

HỆ THỐNG TỰ ĐỘNG BỔ SUNG CHẤT BÉO BẰNG ỨNG DỤNG LẬP TRÌNH PLC VÀ GIAO DIỆN ĐIỀU KHIỂN NGƯỜI MÁY HMI

Tên công trình: Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo hệ thống tự động bổ sung chất béo bằng ứng dụng lập trình PLC và giao diện điều khiển người máy HMI

Tác giả: KS. Nguyễn Văn Trung và cộng sự

Giải thưởng Sáng tạo KH&CN Nghệ An 2023: Giải Nhất

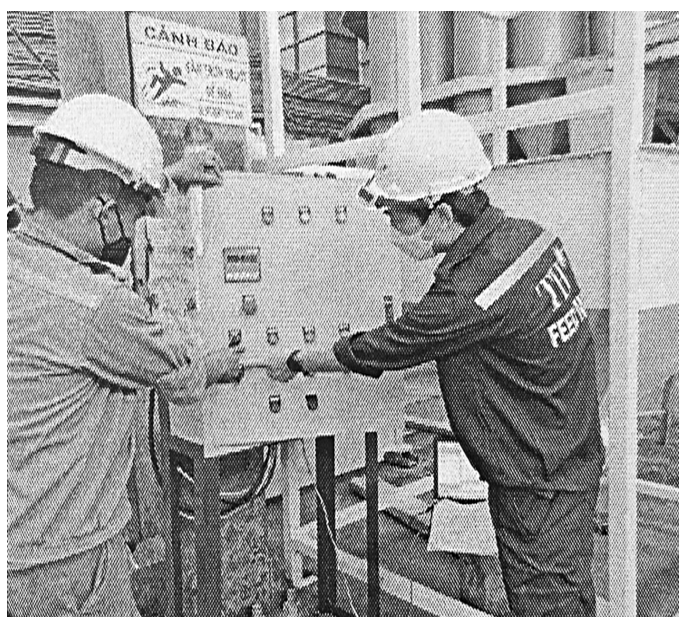
1. Đặt vấn đề

Tại Nhà máy thức ăn chăn nuôi công nghệ cao quốc tế - thuộc Công ty Cổ phần Thực phẩm Sữa TH, hầu hết các nguyên liệu đều được xuống hàng, làm sạch, nhập kho và sản xuất nhờ các hệ thống máy móc, dây chuyền khép kín tự động. Tuy nhiên, những năm qua, việc bổ sung chất béo thoát qua vào thức ăn dành cho bò sữa còn đang được làm thủ công, cần nhiều nhân lực. Với mục tiêu tối ưu hóa các công đoạn trong sản xuất bằng cách áp dụng công nghệ tự động hóa, công trình “Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo hệ thống tự động bổ sung chất béo bằng ứng dụng lập trình PLC và giao diện điều khiển người máy HMI” đã được nhóm kỹ sư của nhà máy triển khai nghiên cứu thành công.

2. Nội dung công trình

Chất béo đóng vai trò quan trọng trong việc bổ sung năng lượng cho bò. Số lượng đàn bò của Tập đoàn TH ngày càng tăng đồng nghĩa với nhu cầu năng lượng cho đàn cũng sẽ tăng theo. Với khối lượng chất béo cần bổ sung gần 30

tấn/ngày, trước đây, nhà máy phải sử dụng lao động trực tiếp để xuống hàng, cân và bổ sung bằng tay trong quá trình sản xuất mà không thể đưa vào trong dây chuyền tự động vì: Chất béo TH đang sử dụng là chất béo đã được bọc bằng công nghệ hiện đại, đảm bảo không phân giải trong dạ cỏ để không gây ảnh hưởng xấu tới hệ vi sinh dạ cỏ, nguồn năng lượng từ chất béo này sẽ đi thẳng vào ruột non cung cấp năng lượng cho bò. Do vậy, không thể để chất béo này đi qua hệ thống nghiền như các nguyên liệu khác trong dây chuyền tự động của nhà máy - việc này sẽ phá vỡ cấu trúc bọc của nguyên liệu chất béo.



Vận hành hệ thống

Với yêu cầu khắt khe về bảo vệ đặc tính nguyên liệu như trên, quá trình bổ sung chất béo cần được thực hiện bằng tay ở cuối công đoạn sản xuất. Điều này dẫn tới các vấn đề, đó là: Độ chính xác bị ảnh hưởng do thiếu sót của con người khi bị tác động bởi các yếu tố như: tâm sinh lý, vật lý...; Giảm công suất sản xuất khi công nhân không bổ sung kịp thời vào các mẻ sản xuất cám; Dữ liệu sản xuất không được lưu vào phần mềm gây khó khăn trong quá trình truy xuất dữ liệu và lưu hồ sơ.

Từ thực tế đó, nhà máy đã tìm kiếm các đơn vị cung cấp các giải pháp để bổ sung chất béo tự động, tuy nhiên chưa có đối tác nào có thể cung cấp được giải pháp tổng thể, giải quyết toàn bộ nhu cầu của nhà máy. Một số nhà cung cấp báo giá với chi phí rất cao nhưng không cam kết đưa ra giải pháp hoàn hảo để đảm bảo hệ thống hoạt động hiệu quả. Phương án tìm kiếm nguyên liệu thay thế cũng đã được tính đến nhưng không khả thi.

Hệ thống tự động bổ sung chất béo bằng ứng dụng lập trình PLC và giao diện điều khiển người máy HMI được nghiên cứu chế tạo đã giải quyết được các vấn đề nêu trên. Nhóm nghiên cứu đã thiết kế kết cấu cơ khí đáp ứng được yêu cầu: đảm bảo cấu trúc ban đầu của chất béo và không gây bám dính hệ thống vít tải cấp liệu, lựa chọn các vật liệu chế tạo phù hợp, đồng thời trang bị thêm các thiết bị rung giữ để đảm bảo làm trống được các bin chứa, thùng cân. Quá trình nghiên cứu đã tính toán đến khối lượng và thời gian bổ sung trong mỗi mẻ sản xuất nhằm

đảm bảo công suất sản xuất khi tích hợp vào hệ thống dây chuyền. Các tín hiệu đầu vào từ các cảm biến trọng lượng, cảm biến tiệm cận, tín hiệu truyền thông được đưa về PLC, chương trình xử lý số liệu để điều khiển các cơ cấu cấp và xả liệu. Các dữ liệu được truyền thông về máy tính điều khiển trung tâm để người vận hành có thể giám sát, điều khiển và hiệu chuẩn. Nhóm nghiên cứu cũng xây dựng phương án để lưu trữ lịch sử dữ liệu sản xuất, đồng thời theo dõi nhật ký thiết bị để giúp bộ phận kỹ thuật đưa ra kế hoạch bảo trì định kỳ, có thể xử lý sự cố và giảm thiểu thời gian dừng máy. Đồng thời nghiên cứu tích hợp phần mềm hệ thống với phần mềm sản xuất hiện tại để giúp người vận hành dễ dàng kiểm soát và hạn chế các rủi ro trong sản xuất. Công trình “Nghiên cứu, thiết kế, chế tạo hệ thống tự động bổ sung chất béo bằng ứng dụng lập trình PLC và giao diện điều khiển người máy HMI” được đưa vào hoạt động góp phần giảm chi phí nhân công, nâng cao chất lượng sản phẩm và đảm bảo an toàn cho người lao động. Công suất của hệ thống đạt 30 tấn/giờ, cao hơn công suất trung bình của dây chuyền sản xuất cám hiện tại là 2 tấn/giờ.

Với cơ cấu đàn bò tăng lên hàng năm nên khối lượng chất béo cần bổ sung trong các công thức cám cũng tăng lên, do đó khi áp dụng hệ thống bổ sung chất béo mang lại rất nhiều lợi ích cho nhà máy nói riêng và Tập đoàn TH nói chung. Hệ thống được hoàn thiện với chi phí vật tư và thiết bị là 170 triệu đồng, sau 8 tháng chạy thử đã tiết kiệm được cho nhà máy số tiền 610 triệu đồng.

3. Kết luận

Hệ thống không chỉ mang lại lợi ích kinh tế cho Cổ phần Thực phẩm Sữa TH, mà còn góp phần thúc đẩy phong trào đổi mới sáng tạo trong lao động sản xuất, tạo môi trường làm việc năng động trong doanh nghiệp./.