

# NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA SỐ LỚP VÀ KHOẢNG CÁCH ĐẶT TẬP BÁN THÀNH PHẨM ĐẾN THỜI GIAN MAY SẢN PHẨM POLO-SHIRT

STUDY ON THE EFFECTS OF THE NUMBER AND SET DISTANCE OF SEMI-FINISHED PRODUCTS ON THE SEWING TIME OF POLO-SHIRTS

Đinh Mai Hương<sup>1,2\*</sup>, Phan Thanh Thảo<sup>2</sup>

## TÓM TẮT

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu ảnh hưởng đồng thời của khoảng cách đặt bán thành phẩm và số lớp trong tập bán thành phẩm đến thời gian của nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt. Khoảng cách đặt bán thành phẩm được xác định trên cơ sở kế thừa kết quả nghiên cứu của hệ thống thời gian định trước GSD, số lớp trong tập bán thành phẩm được xác định trên cơ sở khảo sát tại Nhà máy may Đông Văn, Tổng công ty cổ phần Dệt May Hà Nội. Trong nghiên cứu đã sử dụng phương pháp quy hoạch thực nghiệm trực giao và tối ưu hóa hai biến để thiết kế thí nghiệm, xử lý số liệu và phân tích kết quả thực nghiệm bằng phần mềm Design Expert. Kết quả đã xác định số lớp trong tập bán thành phẩm và khoảng cách đặt bán thành phẩm để tối ưu thời gian của nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt, góp phần nâng cao năng suất lao động và hiệu quả tổ chức sản xuất trong ngành may công nghiệp.

**Từ khóa:** Số lớp bán thành phẩm, khoảng cách đặt bán thành phẩm, thời gian may, Polo-Shirt.

## ABSTRACT

This paper presents the results of the study on the effects of the number of semi-finished products and the set distance of semi-finished products on the time of Polo-Shirts. While the set distance of the semi-finished products is determined based on adopting the research results of the GSD system and the number of the semi-finished set is specified based on a survey at Dong Van garment factory, Hanoi Textile and Garment Joint Stock Corporation. In the study, the method of orthogonal experimental planning and two variables were used to design experiments, process data, and analyze experimental results using Design-Expert software, processing software. The results identified the number of semi-finished products and set distance of the semi-finished products to optimize the time of Polo-Shirts, which contributes to improving labor productivity and organizational efficiency in the garment industry.

**Keywords:** Number of semi-finished products, distance to semi-finished products, sewing time, Polo-Shirt.

<sup>1</sup>Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

<sup>2</sup>Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

\*Email: huongdm@hau.edu.vn

Ngày nhận bài: 25/4/2022

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 10/6/2022

Ngày chấp nhận đăng: 27/6/2022

## 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xác định thời gian của một số nguyên công may là cơ sở quan trọng để định mức thời gian 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, giảm thời gian thực hiện các nguyên công may là biện pháp quan trọng để giảm giá thành sản phẩm may.

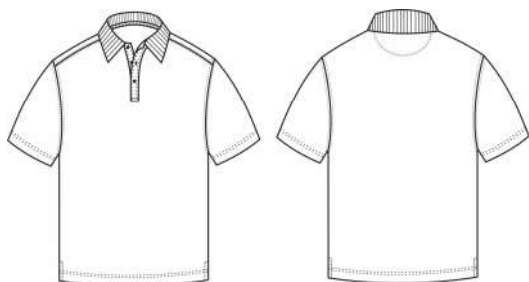
Nhiều nghiên cứu đã được thực hiện nhằm cải thiện thời gian của một số nguyên công may. Tác giả Vũ Thị Nhựt và cộng sự [1] đã nghiên cứu đưa ra các giải pháp cải thiện thao tác và tốc độ làm việc của người công nhân may nhằm giảm thời gian thao tác một số công đoạn may sản phẩm Jean. Tác giả Lê Thị Trang và cộng sự [2] đã cải tiến thao tác may, đề xuất quy trình thao tác chuẩn, đào tạo, huấn luyện tay nghề cho công nhân nhằm giảm thời gian thao tác của một số nguyên công may sản phẩm dệt kim. Tác giả Đinh Mai Hương [3-5] và cộng sự đã nghiên cứu xây dựng quy trình thao tác hợp lý, đào tạo hợp lý hóa thao tác cho người công nhân từ đó xác định được mức thời gian lao động hợp lý góp phần nâng cao năng suất may sản phẩm Polo-Shirt. Một số nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng để tối ưu thời gian may như tác giả Phan Thanh Thảo và cộng sự [6] đã nghiên cứu ảnh hưởng đồng thời 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 đến thời gian thực hiện thao tác may sản phẩm dệt kim. Trong một công trình khác của tác giả Phan Thanh Thảo và cộng sự [7] 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, 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. Người công nhân làm việc trên dây chuyền thực hiện công việc may lặp đi lặp lại, tuy không phải huy động nhiều về thể lực và trí tuệ nhưng do công việc lặp lại, số lượng động tác không nhiều, lại quá đơn giản nhưng vẫn cảm thấy mệt mỏi, đó là do tính đơn điệu công việc gây tác động.

Nghiên cứu này nhằm xác định ảnh hưởng đồng thời của khoảng cách đặt bán thành phẩm (BTP) và số lớp trong tập bán thành phẩm đến thời gian của nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt. Từ đó xác định được vị trí đặt bán thành phẩm và số lớp trong tập bán thành phẩm để tối ưu thời gian của các nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt là cơ sở quan trọng góp phần tìm kiếm giải pháp nâng cao năng suất, hạ giá thành sản phẩm trong may công nghiệp.

## 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, áo có bản cổ dẹt 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/m<sup>2</sup>.



Hình 1. Sản phẩm Polo-Shirt mã hàng AU19-030

Nguyên công cơ bản may sản phẩm áo Polo-Shirt được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1. Nguyên công cơ bản may sản phẩm Polo-Shirt

STT	Kí hiệu	Tên nguyên công	Loại máy
1	P1	May nẹp vào thân	Máy 1 kim
2	P2	May vai	Máy vắt số 2 kim 4 chỉ
3	P3	Tra cổ dẹt	Máy vắt số 2 kim 4 chỉ
4	P4	Tra tay	Máy vắt số 2 kim 4 chỉ
5	P5	May sườn, bụng tay	Máy vắt số 2 kim 4 chỉ
6	P6	Chấn gấu áo	Máy chấn 2 kim
7	P7	Chấn gấu tay	Máy chấn 2 kim

### 2.2. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu xác định phương trình hồi quy thực nghiệm ảnh hưởng đồng thời của khoảng cách đặt bán thành phẩm và số lớp trong tập bán thành phẩm đến thời gian trung bình của nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt.

Xác định số lớp trong tập bán thành phẩm và khoảng cách đặt bán thành phẩm để tối ưu thời gian của nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt.

### 2.3. Phương pháp nghiên cứu

- **Phương pháp quy hoạch thực nghiệm và tối ưu hóa:**

Sử dụng phương pháp quy hoạch thực nghiệm trực giao hai 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 ảnh hưởng đồng thời

của hai yếu tố khoảng cách đặt bán thành phẩm và số lớp trong tập bán thành phẩm đến thời gian của nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt. Giải bài toán tối ưu hai biến với bảy hàm mục tiêu là thời gian thực hiện của bảy nguyên công cơ bản may sản phẩm Polo-Shirt nhằm xác định bằng thực nghiệm giá trị tối ưu của hai yếu tố nghiên cứu để tối ưu thời gian may của bảy nguyên công cơ bản.

Số thí nghiệm:  $N = 2^k + 2k + n_0 = 2^2 + 2 \times 2 + 4 = 12$ , trong đó có bốn thí nghiệm cơ bản, bốn thí nghiệm xung quanh tâm, và bốn thí nghiệm tại tâm, khoảng biến thiên của các yếu tố nghiên cứu được trình bày trong bảng 2.

Bảng 2. Khoảng biến thiên (biến thực và biến mã hoá) của các yếu tố nghiên cứu

STT	Yếu tố	Giá trị mã hóa				
		-α	-1	0	+1	+α
1	Khoảng cách đặt BTP $X_1$ (cm)	5	15	30	45	80
2	Số lớp trong tập BTP $X_2$ (lớp)	5	15	25	35	45

Trong đó:

Yếu tố khoảng cách đặt BTP  $X_1$  (cm) là tầm với của người công nhân được xác định dựa trên cơ sở kế thừa kết quả nghiên cứu của hệ thống thời gian định trước GSD [8].

Yếu tố số lớp trong tập BTP  $X_2$  (lớp) được xác định trên cơ sở khảo sát tại nhà máy.

- **Phương pháp thực nghiệm xác thời gian thao tác may của người công nhân:** Bấm giờ xác định thời gian may ba tập bán thành phẩm để xác định thời gian trung bình may mỗi tập, từ đó xác định thời gian thực tế của nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt.

- **Phương pháp xử lý số liệu:** Sau khi tiến hành thực nghiệm, số liệu sẽ được thu thập và xử lý trên phần mềm Excel 10.0 và Design Exper 11.0.

## 3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN

### 3.1. Kết quả nghiên cứu xác định phương trình hồi quy thực nghiệm ảnh hưởng đồng thời của các yếu tố nghiên cứu đến thời gian trung bình của nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt

Kết quả khảo sát thời gian trung bình của các nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt tại nhà máy may Đồng Văn được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Kết quả khảo sát thời gian trung bình của nguyên công may

Thí nghiệm	STT	Biến mã hóa		Biến thực		$Y_{P1}$	$Y_{P2}$	$Y_{P3}$	$Y_{P4}$	$Y_{P5}$	$Y_{P6}$	$Y_{P7}$
		$X_1$	$X_2$	$X_1$	$X_2$							
Thí nghiệm cơ bản	1	-1	-1	15	15	46,0	29,0	27	47,5	65,2	23,0	43,7
	2	+1	-1	45	15	48,0	31,2	29,1	49,5	66,0	24,5	45,5
	3	-1	+1	15	35	42,0	25,0	25	44,5	62,3	19,0	42,1
	4	+1	+1	45	35	44,5	27,6	26,5	46,7	63,9	20,7	43,7
Thí nghiệm xung quanh tâm	5	-α	0	5	25	40,0	23,0	23,5	42,7	58,5	17,5	38,0
	6	+α	0	80	25	45,1	28,0	27,2	47,0	63,2	23,0	44,7
	7	0	-α	30	5	53,5	32,0	30,0	50,0	71,0	26,5	46,5
	8	0	+α	30	45	48,8	27,0	26,0	45,0	65,5	21,0	43,0

Thí nghiệm tại tâm	9	0	0	30	25	41,0	24,0	24,0	43,5	59,5	17,8	39,0
	10	0	0	30	25	41,5	24,7	24,5	43,2	60,0	18,2	39,5
	11	0	0	30	25	40,0	24,5	24,7	43,5	60,2	18,0	40,0
	12	0	0	30	25	42,0	25,0	24,5	43,1	60,5	18,3	39,3

Theo kết quả bảng 3 cho thấy khi tăng số lớp bán thành phẩm thì thời gian nguyên công may giảm, nhưng khi tăng lên đến 45 lớp thì thời gian của các nguyên công may tăng điều này là do tác động của tính đơn điệu công việc.

Ứng dụng phần mềm Design Expert 11.0 phân tích và xử lý kết quả thí nghiệm xác định được phương trình hồi quy thực nghiệm và đồ thị 3D thể hiện trực quan quy luật ảnh hưởng đồng thời của hai yếu tố: Khoảng cách đặt bán thành phẩm và số lớp trong tập bán thành phẩm đến thời gian trung bình của các nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt. Phương trình hồi quy có dạng:

$$Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_{12}X_1X_2 + a_{11}X_1^2 + a_{22}X_2^2 \quad (1)$$

Trong đó: Hàm mục tiêu nghiên cứu Y là thời gian trung bình của nguyên công may sản phẩm Pholo-Shirt, X<sub>1</sub> và X<sub>2</sub> tương ứng là biến khoảng cách đặt BTP và số lớp trong tập BTP; a<sub>0</sub> điểm khởi đầu có nghĩa là giá trị của Y khi các biến X = 0; a<sub>i</sub> là hệ số hồi quy cấp một; a<sub>ij</sub> là hệ số hồi quy cấp hai không đầy đủ; a<sub>ij</sub> là hệ số hồi quy cấp hai đầy đủ.

Trên cơ sở phân tích mức ý nghĩa của các hệ số trong phương trình hồi quy kiểm định bởi chuẩn Student và Fisher, các hệ số hồi quy a<sub>i</sub>, a<sub>ij</sub>, a<sub>ij</sub> có các trị số "Prob > F" < 0,05 cho kết quả các hệ số có ý nghĩa, biến X<sub>j</sub> có ảnh hưởng tới Y. Ngược lại là các hệ số không có nghĩa, biến X<sub>j</sub> không ảnh hưởng tới Y, ta loại bỏ các hệ số vô nghĩa trong phương trình hồi quy. Kết quả phân tích ANOVA đã thu được phương trình hồi quy thực nghiệm của các nguyên công may được trình bày trong bảng 4.

Bảng 4. Phương trình hồi quy thực nghiệm biểu thị quy luật ảnh hưởng của hai biến tới mục tiêu nghiên cứu

TT	Phương trình hồi quy thực nghiệm
1	$Y_{P1} = 41,12 + 1,46X_1 - 1,76X_2 + 4,58X_2^2$ $R^2 = 0,95$

2

$$Y_{P2} = 24,5 + 24,5X_1 - 1,83X_2 + 0,65X_1^2 + 2,65X_2^2$$

$$R^2 = 0,97$$

3

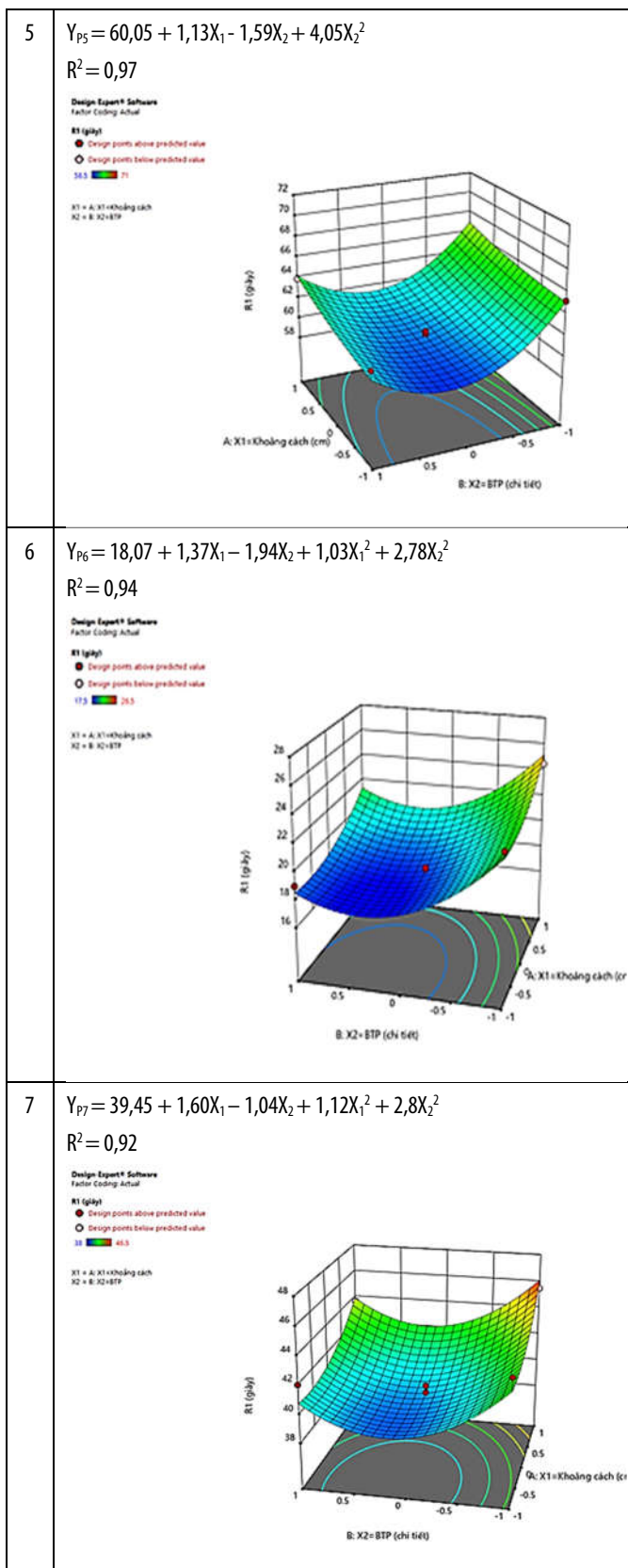
$$Y_{P3} = 24,4 + 1,1X_1 - 1,28X_2 + 0,51X_1^2 + 1,84X_2^2$$

$$R^2 = 0,96$$

4

$$Y_{P4} = 43,32 + 1,28X_1 - 1,6X_2 + 0,98X_1^2 + 2,3X_2^2$$

$$R^2 = 0,96$$



Các phương trình hồi quy thực nghiệm trình bày trong bảng 4 mô tả mối tương quan giữa khoảng cách đặt bán thành phẩm và số lớp trong tập bán thành phẩm đến thời gian trung bình của nguyên công may diễn giải theo hệ số

xác định  $R^2$  như sau: Sự khác biệt về khoảng cách đặt bán thành phẩm và số lớp trong tập bán thành phẩm giải thích  $92 \div 97\%$  sự khác biệt thời gian trung bình của nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt. Như vậy, các yếu tố khoảng cách đặt bán thành phẩm và số lớp trong tập bán thành phẩm có ảnh hưởng quan trọng đến thời gian thực hiện thao tác may sản phẩm Polo-Shirt.

### 3.2. Kết quả xác định giá trị tối ưu của hai yếu tố nghiên cứu để tối ưu thời gian trung bình của nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt

Từ phương trình hồi quy thực nghiệm trong bảng 4 tiến hành giải bài toán tối ưu bằng phần mềm Design Expert 11.0 ta có kết quả xác định phương án tối ưu được trình bày trong bảng 5.

Bảng 5. Kết quả xác định giá trị của hai yếu tố nghiên cứu để tối ưu thời gian trung bình của nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt

STT	Nguyên công	$X_1$	$X_2$	Khoảng cách đặt BTP	Số lớp trong tập BTP	$Y_{P1}$
1	May nẹp vào thân	-1	0,2	15	27	39,74
2	May vai	-1	0,36	15	29	23,36
3	Tra cổ dệt	-1	0,30	15	28	23,66
4	Tra tay	-0,81	0,37	18	29	42,63
5	May sườn, bụng tay	-1	0,22	15	27	59,07
6	Chân gấu áo	-0,4	0,5	24	30	17,4
7	Chân gấu tay	-0,7	0,17	20	27	38,78

### 4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu thực nghiệm cho thấy có sự ảnh hưởng đồng thời của khoảng cách đặt bán thành phẩm và số lớp trong tập bán thành phẩm đến thời gian trung bình của các nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt, sự ảnh hưởng này được mô tả bằng phương trình hồi thực nghiệm bậc hai. Từ phương trình hồi quy thực nghiệm xác định được khoảng cách tối ưu đặt bán thành phẩm là từ 15 đến 24cm, mỗi tập bán thành phẩm có từ 27 đến 30 lớp để tối ưu thời gian trung bình của các nguyên công may sản phẩm Polo-Shirt. Mặc dù việc xác định số lớp của tập bán thành phẩm còn phụ thuộc điều kiện sản xuất thực tế, tuy nhiên kết quả nghiên cứu này đã đóng góp giải pháp nhằm giảm thời gian gia công sản phẩm may tại Nhà máy may Đồng Văn, Tổng công ty cổ phần Dệt May Hà Nội, giúp đơn vị sản xuất lựa chọn các yếu tố về tổ chức và phục vụ nơi làm việc phù hợp với thực tế sản xuất góp phần nâng cao năng suất lao động, hạ giá thành sản phẩm may.

### LỜI CẢM ƠN

Nhóm tác giả chân thành cảm ơn sự hỗ trợ của Nhà máy may Đồng Văn, Tổng công ty CP Dệt May Hà Nội đã tạo điều kiện cho chúng tôi khảo sát, thực nghiệm để hoàn thành nghiên cứu này.

---

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1]. 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.

[2]. 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*. Proceedings of the 1<sup>st</sup> national scientific conference on textile, apparel and leather engineering (NSCTEX2018), 138–194.

[3]. Dinh Mai Huong, Phan Thanh Thao, 2021. *Study on determining the reasonable sewing time of some sewing stages of polo-shirt products*. Journal of Science and Technology, Hanoi University of Industry, Vol. 57, No. 3, 131-137.

[4]. Dinh Mai Huong, Ha Thi Thom, Phan Thanh Thao, 2017. *Study on the sewing operation process affect to productivity of the knit polo-shirt sewing lines*. Journal of Science and Technology, Hanoi University of Industry, Vol. 40, 106-111.

[5]. Dinh Mai Huong, Duong Cong Luc, Phan Thanh Thao, 2018. *Xay dung quy trinh thao tac hop ly may san pham ao Polo-Shirt nam chat lieu det kim tai Viet Nam*. Proceedings of the 1<sup>st</sup> national scientific conference on textile, apparel and leather engineering (NSCTEX2018).

[6]. 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, 105–110.

[7]. Phan Thanh Thao, Ta Thi Yen, 2020. *Nghien cuu cac yeu to anh huong den thoi gian may san pham ao T-Shirt*. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> national scientific conference on textile, apparel and leather engineering, 294–236.

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

---

**AUTHORS INFORMATION**

**Dinh Mai Huong<sup>1</sup>, Phan Thanh Thao<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Hanoi University of Industry

<sup>2</sup>Hanoi University of Science and Technology