

# NGHIÊN CỨU ĐỊNH MỨC CHỈ TRONG MAY CÔNG NGHIỆP

## INVESTIGATION ON DETERMINATION OF THE SEWING THREAD CONSUMPTION IN GARMENT INDUSTRY

Nguyễn Thị Lệ<sup>1,\*</sup>, Phạm Thị Huyền<sup>1</sup>, Nguyễn Thị Y Ngọc<sup>1</sup>,  
Nguyễn Thị Mai Hoa<sup>1</sup>, Nguyễn Trọng Tuấn<sup>1</sup>

DOI: <https://doi.org/10.57001/huih5804.2023.147>

### TÓM TẮT

Định mức chỉ trong may công nghiệp là cơ sở quan trọng để tính toán giá thành sản phẩm, chuẩn bị đúng và đủ chỉ may cho sản xuất và góp phần tìm ra biện pháp tiết kiệm chỉ may trong quá trình xây dựng mức. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu xác định định mức chỉ cho sản phẩm may và đơn hàng trong may công nghiệp dựa trên các mô hình tính lượng chỉ tiêu hao cho đường may thông dụng xây dựng từ dữ liệu thực nghiệm ứng dụng kỹ thuật BMA (Bayesian Model Average). Chương trình phần mềm TC.V1.0 đã được thiết lập để hỗ trợ quá trình tính định mức chỉ may cho sản phẩm và đơn hàng. 24 mô hình tính lượng chỉ tiêu hao cho 24 loại đường may đã được xác định với hệ số  $R^2$  từ 0,964 đến 0,999.

**Từ khóa:** Tiêu hao chỉ; đường may thông dụng; kỹ thuật BMA.

### ABSTRACT

The determination of the sewing thread consumption is an important basis for calculating product costs, properly and sufficiently preparing sewing threads for production and contributing to finding measures to save sewing threads. This article presents the results of the research to determine the consumption for apparel products in garment industry based on the models of consumption calculation for common seams are built from the experimental data of the application of BMA techniques (Bayesian Model Average). TC.V1.0 software program has been set up to support the process of calculating consumption for the product and the order in garment industry. The 24 models for calculating the thread consumption for 24 types of stitches have been identified with  $R^2 = 0.964$  to 0.999.

**Keywords:** Thread consumption, common seams, BMA technique.

<sup>1</sup>Khoa Công nghệ may và Thiết kế thời trang, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

\*Email: [le.nguyenthi@hau.edu.vn](mailto:le.nguyenthi@hau.edu.vn)

Ngày nhận bài: 10/3/2023

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 25/5/2023

Ngày chấp nhận đăng: 25/8/2023

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ngày nay, sự cạnh tranh ngày càng tăng trong ngành may mặc buộc các doanh nghiệp phải sản xuất với chi phí tối ưu. Chỉ may là một trong những phụ liệu được sử dụng nhiều nhất trong ngành may mặc và cũng là một khoản mục chi phí cho sản phẩm. Việc tính định mức chỉ cho sản phẩm may có vai trò và ý nghĩa rất quan trọng trong quá trình sản xuất, là cơ sở cho việc chuẩn bị chỉ trước khi may, góp phần loại bỏ hoặc giảm thiểu tình trạng sản xuất bị gián đoạn,

chậm trễ thời gian giao hàng hoặc làm tăng chi phí của quá trình sản xuất.

Định mức chỉ may cho sản phẩm được xác định bằng phương pháp ước tính kinh nghiệm, điều tra, khảo sát và phương pháp tính toán. Phương pháp điều tra, khảo sát và ước tính kinh nghiệm cho kết quả với độ chính xác không cao, đôi khi khó thực hiện, tốn nhiều thời gian và phụ thuộc vào kinh nghiệm của người xây dựng mức [4].

Các nhà nghiên cứu đã phát triển các mô hình để dự báo mức tiêu hao chỉ may của các lớp đường may khác nhau bằng cách sử dụng các kỹ thuật như logic mờ, phân tích hồi quy, mạng nơ ron nhân tạo, và mô hình hóa [1, 11, 12, 13, 14, 17, 19, 21, 23]. Một vài nghiên cứu thiết lập mô hình tính tiêu hao chỉ [7], các yếu tố ảnh hưởng [8], lượng tiêu hao chỉ thời [9] của đường may 301 và 401 [10]. Rasheed và cộng sự đã giới thiệu một mô hình tính mức tiêu hao chỉ của đường may 301 [3]. Mô hình xác định mức tiêu hao chỉ lý thuyết đã được phát triển và so sánh với thực nghiệm khi may quần jeans. Khedher và Jaouachi [16] đã sử dụng phương pháp hồi quy và cho thấy các mô hình tính tiêu hao chỉ lý thuyết cho giá trị khá chính xác. Jaouachi và Khedher [11] đã thiết lập mô hình xác định mức tiêu hao chỉ may của quần jeans bằng logic mờ và phương pháp hồi quy. Mô hình mờ cho phép tính toán chính xác và cung cấp hiểu biết tốt hơn về tác động của các thông số đầu vào như chiều dài đường may, độ căng chỉ, trọng lượng vải, chỉ số chỉ và cỡ kim đối với mức tiêu hao chỉ may quần jeans [15]. Phân tích hồi quy và mạng nơ ron nhân tạo cũng được sử dụng để dự báo mức tiêu hao chỉ khi may quần jeans. Kết quả cho thấy mạng nơ-ron cho phép tính toán tiêu hao chỉ với độ chính xác cao. Soner DOĞAN và cộng sự đã tính toán lượng chỉ may tiêu thụ cho các loại vải dệt 100% cotton dày với đường may 301 và 504. Mối quan hệ giữa lượng chỉ tiêu hao cho đường may và mật độ mũi may, chiều dày vải được xác định bởi phương trình hồi quy thu được từ dữ liệu thực nghiệm để phát triển phần mềm xác định lượng chỉ tiêu hao cho hai loại đường may này [22]. Sharma và cộng sự phát triển mô hình dự đoán mức tiêu hao chỉ bông và chỉ lõi polyester - bông. Hệ số xác định trong mối tương quan giữa kết quả dự báo và thực tế đạt được là 0,956 [21]. M. Jaouadi và cộng sự đã dự báo lượng chỉ may cần thiết để tạo nên một bộ quần áo. Ba phương pháp lập mô hình đã được xem xét: mô hình lý thuyết, mô hình hồi

quy tuyến tính và mô hình mạng nơ ron nhân tạo. Khả năng dự báo của mỗi mô hình được đánh giá bằng cách so sánh mức tiêu hao chỉ ước tính với các giá trị thực tế được đo sau khi may quần áo với hệ số  $R^2$  và trung bình bình phương sai số. Kết quả cho thấy cả mô hình phân tích hồi quy và mạng nơ ron đều có thể dự báo lượng chỉ cần thiết để may một bộ quần áo. Malek Sarah và cộng sự dự báo lượng chỉ may cần thiết để may một bộ quần áo bằng cách sử dụng các loại đường may 600 (602, 605 và 607) dựa trên phương pháp hình học và thống kê [18]. Mô hình xác định lượng chỉ tiêu hao được xác định với giả định rằng lượng chỉ tiêu hao là một hàm của các đầu vào là thông số độ dày vật liệu, mật độ mũi may, chiều dài và chiều rộng đường may. Hệ số xác định  $R^2$  được sử dụng để đánh giá độ chính xác của các phương pháp hình học và thống kê [17]. Abher Rasheed và cộng sự đã đề xuất một mô hình toán để dự báo lượng chỉ may tiêu hao cho đường may 504 [2] dựa trên phương pháp hình học. Sự chính xác của mô hình xác định được là 99%. Phân tích độ nhạy cho thấy mật độ mũi may có ảnh hưởng 62% và độ dày vật liệu có ảnh hưởng 38% đến lượng chỉ tiêu hao cho đường may. F. Khedher và cộng sự đề cập đến việc tối ưu hóa chỉ để may đồ lót nữ [16]. Một số đầu vào có ảnh hưởng tới lượng tiêu hao chỉ may như độ căng chỉ của kim và suốt chỉ, số lớp vải, độ dày vải, mật độ mũi may và chất lượng chỉ may trên vải dệt kim để làm đồ lót của phụ nữ được nghiên cứu và tối ưu hóa. Dựa trên đường may cơ bản để may áo ngực có gọng nữ và quần lót, mối quan hệ giữa lượng tiêu hao chỉ may và các đầu vào được nghiên cứu. Kết quả cho thấy khi tăng sức căng của chỉ thì lượng chỉ tiêu hao giảm, đặc biệt với đường may mũi xích [5, 16]. Tác giả cũng thiết lập mô hình tính lượng chỉ tiêu hao cho đường may 602 [6]. Muhammad Qamar Khan và cộng sự đề xuất một mô hình dự báo lượng chỉ tiêu hao của đường may 605 trên vải dệt thoi Cotton 140g/m<sup>2</sup>. Một mô hình hồi quy xác định lượng chỉ tiêu hao cho đường may 605 đã được xác định với ba biến số, mật độ mũi may, độ dày (số lớp vải) và chiều dài đường may [20].

Các nghiên cứu trên được thực hiện với sản phẩm riêng lẻ mà chưa xác lập phương pháp chung để định mức chỉ may. Mặt khác, các nghiên cứu đều chỉ thực hiện với một vài loại đường may, mũi may nên hạn chế khả năng áp dụng kết quả nghiên cứu vào thực tế sản xuất. Việc định mức chỉ may hiện nay tại các doanh nghiệp vẫn được thực hiện thủ công hoặc dựa vào kinh nghiệm, tốn nhiều thời gian chuẩn bị sản xuất, chưa mang lại kết quả chính xác, đáng tin cậy, góp phần gây lãng phí chi. Vì vậy, việc nghiên cứu xây dựng cơ sở và thiết lập mô hình tính định mức chỉ cho sản phẩm may trong sản xuất công nghiệp là rất cần thiết, góp phần giải quyết những khó khăn trong định mức chỉ may.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

**Đường may:** Nghiên cứu được thực hiện trên 24 loại đường may theo tiêu chuẩn ISO 4915 được sử dụng chủ yếu trong may công nghiệp (bảng 1).

**Vải:** Vải dệt thoi vân điểm với thành phần Pe/Co 65/35 có độ dày 0,237mm, khối lượng 98,45g/m<sup>2</sup> được chọn cho thực nghiệm.

**Chi:** 6 loại chỉ Tiger, 100% Polyester (60/2) phù hợp với độ dày vải và có màu khác nhau (đỏ, xanh, vàng, tím, cam, lam) được sử dụng cho các đường may.

Các thông số công nghệ may có ảnh hưởng chính đến lượng chỉ tiêu hao cho đường may (L) là chiều dài đường may (l), mật độ mũi may (m), độ dày tổng thể của các lớp vải trên đường may (t) và độ rộng đường may (b) được lựa chọn cho nghiên cứu này.

### 2.2. Thực nghiệm xác định tiêu hao chỉ cho đường may

Các mẫu vải thực nghiệm được cắt với chiều rộng 3cm, chiều dài lớp hơn chiều dài đường may 5cm cho các đường may phẳng. Mẫu vải cho thực nghiệm đường may không gian được cắt với chiều rộng 3cm, chiều dài tương ứng với chiều dài đường may.

Lượng tiêu hao chỉ cho các đường may thực nghiệm được xác định theo nguyên tắc chung như sau: dùng một lượng chỉ có chiều dài xác định L1 (100 - 1200cm tùy theo loại đường may tiêu hao ít hay chiều chỉ), may một đoạn đường may có chiều dài xác định l (cm), đo lượng chỉ còn lại trên máy may L2 (cm). Từ đó, xác định được lượng chỉ đã tiêu hao cho đường may vừa thực hiện là L3 = L1 - L2 (cm).

Chiều dài đường may được thiết kế cho các thực nghiệm gồm 5 mức 20, 25, 30, 35 và 40cm. Mật độ mũi may m được thiết kế gồm 5 mức 5,5; 5; 4,5; 4; 3,5 và 3 mũi/cm cho các đường may phẳng (lớp 100, 300, 400) và 4 mức 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm cho các đường may không gian (lớp 400, 500, 600). Độ dày vật liệu t trên đường may được thiết kế thực nghiệm với 5 giá trị tương ứng độ dày của 1 đến 5 lớp vải đã chọn nhằm hạn chế ảnh hưởng của các yếu tố khác. Độ rộng b với các đường may có cấu trúc không gian được thiết kế từ 1 đến 3 mức tùy theo tính chất của máy may (bảng 1). Như vậy, có từ 100 đến 375 phương án thực nghiệm cho mỗi loại tùy theo tính chất của đường may và thiết bị (ngoại trừ thùa khuyết, đính cúc và di bọ).

### 2.3. Xác định mô hình tính lượng chỉ tiêu hao cho đường may ứng dụng kỹ thuật BMA

Mô hình thể hiện mối quan hệ giữa lượng tiêu hao chỉ cho đường may L và chiều dài đường may l, mật độ mũi may m, độ dày vải t và độ rộng đường may b được xác định bằng kỹ thuật BMA thông qua chỉ số BIC (Bayesian Information Criterion) [24]:

$$BIC = n \log(RSS_p) + p \log n$$

Trong đó,  $RSS_p$  là giá trị xác định của mô hình có p biến đầu vào, n là cỡ mẫu,  $RSS_{full}$  là giá trị xác định của mô hình có tất cả các biến đầu vào.

Giả sử có nhiều mô hình khả dĩ mô tả dữ liệu  $M_m$ ,  $m = 1, 2, \dots, M$ ; Với tham số  $\theta_m$ , Khi đó, thông tin tiên định của mô hình là:  $Pr(\theta_m | M_m), m = 1, \dots, M$

Bảng 1. Các đường may và thiết bị thực nghiệm

Đường may ISO 4915	Mặt trên	Mặt dưới	Thông số	Thiết bị sử dụng
101			M = 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5 mũi/cm	ML-111U, TVx7 #12
103		Không nhìn thấy mũi may	m = 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5 mũi/cm	ZUSUN; Kim: LWX6T#9; #14
301			m = 3; 3,5; 4; 4,5; 5; 5,5 mũi/cm	Juki DDL 5500N, kim DC #12
304			m = 3; 3,5; 4; mũi/cm; b = 2, 3, 5 mm	Juki LZ-2284A; 134 SUK (Nm70);
401			m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm	JUKI MH-481; TVx7 (#11)
404			m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm; b = 1/8"	SIRUBA F007K-W122/356/FHA
406	2 chỉ kim 	1 chỉ móc 	m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm; khoảng cách kim = 1/8", 3/16", 1/4"	SIRUBA F007K-W122/356/FHA
407	3 chỉ kim 	1 chỉ móc 	m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm; khoảng cách kim = 1/4"	MF7523D-U11-B56
408	2 chỉ kim, 1 chỉ móc 	2 chỉ móc 	m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm	SIRUBA F007K-W122/356/FHA
503	1 chỉ kim 	1 chỉ móc 	m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm b = 1/8", 3/16", 1/4"	JUKI MO6804D-0E4-30H/JSH-MO-68PAT
504	1 chỉ kim 	2 chỉ móc 	m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm b = 1/8", 3/16", 1/4"	Juki MO-6816 SS, kim DB#11
505			m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm b = 1/8", 3/16", 1/4"	JUKI MO6804D-0E4-30H/JSH-MO-68PAT
512			m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm	JUKI MO-6716S kim DB#11
514			m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm	JUKI MO-6814S;
515(401+503)			m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm b = 1/8" - 1/8", 3/16" - 3/16" 3/16" - 1/4"	Juki MO-6816 SS, kim DB#11
516(401+504)			m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm b = 1/8" - 1/8", 3/16" - 3/16" 3/16" - 1/4"	Juki MO-6816 SS, kim DB#11
602			m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm b = 1/8", 3/16", 1/4"	Siruba D007S-452-02-ET/AW1
605			m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm	Siruba D007S-452-02-ET/AW1
607			m = 2,5; 3; 3,5; 4 mũi/cm	Siruba D007S-452-02-ET/AW1
Khuyết đầu bằng 304			5 - 41mm; dk = 8, 14, 22, 30, 41mm, rộng khuyết = 2mm	LBH-1790AS/MC602KS; DPx5 #12J
Khuyết đầu tròn			10 - 38mm; dk = 10, 17, 24, 31, 38 mm, Rk = 2mm	JUKI MEB-3200; DOx558 (Nm90)
Đỉnh cú 301			8, 16, và 32 mũi;	Juki LK1903BSS-301/MC672KSS; DPx14
Đỉnh cú 304			8, 16, và 32 mũi	MB373; TQx1 (#16)
Di bộ 304			L = 6, 12, 18, 24, 30mm; Rb = 1mm	LK-1900BSS; DPx5 (#14)

Xác suất hậu định:  $Pr(M_m|Z) \propto Pr(M_m) \cdot Pr(Z|M_m)$

So sánh 2 mô hình thông qua xác suất hậu định:

$$\frac{Pr(M_m|Z)}{Pr(M_t|Z)} = \frac{Pr(M_m)}{Pr(M_t)} \cdot \frac{Pr(Z|M_m)}{Pr(Z|M_t)}$$

Việc tìm kiếm các mối quan hệ đa biến giữa giữa lượng tiêu hao chỉ cho đường may và chiều dài đường may, mật độ mũi may, độ dày vải, độ rộng đường may dựa trên chỉ số BIC và lựa chọn mô hình phù hợp dựa trên BMA được xử lý trên phần mềm R.

**2.4. Thiết lập phần mềm tính định mức chỉ may cho sản phẩm và đơn hàng**

Đầu vào của chương trình TC.V1.0 hỗ trợ tính định mức chỉ gồm: tên đơn hàng, loại sản phẩm, tổng số lượng sản phẩm, số lượng cỡ số, tên các cỡ số, số lượng sản phẩm theo cỡ; Số màu (chính là số lượng loại chỉ chính), số lượng sản phẩm theo màu; tên từng màu chỉ chính, số loại chỉ phối cho từng màu, tên từng màu chỉ phối; tỉ lệ hao hụt cho phép với từng loại chỉ; các loại đường may thông dụng.

Đầu ra của chương trình được thể hiện với 3 nội dung: các thông số tổng thể của đơn hàng, bảng định mức chỉ may cho sản phẩm (các cỡ) theo các loại chỉ may và bảng định mức chỉ may cho đơn hàng (theo từng màu, từng loại chỉ).

Lượng chỉ tiêu hao cho đường may trên một sản phẩm của một loại chỉ bằng tổng lượng chỉ tiêu hao cho các loại đường may may bằng loại chỉ ấy cộng thêm lượng chỉ hao hụt cho loại chỉ ấy. Lượng chỉ tiêu hao cho một loại đường may may bằng 1 loại chỉ nào đó được tính bằng tổng lượng chỉ tiêu hao cho các đường may loại này trên sản phẩm may bằng loại chỉ ấy. Lượng chỉ tiêu hao cho 1 đường may được tính dựa trên mô hình thực nghiệm đã xác định cộng thêm lượng chỉ tiêu hao đầu đường may.

$$L_k = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m L_{kij} + P_k$$

Trong đó,  $L_k$  là lượng chỉ tiêu hao của loại chỉ k cho một sản phẩm,  $L_{kij}$  là lượng chỉ tiêu hao cho đường may thứ j của loại đường may i may bằng chỉ loại k (được tính từ mô hình xác định lượng chỉ tiêu hao cho loại đường may i); m là số đường may của loại đường may l bằng chỉ k; n là số lượng đường may may bằng chỉ k trên sản phẩm;  $P_k$  là lượng chỉ hao hụt tính cho loại chỉ k.

Định mức chỉ may cho cỡ khác trong đơn hàng được tính dựa trên giá trị định mức chỉ của một cỡ liền kề đã tính:

$$L_{q+1} = L_q + \Delta L; \Delta L = \frac{L_q - L_p}{q - p}$$

Trong đó,  $L_{q+1}$  là định mức chỉ cỡ kế tiếp sau cỡ q;  $L_q$  là định mức chỉ cỡ q;  $L_p$  là định mức chỉ cỡ p;  $\Delta L$  là mức chênh lệch định mức chỉ giữa 2 cỡ kế tiếp; q-p là số cỡ nằm giữa cỡ q và cỡ p; Định mức chỉ của từng cỡ  $L_q$  và  $L_p$  được tính như trên.

Lượng chỉ cần thiết cho đơn hàng được tính cho từng loại chỉ may trên sản phẩm. Lượng chỉ loại k cần thiết cho đơn hàng được tính:

$$T_k = L_k \times \text{Tổng số sản phẩm của đơn hàng} + H_k$$

$$\text{hoặc: } T_k = \sum_{h=1}^v L_{kh} N_h + H_k$$

Trong đó,  $T_k$  là lượng chỉ loại k cần thiết cho đơn hàng;  $L_k$  là lượng chỉ tiêu hao cho đường may của chỉ loại k cho sản phẩm; v là số cỡ trong đơn hàng;  $L_{kh}$  là định mức chỉ loại k của cỡ h;  $N_h$  là số sản phẩm cỡ h;  $H_k$  là lượng chỉ loại k hao hụt cho đơn hàng (do may sai hỏng, nhầm lẫn,...).  $H_k$  có thể được tính theo công thức:  $H_k = (0,02 \div 0,05) \cdot T_k$ ; tức là bằng 2 đến 5% lượng chỉ tiêu hao cho đường may. Nếu không sử dụng giá trị mặc định này, có thể nhập tỷ lệ % hao hụt cho đơn hàng từ bàn phím theo kinh nghiệm của người xây dựng mức hoặc doanh nghiệp.

Chương trình phần mềm được viết bằng ngôn ngữ Java. Đây là các công cụ dễ dùng được sử dụng rộng rãi. Java hỗ trợ người lập trình về nhiều phương diện với cơ sở dữ liệu đơn giản. Các giao diện sử dụng thân thiện, dễ nhìn.

**3. KẾT QUẢ VÀ BÀN LUẬN**

**3.1. Mô hình xác định lượng chỉ tiêu hao cho đường may**

Các mô hình tối ưu thể hiện mối quan hệ giữa lượng chỉ tiêu hao cho đường may L và chiều dài đường may l, mật độ mũi may m, độ dày vải t và độ rộng đường may b thu được sau khi xử lý dữ liệu trên R với các loại đường may như bảng 2.

Bảng 2. Mô hình tính lượng chỉ tiêu hao cho đường may

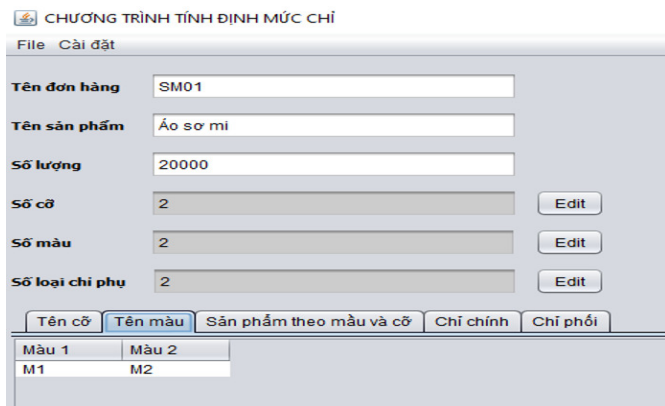
Đường may ISO 4915	Mô hình tính tiêu hao chỉ	R <sup>2</sup>	BIC
101	$L = -135,739 + 4,336 * l + 29,655 * m + 246 * t$	0,978	-463,517
103	$L = -145,491 + 4,627 * l + 32 * m + 246 * t$	0,981	-478,197
301	$L = -96,629 + 3,012 * l + 20 * m + 233,88 * t$	0,980	-472,165
304	$L = -595,59 + 12,11 * l + 89,74 * m + 231,42 * t + 462,31 * b$	0,964	-1221,11
401	$L = -163,604 + 5,272 * l + 36,7 * m + 236,34 * t$	0,981	-479,686
404	$L = -357,96 + 11,72 * l + 85,33 * m + 233,88 * t$	0,981	-480,21
406	$L = -363,73 + 11,21 * l + 51,55 * m + 434,9 * t + 265,83 * b$	0,980	-1440,13
407	$L = -418 + 22,23 * l + 113,85 * m + 675 * t$	0,991	-457,35
408	$L = -108,51 + 11,4 * l + 24,86 * m + 390 * t$	0,996	-545,86
503	$L = -143,349 + 5,559 * l + 22,064 * m + 390 * t + 92,206 * b$	0,982	-1183,904
504	$L = -143,349 + 5,559 * l + 22,064 * m + 390 * t + 92,206 * b$	0,986	-1261,676
505	$L = -143,349 + 5,559 * l + 22,064 * m + 390 * t + 92,206 * b$	0,982	-1183,904
512	$L = -281,19 + 13,58 * l + 73,72 * m + 585 * t$	0,989	-435,64
514	$L = -323,55 + 14,89 * l + 86,76 * m + 585 * t$	0,988	-430,75

515(401+503)	$L = -171,08 + 10,02 * l + 26,33 * m + 585 * t + 92,21 * b$	0,990	-1355,75
516(401+504)	$L = -171,08 + 11,02 * l + 26,33 * m + 585 * t + 92,21 * b$	0,991	-1405,73
602	$L = -395,87 + 13,75 * l + 60,98 * m + 390 * t + 356,83 * b$	0,978	-1127,98
605	$L = -306,7 + 18,7 * l + 81,57 * m + 585 * t$	0,993	-476,54
607	$L = -325,15 + 21,93 * l + 82,98 * m + 780 * t$	0,993	-487,95
Thùa khuyết đầu bằng 304	$L = -0,7221 + 7,053 * l$	0,983	-18,8729
Thùa khuyết đầu tròn	$L = -9,44 + 8,75 * l$	0,999	-32,03
Đính cúc 2 lỗ	$L = 3 + 1,089 * m$	0,999	-20,273
Đính cúc 4 lỗ	$L = 4 + 1,911 * m$	0,998	-23,643
Di bộ 304	$L = 5,2 + 4,767 * l$	0,998	-48,019

Các mô hình đã nhận được có hệ số xác định  $R^2 = 0,964 \div 0,999$ , tức là sự khác biệt của các biến đầu vào (chiều dài đường may, mật độ mũi may, độ dày vật liệu và độ rộng đường may) của các mô hình giải thích được từ 96,4 đến 99,9% sự khác biệt của đầu ra (lượng chỉ tiêu hao cho đường may đó), và cho phép tính được lượng chỉ tiêu hao cho đường may L từ các thông số trên của đường may.

### 3.2. Phần mềm tính định mức chỉ may

Giao diện chính của chương trình cho phép đăng nhập hệ thống. Sau đó, khai báo đơn hàng và sản phẩm bằng cách chọn các nút chức năng như trên hình 1.

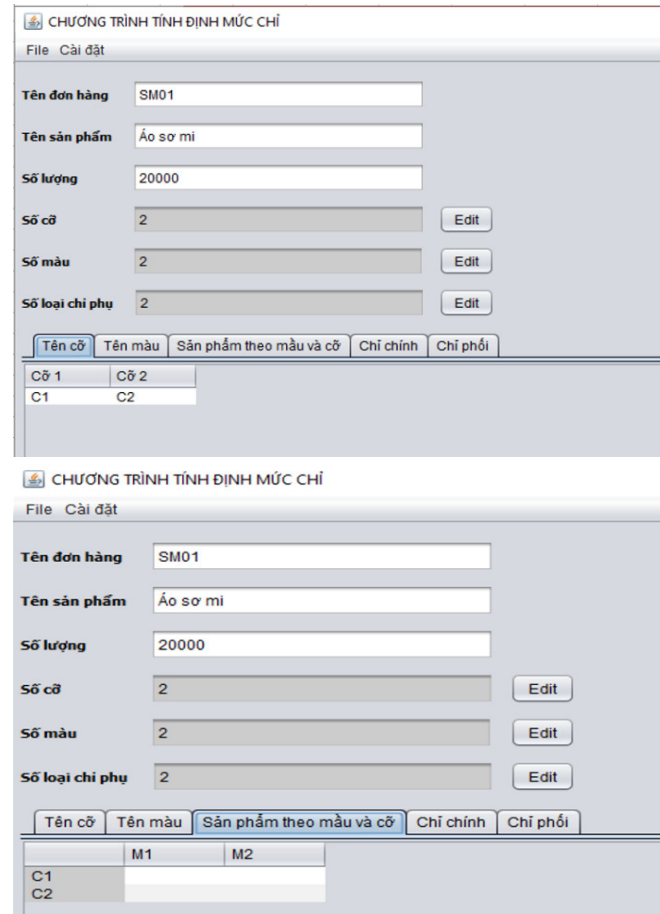


Hình 1. Giao diện khai báo chính và khai báo màu của đơn hàng

Khai báo cho đơn hàng bằng cách điền thông tin vào các ô dữ liệu đầu vào. Các thông tin đầu vào được kiểm tra trước khi đưa vào cơ sở dữ liệu để đảm bảo chính xác. Sau đó, chuyển sang khai báo chi tiết cho màu và cỡ của đơn hàng. Trong các cửa sổ này, khai báo tên màu, tên cỡ, số lượng sản phẩm theo màu và cỡ. Kết thúc, chuyển sang khai báo sản phẩm với các thông tin trên giao diện hình 2. Sau khi khai báo thông tin về đơn hàng, các thông tin chung về đơn hàng được lưu lại ở sheet "TT đơn hàng" ở tệp kết quả định mức chỉ.

Sau khi đã nhập thông tin về tên từng màu chỉ chính, số loại chỉ phối cho từng màu, tên từng màu chỉ phối; nhập tỉ lệ

hao hụt cho phép với từng loại chỉ. Dựa trên kinh nghiệm xây dựng mức của công ty để xác định tỷ lệ hao hụt. Nếu không đưa dữ liệu của công ty, chương trình mặc định chọn tỷ lệ hao hụt của các loại chỉ là 2%. Chiều dài cuộn chỉ được nhập từ bàn phím. Nếu không nhập dữ liệu này, chương trình sẽ mặc định chọn 5000m/cuộn.

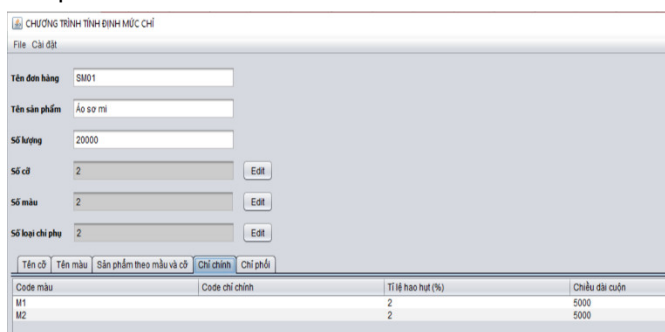


Hình 2. Giao diện nhập thông tin số cỡ, số sản phẩm theo màu và cỡ của đơn hàng

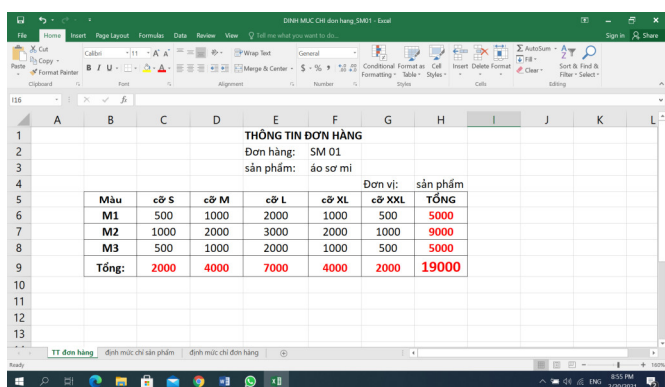
Sau khi khai báo, trở về giao diện chính của môđun, để tính định mức chỉ may cho sản phẩm thì bắt đầu bằng việc chọn cỡ, tiếp đến chọn loại chỉ, chọn loại đường may, nhập lần lượt các thông số của các đường may cho từng loại đường may gồm: tên đường may, chiều dài đường may (l), mật độ mũi may (m), độ dày vật liệu (t), độ rộng đường may (b) để phần mềm tự tính lượng chỉ tiêu hao cho đường may này và cộng thêm lượng chỉ tiêu hao cho đầu đường may này. Quá trình nhập thông số của đường may lặp lại như trên. Phần mềm sẽ tự tính lượng chỉ tiêu hao cho đường may tiếp theo và cộng vào lượng chỉ tiêu hao cho đường may đã tính. Lượng chỉ tiêu hao cho đường may loại thứ nhất đã chọn được lấy giá trị tích lũy cuối cùng. Người dùng sẽ chọn loại đường may tiếp theo để tính định mức chỉ tiếp tục cho đến hết các loại đường may sử dụng loại chỉ thứ nhất. Ta có kết quả định mức chỉ (loại chỉ đã chọn) cho sản phẩm với cỡ đã chọn. Có thể xem kết quả trong menu "xem thông tin" qua cửa sổ "xem kết quả định mức chỉ cho sản phẩm". Quá trình tính tiếp tục tương tự cho đến khi hết các loại chỉ may



trên một sản phẩm. Khi đó, chọn nút “Kết thúc tính định mức chỉ sản phẩm”, thu được bảng định mức chỉ cho sản phẩm dưới dạng tệp excel và có thể xem được kết quả này ngay trên phần mềm.



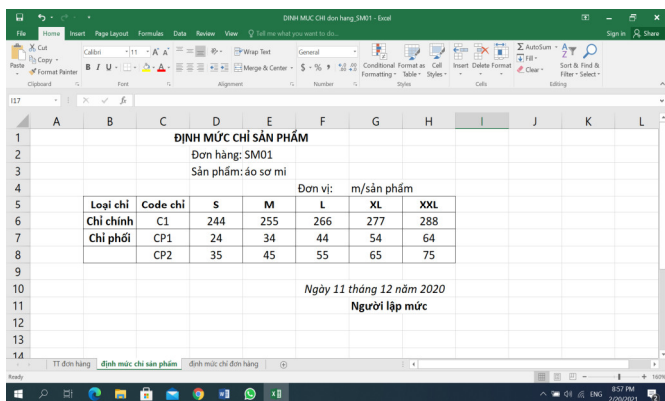
Hình 3. Khai báo chỉ chính



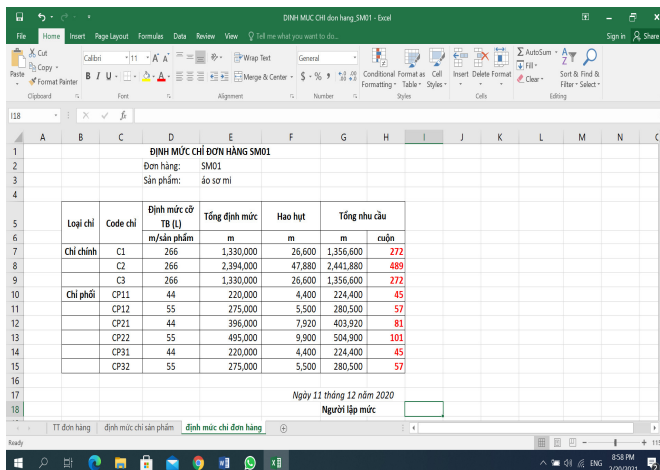
Hình 4. Thông tin đơn hàng trên tệp kết quả định mức chỉ may



Hình 5. Giao diện khai báo đường may trên sản phẩm



Hình 6. Kết quả định mức chỉ may cho sản phẩm



Hình 7. Kết quả định mức chỉ may cho đơn hàng

Để dùng phần mềm này trong lần sử dụng đầu tiên, người dùng phải tạo một tài khoản sử dụng với password, khai báo các thông tin cần thiết. Các thông tin này có thể thay đổi và được lưu vào cơ sở dữ liệu. Cửa sổ “quản lý người dùng” cho phép xem danh sách người dùng, thêm người dùng (tạo tài khoản mới) và xóa người dùng. Để tạo một tài khoản mới, điền đầy đủ các thông tin yêu cầu và chọn nút “thêm mới”. Để cập nhật hoặc xóa một tài khoản có sẵn, chọn một tài khoản từ danh sách và thực hiện các thay đổi theo yêu cầu. Menu cá nhân cũng cho phép thay đổi mật khẩu của người dùng khi cần thiết. Chương trình đảm bảo tính bảo mật thông tin sản xuất nhờ tính năng kiểm tra tên truy cập, mật khẩu và có thể trợ giúp khi cần thiết.

#### 4. KẾT LUẬN

Các mô hình đã thiết lập cho phép tính lượng chỉ tiêu hao cho các đường may thông dụng một cách khá chính xác với hệ số xác định  $R^2 = 0,964 \div 0,999$ . Lượng chỉ tiêu hao cho các đường may đã nghiên cứu tỷ lệ thuận với chiều dài đường may, mật độ mũi may, độ dày vật liệu với các đường may phẳng và với cả độ rộng đường may với các đường may có cấu trúc không gian.

Chương trình phần mềm TC.V1.0 đã được thiết lập trên ngôn ngữ Java hỗ trợ mạnh mẽ quá trình tính định mức chỉ cho sản phẩm và đơn hàng trong may công nghiệp. Chương trình cho phép quản lý dữ liệu, xác lập giá trị định mức với từng loại, từng màu chỉ trên sản phẩm và đơn hàng. Kết quả của quá trình định mức chỉ được lưu giữ dưới dạng tệp Excel thuận lợi cho quá trình sử dụng trong doanh nghiệp may. Cần tiếp tục kiểm chứng và hoàn thiện đầy đủ hơn các mô hình đã thiết lập và các hệ số điều chỉnh cho sát với thực tế nhằm đạt được định mức chỉ may một cách hiệu quả cao trong sản xuất.

#### LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này nằm trong khuôn khổ của đề tài 20-2019-RD/HĐ-ĐHCN, các tác giả xin trân trọng cảm ơn Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội đã tài trợ cho nghiên cứu này.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Abeysooriya R. P., Wickramasinghe G. L. D., 2014. *Regression model to predict thread consumption incorporating thread-tension constraint: Study on lockstitch 301 and chain-stitch 401*. Fashion and Textiles, 1(1), 14.
- [2]. Abher R., Sheraz A., Nauman A., Ateeq R., Muhammad B. R., et al., 2018. *Geometrical model to calculate the consumption of sewing thread for 504 over-edge stitch*. The Journal of the Textile Institute, 109(11), 1418-1423. <https://doi.org/10.1080/00405000.2018.1423902>.
- [3]. Abher R., Sheraz A., Mohsin M., Faheem A., Ali A., 2014. *Geometrical model to calculate the consumption of sewing thread for 301 Lockstitch*. The Journal of the Textile Institute, 105, 1259-1264. <http://dx.doi.org/10.1080/00405000.2014.886366>.
- <sup>1</sup> [4]. American & Efir. Inc, 2007. *Estimating Thread Consumption*. Technical Bulletin.
- [5]. Brahem Mariem, Messaoudi Wissal, Khedher Faouzi, Jaouachi Boubaker, Dominique Adolphe, 2019. *A study of the consumption of sewing threads for women's underwear: bras and panties*. Autex Research Journal, DOI 10.2478/aut-2019-0032 © AUTEX.
- [6]. Gazzeh M., Khedher F., Jaouachi B., 2017. *Modelling the sewing thread consumption of 602 cover-stitch based on its geometrical shape*. International Journal of Applied Research on Textile, 5, 1-15.
- [7]. Ghosh S., Md. Vaseem Chavhan, 2014. *A geometrical model of stitch length for lockstitch seam*. Indian Journal of Fibre & Textile Research. 39(2), 153-156.
- [8]. Goldnfiber, 2018. *Major factors for doing sewing thread consumption*. Website: <http://www.goldnfiber.com/2016/07/major-factors-for-doing-sewing-threadconsumption.html>.
- [9]. Helder Carvalho, Ana Rocha, Luis F, Silva, 2004. *An innovative device for bobbin thread consumption measurement on industrial lockstitch sewing machines*. IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT).
- [10]. Jaouachi B., Aouine S., Khedher F., 2017. *Consumed sewing thread behaviour based on Lockstitch and chain stitch*. Indian Journal of Fibre and Textile Research, 42, 325-334.
- [11]. Jaouachi B., Khedher F., 2013. *Evaluating sewing thread consumption of jean pants using fuzzy and regression methods*. The Journal of The Textile Institute, 104, 1065– 1070. doi:10.1080/00405000.2013.773627
- [12]. Jaouachi B., Khedher F., 2015. *Evaluation of sewed thread consumption of jean trousers using neural network and regression methods*. Fibres & Textiles in Eastern Europe, 111, 91-96.
- [13]. Jaouachi B., Khedher F., Mili F., 2012. *Consumption of the sewing thread of jean pant using Taguchi design analysis*. AUTEX Research Journal, 12, 744–751.
- [14]. Jaouadi M., Msahli S., Babay A., Zitouni B., 2006. *Analysis of the modeling methodologies for predicting the sewing thread consumption*. International Journal of Clothing Science and Technology, 18, 7–18. doi:10.1108/09556220610637477
- [15]. Khedher F., Jaouachi B., 2015. *Waste factor evaluation using theoretical and experimental jean pants consumptions*. The Journal of The Textile Institute, 106(4), 402–408.
- [16]. F. Khedher, B. Jaouachi, 2019. *Optimized Consumption Behavior of Sewing Threads for Women's Underwear*. International Journal of Textile Research Vol. 1, No. 1.
- [17]. Malek Sarah, Dominique C. Adolphe, Jaouachi Boubaker, 2019. *Prediction of sewing thread consumption for over-edge stitches class 500 using geometrical and multi-linear regression models*. AUTEX Research Journal, DOI 10.2478/aut-2019-0060 © AUTEX.
- [18]. Malek Sarah, Jaouachi Boubaker, Adolphe Charles Dominique, 2020. *Determination of sewing thread consumption for 602, 605 and 607 cover stitches using geometrical and multi-linear regression models*. AUTEX Research Journal, DOI 10.2478/aut-2020-0044 © AUTEX.
- [19]. Midha V. K., Midha V. K., Sharma S., Sharma S., Gupta V., Gupta V., 2016. *Predicting sewing thread consumption for lockstitch using regression model*. Research Journal of Textile and Apparel, 20(3), 155– 163.
- [20]. Muhammad Qamar Khan, Mazhar Hussain Peerzada, Hafeezullah Memon, 2016. *The mathematical model of sewing thread consumption of stitch class 605*. 2<sup>th</sup> NED international textile conference, NEDITC.
- [21]. Sharma S., Gupta V., Midha V.K, 2017. *Predicting Sewing Thread Consumption for Chainstitch Using Regression Model*. Journal of Textile Science & Engineering, Volume 7, Issue 2.
- [22]. Soner Doğan, Oktay Pamuk, 2014. *Calculating the amount of sewing thread consumption for different types of fabrics and stitch types*. Tekstil ve Konfeksiyon, 24(3).
- [23]. Vlinay K. M., Shailja S., Vaibhav G., 2016. *Predicting sewing thread consumption for lockstitch using regression model*. Research Journal of Textile and Apparel, 20, 155- 163.
- [24]. Francesca Dominici, Julian J. Faraway, Martin Tanner, Jim Zidek, 2014. *Linear Models with R*. Chapman & Hall/CRC. CRC Press Taylor & Francis Group.

### AUTHORS INFORMATION

**Nguyen Thi Le, Pham Thi Huyen, Nguyen Thi Y Ngoc,  
Nguyen Thi Mai Hoa, Nguyen Trong Tuan**

Faculty of Garment Technology and Fashion Design, Hanoi University of Industry, Vietnam