

# TÍNH TOÁN THIẾT KẾ, CHẾ TẠO HỆ THỐNG CẤP VỎ CHAI TỰ ĐỘNG

THE RESEARCH OF DESIGN, FABRICATION OF AUTOMATIC BOTTLE SHELL SYSTEM

Trịnh Tuấn Sơn<sup>1</sup>, Hoàng Thị Bẩy<sup>1</sup>, Nguyễn Xuân Chiêu<sup>1</sup>, Phạm Văn Đạt<sup>1</sup>, Nguyễn Xuân Quỳnh<sup>1</sup>, Nguyễn Trọng Mai<sup>2,\*</sup>

## TÓM TẮT

Hiện nay các hệ thống sản xuất trong các ngành công nghiệp đều phát triển theo xu hướng tự động hóa ngày càng cao. Để đảm bảo được quá trình sản xuất ổn định thì nhất thiết phải có quá trình cung cấp phôi ban đầu chính xác về vị trí không gian theo đúng nhịp sản xuất và liên tục theo chu trình hoạt động của máy một cách tin cậy. Nhóm tác giả đã tính toán thiết kế, chế tạo hệ thống cấp vỏ chai tự động. Đồng thời bài báo cũng cung cấp một cách chi tiết về các thông tin của hệ thống, giúp sinh viên dễ dàng tiếp cận và góp phần hiểu sâu về tự động hóa.

## ABSTRACT

Nowadays the systems of production in industry fields are developing following the tendencies of automation become higher and higher day by day. To processing product steadily. It is extremely necessary to have exactly initial supplications to space smoothly and persistently following operated processing machines dependably. Group of calculate designers studied, manufactured a system of providing bottles automatically. Moreover article particularly showed about information of machine systems, helped students easily approach and deeply understand about automation.

<sup>1</sup>Lớp Cơ khí 1-K10, Khoa Cơ khí, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

<sup>2</sup>Khoa Cơ khí, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

\*Email: trongmai85@gmail.com

## 1. GIỚI THIỆU

Hiện nay các ngành công nghiệp thường sử dụng rộng rãi các hệ thống tự động trong đó có hệ thống cấp vỏ chai tự động. Có thể thấy rằng việc nghiên cứu hệ thống cấp vỏ chai tự động có tính bao quát, bao hàm nhiều lĩnh vực và liên quan đến nhiều ngành công nghiệp khác nhau.

Với Việt Nam là một quốc gia có nền công nghiệp đang phát triển, đang cố gắng học hỏi, tiếp cận kế thừa các nền công nghệ của thế giới. Nước ta đang có nhu cầu lớn trong việc đưa nhiều máy hiện đại, tự động hóa thay thế các máy truyền thống. Do vậy việc tính toán thiết kế, chế tạo hệ thống cấp vỏ chai tự động là rất cần thiết.

## 2. CƠ SỞ LÝ LUẬN

Trong thời kỳ công nghệ phát triển tốc độ nhanh như hiện nay, các quy trình công nghệ và máy móc đều được cải tiến, tự động hóa. Người ta thay dần các máy thủ công sang máy tự động.

Hiện nay với công nghệ hiện đại rất nhiều quá trình công nghiệp được tự động hóa. Trong đó hệ thống cấp vỏ chai tự động là một trong những hệ thống được sử dụng rất phổ biến và rộng rãi.

Với Việt Nam, cơ khí tự động hóa ngày càng được ứng dụng rộng rãi vào sản xuất trong các nhà máy. Với mong muốn tìm hiểu, nghiên cứu và nâng cao trình độ hiểu biết từ đó áp dụng các kiến thức đã học vào thực tế, nhóm tác giả đã thực hiện nghiên cứu tính toán thiết kế, chế tạo hệ thống cấp vỏ chai tự động.

## 3. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

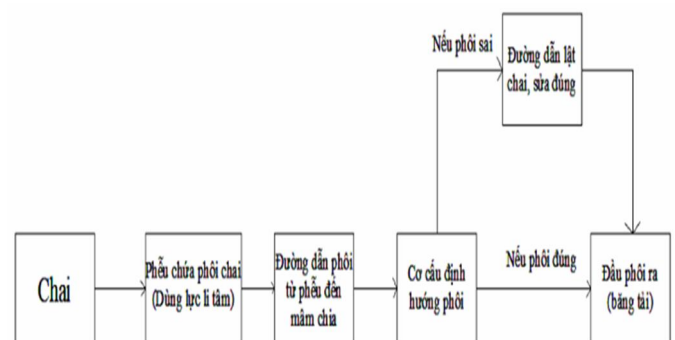
### 3.1. Dữ liệu và phương pháp

Điều kiện đầu vào thiết kế: Kích thước chai: Đường kính trên: 30mm, đường kính dưới: 47mm, chiều cao: 150mm. Năng suất cấp vỏ chai 30 chai/ph.

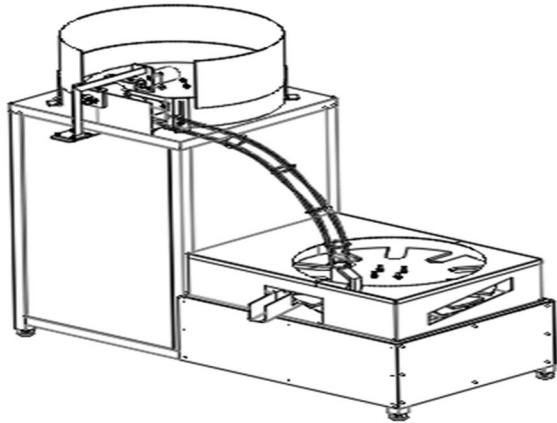
Tiến hành tính toán, thiết kế, chế tạo và chạy thử trên hệ thống. Theo dõi chạy thử, phân tích, đánh giá và cải tiến hệ thống.

### 3.2. Xây dựng nguyên lý và mô hình của hệ thống

Sơ đồ nguyên lý và mô hình của hệ thống như hình 1, 2.



Hình 1. Sơ đồ nguyên lý hệ thống



Hình 2. Mô hình thiết kế hệ thống cấp phôi tự động

### 3.3. Tính toán cơ bản hệ thống

#### a) Tính toán năng suất

Từ công thức tính năng suất của phương pháp cấp phôi bằng phễu quay ly tâm.

Phôi đổ đồng có  $Q = m.n.k$  (phôi/ph)

Trong đó:

- + m: Số phôi nhiều nhất nằm trên khe rãnh
- + n: Tốc độ phễu quay
- + k: Xác suất phôi cấp được.
- $k = 1$  nếu có cơ cấu đảo chiều phôi sai
- $k = 0,5$  nếu loại bỏ phôi sai.

Ở đây ta thiết kế hệ thống tự động đảo chiều phôi sai, chọn  $k = 1$ .

Vậy để đảm bảo sản lượng ta phải thiết kế hệ thống cấp chai như sau: Muốn nhất là cứ 60s hệ thống sẽ cấp được 30 chai/phút.

\* Chọn các thông số liên quan:

Chọn Motor quay phễu:

Ta chọn  $n = 3$  (Vòng/phút)

Từ công thức:  $Q = m.n.k$

( $m = 10$  vì theo thiết kế mâm dưới có 10 vị trí chứa phôi)

$\Rightarrow Q = 10.3.1 = 30$  chai/ phút

- Đường kính phễu sẽ thiết kế:

Chu vi của phễu  $C \geq 15.120 = 1800\text{mm}$

Tính đường kính của phễu quay:

$D = C/3,14 = 1800/ 3,14 = 573,25\text{mm}$

$\Rightarrow$  Chọn  $D = 580\text{mm}$

Ta chọn chiều cao của phễu:

$h = 330\text{mm}$  để cân xứng với đường kính phễu.

#### b) Hiệu chỉnh năng suất

Mục tiêu năng suất ban đầu hệ thống sau 30 chai/ph nhưng tùy vào điều kiện sản xuất thực tế hệ thống có thể hiệu chỉnh năng suất lên 40 chai/ph hoặc xuống 20 chai/ph đơn giản bằng việc vận nút Dimmer trong tủ điều khiển. Để đảm bảo điều kiện tùy chỉnh của dây chuyền.

## 4. KẾT QUẢ



Hình 3. Mô hình thực tế hệ thống



Hình 4. Hình ảnh hệ thống đang hoạt động



Hình 5. Cận cảnh mâm xoay 2

Chế tạo thành công hệ thống đạt được những yêu cầu đề ra như hình 3 - 5.

Tuy nhiên, hệ thống còn khá cồng kềnh, cần tinh giản hệ thống để thu gọn hệ thống. Thiết kế băng tải, tự động cấp phôi vào thùng chứa, giúp giảm sức lao động khi đổ phôi vào thùng chứa.

## 5. KẾT LUẬN

Chế tạo thành công hệ thống đạt được những yêu cầu đề ra. Hệ thống chạy ổn định. Có tính ứng dụng cao vào dây chuyền sản xuất tự động như rót chiết nước đóng chai, rót chiết dung dịch mỹ phẩm, thực phẩm dạng lỏng như dầu ăn, nước chấm, tương ớt...

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Đắc Lộc, Lê Văn Tiến, Ninh Đức Tồn, Trần Xuân Việt, 2003. *Sổ tay công nghệ chế tạo máy, Tập 1, 2*. NXB Khoa học kỹ thuật.
- [2]. Trần Đức Quý, Nguyễn Văn Thiện, Hoàng Tiến Dũng, Nguyễn Trọng Mai, 2015. *Thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy*. NXB Khoa học Kỹ thuật.
- [3]. Trần Văn Địch, 2003. *Alats đồ gá*. NXB Khoa học kỹ thuật.
- [4]. Nguyễn Đắc Lộc, Lê Văn Tiến, 2002. *Công nghệ chế tạo máy*. NXB Khoa học Kỹ thuật.
- [5]. Trần Văn Địch, Lê Văn Tiến, Trần Xuân Việt, 2003. *Đồ gá cơ khí hoá và tự động hoá*. NXB Khoa học Kỹ thuật.