

NGHIÊN CỨU PHÂN TÍCH QUI TRÌNH THAO TÁC VÀ TỐI ƯU HÓA THỜI GIAN THỰC HIỆN THAO TÁC MAY SẢN PHẨM TỪ VẢI DỆT KIM

RESEARCH ON ANALYSIS OF OPERATION PROCEDURES AND OPTIMISATION OF PERFORMANCE TIME FOR SEWING OPERATIONS OF KNITTED PRODUCTS

Phan Thanh Thảo^{1,*}, Nguyễn Quang Thoại^{1,2}

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu phân tích qui trình thao tác và thời gian thực hiện một số thao tác chuẩn bị may sản phẩm dệt kim trên cơ sở phương pháp phân tích thời gian chuẩn MTM và hệ thống thời gian định trước GSD. Nhằm loại bỏ các thao tác thừa vô ích và rút ngắn được thời gian sản xuất của các nguyên công may trong công nghiệp, nhóm tác giả đã tiến hành nghiên cứu thực nghiệm 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. Trong nghiên cứu đã sử dụng phương pháp qui hoạch thực nghiệm và tối ưu hóa đa biến để thiết kế thí nghiệm, xử lý và phân tích kết quả thực nghiệm. Kết quả đã xác định được giá trị tối ưu của các yếu tố tổ chức nơi làm việc nhằm đạt được mục tiêu cực tiểu hóa thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may của người công nhân, góp phần nâng cao năng suất lao động, nâng cao hiệu quả tổ chức sản xuất trong ngành may công nghiệp Việt Nam.

Từ khóa: Nghiên cứu thao tác, Nghiên cứu thời gian, GSD, MTM.

ABSTRACT

The paper presents the results of the study proposal of operating procedures and time for some preparation operations of knitted products based on MTM standard time analysis method and predetermined time system GSD (General Sewing Data). In order to eliminate unnecessary useless operations and shorten the production time of sewing operations in the industry, the authors have conducted a study of the simultaneous effects of organisational factors such as the distance to place the sewing element, the size of the sewing element and the number of element layers on time of sewing operations of knitting products. In the study, we used the experimental planning method and multivariate optimization to design experiments, process and analyse experimental results. The results identified the optimal value of organisational factors to achieve the goal of minimizing the performance time for sewing operations of workers, contributing to improve labor productivity and the production efficiency in Vietnam's garment industry.

Keywords: Motion study, Time study, GSD, MTM.

¹Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

²Trường Đại học Sao Đỏ

*Email: thao.phanthanh@hust.edu.vn

Ngày nhận bài: 25/4/2020

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 18/5/2020

Ngày chấp nhận đăng: 24/6/2020

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây ngành công nghiệp dệt may Việt Nam đã vượt qua khó khăn, duy trì đà tăng trưởng vững chắc và ổn định. Hàng dệt may của Việt Nam xuất khẩu sang rất nhiều thị trường trên thế giới, tốc độ tăng trưởng xuất khẩu bình quân 5 năm đạt 14,74%/năm, đưa dệt may trở thành ngành có kim ngạch xuất khẩu cao thứ 2 và đóng góp đáng kể vào kim ngạch xuất khẩu chung của cả nước. Mục tiêu chiến lược phát triển ngành công nghiệp dệt may Việt Nam là trở thành một trong những ngành công nghiệp trọng điểm, mũi nhọn về xuất khẩu; đáp ứng ngày càng cao nhu cầu tiêu dùng trong nước; tạo nhiều việc làm cho xã hội; nâng cao khả năng cạnh tranh, hội nhập vững chắc kinh tế khu vực và thế giới. Trong thời gian tới, phấn đấu mức tăng trưởng giá trị tăng thêm ngành dệt may đạt khoảng: 8 - 8,5%/năm giai đoạn 2021-2025 và 6 - 6,5%/năm giai đoạn 2026-2030.

Đặc điểm nổi bật của ngành may so với nhiều ngành công nghiệp khác là năng suất lao động của người công nhân quyết định năng suất của doanh nghiệp, của ngành. Trình độ tay nghề của công nhân may Việt Nam không thua kém gì thậm chí vượt trội so với tay nghề công nhân ở nhiều nước trong khu vực. Để cạnh tranh, để tồn tại và phát triển bền vững trong môi trường ngày nay, doanh nghiệp ngành may không còn lựa chọn nào khác ngoài việc nâng cao năng suất lao động, tăng thu nhập cho người công nhân. Để làm được điều này, các doanh nghiệp may phải nghiên cứu chuẩn hóa thao tác của người công nhân để giảm lãng phí về thời gian và lao động trên dây chuyền sản xuất.

Trên thế giới và trong nước đã có một số công trình nghiên cứu về vấn đề này. Tác giả Mst. Murshida Khatun [1] đã tiến hành khảo sát thời gian thao tác chính và thời gian thao tác thực hiện các công việc phụ nhằm tiến hành cải tiến thao tác và xác định hệ số kỹ thuật để xác định thời gian tiêu chuẩn. Thời gian thao tác thực hiện các công việc phụ là thời gian cho các việc như: bố trí thiết bị, chuẩn bị, di chuyển bán thành phẩm, thay chỉ... chiếm khoảng 15% thao tác chính. Để nâng cao năng suất lao động cần phải xác định thời gian định mức chính xác, nghiên cứu thao tác

là yếu tố quyết định đến thời gian định mức công việc. Tác giả Rebecca M.Nunesca and Aile T.Amorado [2] đã áp dụng các công cụ của Lean Manufacturing trong ngành công nghiệp may để cải thiện năng suất lao động, đặc biệt là công cụ 5S đã cải tiến môi trường làm việc, tăng năng suất lao động, giảm số lượng công nhân từ 13 công nhân xuống 12 công nhân, tăng hiệu suất từ 74% lên 100% sau khi cân bằng, giảm tỉ lệ hàng lỗi từ 2,45% xuống 0,25%. Nhóm tác giả Hammad Saeed Shamsi [3] đã áp dụng công cụ 5S và các phương pháp cải tiến trong ngành may mặc ở Pakistan. Tác giả Đinh Mai Hương, Phan Thanh Thảo [4] đi sâu nghiên cứu ảnh hưởng của yếu tố khoảng cách lấy bán thành phẩm và kích thước bán thành phẩm đến thời gian thực hiện thao tác phụ của công nhân may sản phẩm dệt kim. Tác giả Vũ Thị Nhự, Phan Thanh Thảo nghiên cứu đưa ra các giải pháp cải thiện thao tác và tốc độ làm việc của người công nhân may [5]. Tác giả Phan Thanh Thảo, Lê Thị Trang [6] đi sâu nghiên cứu và đề xuất qui trình thao tác chuẩn và thời gian may các cụm chi tiết chính của sản phẩm dệt kim tại Công ty cổ phần thương mại XNK May Phương Nam, công ty cổ phần Dệt may Thành Công và công ty TNHH SXTM Fashion Vina TP. HCM Việt Nam.

Trong phạm vi bài báo này, nhóm tác giả đã xây dựng quy trình thao tác và thời gian thực hiện thao tác trên cơ sở phương pháp phân tích thời gian chuẩn MTM và hệ thống thời gian định trước GSD; khảo sát thực nghiệm thời gian thực hiện thao tác thực tế của công nhân may; nghiên cứu ảnh hưởng đồng thời của ba yếu tố tổ chức nơi làm việc gồm: 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 chuẩn bị may và từ đó xác định giá trị tối ưu của các yếu tố tổ chức nơi làm việc nhằm đạt được mục tiêu cực tiểu hóa thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may của người công nhân may sản phẩm Polo-Shirt tại Công ty TNHH MTV Hà Nam Hanosimex.

2. NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu phân tích quy trình thao tác và thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may sản phẩm Polo-Shirt bằng phương pháp tính toán lý thuyết MTM và hệ thống GSD.

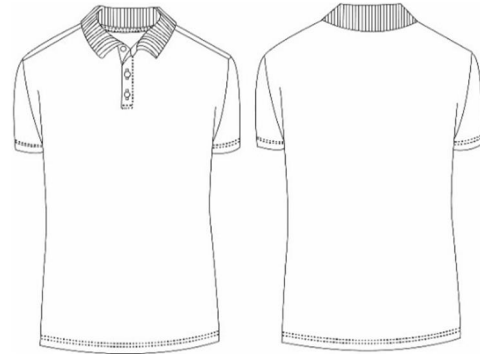
- Nghiên cứu thực nghiệm xây dựng qui luật ảnh hưởng đồng thời, độc lập của các yếu tố tổ chức nơi làm việc gồm: khoảng cách đặt chi tiết may, kích thước của chi tiết may và số lớp chi tiết tham gia liên kết may đến thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may của công nhân.

- Xác định giá trị tối ưu của ba yếu tố tổ chức nơi làm việc nhằm đạt được mục tiêu cực tiểu hóa thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may, đồng thời xác định được hệ số điều chỉnh giữa giá trị thực tế với giá trị tính toán lý thuyết của thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may sản phẩm Polo-Shirt của công nhân tại Công ty TNHH MTV Hà Nam Hanosimex.

2.2. Đối tượng nghiên cứu

- Sản phẩm khảo sát: Áo Polo-Shirt nam mã hàng PE19-024/OCKS0021, cổ cài kín không chân, nẹp lệch, bản cổ

bằng bằng vải dệt, gấu áo và gấu tay được chân hai đường song song. Vải sử dụng may là vải single với thành phần nguyên liệu: 55% cotton pha 45%/polyester, khối lượng: 180 g/m², mật độ ngang: 130 (cột vòng/100 mm), mật độ dọc: 210 (hàng vòng/100 mm), độ dày vải: 0,15 (mm), chỉ số sợi: Ne = 18 (m/g).



- *Dây chuyền sản xuất*: Tiến hành khảo sát tại 5 dây chuyền may thuộc Công ty TNHH MTV Hà Nam thuộc Tổng Công ty Cổ phần Dệt may Hà Nội Hanosimex, khu công nghiệp Đồng Văn 2, huyện Duy Tiên, tỉnh Hà Nam. Tập trung nghiên cứu quy trình và thời gian thực hiện thao tác may một số cụm chi tiết và đường liên kết của sản phẩm áo Polo-Shirt.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp phân tích qui trình thao tác và xác định thời gian thao tác bằng phương pháp MTM và hệ thống thời gian định trước GSD

Vì trong quá trình lao động, các cử động, động tác và thao tác may là rất nhỏ nên nhóm tác giả sử dụng phương pháp phân tích thời gian MTM và hệ thống thời gian định trước GSD [7] để tiến hành phân tích quy trình thao tác chuẩn bị may sản phẩm áo Polo-shirt thành các cử động cơ bản theo các mã code thao tác được qui định trước giá trị thời gian, các mã code này đã được nghiên cứu thiết kế đặc thù riêng cho ngành công nghiệp may.

Trong phạm vi của bài báo, nhóm tác giả lựa chọn 05 mã code của 05 hoạt động lao động chuẩn bị may của người công nhân có tần suất lặp lại nhiều nhất trong bảng quy trình thao tác may sản phẩm áo Polo-Shirt nghiên cứu gồm: AS2H, AS1H, GP2H, ARPN, MG2S.

2.3.2. Phương pháp quy hoạch thực nghiệm và tối ưu hóa

Sử dụng phương pháp quy hoạch thực nghiệm trực giao đa biến với sự trợ giúp của phần mềm Design Expert 11.0, để thiết kế thí nghiệm, xử lý số liệu và xây dựng phương trình hồi quy thực nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng đồng thời của 03 yếu tố tổ chức nơi làm việc gồm: khoảng cách đặt chi tiết may, kích thước của chi tiết may và số lớp chi tiết tham gia liên kết may đến thao tác chuẩn bị may của người công nhân may sản phẩm Polo-Shirt nghiên cứu.

Số thí nghiệm: $N = 2^k + n_0 + 2k = 2^3 + 3 + 2 \times 3$ (với $n_0 = 3$) ta có $N = 17$ thí nghiệm. Trong đó có 8 thí nghiệm cơ bản, 3 thí nghiệm tại tâm và 6 thí nghiệm xung quanh tâm. Mỗi phương án thí nghiệm lặp lại 3 lần. Tổng số mẫu thí nghiệm thực hiện: $17 \times 3 = 51$. Sự thay đổi giá trị của các

biến nghiên cứu mang tính qui luật và được xác định trên cơ sở thực tế sản xuất sản phẩm áo Polo-Shirt. Khoảng biến thiên của các yếu tố khoảng cách đặt chi tiết may, kích thước của chi tiết may và số lớp chi tiết tham gia liên kết may được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Khoảng biến thiên (biến thực và biến mã hóa) của các biến nghiên cứu

STT	Yếu tố công nghệ	Giá trị mã hóa				
		-1,68	-1	0	+1	+1,68
1	Khoảng cách đặt chi tiết may X_1 (cm)	4,8	15	30	45	55,2
2	Kích thước của chi tiết may X_2 (cm)	Cỡ S 70,0	Cỡ S 70,0	Cỡ M 74,0	Cỡ L 78,0	Cỡ L 78,0
3	Số lớp chi tiết tham gia liên kết may X_3 (lớp)	1	1	2	3	3

2.3.3. Phương pháp thực nghiệm xác định quy trình và thời gian thao tác chuẩn bị may của người công nhân

Sử dụng phương pháp quay phim chụp ảnh [6] để ghi nhận các hình ảnh, thời gian, quy trình thao tác của người công nhân may. Sử dụng phương pháp bấm giờ [6] nhằm xác định tiêu hao thời gian thực hiện thao tác thực tế bằng cách quan sát, đo và ghi thời gian tiêu hao của các thao tác lặp đi lặp lại khi may sản phẩm.

Thực tế đã tiến hành quay phim và bấm giờ nhằm xác định thời gian thao tác chuẩn bị may thực tế của 51 phương án thí nghiệm tại 05 dây chuyền may nghiên cứu. Tiến hành phân tích dữ liệu từ các đoạn phim đã thu thập được bằng phần mềm video cutter của tất cả các phương án thí nghiệm, ghi lại dữ liệu, quan sát và phân tích tỉ mỉ từng động tác, cử động trong quá trình thực hiện thao tác của công nhân may từ đó thu được các dữ liệu thời gian thực tế của từng hoạt động may nghiên cứu. Nhập số liệu xử lý lên phần mềm Microsoft Excel 2010 để tính các giá trị thời gian trung bình đưa vào bảng kết quả. Hình ảnh minh họa quá trình phân tích các đoạn phim thực nghiệm được thể hiện trên hình 1.



Code AS2H



Code MG2S



Code AS1H



Code GP2H



Code ARPN

Hình 1. Hình ảnh minh họa quá trình phân tích các đoạn phim thực nghiệm xác định thời gian thao tác chuẩn bị may

2.4. Kết quả nghiên cứu và bàn luận

2.4.1. Kết quả phân tích quy trình thao tác và thời gian thực hiện thao tác của công nhân may bằng phương pháp MTM và hệ thống thời gian định trước GSD

Kết quả phân tích lý thuyết quy trình thao tác thành các cử động và giá trị thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may của 5 mã code AS2H, MG2S, AS1H, GP2H, ARPN xác định bằng phương pháp phân tích MTM và hệ thống thời gian định trước GSD được trình bày trên bảng 2.

Bảng 2. Kết quả phân tích tích lý thuyết quy trình và thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may của 5 mã code AS2H, MG2S, AS1H, GP2H, ARPN

STT	Codes	Mô tả hoạt động	Y_{tr} (TMU)
1	AS2H	Đưa chi tiết ra ngoài bằng 2 tay.	42
2	MG2S	Cắm 2 chi tiết riêng rẽ và xếp chồng chúng lên nhau.	107
3	AS1H	Đưa chi tiết ra ngoài bằng 1 tay.	23
4	GP2H	Cắm chi tiết bởi 2 tay.	33
5	ARPN	Di chuyển và đặt chi tiết may xuống dưới chân vịt.	75

2.4.2. Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng đồng thời của các yếu tố tổ chức nơi làm việc đến thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may của công nhân

a) Kết quả thực nghiệm khảo sát thời gian thao tác chuẩn bị may của công nhân:

Kết quả thực nghiệm xác định thời gian thực hiện thao tác may sản phẩm Polo-Shirt nghiên cứu bằng phương pháp quay phim, bấm giờ với ma trận thí nghiệm 17 phương án của 5 mã code thao tác chuẩn bị may AS2H, MG2S, AS1H, GP2H, ARPN được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả thực nghiệm xác định thời gian thực hiện thao tác may sản phẩm Polo-Shirt nghiên cứu

STT	Biến mã hóa			Biến thực			Y _{TN} (TMU)				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₁	X ₂	X ₃	AS2H	MG2S	AS1H	GP2H	ARNP
1	-1	-1	-1	15	70,0	1	42,0	88,6	37,9	46,3	73,4
2	+1	-1	-1	45	70,0	1	55,1	126,2	47,5	72,6	84,0
3	-1	+1	-1	15	78,0	1	54,3	100,8	37,6	45,9	79,9
4	+1	+1	-1	45	78,0	1	55,1	124,7	52,9	81,4	83,3
5	-1	-1	+1	15	70,0	3	82,9	172,5	72,8	90,4	144,7
6	+1	-1	+1	45	70,0	3	107,1	253,3	85,6	147,2	147,1
7	-1	+1	+1	15	78,0	3	108,7	152,8	73,5	90,7	170,4
8	+1	+1	+1	45	78,0	3	105,9	163,0	93,4	152,6	172,5
9	-1,68	0	0	4,8	74,0	2	107,7	129,2	68,8	82,0	143,7
10	-1,68	0	0	55,2	74,0	2	182,4	135,9	55,0	168,6	173,3
11	0	-1,68	0	30	70,0	2	154,0	148,8	44,2	115,0	156,5
12	0	-1,68	0	30	78,0	2	172,0	157,8	86,3	171,2	164,4
13	0	0	-1,68	30	74,0	1	87,1	99,6	44,6	74,7	77,0
14	0	0	-1,68	30	74,0	3	232,5	288,7	135,3	216,6	231,2
15	0	0	0	30	74,0	2	170,0	243,4	92,7	153,2	171,0
16	0	0	0	30	74,0	2	167,2	230,0	94,9	145,9	147,8
17	0	0	0	30	74,0	2	161,1	207,5	91,3	145,1	151,9

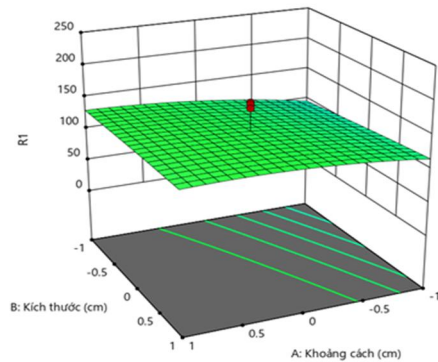
b) Kết quả xây dựng phương trình hồi quy thực nghiệm ba biến tới thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may áo Polo-Shirt nghiên cứu

Sử dụng phần mềm Design Expert 11.0 xử lý kết quả thí nghiệm đã xây dựng được phương trình hồi quy thực nghiệm và đồ thị 3D thể hiện trực quan qui luật ảnh hưởng đồng thời của 3 yếu tố: 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 chuẩn bị may nghiên cứu. Trong đó, phương trình hồi quy 3 biến có dạng tổng quát:

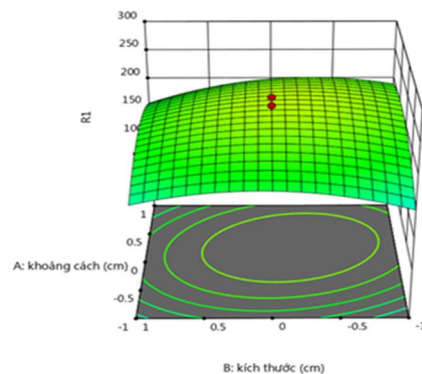
$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_{12}X_1X_2 + a_{13}X_1X_3 + a_{23}X_2X_3 + a_{11}X_1^2 + a_{22}X_2^2 + a_{33}X_3^2$$

Với: Y là thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may của người công nhân mã hóa theo các code AS2H, MG2S, AS1H, GP2H, ARPN. X₁, X₂, X₃ tương ứng là biến khoảng cách đặt chi tiết may, kích thước của chi tiết may và số lớp chi tiết tham gia liên kết may; a₀ là giá trị trung bình của thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may; a_i là hệ số của phương trình hồi quy cấp 1; a_{ij} là hệ số phương trình hồi quy cấp 2 không đầy đủ; a_{jj} là hệ số phương trình hồi quy cấp 2 đầy đủ.

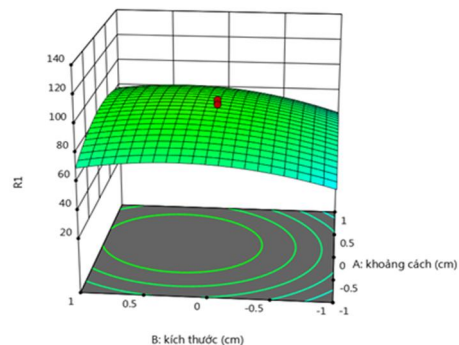
Phương trình hồi quy thực nghiệm với hàm mục tiêu là thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may của người công nhân mã hóa theo các code AS2H, MG2S, AS1H, GP2H, ARPN xây dựng được như hình 2.



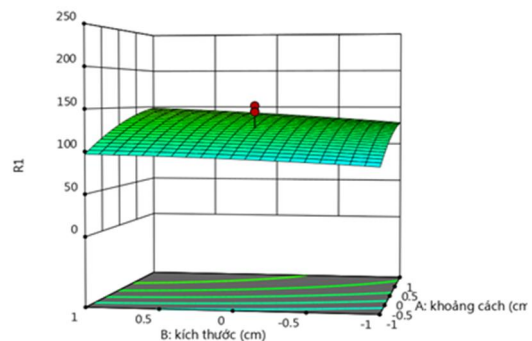
Code AS2H: $Y_{TN} = 126,63 + 11,78X_1 + 4,92X_2 + 32,41X_3 - 4,91X_1X_2 + 0,9375X_1X_3 + 1,54X_2X_3 - 7,44X_1^2 - 1,1X_2^2 - 2,23X_3^2$. Hệ số R² = 0,89.



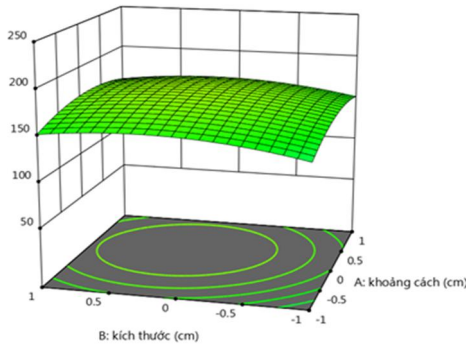
Code MG2S: $Y_{TN} = 222,87 + 11,99X_1 - 6,16X_2 + 45,35X_3 - 10,54X_1X_2 + 3,69X_1X_3 - 15,09X_2X_3 - 33,38X_1^2 - 26,05X_2^2 - 11,60X_3^2$. Hệ số R² = 0,92.



Code AS1H: $Y_{TN} = 88,73 + 2,52X_1 + 6,18X_2 + 22,11X_3 + 1,60X_1X_2 + 0,9750X_1X_3 + 0,4250X_2X_3 - 10,98X_1^2 - 9,8X_2^2 - 1,07X_3^2$. Hệ số R² = 0,90.



Code GP2H: $Y_{TN} = 124,81 + 23,88X_1 + 7,95X_2 + 34,66X_3 + 1,79X_1X_2 + 7,11X_1X_3 - 0,3375X_2X_3 - 8,05X_1^2 - 1,76X_2^2 - 0,8544X_3^2$. Hệ số R² = 0,95.



Code ARPN: $Y_{TN} = 174,96 + 5,00X_1 + 5,14X_2 + 41,99X_3 - 0,938X_1X_2 - 1,19X_1X_3 + 5,66X_2X_3 - 12,21X_1^2 - 11,52X_2^2 - 13,76X_3^2$. Hệ số $R^2 = 0,98$.

Hình 2. Đồ thị 3D biểu thị qui luật ảnh hưởng của ba biến X_1, X_2 và X_3 tới thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may Y_{TN}

Hệ số tương quan R^2 thể hiện mối tương quan giữa hàm Y_{TN} và ba biến X_1, X_2 và X_3 . Giá trị hệ số tương quan R^2 của các hàm mục tiêu mã hóa theo các code nghiên cứu với ba biến X_1, X_2 và X_3 nằm trong khoảng từ 0,89 - 0,98 thể hiện mối tương quan cao giữa mô hình thực nghiệm và mô hình lý thuyết. Như vậy có thể kết luận, tồn tại chặt chẽ mối quan hệ giữa thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may AS2H, MG2S, AS1H, GP2H, ARPN với ba biến X_1, X_2 và X_3 .

c) Kết quả xác định giá trị tối ưu các yếu tố tổ chức nơi làm việc đảm bảo thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may là nhỏ nhất

Từ phương trình hồi quy thực nghiệm biểu thị qui luật ảnh hưởng của 3 yếu tố 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 chuẩn bị may trong nghiên cứu, tiến hành giải bài toán tối ưu bằng phần mềm Design Expert 11.0. Trong thực tế, để may sản phẩm áo Polo-Shirt, số lớp chi tiết tham gia liên kết may có thể là 1, 2 hoặc 3 lớp tùy thuộc vào kết cấu công nghệ và đặc điểm kỹ thuật của sản phẩm. Đồng thời cần nghiên cứu xác định khoảng cách đặt chi tiết may tương ứng với từng cỡ số kích thước sản phẩm may. Vì vậy, quá trình tìm phương án tối ưu xác định thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may $Y_{TN} \rightarrow \min$ được xác định trong các trường hợp:

- 1- thực hiện thao tác chuẩn bị may khi liên kết 1 lớp chi tiết cho kích thước sản phẩm may 3 cỡ S, M, L;
- 2- thực hiện thao tác chuẩn bị may khi liên kết 2 lớp chi tiết cho kích thước sản phẩm may 3 cỡ S, M, L;
- 3- thực hiện thao tác chuẩn bị may khi liên kết 3 lớp chi tiết cho kích thước sản phẩm may 3 cỡ S, M, L.

Kết quả xử lý số liệu xác định giá trị tối ưu của các biến sao cho hàm mục tiêu Y_{TN} nghiên cứu đạt giá trị nhỏ nhất và từ đó xác định được hệ số điều chỉnh giữa giá trị thực nghiệm với giá trị tính toán lý thuyết của thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may $K_{TN/LT}$ mã hóa theo các code AS2H, MG2S, AS1H, GP2H, ARPN được trình bày tương ứng trong các bảng 4, 5, 6, 7 và 8.

Bảng 4. Kết quả xác định giá trị tối ưu của yếu tố X_1 nhằm đảm bảo thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may mã hóa theo code AS2H đạt giá trị là nhỏ nhất xét cho từng trường hợp X_2 và X_3

Giá trị cụ thể của biến X_3 (lớp)	Giá trị tối ưu của biến X_1 (cm) và Y_{TN} (TMU)						\bar{Y}_{TN} (TMU)	Y_{LT} (TMU)	$K_{TN/LT}$
	Giá trị cụ thể của biến X_2 (cm)								
	$X_2 = 70$	Y_{TN}	$X_2 = 74$	Y_{TN}	$X_2 = 78$	Y_{TN}			
$X_3=1$	15	64,31	15	73,70	15	80,90	72,97	42,00	1,74
$X_3=2$	15	96,47	15	107,40	15	116,14	106,67	42,00	2,54
$X_3=3$	15	124,18	15	136,65	15	146,92	135,92	42,00	3,24

Bảng 5. Kết quả xác định giá trị tối ưu của yếu tố X_1 nhằm đảm bảo thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may mã hóa theo code MG2S đạt giá trị là nhỏ nhất xét cho từng trường hợp X_2 và X_3

Giá trị cụ thể của biến X_3 (lớp)	Giá trị tối ưu của biến X_1 (cm) và Y_{TN} (TMU)						\bar{Y}_{TN} (TMU)	Y_{LT} (TMU)	$K_{TN/LT}$
	Giá trị cụ thể của biến X_2 (cm)								
	$X_2 = 70$	Y_{TN}	$X_2 = 74$	Y_{TN}	$X_2 = 78$	Y_{TN}			
$X_3=1$	15	78,72	15	124,23	15	113,18	105,38	107,00	0,98
	45	82,92	45	140,84	45	117,65	113,80	107,00	1,06
$X_3=2$	15	147,07	15	177,49	15	155,82	160,13	107,00	1,50
	45	192,13	45	201,48	45	158,73	184,11	107,00	1,72
$X_3=3$	15	192,22	15	207,55	15	170,80	190,19	107,00	1,78
	45	244,65	45	238,91	45	181,08	221,55	107,00	2,07

Bảng 6. Kết quả xác định giá trị tối ưu của yếu tố X_1 nhằm đảm bảo thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may mã hóa theo code AS1H đạt giá trị là nhỏ nhất xét cho từng trường hợp X_2 và X_3

Giá trị cụ thể của biến X_3 (lớp)	Giá trị tối ưu của biến X_1 (cm) và Y_{TN} (TMU)						\bar{Y}_{TN} (TMU)	Y_{LT} (TMU)	$K_{TN/LT}$
	Giá trị cụ thể của biến X_2 (cm)								
	$X_2 = 70$	Y_{TN}	$X_2 = 74$	Y_{TN}	$X_2 = 78$	Y_{TN}			
$X_3=1$	45	38,96	15	53,03	15	47,39	46,46	23,00	2,02
	15	39,08	45	56,12	45	53,67	49,62	23,00	2,16
$X_3=2$	15	60,85	15	75,23	15	70,01	68,70	23,00	2,99
	45	62,69	45	80,27	45	78,25	73,74	23,00	3,21
$X_3=3$	15	80,49	15	95,30	15	90,51	88,77	23,00	3,86
	45	84,28	45	102,29	45	100,69	95,75	23,00	4,16

Bảng 7. Kết quả xác định giá trị tối ưu của yếu tố X_1 nhằm đảm bảo thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may mã hóa theo code GP2H đạt giá trị là nhỏ nhất xét cho từng trường hợp X_2 và X_3

Giá trị cụ thể của biến X_3 (lớp)	Giá trị tối ưu của biến X_1 (cm) và Y_{TN} (TMU)						\bar{Y}_{TN} (TMU)	Y_{LT} (TMU)	$K_{TN/LT}$
	Giá trị cụ thể của biến X_2 (cm)								
	$X_2 = 70$	Y_{TN}	$X_2 = 74$	Y_{TN}	$X_2 = 78$	Y_{TN}			
$X_3=1$	15	56,22	15	64,47	15	69,22	63,30	33,00	1,92
$X_3=2$	15	84,96	15	92,88	15	97,29	91,71	33,00	2,78
$X_3=3$	15	111,99	15	119,57	15	123,64	118,40	33,00	3,59

Bảng 8. Kết quả xác định giá trị tối ưu của yếu tố X_1 nhằm đảm bảo thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may mã hóa theo code ARPN đạt giá trị là nhỏ nhất xét cho từng trường hợp X_2 và X_3

Giá trị cụ thể của biến X_3 (lớp)	Giá trị tối ưu của biến X_1 (cm) và Y_{TN} (TMU)						\bar{Y}_{TN} (TMU)	Y_{LT} (TMU)	$K_{TN/LT}$
	Giá trị cụ thể của biến X_2 (cm)								
	$X_2 = 70$	Y_{TN}	$X_2 = 74$	Y_{TN}	$X_2 = 78$	Y_{TN}			
$X_3=1$	15	89,98	15	89,14	15	90,81	89,98	75,00	1,20
$X_3=2$	15	128,49	15	133,31	15	140,64	134,14	75,00	1,79
$X_3=3$	15	165,01	15	175,49	15	188,49	176,33	75,00	2,35

Nhận xét:

- Từ bảng kết quả xác định giá trị tối ưu của yếu tố X_1 nhằm đảm bảo thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may đạt giá trị nhỏ nhất xét cho từng trường hợp biến X_2 và X_3 đạt các giá trị cụ thể, nhận thấy khi số lớp tham gia liên kết may là 1 lớp, 2 lớp hoặc 3 lớp luôn tìm được một bộ số của khoảng cách đặt chi tiết may tương ứng với từng cỡ số kích thước sản phẩm may đảm bảo thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may sản phẩm Polo-Shirt từ vải single đạt giá trị nhỏ nhất.

- Đồng thời từ các bảng kết quả xác định giá trị tối ưu của yếu tố X_1 nhằm đảm bảo thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may đạt giá trị nhỏ nhất xét cho trường hợp giá trị X_2, X_3 nhận các giá trị cụ thể khác nhau, nhận thấy thời gian thao tác thực tế và thời gian thao tác lý thuyết có sự chênh lệch khá lớn, hệ số điều chỉnh giá trị thời gian $K_{TN/LT}$ của các mã code AS2H, MG2S, AS1H, GP2H, ARPN giữa thực tế so với tính toán lý thuyết khi may sản phẩm Polo-Shirt từ vải single cụ thể là:

Với code AS2H: Hệ số $K_{TN/LT} = 1,74 \div 3,24$.

Với code MG2S: Hệ số $K_{TN/LT} = 0,98 \div 2,07$.

Với code AS1H: Hệ số $K_{TN/LT} = 2,02 \div 4,16$.

Với code GP2H: Hệ số $K_{TN/LT} = 1,92 \div 3,59$.

Với code ARPN: Hệ số $K_{TN/LT} = 1,2 \div 2,35$.

Với các kết quả thực nghiệm hệ số $K_{TN/LT}$ này cho thấy thời gian thao tác thực tế khi may sản phẩm Polo-Shirt từ vải single luôn lớn hơn thời gian thao tác tính toán lý thuyết (một số ít trường hợp đạt giá trị nhỏ hơn). Điều đó cho thấy, trong quá trình may luôn tồn tại nhiều yếu tố ảnh hưởng đến thời gian thực hiện thao tác, giá trị thời gian chuẩn qui định cho các thao tác chuẩn bị may trong hệ thống GSD chưa hoàn toàn chính xác với một số chủng loại sản phẩm và vật liệu đặc thù như vải dệt kim.

3. KẾT LUẬN

- Kết quả nghiên cứu thực nghiệm cho thấy các yếu tố tổ chức nơi làm việc gồm: khoảng cách đặt chi tiết may (X_1), kích thước của chi tiết may (X_2), số lớp tham gia liên kết may (X_3) có ảnh hưởng rõ rệt đến thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may sản phẩm Polo-Shirt từ vải single. Ảnh hưởng đồng thời của 3 yếu tố này tuân theo qui luật hàm số ba biến bậc hai.

- Kết quả nghiên cứu thực nghiệm thu được giúp các nhà nghiên cứu và các doanh nghiệp sản xuất hàng may mặc đề xuất biện pháp tổ chức nơi làm việc tối ưu nhằm đảm bảo thời gian sản xuất là nhỏ nhất, rút ngắn thời gian chu kỳ sản xuất sản phẩm, nâng cao năng suất lao động, đảm bảo chất lượng sản phẩm Polo-Shirt trong thực tiễn sản xuất tại công ty TNHH MTV Hà Nam Hanosimex nói riêng và các doanh nghiệp sản xuất sản phẩm dệt kim nói chung.

- Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học để xác định chính xác giá trị thời gian thực hiện thao tác chuẩn bị may sản phẩm Polo-Shirt, khắc phục được độ kém chính xác khi sử dụng giá trị thời gian của các thao tác may trong hệ thống thời gian định trước GSD, góp phần đảm bảo độ chính xác của các giá trị định mức kỹ thuật thời gian các công việc cũng như đảm bảo độ tin cậy của việc lập kế hoạch sản xuất trong các doanh nghiệp may Việt Nam.

LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của Công ty TNHH MTV Hà Nam Hanosimex đã tạo điều kiện để chúng tôi hoàn thành nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Mst. Murshida Khatun, 2011. *Effect of time and motion study on productivity in garment sector*. International Journal of Scientific & Engineering Research, Volume 5, Issue 5.
- [2]. Rebecca M. Nunesca and Aile T. Amorado, 2015. *Application of Lean Manufacturing Tools in a Garment Industry as a Strategy for Productivity Improvement*. Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research Vol. 3 No. 4, 46-53, Part V.
- [3]. Hammad Saeed Shamsi, 2014. *5S Conditions and Improvement Methodology in Apparel Industry in Pakistan*. Journal of Polymer and Textile, Volume 1, Issue 2, PP 15-21.
- [4]. Đinh Mai Hương, Phan Thanh Thảo, 2018. *Nghiên cứu ảnh hưởng của một số yếu tố về điều kiện may đến thời gian thực hiện thao tác phụ của công nhân may sản phẩm dệt kim bằng phương pháp MTM và hệ thống thời gian định trước GSD*. Hội nghị Khoa học và Công nghệ toàn quốc về Cơ khí lần thứ 5; NXB Khoa học và Kỹ thuật, trang 1492-1499, ISBN:978-604-67-1103-2.
- [5]. Vũ Thị Nhựt, Phan Thanh Thảo, 2014. *Nghiên cứu các giải pháp cải thiện thao tác và tốc độ làm việc của người công nhân may nhằm nâng cao năng suất lao động*. Tạp chí Cơ khí Việt Nam, 4/2014.
- [6]. Phan Thanh Thảo, Lê Thị Trang, 2018. *Xây dựng quy trình thao tác chuẩn may các cụm chi tiết chính của sản phẩm dệt kim*. Hội nghị Khoa học toàn quốc về Dệt May - Da giày lần thứ 1, NXB Học viện Nông nghiệp, trang 183-194, ISBN: 978-604-924-374-5.
- [7]. GSD (Corporate) Limited, 2002. *General Sewing Data*.

AUTHORS INFORMATION

Phan Thanh Thảo¹, Nguyen Quang Thoai^{1,2}

¹Hanoi University of Science and Technology

²Sao Do University