
10	Tra tay	Z7125SD-Y5DF
11	May sườn, bụng tay	Z7125SD-Y5DF
12	Vắt sổ đuôi nẹp	Z7125SD-Y5DF
13	Chần gấu áo	VC1700-156M-8F
14	Chần vai	VC1700-156M-8F
15	Chần vòng nách	VC1700-156M-8F
16	Chần gấu tay	VC1700-156M-8F
17	Chần đáy cổ	VC1700-156M-8F

Bấm giờ là phương pháp xác định thời gian cho mỗi nguyên công được thực hiện bằng cách quan sát, đo và ghi trực tiếp tại nơi làm việc [6]. Trong phạm vi nghiên cứu sử dụng hình thức bấm giờ cá nhân để ghi nhận lại số liệu thời gian thực hiện các nguyên công của người công nhân.

Để ước tính giá trị trung bình thời gian của một số nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt, số lần theo dõi thời gian thao tác may của mỗi công nhân trước và sau khi hợp lý hóa thao tác được tính theo công thức xác định cỡ mẫu sau [8, 9]:

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 * \sigma^2}{e^2} \tag{1}$$

Trong đó: n số lần theo dõi thao tác may cần thiết cho nghiên cứu, σ là độ lệch chuẩn, e là sai số chuẩn, $Z_{\alpha/2}$ là hằng số của phân bố chuẩn, với mức xác suất 95% thì $Z_{\alpha/2} = 1,96$.

Thử nghiệm đo thời gian may nguyên công chuẩn gấu áo, ước tính được thời gian thao tác trung bình nguyên công chuẩn gấu áo có độ lệch chuẩn là khoảng 5 giây, để sai số chuẩn khoảng 2 giây với mức xác suất 95% thì phải có số mẫu tính theo công thức trên là n = 24 lần thao tác, trong đó $Z_{\alpha/2} = 1,96$, $\sigma = 5$ và $e = 2$. Trong nghiên cứu đã lựa chọn số lần quan sát là 30 lần chung cho các thí nghiệm đo thời gian may trước và sau khi hợp lý hóa thao tác.

b) Phương pháp lý thuyết xây dựng thao tác hợp lý may của một số nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt bằng phương pháp MTM và hệ thống thời gian định trước GSD

*** Cải thiện điều kiện làm việc trên dây chuyền may:**

Nghiên cứu các điều kiện làm việc của công nhân cho thấy một số vấn đề sau:






- Vị trí để bán thành phẩm (BTP) trước và sau chưa khoa học, sắp xếp bán thành phẩm chưa hợp lý gây khó khăn cho thao tác của người công nhân.

- Cũ giá còn thiếu, mất điểm định vị, một số nguyên công thực hiện trên máy vắt sổ bị xen vào thân sản phẩm ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm.

- Thao tác của công nhân chưa có sự nhất quán cao, còn một số động tác và cử động không cần thiết, nhiều công đoạn được công nhân thực hiện theo thói quen và kinh nghiệm.

Các vấn đề trên ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng sản phẩm may, tổn thất thời gian thao tác lớn dẫn đến năng suất lao động giảm. Để khắc phục các vấn đề này cần phải tiến hành cải thiện điều kiện làm việc, hợp lý hóa thao tác và đào tạo công nhân thực hiện thao tác hợp lý.

Bảng 2. Một số giải pháp cải thiện điều kiện làm việc của công nhân may

TT	Thực trạng	Giải pháp	Trước cải tiến	Sau cải tiến
1	Bố trí vị trí để BTP trước và sau chưa khoa học, sắp xếp bán thành phẩm chưa hợp lý gây khó khăn cho thao tác của người công nhân.	Sắp xếp lại BTP gọn gàng theo trình tự thực hiện. Sắp xếp lại vị trí để BTP trong tầm với của người công nhân.		
2	Nhiều vật dụng để không hợp lý tại nơi làm việc. Lãng phí thời gian tìm kiếm dụng cụ.	Qui định chỗ để các dụng cụ.		
3	Phụ liệu thừa nhiều để tại vị trí làm việc. Các phụ liệu nhỏ đựng trong các túi plastic, thao tác lấy khó khăn, mất mát do rơi vải.	Sử dụng các khay đựng phụ liệu. Cấp phát phụ liệu (chỉ, khuy, nhãn...) với lượng vừa đủ để giảm số lượng phụ liệu thừa tại từng bàn máy.		
4	Một số sản phẩm may trên máy vắt sổ bị xen vào thân sản phẩm.	Gia cố lại thiết bị.		
5	Nhiều thao tác thủ công trong quá trình may.	Thiết kế các loại cỡ hỗ trợ.		

Phân tích các vấn đề về điều kiện làm việc như: Tình trạng thiết bị, không gian làm việc xung quanh, sắp xếp BTP... Từ đó đưa ra các giải pháp để cải thiện các điều kiện làm việc gây tổn thất thời gian thao tác của người công nhân.

Thao tác của người công nhân may bị ảnh hưởng nhiều bởi các điều kiện làm việc cần khắc phục như việc sắp xếp vị trí làm việc, chế tạo thêm hoặc chỉnh sửa lại các công cụ hỗ trợ cho quá trình thao tác như cũ gá. Việc phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến thao tác làm việc và giải quyết các vấn đề làm ảnh hưởng đến thao tác người công nhân cần được thực hiện trước khi hợp lý hóa thao tác. Một số giải pháp cải thiện điều kiện cho người công nhân được trình bày trong bảng 2.

*** Phương pháp xây dựng thao tác hợp lý và xác định thời gian lý thuyết may một số nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt**

- Nghiên cứu phương án bố trí bán thành phẩm, vị trí ngồi của công nhân, tình hình sử dụng máy may và các loại cũ gá, công cụ hỗ trợ đang sử dụng trong quá trình may để cải tiến điều kiện làm việc.

- Xem kỹ đoạn video nhiều lần để hiểu rõ về quá trình may của công đoạn cần cải tiến.

- Phân tích theo video các thao tác may của người công nhân bằng phương pháp lý thuyết MTM và hệ thống thời gian định trước GSD [10].

- Xác định các thao tác thừa, thao tác chưa hợp lý cần cải tiến từ đó xây dựng thao tác để xuất.

- Hướng dẫn công nhân thực hiện theo thao tác để xuất từ đó đưa ra thao tác hợp lý, xác định thời gian hợp lý may một số nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt.

*** Phương pháp triển khai hợp lý hóa thao tác may**

Áp dụng thao tác hợp lý đã xây dựng để tiến hành hợp lý hóa thao tác của 15 công nhân còn lại của hai dây chuyền 2 và 3. Hướng dẫn trực tiếp cho công nhân có thao

tác chưa đúng, cho xem phim của chính mình và phân tích cho công nhân những thao tác thừa mà họ mắc phải. Cho công nhân xem phim của thao tác hợp lý đã xây dựng để thực hiện theo. Trong quá trình hướng dẫn có thể phát sinh một số vấn đề như: Công nhân không muốn thay đổi thói quen, năng suất lao động bình quân có thể không tăng trong thời điểm mới thực hiện. Lúc này nhiệm vụ của người hướng dẫn cần phải kiên trì và giải thích cho công nhân hiểu, giúp đỡ công nhân làm quen và duy trì thao tác mới.

2.3.2. Phương pháp nghiên cứu xác định phương trình hồi quy tuyến tính biểu thị mối tương quan thời gian thực tế theo thời gian tính toán lý thuyết của một số nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt

Ứng dụng mô hình hồi quy tuyến tính thể hiện mối tương quan giữa thời gian thao tác thực tế và thời gian thao tác lý thuyết xác định theo phương pháp MTM và hệ thống thời gian định trước GSD, phương trình hồi quy tuyến tính có dạng [9, 11]:

$$Y_{tt} = aY_{lt} + b \tag{2}$$

Trong đó: Y_{tt} là thời gian thao tác thực tế, Y_{lt} là thời gian thao tác lý thuyết, a và b là hệ số hồi quy xác định từ dữ liệu thực nghiệm.

Sử dụng phần mềm Excel để thống kê số liệu, sử dụng phần mềm R để phân tích số liệu và vẽ biểu đồ. R là một ngôn ngữ được sử dụng cho các phân tích thống kê, với mã nguồn mở, năng lực phân tích dữ liệu cao, sử dụng được cho nhiều hệ điều hành [8].

3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

3.1. Kết quả xây dựng thao tác hợp lý may một số nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt bằng phương pháp MTM và hệ thống thời gian định trước GSD

Phân tích thao tác may của công nhân thành các động tác và cử động, kết quả phân tích cho thấy thao tác may

Bảng 3. Bảng phân tích thao tác bằng phương pháp MTM và hệ thống thời gian định trước GSD của nguyên công chần gấu áo

TT	Trước hợp lý hóa thao tác			Sau hợp lý hóa thao tác					
	Mô tả thao tác	CODE	Số lần thao tác	Mô tả thao tác	CODE	Số lần thao tác	Thời gian thực hiện		
							Người	Máy	
1	Lấy thân áo	AS2H	1	Lấy thân áo	AS2H	1		42	
2	Gập gấu	FFLD	1	Gập gấu	FFLD	1		43	
3	Đưa vào chân vịt	FOOT	1	Đưa vào chân vịt	FOOT	1		38	
4	May để giữ	MS1A	1	May để giữ	MS1A	1	17		
5	Chỉnh thân áo	AJPT	1	Di chuyển tay cầm vào thân áo	GPAG	1		10	
6	Di chuyển tay cầm vào thân áo	GPAG	1	May gấu	S62MB	1	159,9	0	
7	May gấu	S31MB	1	Lấy kéo cắt chỉ	TCUT	1		50	
8	Chỉnh thân áo	AJPT	1	Đặt thân áo ra 1 bên	AS2H	1		42	
9	Di chuyển tay cầm vào thân áo	GPAG	1						
10	May gấu	S31MB	1						
11	Lấy kéo cắt chỉ	TCUT	1						
12	Đặt thân áo ra 1 bên	AS2H	1						
							Thời gian (TMU)		176,9
							Tổng thời gian (giây)		12,0

của công nhân còn có động tác, cử động thừa. Do đó cần phải hợp lý hóa thao tác để loại bỏ các động tác, cử động thừa nhằm rút ngắn thời gian thực hiện thao tác, thay đổi phương pháp thực hiện và tiêu chuẩn hóa thao tác làm việc. Xây dựng thao tác hợp lý cho 17 công nhân thực hiện 17 nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt trên cơ sở áp dụng phương pháp MTM và hệ thống GSD, minh họa kết quả phân tích thao tác trước và sau cải tiến công đoạn chuẩn gấu áo được trình bày trong bảng 3.

Đo 30 lần thời gian trước và sau khi hợp lý hóa thao tác của 17 công nhân thực hiện 17 nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt nam. Phân tích phương sai ANOVA và kiểm định hậu định sự khác biệt thời gian may trước và sau khi hợp lý hóa thao tác của các nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt, minh họa kết quả phân tích ANOVA và kiểm định hậu định sự khác biệt thời gian may của các nguyên công thực hiện trên máy một kim DDL-8700-7-SC được trình bày trong bảng 4 và 5.

Bảng 4. Kết quả phân tích ANOVA thời gian may trước và sau khi hợp lý hóa thao tác của các nguyên công thực hiện trên máy 1 kim DDL-8700-7-SC

TT	Nguyên công	Mức độ biến thiên	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr (>F)
1	May nẹp cân vào thân	Giữa 2 nhóm	1	228,2	228,1	19,68	4,15e ⁻⁵
		Trong mỗi nhóm	58	672,4	11,5		
2	Bổ và chặn chân nẹp	Giữa 2 nhóm	1	322,0	322,0	27,6	2,19e ⁻⁶
		Trong mỗi nhóm	58	675,6	11,6		
3	Sửa nẹp, ghim cổ	Giữa 2 nhóm	1	504,6	504,6	48,5	3,32e ⁻⁹
		Trong mỗi nhóm	58	602,8	10,4		
4	Mí chân cổ	Giữa 2 nhóm	1	166,7	166,6	12,2	0,0009
		Trong mỗi nhóm	58	791,3	13,6		
5	Mí nẹp cúc khuyết	Giữa 2 nhóm	1	534,0	534,0	36,9	1,02e ⁻⁷
		Trong mỗi nhóm	58	838,8	14,5		
6	Chặn chân nẹp	Giữa 2 nhóm	1	62,0	62,0	9,5	0,003
		Trong mỗi nhóm	58	375,2	6,47		
7	May tà	Giữa 2 nhóm	1	1675,0	1674,8	81,0	1,31e ⁻¹²
		Trong mỗi nhóm	58	1198	20,7		

Bảng 5. Kết quả kiểm định giả thuyết hậu định sự khác biệt thời gian may trước và sau khi hợp lý hóa thao tác của các nguyên công thực hiện trên máy 1 kim DDL-8700-7-SC (đơn vị: giây)

STT	Nguyên công	Giá trị khác biệt	Cận dưới khác biệt	Cận trên khác biệt	P
1	May nẹp cân vào thân	3,9	2,1	5,6	4,15e ⁻⁵
2	Bổ và chặn chân nẹp	4,6	2,8	6,3	2,2e ⁻⁶
3	Sửa 2 đầu nẹp, ghim cổ	5,8	4,1	7,4	0
4	Mí chân cổ	3,3	1,4	5,2	0,0009
5	Mí nẹp cúc khuyết	5,9	4,0	7,9	e ⁻⁷
6	Chặn chân nẹp	2,0	0,7	3,3	0,003
7	May tà	10,5	8,2	12,9	0

Các kết quả phân tích ANOVA cho thấy mức độ biến thiên thời gian thao tác (Mean Sq) giữa hai nhóm trước và sau khi hợp lý hóa thao tác lớn hơn mức độ biến thiên trong mỗi nhóm của tất cả các nguyên công may. Với kết quả kiểm định F, trị số P nhỏ hơn 0,05 của tất cả các nguyên

công cho thấy có bằng chứng để kết luận rằng có sự khác biệt về thời gian giữa nhóm trước và sau khi hợp lý hóa thao tác may là có ý nghĩa thống kê. Kết quả kiểm định giả thuyết hậu định có tất cả các trị số P nhỏ hơn 0.05 cho thấy thời gian thao tác trung bình của các nguyên công trước lớn hơn sau khi hợp lý hóa thao tác với mức tin cậy 95%.

Triển khai đào tạo thao tác hợp lý cho 15 công nhân còn lại của chuyên 2 và 3. Sau khi hợp lý hóa thao tác, mỗi công nhân được đo thời gian thao tác 30 lần. Tổng số công nhân của dây chuyền 2 và 3 được hợp lý hóa thao tác là 32 người. Xác định khoảng tin cậy 95% giá trị trung bình thời gian thao tác thực tế t_{tt} các công nhân may sản phẩm Polo-Shirt. Minh họa kết quả thời gian thao tác trung bình và lý thuyết của các nguyên công thực hiện trên máy một kim DDL-8700-7-SC trình bày trong bảng 6. Trong đó t_{tt} là thời gian trung bình thực tế của 30 lần thao tác, t_{lt} là thời gian lý thuyết xác định bằng hệ thống thời gian định trước GSD.

Bảng 6. Thời gian thao tác thực tế trung bình và lý thuyết của các nguyên công thực hiện trên máy 1 kim DDL-8700-7-SC (đơn vị: giây)

TT	Mã công nhân	Nguyên công	Kết quả thực tế sau cải tiến			t_{tt}
			Khoảng tin cậy 95%	P	t_{tt}	
1	CN1	May nẹp cân vào thân	37,8÷39,4	< 2,2e ⁻¹⁶	38,6	29,3
2	CN2	May nẹp cân vào thân	37,0÷38,3	< 2,2e ⁻¹⁶	37,7	29,3
3	CN3	Bổ và chặn chân nẹp	48,3÷50,2	< 2,2e ⁻¹⁶	49,3	39,9
4	CN4	Bổ và chặn chân nẹp	49,2÷51,1	< 2,2e ⁻¹⁶	50,2	39,9
5	CN5	Sửa 2 đầu nẹp, ghim cổ	38,0÷39,9	< 2,2e ⁻¹⁶	39,0	28,4
6	CN6	Sửa 2 đầu nẹp, ghim cổ	39,2÷40,7	< 2,2e ⁻¹⁶	40,0	28,4
7	CN7	Mí chân cổ	46,8÷48,5	< 2,2e ⁻¹⁶	47,7	32,5
8	CN8	Mí chân cổ	48,2÷50,1	< 2,2e ⁻¹⁶	49,2	32,5
9	CN9	Mí nẹp cúc khuyết	84,2÷86,8	< 2,2e ⁻¹⁶	85,6	60,1
10	CN10	Chặn chân nẹp	24,2÷26,1	< 2,2e ⁻¹⁶	25,2	19,8
11	CN11	May tà	108,7÷111,0	< 2,2e ⁻¹⁶	109,9	83,3
12	CN12	May tà	103,1÷106,9	< 2,2e ⁻¹⁶	105,0	83,3

3.2. Kết quả xác định phương trình hồi quy tuyến tính biểu thị mối tương quan thời gian may thực tế theo thời gian tính toán lý thuyết của một số nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt

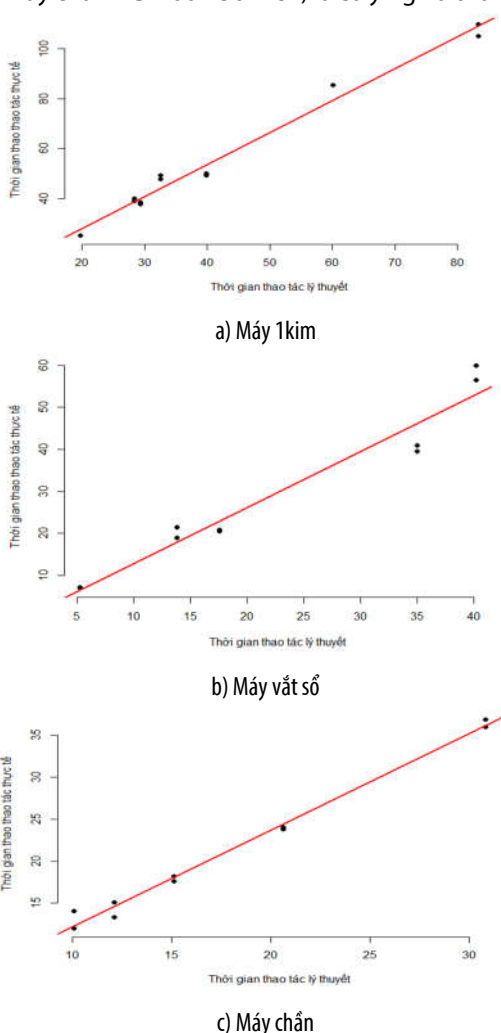
Dữ liệu thời gian thao tác thực tế t_{tt} và thời gian lý thuyết t_{lt} tính bằng hệ thống thời gian định trước GSD của các nguyên công thực hiện trên ba loại máy cho thấy có sự chênh lệch. Để xác định mối liên quan của giữa thời gian thao tác thực tế và thời gian lý thuyết tiến hành phân tích tương quan bằng phần mềm R, kết quả xác định hệ số tương quan (r) và được trình bày trong bảng 7.

Bảng 7. Phân tích tương quan giữa thời gian thao tác thực tế và lý thuyết

TT	Loại máy	r	Khoảng tin cậy 95%	P
1	Máy 1 kim DDL-8700-7-SC	0,98	0,96 ÷ 0,99	2,97e ⁻¹⁰
2	Máy vắt số Z7125SD-Y5DF	0,97	0,89 ÷ 0,99	1,46e ⁻⁶
3	Máy chắn VC1700-156M-8F	0,99	0,98 ÷ 0,99	1,77e ⁻⁹

Kết quả phân tích tương quan giữa thời gian thao tác thực tế và thời gian lý thuyết thực hiện trên ba loại máy có

giá trị hệ số tương quan (r) từ 0,97 đến 0,99, tất cả các trị số P nhỏ hơn 0,05 cho thấy mối tương quan giữa thời gian thao tác thực tế t_{tt} và thời gian lý thuyết t_{lt} thực hiện trên ba loại máy (máy một kim DDL-8700-7-SC, máy vắt sổ Z7125SD-Y5DF, máy chân VC1700-156M-8F) là có ý nghĩa thống kê.



Hình 2. Mối liên quan giữa thời gian thao tác thực tế t_{tt} và lý thuyết t_{lt}

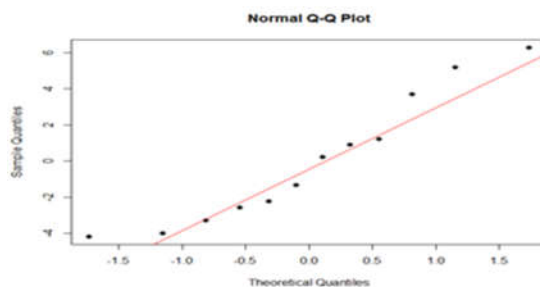
Bảng 8. Mô hình hồi quy tuyến tính dùng thời gian lý thuyết t_{lt} để ước tính thời gian thao tác thực tế t_{tt}

TT	Loại máy	Phương trình	R ²
1	Máy 1 kim DDL-8700-7-SC	$t_{tt} = 2,4 + 1,27t_{lt}$	0,96
2	Máy vắt sổ Z7125SD-Y5DF	$t_{tt} = -0,5 + 1,33t_{lt}$	0,94
3	Máy chân VC1700-156M-8F	$t_{tt} = 0,7 + 1,15t_{lt}$	0,98

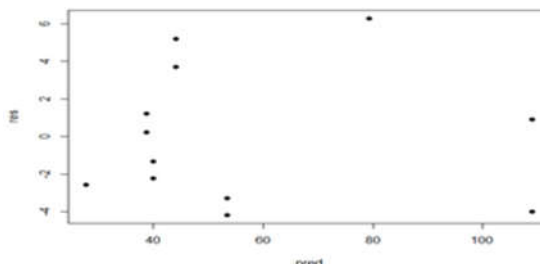
Phương trình hồi quy tuyến tính dùng thời gian lý thuyết t_{lt} để ước tính thời gian thao tác thực tế t_{tt} thực hiện trên ba loại máy: Máy 1 kim, máy vắt sổ, máy chân được trình bày trong bảng 8, biểu đồ tương quan giữa thời gian thao tác thực tế và lý thuyết được minh họa trong hình 2.

Phương trình hồi quy tuyến tính trên có giá trị nếu đáp ứng 3 giả định chính là phần dư phải tuân theo luật phân phối chuẩn, độc lập và phương sai bất biến. Phần dư là hiệu số giữa giá trị quan sát và ước tính (hiệu số của thời gian thao tác thực tế đo được và thời gian thao tác ước tính theo

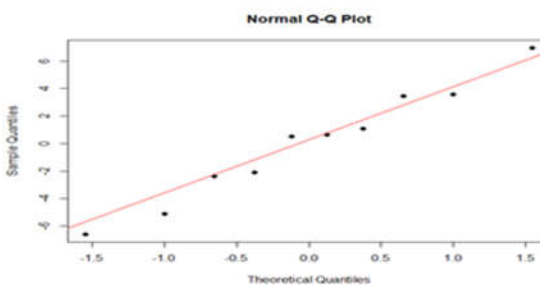
phương trình), để kiểm tra các giả định này tiến hành vẽ biểu đồ phân bố phần dư và phương sai phần dư theo ba loại máy được trình bày trong các hình 3 ÷ 8.



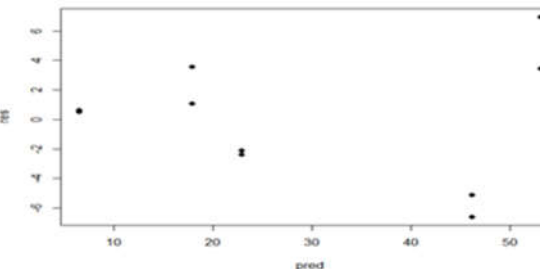
Hình 3. Biểu đồ phân bố phần dư máy 1 kim



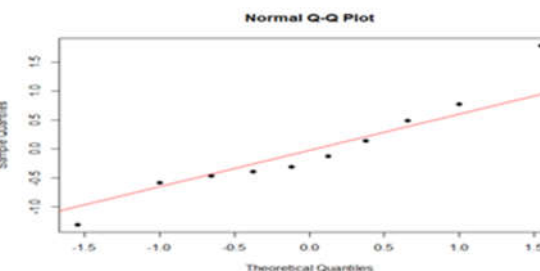
Hình 4. Biểu đồ phương sai phần dư máy 1 kim



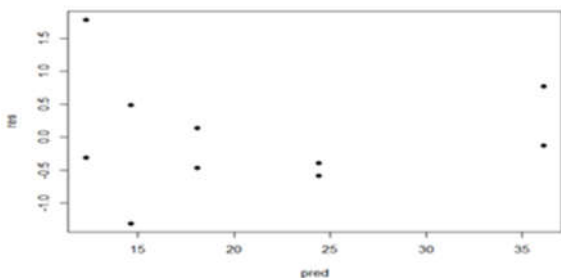
Hình 5. Biểu đồ phân bố phần dư máy vắt sổ



Hình 6. Biểu đồ phương sai phần dư máy vắt sổ



Hình 7. Biểu đồ phân bố phần dư máy chân



Hình 8. Biểu đồ phương sai phần dư máy chần

Mô hình hồi quy tuyến tính dùng thời gian lý thuyết t_{it} để ước tính thời gian thao tác thực tế theo ba loại máy may cho thấy phân bố của phần dư tuân theo luật phân bố chuẩn và các giá trị quan sát gần hoặc nằm trên đường kỳ vọng (màu đỏ) như biểu đồ hình 3, 5, 7. Trên biểu đồ phương sai phần dư hình 4, 6, 8 cho thấy không có mối liên quan nào giữa phần dư (res) và giá trị ước tính thời gian thực tế (pred), điều này chỉ ra rằng phương sai của thời gian thực tế không thay đổi theo thời gian lý thuyết t_{it} . Như vậy các giả định của mô hình hồi quy tuyến tính đều đáp ứng, do đó phương trình hồi quy tuyến tính ước tính thời gian thao tác thực tế theo thời gian lý thuyết t_{it} thực hiện trên cả ba loại máy là hợp lý.

Phương trình hồi quy tuyến tính mô tả mối tương quan giữa thời gian thao tác lý thuyết và thực tế thực hiện trên máy một kim DDL-8700-7-SC là $t_{tt} = 2,4 + 1,27t_{it}$ được diễn giải như sau: Thời gian thao tác lý thuyết tăng 1 giây thì thời gian thao tác thực tế tăng 1,27 giây, mối liên quan này có ý nghĩa thống kê ($P = 2,97e^{-10}$). Hoặc có thể diễn giải theo hệ số xác định R^2 như sau: Giá trị $R^2 = 0,96$ có nghĩa là sự khác biệt về thời gian thao tác lý thuyết giải thích 96% sự khác biệt thời gian thao tác thực tế khi thực hiện trên máy một kim DDL-8700-7-SC.

Phương trình hồi quy tuyến tính mô tả mối tương quan giữa thời gian thao tác lý thuyết và thực tế thực hiện trên máy vắt sổ Z7125SD-Y5DF là $t_{tt} = -0,5 + 1,33t_{it}$ được diễn giải như sau: Thời gian thao tác lý thuyết tăng 1 giây thì thời gian thao tác thực tế tăng 1,33 giây, mối liên quan này có ý nghĩa thống kê ($P = 1,46e^{-6}$). Giá trị $R^2 = 0,94$ có nghĩa là sự khác biệt về thời gian thao tác lý thuyết giải thích 94% sự khác biệt thời gian thao tác thực tế khi thực hiện trên máy vắt sổ Z7125SD-Y5DF.

Phương trình hồi quy tuyến tính mô tả mối tương quan giữa thời gian thao tác lý thuyết và thực tế thực hiện trên máy chần VC1700-156M-8F là $t_{tt} = 0,7 + 1,15t_{it}$ được diễn giải như sau: Thời gian thao tác lý thuyết tăng 1 giây thì thời gian thao tác thực tế tăng 1,15 giây, mối liên quan này có ý nghĩa thống kê ($P = 9,24e^{-10}$). Giá trị $R^2 = 0,98$ có nghĩa là sự khác biệt về thời gian thao tác lý thuyết giải thích 98% sự khác biệt thời gian thao tác thực tế khi thực hiện trên máy chần VC1700-156M-8F.

4. KẾT LUẬN

Áp dụng phương pháp MTM và hệ thống thời gian định trước GSD để hợp lý hóa thao tác may cho người công

nhân đã loại bỏ được thao tác và cử động thừa, các thao tác có sự nhất quán từ đó giảm được thời gian thao tác với mức tin cậy 95% có ý nghĩa thống kê.

Giữa thời gian thao tác thực tế và thời gian lý thuyết tính bằng hệ thống thời gian định trước GSD luôn có sự khác biệt, sự khác biệt được mô tả bằng phương trình hồi quy tuyến tính xác định mối tương quan giữa thời gian thao tác lý thuyết và thực tế theo 3 loại máy, các mối tương quan này có ý nghĩa thống kê.

Nghiên cứu mới xây dựng được thao tác hợp lý cho 17 nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt nam, cần xây dựng thao tác hợp lý cho các nguyên công may các sản phẩm cơ bản khác, đồng thời hợp lý hóa thao tác cho toàn bộ công nhân trong nhà máy để từ đó có được đầy đủ dữ liệu làm cơ sở cho việc thiết lập phương trình hồi quy tuyến tính để ước tính thời gian thao tác thực tế theo thời gian lý thuyết có độ chính xác cao hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. M. M. Khatun, 2014. *Effect of time and motion study on productivity in garment sector*. International Journal of Scientific & Engineering Research, vol. 5, no. 5, pp. 825–833.

[2]. Vu Thi Nhu, Phan Thanh Thao, 2014. *Nghien cuu cac giai phap cai thien thao tac va toc do lam viec cua nguoi cong nhan may nham nang cao nang suat lao dong*. Vietnam Mechanical Engineering Journal, ISSN 0860-7056.

[3]. Phan Thanh Thao, Le Thi Trang, 2018. *Xay dung quy trinh thao tac chuan may cac cum chi tiet chinh cua san pham det kim*. The 1st National Scientific Conference on Textile, Apparel, and Leather Engineering (NSCTEX2018). Agricultural Academy Publishing House, p 138–194, Hanoi.

[4]. Phan Thanh Thao, Nguyen Quang Thoai, 2020. *Research on analysis of operation procedures and optimisation of performance time for sewing operations of knitted products*. Journal of Science and Technology, Hanoi University of Industry, Vol 56, No 3, p 105-110.

[5]. Phan Thanh Thao, Ta Thi Yen, 2020. *Nghien cuu cac yeu to anh huong den thoi gian may san pham ao T-Shirt*. The 2nd National Scientific Conference on Textile, Apparel, and Leather Engineering (NSCTEX2020), p 294–236.

[6]. Nguyen Tiep, 2008. *Dinh muc lao dong*. Labour - Social Affairs Publishing House, Hanoi.

[7]. Nguyen Tiep, 2007. *To chuc lao dong*. Labour - Social Affairs Publishing House, Hanoi.

[8]. Nguyen Van Tuan, 2018. *Phan tich du lieu voi R*. Ho Chi Minh City General Publishing House.

[9]. Nguyen Van Lan, 2003. *Xu ly thong ke so lieu thuc nghiem*. Vietnam National University Ho Chi Minh City Press.

[10]. *GSD Practitioner Manual*. GSD Limited, 2014.

[11]. Tong Dinh Quy, 2014. *Xac suat thong ke*. Bach Khoa Publishing House, Hanoi.

AUTHORS INFORMATION

Dinh Mai Huong^{1,2}, Phan Thanh Thao²

¹Hanoi University of Industry

²Hanoi University of Science and Technology