

Automatización de una Prensa Hidráulica para cubos de sal como alimento de ganado

MARTINEZ-MARTINEZ, Verónica†, RODRIGUEZ-LEMMUS, Rubén, VIVANCO-LOPEZ, Edgardo, JUAREZ-VALENZUELA, Mónica & CERVANTES-DIAZ, Martha

Universidad Tecnológica de Jalisco

Recibido 30 de Abril, 2015; Aceptado 12 de Junio, 2015

Resumen

El objetivo es realizar la reingeniería de la prensa para el correcto funcionamiento de sincronización de tiempos y control automático de cada actuador, hasta la expulsión del bloque. Para lograr la disminución de tiempo muertos, pérdidas de producto, aumento de producción a un 60%. Se inicia una investigación del funcionamiento de la prensa, realizando un dibujo de las partes generales, estudio de movimientos de cada actuador, tiempos de sincronización, estudio previo de fuerzas para el cambio de partes mecánicas, ventajas y desventajas del equipo que realizara el control de la prensa. Se incremento la producción diaria de 240 a 800 bloques equivalente a un 330%.

Automatización, alimento para ganado, cubos de sal, prensa hidráulica.

Abstract

The object is to re-engineer the press for its correct operation of time synchronization and automatic control of each sensor and hydraulic cylinder to finally get the expulsion of the block. To decrease the unproductive time, product loses and so, getting an increase of 60% on everyday productivity. First of all, the complete operation and function of the hydraulic press is investigated, drawing the general parts, studying the movements of each cylinder, time synchronization (timing), previous force study before changing mechanical elements, advantages and disadvantages of the press control equipment. The productivity was increased from 240 to 800 salt cubes, which means an increment of 330%.

Automation, food for caws (livestock), salt cubes, Hydraulic Press.

Citación: MARTINEZ-MARTINEZ, Verónica, RODRIGUEZ-LEMMUS, Rubén, VIVANCO-LOPEZ, Edgardo, JUAREZ-VALENZUELA, Mónica & CERVANTES-DIAZ, Martha. Automatización de una Prensa Hidráulica para cubos de sal como alimento de ganado. Revista de Tecnología e Innovación 2015, 2-3:470-475

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

La empresa Sales del Golfo de Cortés S.A. de C.V es una procesadora de sal, que tiene una amplia gama de productos alimenticios y ganaderos. Su materia prima se compra a diversas empresas nacionales. El proceso se inicia con la llegada de la sal a la planta donde se almacena, selecciona y es destinada a los procesos para cada tipo de producto.

La sal reservada para alimento de ganado, es procesada de acuerdo a las necesidades requeridas por el cliente y se procesa en las siguientes clasificaciones: mineralizada, fosfatada, molida tipo P,G,S,N, estándar, granulada, martajada, triple, desparasitante, energetizante y block para caballo. Los productos que se ofrecen en forma de block son transportados de forma manual hacia la prensa hidráulica para compactar la sal de forma de cubos.

La operación completa de la prensa hidráulica incluye seis tolvas divididas en dos partes, tres de cada lado de la máquina para fabricar dos bloques simultáneos, cada bloque que se produce está fabricado con tres minerales de color diferente. En el proceso anterior las tolvas eran llenadas de sal manualmente, para posteriormente pasar a los contenedores y continuar a los llenadores, la división entre la tolva-contenedores y contenedores-llenadores se encuentran unas placas que eran controladas por unos resortes, los llenadores son movidos para continuar hacia los moldes, son estos tres actuadores en secuencia que eran activados individualmente, provocando el prensado después de cumplir el tiempo establecido.

El problema de la prensa radicaba en el funcionamiento del proceso desde la tolva hasta los llenadores, ocasionando pérdidas de producto, demora de producción en la reparación de los contenedores y llenadores por su mala sincronización, el vaciado hacia los moldes era incompleto por el producto, provocando pérdida de tiempo porque el operador llenaba directamente los moldes para agilizar el proceso de forma manual, siendo el recorrido desde el contenedor general del almacén donde se encontraba la sal ya preparada con los minerales, la única parte que parcialmente servía era el prensado y expulsión, aun así tenían problemas con la activación o desactivación de los pistones por errores de sensado, donde eran activados manualmente el prensado y expulsión por el operador, con este procedimiento se generan en promedio 240 bloques en un turno.

El objetivo es realizar la reingeniería de la prensa para el correcto funcionamiento de sincronización de tiempos y control automático de cada actuador, hasta la expulsión del bloque.

Para lograr la disminución de tiempos muertos, pérdidas de producto, aumento de producción a un 60%.

Se realiza una investigación del funcionamiento de la prensa, realizando un dibujo de las partes generales, estudio de movimientos de cada actuador, tiempos de sincronización, estudio previo de fuerzas para el cambio de partes mecánicas, ventajas y desventajas del equipo que realizara el control de la prensa, realizando un croquis de la prensa como se ilustra en la figura 1.

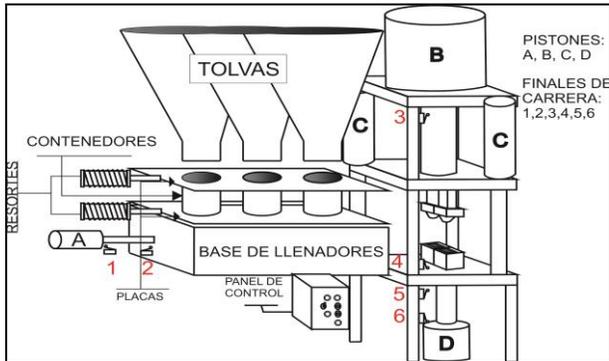


Figura 1 Croquis de la Prensa Original.

La automatización se realizó con un PLC, así como el cambio de los resortes por actuadores lineales que generan el movimiento mecánico. La automatización de la prensa disminuyó tiempos muertos, aumento en la producción por día, incrementado ganancias y seguridad para los operadores.

Automatización

El término automatización se refiere a una amplia variedad de sistemas y procesos que operan con mínima o sin intervención del ser humano. Un sistema automatizado ajusta sus operaciones en respuesta a cambios en las condiciones externas en tres etapas: mediación, evaluación y control.

La automatización en un equipo industrial transfiere tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos.

Un equipo automatizado consta de dos partes principales:

- Parte de Mando.
- Parte Operativa.

La parte operativa es la parte que actúa directamente sobre la máquina. Son los elementos que realizan los movimientos para que la máquina se mueva y realice la operación deseada. Los elementos que forman la parte operativa son los actuadores de las máquinas como motores, cilindros, compresores y elementos de entrada de señales como sensores, interruptores, fotodiodos, finales de carrera que se encargan de mandar órdenes o indicaciones.

La parte de mando es el cerebro que controla a la parte operativa algunos de ellos pueden ser un como un controlador lógico programable, una tarjeta de adquisición de datos, un microcontrolador.

“En síntesis, la Automatización Industrial se puede entender como la facultad de autonomía o acción de operar por sí solo que poseen los procesos industriales y donde las actividades de producción son realizadas a través de acciones autónomas, y la participación de fuerza física humana es mínima y la de inteligencia artificial, máxima. Recordemos que ésta es producto de la inteligencia natural, pero su manifestación en los sistemas de control es mediante la programación en los distintos tipos de procesadores, por lo que es artificial” (Quiroz, Control Industrial, Hacia un concepto moderno de la Automatización Industrial., Marzo 2004)¹

Reingeniería de la prensa.

En la realización de la reingeniería es necesario desglosar las partes más importantes que componen a la prensa y su utilización, siendo las siguientes:

Tolvas: es la parte destinado para el depósito, canalización y fragmentación de la sal.

¹

Contenedores: Depósitos de la sal antes de llegar a los llenadores, material del que están hechos son de metal.

Moldes: Recipiente donde es introducida la sal, están hechos de metal y su diámetro interior fue elaborado para que los punzones entraran con facilidad, lo anterior se ilustra en la figura 2.

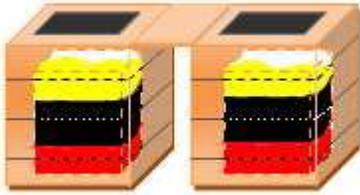


Figura 2 Dibujo de moldes para block de la prensa.

Pastillas: Se encuentran en el interior de los moldes, son manipuladas por un pistón hidráulico, estas pastillas pueden ser cambiadas para la elaboración de block ppodran ser de diferente tamaño.

Punzones: Los punzones sirven para el prensado de la sal, son manipulados por un pistón hidráulico.

A continuación se describe, localiza y analizan las partes mecánicas a reutilizar, acoplar o mejorar y medir los componentes principales para proceder a realizar el cambio de las partes de la prensa necesarias para el control, adaptación, por motivos de confidencialidad solo se enlista las partes que la componen siendo las siguientes:

- Distancia del vástago que manipula los llenadores.
- Diámetro de los contenedores.

- Altura de los contenedores.
- Diámetro de los llenadores.
- Altura de los llenadores.
- Ancho de la base de los llenadores.
- Medida de los punzones.
- Medida de las pastillas.
- Largo de las placas.
- Ancho de las placas.

Se tomaron los tiempos de la función de los siguientes elementos:

- El tiempo en que tarda en bajar y subir el pistón D.
- El tiempo en que tarda en bajar y subir el pistón E.
- El tiempo en que tarda en bajar y subir el pistón F.
- El tiempo en el que el operador llena de sal los moldes.
- El tiempo del proceso.

El cambio de los resortes por actuadores se ilustra en la figura 3, quedando el croquis diseñado de la prensa con las modificaciones pertinentes para su funcionamiento.

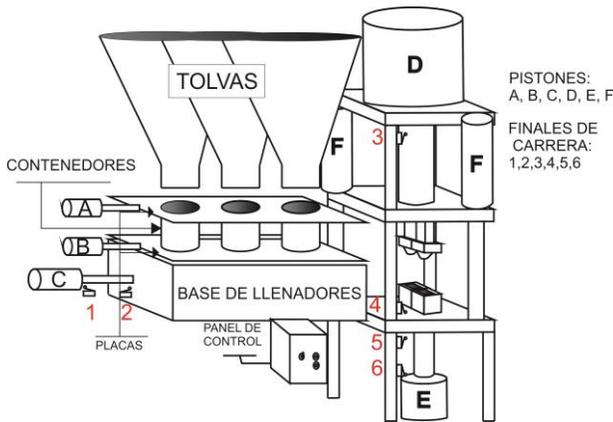


Figura 3 Dibujo del rediseño del croquis de la prensa hidráulica.

Se ilustra en la figura 4, la prensa real de 300 toneladas de fuerza para la compactación de la sal, donde se continuara con él desmontaje de los resortes, que provocan la obturación del paso de la sal, se llegó a la conclusión que no son la mejor opción para la manipulación de las placas, los resortes pierden sus propiedades con el tiempo y el uso continuo de su utilización por lo cual serán sustituidos por pistones hidráulicos de doble efecto.



Figura 4 Prensa Hidráulica.

La fuerza total resultante que aplican los resortes para ser sustituidos por actuadores, se realizó con una prueba del equipo de fuerza siendo de un total aproximado de 300 K, los cuales se mandaron fabricar por el bajo costo, a diferencia de los fabricados.

El siguiente paso es la realización de la programación de los movimientos de los actuadores, como se ilustración en la figura 5 la programación en Grafctet.

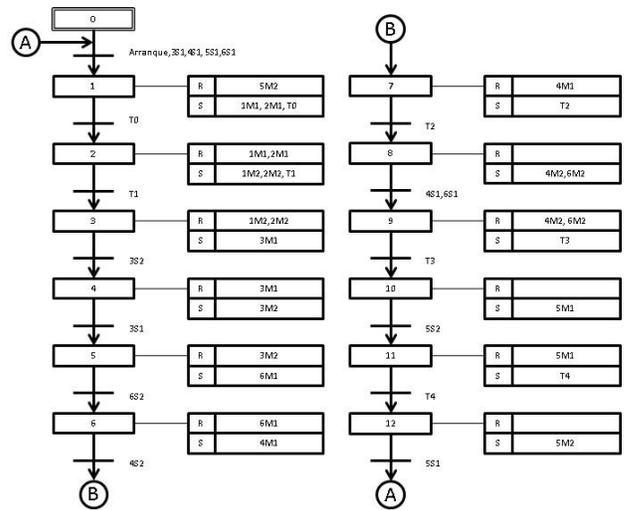


Figura 5 Grafctet de la Programación de la prensa.

Resultados

El presente documento permite muestra un panorama que pueden reutilizar la mayor parte de componentes de un equipo o proceso, así como brindar la confianza a los alumnos que tienen la capacidad para desarrollar proyectos con la asesoría adecuada,

Anexos

Documentación final del reporte integrado.

Agradecimiento

Un especial agradecimiento en primer lugar por el financiamiento al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (COECYTJAL), así como todas las facilidades a la empresa Sales del Golfo de Cortes S.A de C.V para la realización del proyecto y transferencia de conocimientos a los alumnos participantes que lograron su titulación de Técnico Superior Universitario en Mecatrónica, sin dejar de reconocer a nuestra Casa Madre la Universidad Tecnológica de Jalisco por la confianza brindada para la realización del proyecto.

Conclusiones

La mejora obtenida con la automatización fueron satisfactorio siendo de un 330 % el aumento de producción por día esto significa de 240 bloques pasaron a producir 800, diarios, provocando disminución de tiempos muertos.

Aun así puede mejorar la automatización del traslado de la sal por medio de gusanos transportadores a las tolvas.

Continuar después la expulsión de bloques prensados, que pasen al horno de secado y continuar hacia la emplayadora.

Se tiene contemplado en este año iniciar con la realización del anteproyecto para la implementación de la línea de producción, del horno y la emplayadora.

Referencias

Balcells, J. (1997). *Autómatas Programables*. México: Alfaomega - Marcombo.

Botlton, W. (2010). *Mecatrónica*. México: Alfaomega.

Quiroz, J. H. (Marzo 2004). Control Industrial, Hacia un concepto moderno de la Automatización Industrial. *Electro Industria*.

Sánchez, V. A. (2001). *Automatización Industrial Moderna*. México: Alfaomega-Rama.

Tello, S. S. (2013). *Sistemas Automáticos Industriales de Eventos Discretos*. México: Alfaomega.