

**SIMPLE
SOLUTIONS
THAT WORK!**



CONVERSIÓN DE MOLDEO EN VERDE A AUTOFRAGUANTE EN AMERICAN FOUNDRY GROUP



Jack Palmer

Presidente
Palmer Manufacturing & Supply, Inc.
www.palmermfg.com



Puntos sobresalientes del Artículo:

1. Cómo saber cuándo cambiar de Moldeo en Verde a Autofraguante
2. Instalación secuenciada
3. Consideraciones sobre el moldeo automático

American Foundry Group (AFG) es un grupo de fundiciones en Muskogee, Oklahoma y Bixby, Oklahoma produce piezas coladas en acero en un amplísimo rango de tamaños – desde onzas a toneladas. Es una fundición de servicio completo que tiene un amplio rango de capacidades de moldeo y también de producción.

La gerencia de AFG estaba preocupada por la planta de Bixby, una fundición con moldeo 100% en arena en verde, ya que:

- los costos de mano de obra por ton eran altos y subían
- la calidad era aceptable pero necesitaba mucho tiempo de amoladora y desbastado
- Se necesitaba mejorar las condiciones ambientales y de trabajo
- la rentabilidad no era aceptable
- los tiempos de entrega aumentaban

Estado Actual

La mayor parte de las piezas fundidas son bastante simples con solamente algunos corazones (machos). Las cantidades a producir varían entre 1 pieza hasta 100 piezas fundidas por orden de compra promedio, con órdenes de menos de 10 piezas mayormente.

Se lograban los moldes con una cantidad de estaciones colgantes con cajas de bisagras (snap flask) y moldeo en el piso de moldes sobre/bajero hasta aproximadamente 36 x 36.

La mayoría de su equipamiento de moldeo en arena en verde mostraba signos de su edad y por lo tanto requería un nivel de mantenimiento fuera de lo normal.

Esta instalación, con la excepción de la fusión por inducción y los corazones fabricados de arena ligada químicamente, le resultaría familiar a fundidores de hace 30-40 años. Esta fundición en particular era una parte esencial de la oferta del grupo en cuanto a tamaño y cantidades y, por lo tanto, era crítico que se modernizara.

Obviamente, el camino más lógico hubiera sido realizar un upgrade de

la planta de arena y pasar a alguna forma de moldeo automatizado de arena en verde – esta idea de exploró en detalle y se obtuvieron estimaciones de presupuesto tan precisas como fue posible.

Aunque era una tarea sencilla comprar un molino nuevo para mejorar la distribución y almacenado de la arena en verde; persistía el problema de los órdenes de compra por bajas cantidades y los cientos, sino miles, de patrones que dejaban como herencia. No era infrecuente tener entre 40 y 50 cambios de patrón por día con múltiples tamaños que iban de 12 x 12 4/4 hasta 30 x 30 12/12.

Esta no es una situación que se lleve a una automatización del moldeo con cualquier tipo de máquina en verde sin cambios costosos y extensos o el reemplazo por completo de patrones.

Todos conocemos esos clientes que son casi absolutamente reacios a absorber algún costo para reemplazar o cambiar patrones e incluso con una simple placa patrón matchplate que potencialmente costara \$1500 reemplazar – por lo tanto no disponíamos de esa opción.

Dada la extensa experiencia en sistemas de arena ligada químicamente (CBS) en la planta en Muskogee, se formó un equipo para investigar la posibilidad de pasar de un moldeo de 100% arena en verde a 100% CBS.

Evaluación

El criterio principal para evaluar se basó en:

- Costo general de los equipos instalados vs. alternativos
- Capacidades de Producción / capacidad de cambio de patrones existente / flexibilidad pequeña cantidad – ordenes pequeñas
- Personal
- Parada de planta para Instalación
- Requisitos ambientales y de Seguridad
- Requerimientos de espacio en planta
- Capacitación requerida como con cualquier proyecto de instalación, pero especialmente con un proyecto que cambiaba fundamentalmente la producción completa de esta fábrica, había docenas sino cientos de ítems a considerar.

El trabajo pendiente al momento era mucho y aumentaba en ese entonces y el espacio en la planta era limitado. Esto significaba que debía hacerse una remoción del viejo equipamiento y una instalación del nuevo de manera muy eficiente para asegurar que pudieran volver a estar en marcha y produciendo rápidamente.

Luego de una minuciosa revisión del equipamiento y sistemas disponibles, se optó por una máquina de moldeo universal que sería el corazón de la operación de moldeo autofraguante. Una Máquina de Moldeo Universal (UMM) sería capaz de replicar pequeñas corridas de piezas simples a complejas, todo en una



misma máquina. Podría utilizar el herramental existente para arena en verde, lo que, por supuesto, es un ahorro considerable.

La serie de máquinas universales de moldeo base carrusel utilizan los patrones existentes de moldeo en verde, agregan sencillas cajas de metal o madera a las mismas, y montan estos conjuntos a la máquina utilizando un diseño simple y muy flexible de cambio de patrón que permite intercambiarlos en menos de 60 segundos.

Este modelo resultó ideal para esta instalación por varias razones:

- Ocupa un espacio muy razonable
- El número de estaciones permite configurar un amplio tiempo para el PUNB (autofraguante fenólico uretánico) mientras permite una alta cantidad de "rondas" por día lo que brinda un mayor número potencial de piezas de una parte dada en 1 día vs. un carrusel con más estaciones o un circuito de cinta transportadora tradicional de moldeo con carritos de transferencia
- Rápida instalación
- Bajos requisitos para recibir capacitación vs. entrenamiento en sistemas de moldeo en verde
- Mucho menor costo y espacio de planta requerido que cualquier otro tipo de sistema de arena en verde automatizado o semi – automatizado para un tamaño y producción comparable.

Requerimientos Adicionales

El sistema fue diseñado inicialmente para una producción de 40 moldes por hora en tamaños de hasta 30 x 30 12/12.

Dada esta necesidad de producción y la necesidad de precisos tiempos de trabajo/desmolde, se incluyó en

este proyecto un sistema de nuevo depósito de arena, calentamiento y mezclado.

Necesitaba controlarse la temperatura dentro de +/- 2-3 grados y las adiciones de reactivos / catalizador dentro de +/- .5%

Recuperación de Arena

El sistema de recuperación de arena debía instalarse antes o simultáneamente con el sistema de la máquina universal de moldeo. Se determinó que no era esencial en una primera etapa, pero se agregó en una segunda fase unos años después.

Secuencia de Instalación del Equipamiento

Fue importante secuenciar la instalación ya que las interrupciones en la producción eran inaceptables.

Afortunadamente la ubicación afuera de los silos principales de almacenamiento permitían que las fundaciones se colaran y curaran antes de su carga

La UMM se construyó en forma de kit con un marco estructural auto sustentable y soportaba tanto al calentador de arena como a la mezcladora. Se incluyeron todas las cañerías y conexiones eléctricas que fue posible durante la etapa de construcción/ testeo en el fabricante.

Una vez establecida la fecha de entrega del equipo de moldeo y los equipos de manipuleo y recuperación aguas abajo, se definió un ajustado cronograma de remoción / instalación de 6 semanas.

Etapas Básicas de instalación

Preparación del Lugar – incluyó todo el trabajo posible que pudo adelantarse para permitir tiempos razonables de curado antes de carga / instalación de todos los servicios (energía / aire / gas / agua / comunicaciones).



- Remoción del equipo existente – fue rápido y directo ya que el valor de reventa del equipamiento existente era bajo no se quiso un desarme cuidadoso.
- Instalación simultánea del equipamiento – se necesitaron nuevos calentadores, estructura para la mezcladora, ensamble de moldes, manipuleo, enfriamiento, recuperación y sacudido shakeout para que el nuevo sistema rápidamente entrara en producción.

El sistema UMM utiliza patrones existentes de sobre/bajero o placa matchplate. Esto significa que, en general, una mitad del molde reside en la máquina hasta que se haga la segunda mitad lo que resulta en la eliminación de la mayor desventaja de usar modelos de moldeo en verde en autofraguante – mantener a los sobres y bajeros juntos. En operación, los 6 sobres se fabrican y se quedan en la máquina. Mientras se producen y extraen los bajeros de la UMM, los moldes sobre los siguen justo después. En consecuencia se tienen procesos de producción con 6 regulaciones de la máquina y luego



¡VÉALO EN ACCIÓN!
TOQUE PARA VER VIDEO



6 moldes saliendo en una hilera para las siguientes 6 regulaciones.

Hay un pequeño carrusel segmentado de 6 estaciones junto a la UMM con cada segmento dedicado a su estación correspondiente de la UMM. Se colocan todas las varas/ corazones/ enfriadores/ machos en la estación correcta y se rotan junto con la UMM. Normalmente, el segmento viaja con una nota «a caballo». Este es un simple documento listando cantidades, aleación, etc., que va con el molde mientras se lo produce, se ensambla y se lo cuela.

Estas piezas se organizan en un área próxima al carrusel. Esta misma área se usa para la organización e intercambio de patrones con tanta anticipación como sea necesaria para permitir que trabaje un turno completo sin demoras.

AFG trabajó con sus propios ingenieros de herramental y fabricantes locales para diseñar un método muy simple, económico y eficiente de montaje de cajas a los patrones.

Para esta instalación se eligieron cajas de acero ya que podían construirse con mayor precisión dentro

de la tolerancia que las de madera. Se produjeron 5 tamaños de cajas con 3 alturas diferentes con el propósito de estandarizarlas.

Resultados de la Instalación

Debido al secuenciamiento y preparación de las fases, esta instalación se condujo muy cerca del cronograma propuesto y por lo tanto no aparecieron 'sorpresas', debido a lo detallado de la planificación.

Beneficios clave, entre otros:

- reducción de staff
- Cronograma de instalación –se cumplió
- Entrenamiento mínimo
- Piezas fundidas con superficie mejorada
- la Calidad fue reforzada y el cuarto de desbarbado dejó de ser el cuello de botella
- Reducción del trabajo en proceso en un 85% -- liberando una cantidad sustancial de capital.
- Están embarcando un 5% menos de metal para una pieza dada debido a la eliminación de la hinchazón por presión metalostática contra la arena verde
- Se redujo grandemente el trabajo atrasado

- Las entregas se hacían en algunos días en lugar de algunas semanas como previamente
- Se disminuyó el mantenimiento del equipo en aproximadamente 90%
- Aumentó la rentabilidad debido al aumento de producción junto a los costos mucho menores
- Grandes mejoras en las condiciones de trabajo debido a la reducción de polvos

La gran 'sorpresa' fue exceder la tasa de producción requerida en más del 50% a una velocidad de más de 60 moldes por hora, lo que justificó por completo el costo del equipamiento y su instalación. A la fecha, este sistema ha alcanzado tasas de trabajo tan altas como 65 moldes por hora aún con 30, o más, cambios de molde patrón por turno de trabajo.

El éxito de cualquier instalación normalmente se expresa financieramente como ROI (Retorno de la Inversión). Una vez que el sistema se encontraba produciendo, el análisis determinó que ¡el ROI era menor a 10 meses! Los directivos de AFG se encuentran revisando activamente sus otras instalaciones para determinar cómo aplicar de la mejor manera este proyecto exitoso a sus otras plantas.

Este modelo en particular es un PMS 6/30/12:

- 6 estaciones
- Capacidad 30 x 30
- Capaz de 12 sobre 12 moldes «sobre» y «bajero»



Contacto:
Jack Palmer
jack@palmermfg.com

ENERÍELO MÉZCLELO CORAZÓNELO MOLDÉELO MANIPÚLELO RECUÉRELO



800.457.5456
www.palmermfg.com

Made In USA 



APRIL 16-19, 2016 MINNEAPOLIS, MINNESOTA
CASTEXPO
& METALCASTING CONGRESS

VISITENOS EN STAND N°2542