

# TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG LẮP RÁP BẮN CỰC ẮC QUY VIỄN THÔNG

## CALCULATION AND DESIGN OF ASSEMBLY SYSTEM OF TELECOMMUNICATION BATTERY

Lê Đức Thuận<sup>1</sup>, Trần Hữu Tâm<sup>1</sup>, Nguyễn Đức Thỏ<sup>1</sup>,  
Trần Văn Sơn<sup>1</sup>, Nguyễn Khánh Hòa<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Quê<sup>2,\*</sup>

### TÓM TẮT

Ắc quy đóng vai trò đặc biệt quan trọng trong việc thay thế điện lưới trong nhiều trường hợp. Hiện nay đã có nhiều hệ thống lắp ráp ắc quy nhưng có giá thành cao hoặc tính tự động hóa chưa cao. Bài báo trình bày quá trình thiết kế và tính toán hệ thống lắp ráp bản cực ắc quy viễn thông với mục đích tăng năng suất, giảm chi phí sản xuất, hạ giá thành và hướng tới tự động hóa quá trình sản xuất.

### ABSTRACT

Batteries play a particularly important role in replacing grid electricity in many cases. Currently there are many battery assembly systems but they are high cost or low automation. This paper presents the design and calculation process telecommunication battery assembly system with the aim of increasing productivity, reducing production costs, reducing costs and towards automating production processes.

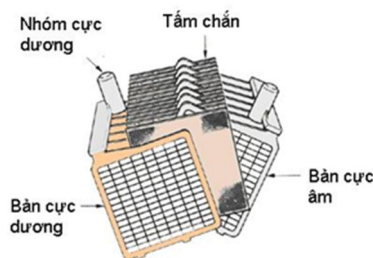
<sup>1</sup>Lớp Cơ khí 1 - K10, Khoa Cơ khí, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

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

\*Email: quehau@outlook.com

## 1. GIỚI THIỆU

Ắc quy là thiết bị tích trữ điện năng, cung cấp năng lượng cho thiết bị khởi động, hệ thống đánh lửa và các thiết bị khác khi động cơ chưa khởi động. Bình ắc quy là thiết bị quan trọng thường được sử dụng nhiều trong các máy móc công nghiệp. Nó là thành phần không thể thiếu trong hệ thống khởi động và hệ thống nạp điện. Nó là một thiết bị điện hóa sinh ra điện áp và dòng điện. Hai bản cực khác nhau được nhúng trong một dung dịch Axit sẽ sinh ra điện thế.



Hình 1. Cấu tạo các bản cực của ắc quy

Cấu tạo của bình ắc quy sẽ giúp dễ dàng hình dung hơn về các phản ứng hóa học diễn ra bên trong nó, cấu tạo được mô tả như hình 1.

Nghiên cứu thiết kế hệ thống lắp ráp bản cực ắc quy viễn thông với nhiệm vụ lắp ráp các bản cực âm và dương của ắc quy theo yêu cầu của đơn vị sản xuất một cách tự động.

### Ý nghĩa của nghiên cứu:

#### Về ý nghĩa khoa học:

Nghiên cứu cơ sở lý thuyết và xây dựng nên đường lối thiết kế cũng như cơ sở khoa học của dây chuyền lắp ráp ắc quy viễn thông.

Ứng dụng phần mềm thiết kế và mô phỏng Inventor để xây dựng mô hình 3D và mô phỏng nguyên lý để đánh giá hiệu quả của hệ thống trước quá trình chế tạo thực tế.

#### Về thực tiễn:

Hỗ trợ giải quyết vấn đề năng lượng dự trữ, nâng cao năng suất lao động và giảm chi phí sản xuất trong hoạt động thực tiễn của các nhà máy.

## 2. DỮ LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nhóm nghiên cứu thực hiện dựa trên cơ sở kết hợp nghiên cứu lý thuyết, mô phỏng và thực tiễn.

Tiến hành khảo sát một số dây chuyền thực tế tại các nhà máy sản xuất, tham khảo tài liệu đã được các nhà sản xuất trên thế giới công bố.

Nghiên cứu thiết kế, mô phỏng trên phần mềm Inventor để tối ưu hóa quá trình thiết kế, lựa chọn các kết cấu cơ khí hợp lý và kiểm tra nguyên lý hoạt động, hướng tới nâng cao năng suất và giảm chi phí sản xuất.

## 3. QUY TRÌNH THIẾT KẾ

### 3.1. Mục tiêu kỹ thuật

Nhóm tác giả tiến hành nghiên cứu và thiết kế ra hệ thống lắp ráp bản cực ắc quy viễn thông nhằm: Nâng cao năng suất (40 bình/ giờ); Nâng cao hiệu quả kinh tế, giảm thiểu sức lao động; Hạ giá thành và chi phí sản xuất; Ứng dụng tự động hóa theo hướng cơ khí hóa vào quá trình sản xuất.

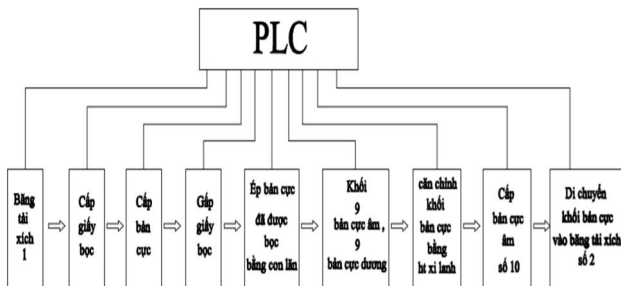
**3.2. Quy trình thiết kế**

- Bước 1: Phân tích yêu cầu, thông số đầu vào
- Bước 2: Tham khảo tư liệu
- Bước 3: Khảo sát thực tế
- Bước 4: Đưa ra định hướng
- Bước 5: Đặt giả thuyết
- Bước 6: Tính toán, kiểm nghiệm giả thuyết
- Bước 7: Xây dựng mô hình 3D
- Bước 8: Mô phỏng để kiểm tra nguyên lí hoạt động

**3.3. Nguyên lí hoạt động**

Giai đoạn 1: Cấp bản cực và giấy bọc tự động và xếp thành khối gồm 9 bản cực dương, 9 bản cực âm.

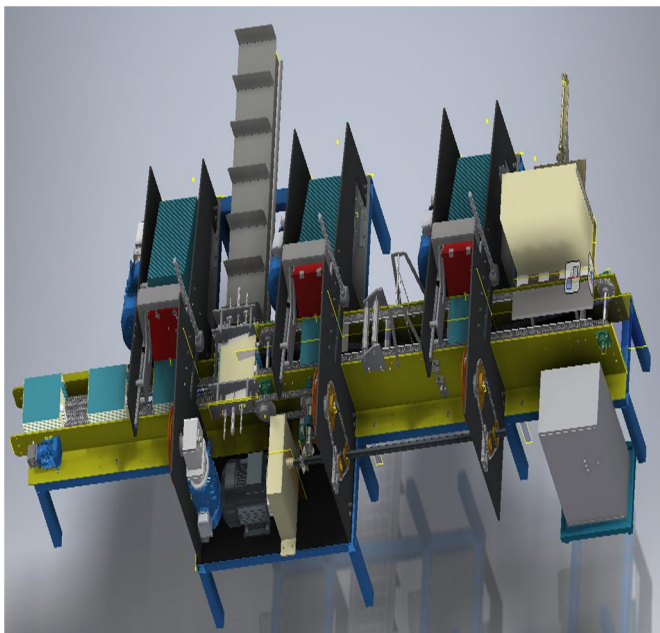
Giai đoạn 2: Cấp bản cực âm số 10, hiệu chỉnh khối bản cực và di chuyển chúng vào vị trí để thực hiện công đoạn tiếp theo trong hệ thống.



Hình 2. Sơ đồ nguyên lí của hệ thống

**4. KẾT CẤU HỆ THỐNG**

Sau quá trình tính toán thiết kế, nhóm nghiên cứu đã xây dựng được kết cấu máy theo hướng cơ khí hóa một cách tối ưu nhất. Ứng dụng phần mềm Inventer để thiết kế, phân rã các cụm chi tiết và mô phỏng nguyên lí hoạt động của hệ thống như hình 3.



Hình 3. Mô hình hệ thống lắp ráp bản cực ắc quy viễn thông

**Cấu tạo hệ thống bao gồm:**

Cụm bộ truyền: là cụm cung cấp chuyển động cho băng tải chính và 2 cụm vacuum đầu.

Cụm băng tải số 1: đây là băng tải chính để vận chuyển bản cực trước khi nó cho vào dướng.

Cụm xy lanh cấp giấy: cấp giấy để bọc các bản cực lại.

Cụm cấp bản cực: dùng băng tải xích cấp bản và vacuum hút các bản cực thả lên giấy và băng tải chính.

Cụm gấp giấy: dùng để bọc bản cực.

Cụm ép giấy: ép cho giấy sát vào bản cực tránh việc xô lệch trong quá trình di chuyển trên băng tải.

Cụm ép bản cực: có tác dụng ép cho các bản cực không bị lệch để cho vào dướng

Cụm cấp dướng: dùng băng tải con lăn để đẩy dướng vào và sau đó thả các bản cực vào.

Cụm băng tải số 2: để cấp bản cực thứ 19 vào và vận chuyển ắc quy ra ngoài.

Khung đỡ hệ thống.

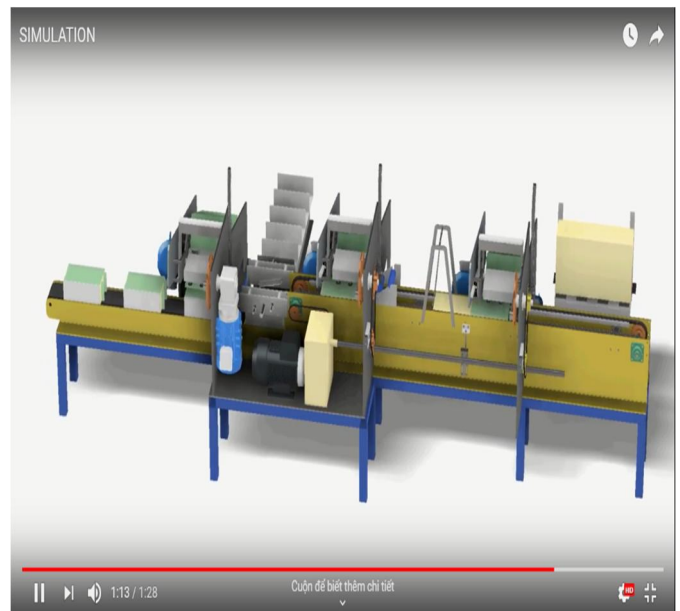
Tủ điện.

**Phương pháp lựa chọn thiết bị:**

Các chi tiết lựa chọn theo tiêu chuẩn và độc lập với nhau để dễ dàng cho quá trình sửa chữa.

Các chi tiết vận hành êm ái.

Chọn thiết bị dựa trên cơ sở chính là giá thành sản phẩm phù hợp nhưng vẫn phải đảm bảo thiết bị đủ khả năng làm việc.



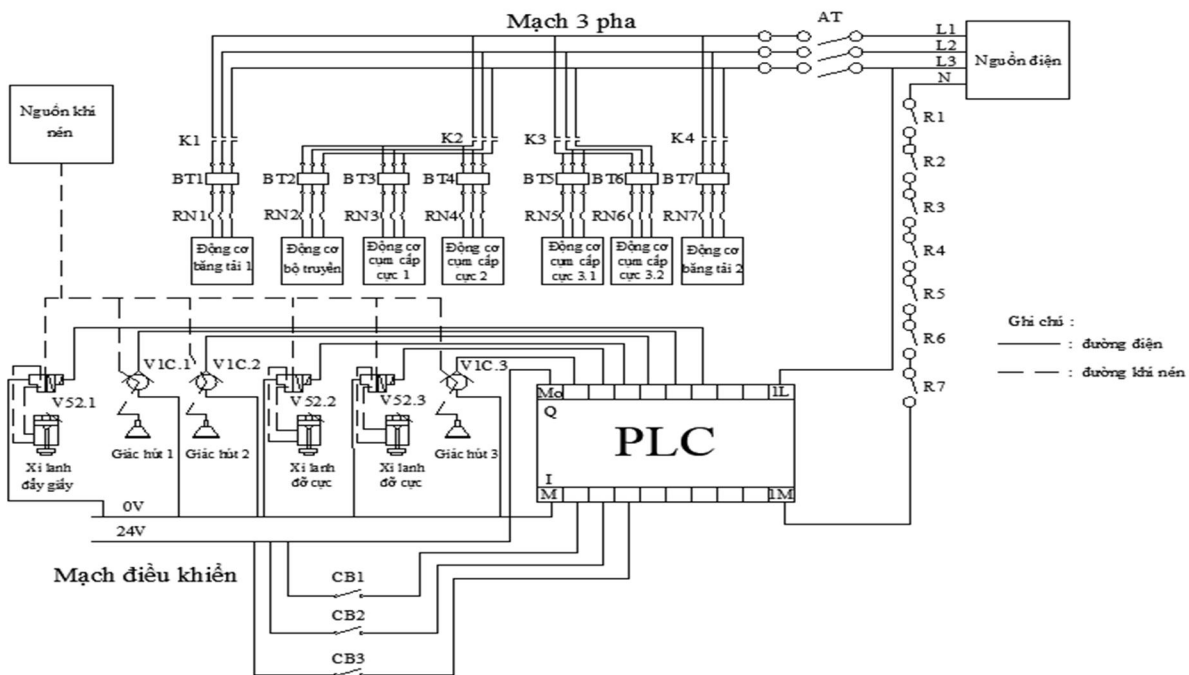
Hình 4. Mô phỏng nguyên lí hoạt động của hệ thống

**Lựa chọn hệ thống điều khiển:**

Sử dụng PLC, dùng cảm biến quang phát hiện vật.

Sử dụng van 5/2 để điều khiển xi lanh, van 1 chiều điều khiển giác hút.

Sử dụng biến tần điều khiển tốc độ động cơ.



Hình 5. Sơ đồ hệ thống điều khiển

## 5. KẾT QUẢ

Nhóm tác giả đã hoàn thành được yêu cầu đề ra của hệ thống, thiết kế cũng như mô phỏng thành công nguyên lý hệ thống đảm bảo các thông số yêu cầu đầu vào về năng suất cũng như giá thành.

### Bảng thông số máy

Kích thước máy	4000 x 1398 x 1144mm
Điện áp	3 pha 380V
Công suất toàn phần hệ thống	$P = 5,25\text{kW}$
Năng suất máy	40 bình / giờ

## 6. KẾT LUẬN

Hệ thống lắp ráp bản cực ắc quy viễn thông là sản phẩm tiên phong trong lĩnh vực sản xuất ắc quy, hướng đến giải quyết vấn đề năng lượng dự trữ, nhóm tác giả hi vọng có thể đóng góp vào công cuộc phát triển của các cơ sở sản xuất nói riêng cũng như kinh tế cả nước nói chung.

Hệ thống được thiết kế có khả năng vận hành đơn giản, kích thước phù hợp, cân đối, các chi tiết dễ dàng trong việc thay đổi cũng như sửa chữa.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Trịnh Chất, Lê Văn Uyển, 2006. *Tính toán thiết kế hệ thống dẫn động cơ khí*. NXB Giáo dục.
- [2]. Nguyễn Đắc Lộc, Lê Văn Tiến, Ninh Đức Tốn, Trần Xuân Việt, 2007. *Sổ tay công nghệ chế tạo máy tập I, II, III*. NXB Khoa học và kỹ thuật.
- [3]. Đinh Gia Tường, Tạ Khánh Lâm, 2000. *Nguyên lý máy tập 1*. NXB Giáo dục.
- [4]. Trần Đức Quý, Nguyễn Văn Thiện, Hoàng Tiến Dũng, Nguyễn Trọng, 2015. *Hướng dẫn thiết kế đồ án công nghệ chế tạo máy*. NXB Khoa học và kỹ thuật.
- [5]. Trần Văn Địch, 2000. *Sổ tay, atlas đồ gá*. NXB Khoa học và kỹ thuật.
- [6]. <https://vn.misumi-ec.com>
- [7]. <https://www.smcworld.com>