

NGHIÊN CỨU THIẾT KẾ CHẾ TẠO MÁY ẤP TRỨNG TỰ ĐỘNG

A STUDY OF DESIGNING AND MANUFACTURING CABINET INCUBATOR

Phạm Hải Trình, Bùi Văn Bình

Trường Đại học Điện lực

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu, thiết kế và chế tạo máy ấp trứng cỡ nhỏ. Trong đó, sự ổn định của các thông số (về nhiệt độ, độ ẩm, độ lưu thông không khí,...) đã được xem xét đến. Sản phẩm được chế tạo và thử nghiệm thực tế tại Khoa Cơ khí và Động lực, Trường Đại học Điện lực. Hiệu suất ấp nở trứng thành công là trên 95%.

Từ khóa: *Máy ấp trứng cỡ nhỏ; Ấp nở công nghiệp; Gia cầm.*

ABSTRACT

This paper is presented the research results on designing and manufacturing a cabinet incubator. In this, the stability of the parameters (temperature, humidity, air circulation, ..) of the incubator is considered. Manufacturing and experimenting are carried out at Faculty of Mechanical Engineering - Power University. The efficiency of hatching successful eggs is over 95 percent.

Keywords: *Cabinet incubator, industrial hatchery, poultry.*

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong hoạt động sản xuất nông nghiệp hiện nay, việc tự động hóa khâu sản xuất, chủ động cung cấp con giống để kiểm soát chất lượng trong ngành chăn nuôi gia cầm đã và đang được Nhà nước hết sức quan tâm. Đối với ngành chăn nuôi gia cầm, một khâu quan trọng để ổn định trong sản xuất con giống là việc ấp nở con giống từ trứng gia cầm bằng phương pháp ấp nở công nghiệp. Máy ấp trứng là thiết

bị để tạo ra một môi trường có đầy đủ các yếu tố phù hợp cho phôi của trứng phát triển một cách tốt nhất (giống như gà mẹ ấp trứng tự nhiên), ưu thế về sản lượng ấp cho một mẻ trứng. Trên thế giới đã có nhiều loại máy ấp trứng gia cầm được nghiên cứu và chế tạo. Tuy khác nhau về hình thức, công suất, thiết kế kỹ thuật,... nhưng tất cả các loại máy ấp đều tuân theo nguyên lý gồm: Vỏ máy, bảng điều kiện tự động, giá đỡ khay, khay trứng, hệ thống cấp nhiệt, cấp ẩm, cấp không khí và hệ thống bảo vệ (bảo động).



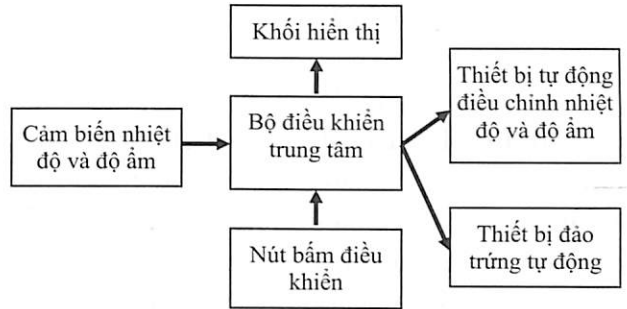
Hình 1. Lò ấp trứng công nghiệp.

Ở Việt Nam, phần lớn các loại máy đã và đang được sử dụng là các sản phẩm nhập khẩu. Với các điều kiện về công nghệ, linh kiện điện tử, vật tư,...trên thị trường Việt Nam hiện nay, nhóm nghiên cứu đã chế tạo thành công thiết bị ấp trứng tự động cỡ nhỏ (Cabinet incubator) với các giải pháp kỹ thuật tương tự như việc ấp trứng tự nhiên của gia cầm thực hiện. Bài báo này trình bày thiết kế và chế tạo của máy ấp trứng và đưa ra các thông số kỹ thuật cụ thể cho ấp một số chủng loại trứng gia cầm.

2. THIẾT KẾ VÀ CHẾ TẠO MÁY ẤP TRỨNG

2.1. Nguyên lý làm việc

Bằng việc sử dụng vi xử lý kết hợp các linh kiện điện tử, thông qua chương trình đã thiết lập, khối xử lý trung tâm sẽ nhận các thông số đầu vào: nhiệt độ (từ cảm biến nhiệt độ), độ ẩm (từ cảm biến độ ẩm) để thiết lập các chế độ, thông số kỹ thuật từ giao diện người dùng, từ đó cho ra các tín hiệu hợp lý đưa tới các khối hệ thống riêng biệt để thực hiện điều chỉnh theo từng chức năng. Sơ đồ nguyên lý được thể hiện như Hình 2.



Hình 2. Sơ đồ nguyên lý hệ thống.

2.2. Các dữ liệu thiết kế

- Đo và hiển thị nhiệt độ của môi trường ở một thời điểm bất kỳ trong khoảng từ 0 đến 100°C.
- Ổn định khi nhiệt độ của môi trường không nằm trong khoảng nhiệt độ nào đó mà ta đã chọn.
- Đo và hiển thị độ ẩm của môi trường ở một thời điểm bất kỳ.
- Khống chế độ ẩm trong khoảng cho phép.
- Đảo trứng tự động.

Các yêu cầu cụ thể cho hệ thống sẽ thiết kế:

- Đo và khống chế nhiệt độ của lò ấp.
- Có thể cài đặt nhiệt độ theo yêu cầu.
- Làm việc với điện áp 220v/50 HZ.
- Dùng sensor cảm ứng nhiệt độ, độ ẩm.
- Có thể cài đặt thời gian đảo trứng.

2.3. Các thông số kỹ thuật cài đặt cho máy [1]

* Nhiệt độ ấp trứng:

Nhiệt độ cài đặt cho máy ấp trứng gà (đơn kỳ):

Bảng 1. Nhiệt độ lò ấp đơn kỳ:

Ngày ấp	Nhiệt độ máy
Từ 1 – 7 ngày	37,8 độ C
Từ 8 – 18 ngày	37,6 độ C
Từ 19 – 21 ngày	37,2 độ C

* Độ ẩm áp trứng:

Những ngày đầu tiên, nhiệt độ áp cao nên độ ẩm phải cao để giảm bớt sự bốc hơi nước trong trứng. Vào vài ngày cuối của thời kỳ ấp, sự trao đổi chất của phôi mạnh nhất nên nhiệt độ của trứng tăng lên cao. Vì vậy, nhiệt độ của máy ấp phải giảm đồng thời độ ẩm của máy phải tăng.

Độ ẩm cài đặt cho máy ấp trứng như sau (đơn kỳ).

Bảng 2. Độ ẩm lò ấp đơn kỳ:

Ngày ấp	Nhiệt độ máy
Từ 1 – 5 ngày	60 - 61%
Từ 6 – 11 ngày	55 - 57%
Từ 12 – 18 ngày	50 - 53%
Từ 19 ngày	60%
Từ 20- 21 ngày	70-75%

Bảng 3. Nhiệt độ và độ ẩm các loại trứng:

Loại trứng	Thời gian ấp (ngày)	Nhiệt độ (°C)	Độ ẩm (%)
Gà	21	37.4-37.8	50-70
Vịt	28	37.4-37.8	55-75
Ngan	35-37	37.3-37.8	55-75
Ngỗng	28-34	37.3-37.8	55-75
Gà lôi	23-28	37.4-37.8	50-70
Chim công	28-30	37.3-37.7	50-70
Chim cút	17	37.0-37.2	50-70
Bồ câu	17	37.5	50-70
Chim trĩ	22-23	37.2-37.5	45-65

2.4. Xây dựng mô hình cơ khí

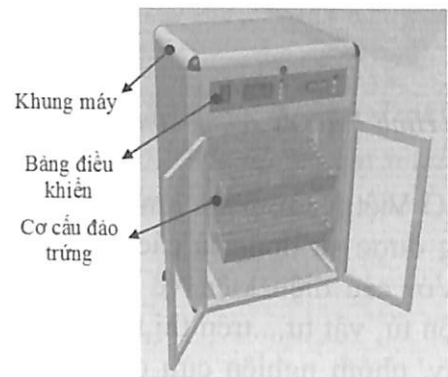
Dựa vào các yêu cầu như sau:

+ Năng suất thiết kế của máy ấp trứng: Dưới 120 quả trứng gà/lần ấp.

+ Máy có khả năng ấp các loại trứng phổ biến như trứng gà ta, trứng cút, trứng ngan, vịt, ngỗng, chim bồ câu, chim trĩ...

+ Máy hoạt động tốt nhất trong môi trường có nhiệt độ khoảng 18 – 36°C, độ ẩm 50 – 80%.

+ Điện áp hoạt động: 120V.

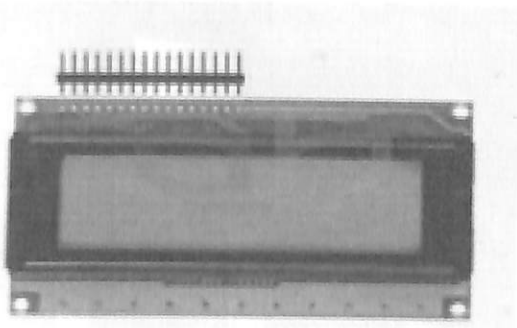


Hình 3. Mô hình 3D máy ấp trứng.

Máy ấp trứng được thiết kế dạng hình hộp chữ nhật với 2 cánh làm bằng nhôm. Vỏ máy gồm có: 2 lớp, giữa 2 lớp là lớp xốp cách nhiệt. Sử dụng đèn nhiệt để cung cấp nhiệt điều khiển cho quá trình ấp trứng. Khay trứng được cấu tạo là khung nhôm và được gắn tấm lưới, trên thành khung được khoét rãnh để đặt các tấm nhựa. Bộ phận thông gió sử dụng quạt hút, sử dụng bộ tạo ẩm để duy trì độ ẩm theo các chế độ công nghệ (có điều khiển). Kích thước tổng thể của máy được thiết kế: Dài * rộng * cao: 50x45x80 (cm) (Hình 3).

2.5. Bộ phận hiển thị - LCD 20X4

Màn hình LCD 20x04 sử dụng IC Driver HD44780. Hỗ trợ giao tiếp dữ liệu 4 bits và 8 bits, phù hợp cho các hệ thống điều khiển khác nhau, dễ tích hợp vào các project sử dụng Arduino, ATMEL AVR hoặc vi điều khiển PIC [2].



Hình 4. Màn hình LCD 20X4.

Thông số kỹ thuật:

- + Khả năng hiển thị: 20x04.
- + Điện áp hoạt động: 5V.
- + Có đèn nền.
- + IC Driver: HD44780.
- + Giao tiếp 4 bits hoặc 8 bits.
- + Kích thước (mm): 98 x 60 x15.
- + Kích thước màn hình hiển thị (mm): 76 x 25.

2.6. Thiết kế mạch điều khiển

Để hiển thị thông tin các thông số điều khiển, thiết bị sử dụng LCD20X4. Đây là các loại màn hình tinh thể lỏng dùng để hiển thị các dòng chữ hoặc số trong bảng mã ASCII. Không giống các loại LCD lớn, text LCD được chia sẵn thành từng ô và ứng với mỗi ô chỉ có thể hiển thị một ký tự ASCII. Mỗi ô của Text LCD bao gồm các chấm tinh thể lỏng, việc kết hợp “ẩn” và “hiện” các chấm này sẽ tạo thành một ký tự cần hiển thị. Trong Text LCD, các mẫu ký tự được định nghĩa sẵn. Kích thước của Text LCD được định nghĩa bằng số ký tự có thể hiển thị trên 1 dòng và tổng số dòng mà LCD có.

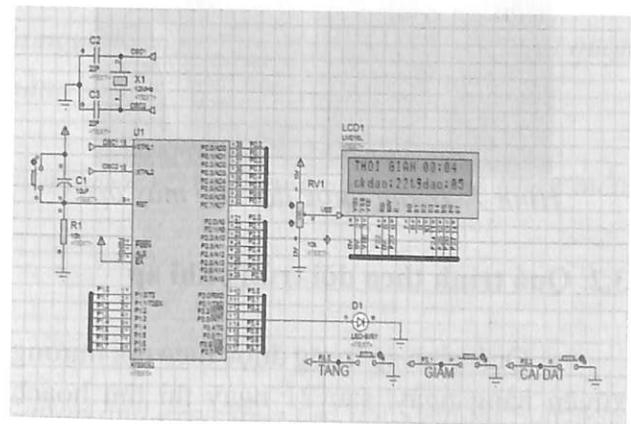
Màn hình LCD 20x04 sử dụng IC Driver HD44780. Hỗ trợ giao tiếp dữ liệu 4bits và 8bits, phù hợp cho các hệ thống điều khiển khác nhau. Dễ tích hợp vào các project sử dụng Arduino, ATMEL AVR hoặc vi điều khiển PIC.

Thông số kỹ thuật như sau:

Khả năng hiển thị (có đèn nền), Giao tiếp 4bits hoặc 8bits	20x04
Điện áp hoạt động	5V
IC Driver	HD44780
Kích thước	98 x 60 x15 (mm)
Kích thước màn hình hiển thị	76 x 25 (mm)

+ Mạch điều khiển động cơ đảo trướng:

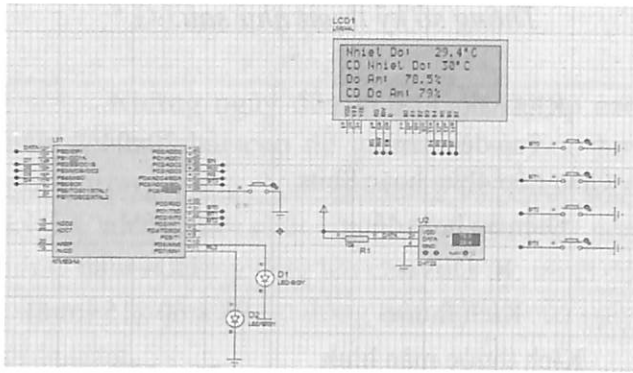
Trong quá trình áp trướng, để đảm bảo duy trì được các chế độ công nghệ áp theo điều kiện gần nhất với sự phát triển tự nhiên của trướng (về nhiệt độ, độ ẩm, thời gian mỗi giai đoạn), các khay để trướng phải có khả năng đảo trướng. Mạch điều khiển động cơ để đảo khay đảo trướng được thiết kế để điều khiển hợp lý và chính xác vị trí của các khay.



Hình 5. Mạch điều khiển động cơ đảo trướng.

+ Thiết kế mạch điều khiển nhiệt độ và độ ẩm:

Mạch có nhiệm vụ đảm bảo các thiết lập về nhiệt độ và độ ẩm được duy trì trong máy áp trướng theo các chế độ công nghệ cho từng loại trướng.



Hình 6. Mạch điều khiển nhiệt độ, độ ẩm.



Hình 9. Gà nở sau 21 ngày ấp thử.

3. THỬ NGHIỆM ÁP TRỨNG THỰC TẾ

3.1. Lựa chọn loại trứng và số lượng ấp thử

- Loại trứng thử nghiệm: Trứng gà.
- Số lượng thử nghiệm: 50 trứng.



Hình 7. Trứng được đặt vào máy ấp.



Hình 10. Gà con sau khi nở.

3.2. Quá trình theo dõi trứng khi ấp

Quá trình ấp trứng được theo dõi thường xuyên hàng ngày, sau 21 ngày thì thu hoạch gà con. Quá trình hình thành và phát triển của trứng qua các ngày ấp như sau:



Hình 8. Quá trình hình thành và phát triển của trứng gà.

4. KẾT LUẬN

Bài báo trình bày kết quả thiết kế, chế tạo máy ấp trứng cỡ nhỏ sử dụng cho hộ gia đình chăn nuôi nhỏ. Kết quả đã đưa ra được mô hình 3D, bản vẽ 2D và sơ đồ nguyên lý của mạch điều khiển nhiệt độ, độ ẩm và mạch điều khiển cơ cấu đảo trứng tự động. Kết quả thử nghiệm áp thực tế của máy cho hiệu quả cao khi phôi trứng được tuyển chọn kỹ và có chất lượng. ❖

Ngày nhận bài: 05/11/2018

Ngày phản biện: 15/12/2018

Tài liệu tham khảo:

- [1]. TS. Bạch Thị Thanh Dân, ThS. Nguyễn Quý Kiên; Kỹ thuật ấp trứng gà, trứng ngan. NXB. Lao động – Xã hội.
- [2]. website: <http://www.dientuvietnam.net>.