

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG MÔ HÌNH QUẢN LÝ HỆ THỐNG SẢN XUẤT

RESEARCH FOR BUILDING PRODUCTION SYSTEM MANAGEMENT MODEL

Phạm Việt Anh¹, Nguyễn Thành Long¹,
Thân Trọng Tân^{1,*}, Nguyễn Quốc Tuấn²

TÓM TẮT

Ngày nay các doanh nghiệp đều trang bị những kiến thức cơ bản quản lý hệ thống sản xuất. Nhóm tác giả đã hướng tới nghiên cứu, ứng dụng kiến thức từ môn học "Sản xuất tinh gọn" và "Mô hình hóa và mô phỏng hệ thống Công nghiệp" để giúp tối ưu hóa hệ thống sản xuất. Mục đích là tiết kiệm tối đa chi phí vận tải, cung cấp nguyên liệu, hàng hóa và vật tư đúng lúc, nhanh chóng, duy trì được nguồn cung ứng cho quá trình sản xuất và buôn bán ổn định, đáp ứng kịp thời nhu cầu cung cấp cho khách hàng. Công trình được nghiên cứu với sự hỗ trợ của phần mềm: Plant Simulation 16.1 giúp ta hiểu rõ hơn về quy trình hoạt động của hệ thống sản xuất.

Từ khóa: Quản lý sản xuất, doanh nghiệp, hàng hóa.

ABSTRACT

Today, businesses are equipped with basic knowledge of production system management. The authors have aimed to research and apply knowledge from the subjects "Lean Manufacturing" and "Modelling and Simulating Industrial Systems" to help optimize the production system. The purpose is to save maximum transportation costs, provide raw materials, goods and supplies at the right time, quickly, maintain the supply for stable production and trade, and promptly respond to demand. demand for customers. The work is researched with the support of software: Plant Simulation 16.1 to help us better understand the operation process of the production system.

Keywords: Production management, enterprise, goods.

¹Lớp Hệ thống Công nghiệp 01 - K14, Khoa Cơ khí, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Khoa Cơ khí, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: tanth7701@gmail.com

1. GIỚI THIỆU

Thời gian qua Đảng và nhà nước ta đã có nhiều chính sách hỗ trợ và đầu tư trọng điểm cho nhiều ngành công nghiệp mũi nhọn như cơ khí chế tạo, sản phẩm từ công nghệ mới, thiết bị điện tử viễn thông và công nghệ thông tin... Năm 2007, nước ta là thành viên chính thức của tổ chức Thương mại thế giới WTO. Ngành công nghiệp Việt Nam lĩnh ấn tiên phong, sẵn sàng chuyển mình hội nhập với nền kinh tế thế giới. Với hoạch định chiến lược lâu dài, nguồn tài nguyên dồi dào, chính sách đầu tư trọng điểm... Chúng ta cũng đã thu hoạch được những thành công bước

đầu. Tuy nhiên, ngoài những thuận lợi bước đầu đó cũng có những khó khăn vì đất nước ta phát triển các ngành công nghiệp chưa lâu. Trong đó, mô hình quản lý hệ thống sản xuất yêu cầu quản lý sản xuất vững chắc để nhận ra những lợi ích và áp dụng vào trong lợi nhuận.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong nghiên cứu này thiết kế sử dụng công cụ là phần mềm Plant Simulation 16.1 để mô phỏng 3D cho hoạt động của hệ thống quản lý sản xuất kết hợp với phương pháp tìm kiếm cũng sử dụng để tìm hiểu các kiến thức, lý thuyết cần thiết.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Phương pháp đánh giá chất lượng sản phẩm

* Các phương pháp đánh giá chất lượng là các phương pháp mà các nhà quản lý chất lượng thường xuyên phải áp dụng để đánh giá chất lượng sản phẩm.

- Phương pháp phòng thí nghiệm: được sử dụng trong trường hợp các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật cơ bản... cũng đồng thời là các thông số cần đánh giá

- Phương pháp cảm quan: là phương pháp đánh giá dựa trên việc sử dụng các thông tin thu được qua sự cảm nhận của các cơ quan thụ cảm của con người khi tiếp xúc, tiêu dùng sản phẩm.

- Phương pháp xã hội học: đánh giá chất lượng thông qua thu thập thông tin và xử lý ý kiến khách hàng.

- Phương pháp chuyên viên: dựa trên các kết quả của các phương pháp thí nghiệm, phương pháp cảm quan, tổng hợp, xử lý và phân tích ý kiến giám định của các chuyên viên rồi tiến hành cho điểm.

- Phương pháp chỉ số chất lượng: hệ số chất lượng, mức chất lượng, trình độ chất lượng của sản phẩm, chất lượng toàn phần của sản phẩm, hiệu suất sử dụng sản phẩm.

- Phương pháp phân hạng: tính đồng đều về chất lượng sản phẩm, tính ổn định trong quy trình sản xuất.

* Các phương pháp thường được áp dụng trong đánh giá chất lượng sản phẩm cơ khí: Phương pháp phòng thí nghiệm, phương pháp xã hội học, phương pháp phân hạng.

3.2. Vận hành hệ thống sản xuất

Quy trình vận hành hệ thống bao gồm các hoạt động nhập hàng, gia công, đánh giá, kiểm tra chất lượng sản phẩm, xuất hàng. Ngoài thời gian lưu trữ, các thời gian của các hoạt động còn lại đều có thể giảm thiểu qua loại bỏ các hoạt động thành phần không gia tăng giá trị. Với quy ước hoạt động tạo giá trị gia tăng là các hoạt động cần thiết cho việc vận hành hệ thống sản xuất và cho khách hàng. Hoạt động không gia tăng giá trị là những hoạt động như di chuyển, chờ.

Để đánh giá hiện trạng vận hành hệ thống sản xuất, sơ đồ chuỗi giá trị hiện tại của quy trình vận hành hệ thống được xây dựng như sau:

Chuỗi giá trị hiện tại của hệ thống quản lý sản xuất

- Quá trình vận hành sản xuất mỗi ngày 2 ca, mỗi ca 8 giờ. Thời gian nghỉ trưa 1 giờ, thời gian nghỉ giữa hai ca 15 phút. Thời gian sản xuất sẵn có hàng ngày là:

$$APT = (2 \times 8 \times 60 - (60 + 15)) = 885 \text{ (phút)}$$

- Quy trình vận hành sản xuất trải qua 6 trạm làm việc. Các dữ liệu được thu thập thực tế ở mỗi công đoạn như:

- + Chu kỳ thời gian (Cycle Time - CT)
- + Thời gian chuyển đổi bao gồm thời gian di chuyển và thời gian chuẩn bị các công đoạn (ChangeOverTime - CO)
- + Số nhân viên (Operator Process - OP)
- + Thời gian làm việc thực tế (ActualOperatingTime - AOP)

$$AOP = APT - CO$$

+ Tỷ lệ thời gian làm việc thực tế của từng trạm (UpTime - UP)

$$UT\% = (AOP/APT) \times 100$$

Bảng 1. Bảng dữ liệu thuộc về thời gian quy trình

STT	Công đoạn	OP (người)	CT (giây)	CO (phút)	APT (phút)	AOP (phút)	UT%
1	Nhập hàng	6	120	30	885	855	96,61%
2	Gia công	24	600	60	885	825	93,22%
3	Kiểm tra chất lượng	15	175	17	885	868	98,08%
4	Xuất hàng	8	100	25	885	860	97,18%

Bảng 2. Dữ liệu về thuộc tính tồn kho của quy trình

STT	Công đoạn	Lượng tồn kho (kg)	Thời gian tồn kho (phút)
1	Nhập hàng	9000	600
2	Gia công	0	0
3	Kiểm tra chất lượng	0	0
4	Xuất hàng	8000	480

- Từ các chu kỳ sản xuất, ta tính được tổng thời gian gia tăng giá trị quá trình sản xuất như sau:

$$TCT = CT1 + CT2 + CT3 + CT4 = 995 \text{ (phút)}$$

- Từ các thời gian tồn kho, ước tính được tổng thời gian sản xuất là:

$$TLT = 600 + 0 + 0 + 480 = 1080 \text{ (phút)}$$

Từ sơ đồ chuỗi giá trị hiện tại, các chỉ số chuỗi hiện tại có như bảng 3.

Bảng 3. Chuỗi giá trị, các chỉ số chuỗi hiện tại

Chỉ số	Giá trị
LT (phút)	2475
VAT (phút)	1080
NVAT(phút)	1395
PCE(%)	43,64%

Ta thấy tỷ lệ PCE = (VAT/LT) * 100 (=43,64%) là rất thấp, thời gian gia tăng giá trị là rất nhỏ tổng thời gian sản xuất, gây lãng phí thời gian, cần gian thời gian, cải thiện tỷ số PCE, quy trình vận hành còn nhiều hoạt động lãng phí và cần được cải thiện.

3.3. Tính số sản phẩm yêu cầu sản xuất tại mỗi trạm làm việc

Ta có công thức:

$$O_k = I_k - D_k \cdot I_k$$

D: Phần trăm các sản phẩm lỗi

O: Kết quả đầu ra mong muốn

I: Đầu vào sản xuất

k: Thứ tự trạm làm việc

Đánh giá chất lượng bánh răng sau gia công được ước tính đầu ra O_3 là 100000 sản phẩm và được yêu cầu qua 3 bước xử lý đánh giá chất lượng (Tiện, Phay, Mài) và ước tính sản phẩm bị lỗi như bảng 4.

Bảng 4. Ước tính sản phẩm bị lỗi

Thứ tự trạm làm việc (k)	Tiện (1)	Phay (2)	Mài (3)
Phần trăm các sản phẩm lỗi (D)	3%	2%	1%

$$I_3 = O_3 / (1 - D_3) \Rightarrow I_3 = 100000 / (1 - 0,04) = 104167$$

Giả sử không có thiệt hại nào giữa 2 trạm đánh giá, kết quả đầu ra của xưởng trước cũng có thể coi là đầu vào của phân xưởng sau: $\Rightarrow I_3 = O_2; I_2 = O_1$

$$I_2 = O_2 / (1 - d_2) \Rightarrow I_2 = 104167 / (1 - 0,04) = 112008$$

$$I_1 = O_1 / (1 - d_1) \Rightarrow I_1 = 112008 / (1 - 0,04) = 117903$$

Bảng 5. Số lượng sản phẩm sản xuất

Phân xưởng	Số lượng sản phẩm sản xuất theo lịch trình	Số lượng sản phẩm sản xuất dự kiến
Tiện	117903	112008
Phay	112008	104167
Mài	104167	100000

3.4. Tính số sản phẩm máy yêu cầu tại mỗi trạm làm việc

Ta có công thức sau:

$$F = S.Q/E.H.R$$

Trong đó:

F: Số máy yêu cầu mỗi ca

S: Thời gian chuẩn mỗi đơn vị sản xuất

Q: Số đơn vị được sản xuất mỗi ca

E: Hiệu suất thực dựa trên phần trăm thời gian chuẩn

H: Số thời gian sử dụng mỗi máy

R: Độ tin cậy của máy, dựa trên phần trăm thời gian hoạt động

Bảng 6. Các thông số tính toán số sản phẩm

Trạm làm việc	Thời gian chuẩn mỗi đơn vị được đánh giá (S)	Số đơn vị được đánh giá mỗi ca (Q)	Hiệu suất làm việc (E)	Thời gian làm việc ở trạm (H)	Độ tin cậy của trạm làm việc (R)	Số trạm làm việc (F)
Trạm tiện	3	300	100%	450	95%	2
Trạm phay	2.8	250	100%	450	97%	3
Trạm mài	4	200	100%	450	99%	2

Bảng 7. Số sản phẩm tính toán

Trạm làm việc	Số sản phẩm đánh giá	Sản phẩm đánh giá bị lỗi	Thời gian chờ của sản phẩm
Trạm tiện	456	4,8%	0%
Trạm phay	455	3,01%	50,53%
Trạm mài	453	0,865%	28,18%

3.5. Mô phỏng hệ thống

Dựa trên quá trình tính toán để tối ưu hệ thống sản xuất ở trên, chúng em sử dụng phần mềm Plant Simulation 16.1 để mô phỏng quy trình hoạt động quản lý hệ thống sản xuất. Phôi liệu đầu vào được chuyển vào khu vực nhập hàng ở trong xưởng. Từ đây hàng hóa được xếp lên các kệ chứa hàng rồi từ đơn đặt hàng của khách hàng chúng lại được di chuyển tới khu vực xưởng gia công. Sau khi gia công xong hàng được xếp lên trên các kệ rồi được chuyển tới khu vực gia công khác và sau khi hoàn thành các khâu đánh giá thì sẽ được chuyển ra khu xuất hàng chờ xếp lên xe ô tô.



Hình 1. Mô hình mô phỏng hệ thống sản xuất

4. KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Bài báo đã trình bày kết quả nghiên cứu, tính toán và giải quyết được vấn đề đã đặt ra. Đây là một ứng dụng có nhiều tiềm năng trong thời kỳ công nghiệp hóa, hiện đại hóa khi các doanh nghiệp phát triển một cách mạnh mẽ, để phát triển thành một hệ thống đánh giá và kiểm soát quy trình hoạt động của kho hàng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Sunderesh, S.Heragu, 2008. *Facilities Design*, Third Edition. Taylor & Francis Group.

[2]. Jame A.Tompkins, John A.White, Yavuz A.Bozer, J.M.A.Tanchoco, 2010. *Facilities Planning*, Fourth Edition. John Wiley & Sons, Inc.

[3]. Dileep R.Sule, 2008. *Manufacturing Facilities: Location, Planning, and Design*, Third Edition. Taylor & Francis Group, LLC.

[4]. Tadeusz Sawik, 1999. *Production Planning and Scheduling in Flexible Assembly Systems*, First Edition. Springer.

[5]. Nguyễn Văn Quảng, 2021. *Sản xuất tinh gọn*. Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội.