



LA ARENA IMPORTA MUÉVALA & MÉZCLELA EFICIENTEMENTE

TRANSPORTADORES NEUMÁTICOS PLUG FLO® & MEZCLADORES DE ARENA PARA CORAZONES STATORMIX®



PLUG FLO®

- Mejore la calidad de la Arena
- Elimine la Degradación de la Arena
- Reduza el Consumo de Aire
- Mínimo Mantenimiento
- Transferencia de Arena eficiente

STATORMIX®

- Corazones de Alto Resistencia
- Sistema de Dosaje de ligante Preciso & Confiable
- Reduce el Consumo de Resina
- Revestimeinto Resistente al Desgaste
- Procesa Fácimente Lotes Parciales



Klein Palmer es una compañía de Palmer Manufacturing & Supply. Somos la división de fundición de metal, transporte de arena y procesos industriales de Palmer, ofreciendo una amplia variedad de maquinaria robusta para procesamiento y brindando servicio.

800.457.5456 • palmermfg.com

MEJOR ARENA MEJORES PIEZAS FUNDIDAS



JIM GAULDIN
Presidente
Klein Palmer Division



PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- La diferencia entre fase diluta y fase densa en el transporte de arena y su impacto
- Dónde ocurre degradación de la arena previo a la producción

POR QUÉ IMPORTA LA ARENA

Producir piezas fundidas libres de defectos requiere más que solo satisfacer los estándares de control de calidad; requiere procedimientos bien establecidos que se cumplan de forma consistente. ¿Qué significa realmente la Prevención de Defectos? De acuerdo con el reconocido experto en calidad, Dr. W. Edwards Deming, implica optimizar el proceso reduciendo la variación, mejorando el nivel del proceso o ambos. Subrayó que estudiar las fuentes de defectos -especialmente en las fases iniciales- proporciona grandes oportunidades de mejora.

Los defectos en las piezas fundidas pueden nacer de una amplia variedad de fuentes, pero, por simplicidad, este artículo se focalizará en solo un factor crucial: arena. ¿Por qué? **Porque la arena importa.**

Por supuesto, encontrar un defecto es sólo el comienzo. El siguiente paso es decidir cómo responder. El enfoque ideal es investigar la causa raíz y trabajar para eliminarla. Esto puede requerir una revisión minuciosa del proceso completo, incluyendo: materiales, métodos y equipos de producción.

Hace un tiempo, una fundición sufrió un grave incidente: el techo de la zona de vertido se derrumbó cuando cayeron aproximadamente 15 toneladas de arena desde arriba. ¿El origen? Una fuga en la tubería aérea de transporte de arena que había pasado desapercibida hasta que la acumulación de arena atravesó el techo.

Cuando los responsables de mantenimiento investigaron, descubrieron que los operarios de la sala de corazones habían sufrido ocasionalmente escasez de arena. Sin embargo, no habían informado ni investigado más a fondo esta falta de arena.

Reconocer que algo era inusual -que las operaciones se estaban desviando del curso normal- debería haber sido el primer paso para prevenir un defecto. Pero igual de importante es lo que ocurre a continuación: decidir si hay que arreglar el síntoma o eliminar la causa raíz.

En este caso, la «solución» consistió en soldar una placa de remiendo sobre la fuga. Un enfoque más eficaz y a largo plazo habría consistido en realizar preguntas más profundas:

- ¿Por qué se desarrolló una pérdida en la tubería?
- ¿La tubería sufrió tensiones a lo largo del tiempo?
¿Fue diseñada muy pobremente?
- ¿Eran correctos los parámetros de presión de aire y caudales en el sistema neumático?
- ¿Se ha aumentado el requerimiento de entrega de arena por encima de la capacidad original para la que fue diseñada?

Sólo planteándose estas preguntas la fundición podrá pasar del mantenimiento reactivo a la prevención proactiva de defectos, y evitar fallos futuros mucho más costosos. Cada fundición mueve enormes cantidades de arena como parte de sus operaciones diarias, y manipular ese volumen de forma eficiente puede convertirse en un reto constante.

Tradicionalmente se han utilizado cintas transportadoras y elevadores para trasladar la arena, pero hoy en día los sistemas de transporte neumático están ampliamente considerados como una solución más práctica y flexible para distribuir la arena por toda la fundición.

IMPACTO DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE EN LA CALIDAD DE LA ARENA

Sin embargo, el tipo de sistema de transporte neumático utilizado puede influir significativamente en la calidad de la arena que se suministra a la línea de producción. En función del diseño del sistema y de las condiciones de funcionamiento, pueden variar aspectos como la degradación del grano de arena, la generación de finos y la vida útil de las tuberías.

En general, los sistemas convencionales de transporte neumático se dividen en dos categorías: **fase diluta** y **fase densa**.

Los sistemas de **fase diluta** trabajan típicamente usando vacío o aire a baja presión (hasta 20 psig) con velocidades dentro de las tuberías de 4,000 FPM o más. En cambio, los sistemas de **fase densa** utilizan aire a presión media, entre 10 y 60 psig, con velocidades más bajas, entre 2.800 y 5.000 FPM.

Una velocidad demasiado elevada de transporte puede provocar la degradación del grano de arena en el interior de las tuberías. Esta degradación aumenta los niveles de polvo y eleva el número AFS de finura de grano de la arena. Si esta arena

Continúa en la sgte. página

DE SOLUCIONES SIMPLES ¡QUE FUNCIONAN!

más fina y cargada de polvo no se separa antes de aplicar el aglutinante, requerirá mayores niveles de resina en los sistemas de arena ligada químicamente, lo que se traducirá en un peor rendimiento de los moldes y corazones durante la fundición.

Las altas velocidades también aceleran el desgaste de las tuberías y codos, lo que provoca paradas más frecuentes y mayores gastos de mantenimiento.

Un ejemplo habitual es el llenado de silos de arena desde camiones de reparto a granel. Muchas fundiciones están familiarizadas con los problemas que causan estos sistemas, en gran parte porque la arena se suministra con un sistema de transporte en fase diluida -baja presión pero muy alta velocidad- que no es recomendable para manipular arena.

En otro proyecto de transporte neumático de arena, los problemas empezaron casi inmediatamente después de terminar la nueva instalación. A los pocos días de empezar la producción, recibimos una llamada urgente del cliente en la que nos informaba de varias fugas en las tuberías: la arena se estaba esparciendo por la fundición y los equipos de producción. Naturalmente, la primera pregunta fue: **“¿Cómo ha podido ocurrir esto?”**

Resultó que, aunque el cliente había instalado todas las tuberías de arena, aún no había instalado ni conectado el recipiente a presión necesario para transportar la arena a través del sistema. Debido a los apremiantes plazos de producción, omitieron este paso y conectaron el camión de reparto de arena directamente a las tuberías, para que la arena llegara directamente desde el camión a las tolvas de recepción de la planta.

¿Cuál es el problema? Los camiones de arena suministran en fase diluida, a baja presión, pero a velocidades extremadamente altas. Estas velocidades excedían con mucho los límites de diseño del sistema de tuberías. Como resultado, la tubería empezó a tener fugas al poco tiempo de estar en funcionamiento.

Debido a la naturaleza altamente abrasiva de la arena, normalmente se transporta utilizando recipientes a presión dimensionados adecuadamente para adaptarse a la capacidad de transporte requerida. Lo habitual es utilizar recipientes a presión más grandes para velocidades de transporte más elevadas. De este modo se reduce la frecuencia de accionamiento de los componentes del sistema, lo que contribuye a prolongar la vida útil de válvulas, sellos y otras piezas críticas.

En estos sistemas, se mueve a la arena a través de las tuberías en flujo tapón. Estos tapones se forman en función de la relación de fricción entre la arena y la pared de la tubería, así como de la permeabilidad de la arena, sin ninguna ayuda mecánica dentro del propio recipiente a presión.

Estos transportadores son costosos de fabricar e incorporan una cantidad relativamente alta de componentes. Los controles eléctricos también añaden un gasto global. Además, las sondas de nivel utilizadas normalmente -típicamente interruptores capacitivos- pueden fallar cuando fluctúan el contenido de humedad o la temperatura de la arena.

¿Qué significaría para las fundiciones poder reducir, o incluso eliminar, los defectos de fundición causados por la mala calidad de la arena? ¿Qué impacto tendría un sistema fiable de transferencia de arena y un menor gasto de mantenimiento en la productividad y rentabilidad total?

Fieles a las diversas definiciones de prevención de defectos mencionadas anteriormente, pronto quedó claro que se necesitaba un enfoque completamente diferente para eliminar los problemas de los sistemas de transferencia de arena existentes, en lugar de simplemente apoyarse en una tecnología anticuada. El objetivo de desarrollar un sistema de transferencia de arena mejor y más eficaz era eliminar los defectos inherentes a los «sistemas antiguos» y ofrecer una solución que realmente se pudiera «instalar y olvidar».

Para empezar, se realizó una investigación sobre distintos tamaños de recipientes a presión (o tanques de soplado). Reveló que las unidades pequeñas de funcionamiento con secuencias rápidas y tiempos de ciclo cortos ofrecían ventajas no sólo en tamaño y costo, sino también en eficiencia energética.

Basándose en estos resultados, se desarrolló un nuevo sistema de transporte como extensión del concepto de fase densa. Funciona a presiones de aire de entre 15 y 90 psig, con velocidades de arena en la tubería que oscilan entre sólo 100 y 450 FPM, y utiliza hasta un 45% menos de aire comprimido que los sistemas convencionales de fase densa.

Esta innovación bajó las velocidades de la arena dentro de las tuberías a 6 a 10 veces menos que en los sistemas convencionales de fase diluida y densa. Como resultado, se minimizó drásticamente el desgaste de las tuberías, prácticamente se eliminó la degradación de la arena y se redujeron significativamente los gastos de operación.

Una de las principales diferencias entre el nuevo sistema de transporte y los sistemas convencionales es la reducción significativa del tiempo de ciclo para la operación por lotes (batch). En los sistemas tradicionales, los grandes recipientes a presión necesitan unos 90 segundos para cargarse de arena, lo que consume gran parte del tiempo de ciclo y detiene temporalmente el flujo de arena en la tubería.

Comparado con el anterior, el nuevo sistema utiliza un recipiente a presión mucho más pequeño, con un tiempo total de ciclo de llenado y soplado de sólo unos 14 segundos. Esto permite un flujo de arena casi continuo en la tubería. Además, se han simplificado las funciones individuales del ciclo, lo que reduce el número de componentes de control necesarios y se traduce en más ahorro de costos.

Ventajas de un sistema neumático de transporte de arena con prevención de defectos incorporada:

1. ¡NO NECESITA FLUIDIZACIÓN! ESTO DA POR RESULTADO:

- 40% menor consumo de aire comprimido
- Menos piezas para instalar y mantener
- Menor requerimiento de energía del compresor
- Menores costos operativos generales
- Uso de tuberías estándar Schedule 40
- No necesita tuberías de alta resistencia

2. ¡SIN NECESIDAD DE REFUERZOS!

ESTO SIGNIFICA:

- Menor consumo de aire comprimido y eliminación de tuberías y sin accesorios de refuerzo adicionales
- Colectores de polvos más pequeños
- Instalación menos trabajosa
- Menos componentes para instalar
- Mantenimiento mínimo
- Un sistema menos complicado

3. VELOCIDADES MUCHO MENORES, SE TRADUCE EN:

- Considerablemente menos desgaste de la tubería
- Menos reparaciones costosas
- Menor derroche de aire comprimido (las fugas en las cañerías provocan una pérdida significativa de aire)

4. MENOR DEGRADACIÓN DE LA ARENA DEBIDO A LA REDUCCIÓN DE VELOCIDAD QUE RESULTA EN:

- Menos generación de finos
- Menor desperdicio de material y ahorro en consumo de resina (el exceso de finos absorbe mucha resina innecesariamente)
- Una operación más eficiente y mejor mantenimiento

¿Qué podemos esperar en términos de calidad de la arena de un sistema diseñado para prevenir defectos relacionados con la arena? Para evaluar la viabilidad de un sistema de este tipo, se llevó a cabo una serie de ensayos con el fin de garantizar resultados consistentes. Consulte los datos típicos de las pruebas, que demostraron que identificar los problemas del proceso o del equipo, y abordarlos de forma sistemática para eliminar los defectos, es práctico y eficaz para conseguir los resultados deseados.

BEFORE TEST						AFTER TEST					
SIEVE	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
30	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	
40	27.3	27.3	27.1	27.7	27.7	28.2	28.3	28.2	27.9	29.1	
50	31.9	31.9	32.2	32.3	32.5	31.9	32.0	31.8	31.7	32.1	
70	30.6	30.7	30.6	30.3	31.1	30.3	30.3	30.4	29.7	29.3	
100	9.8	9.8	9.7	9.4	9.4	0.1	9.0	9.1	9.3	8.8	
140	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.9	0.5	
200	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
270	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Pan	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
AFS	43.4	43.9	43.3	43.1	43.2	43.1	43.0	43.1	43.5	42.9	



Contacto:
JIM GAULDIN
jim.gauldin@palmermfg.com