

"Arena de moldeo como café molido"

Planta de preparación EVACTHERM® para arena de moldeo en verde, por primera vez en una Fundición de Aluminio.

La empresa Ohm & Häner Metallwerk, con sede en Olpe (Alemania), está desarrollando actualmente un Plan de Inversiones, que asciende aproximadamente a 24 Millones de Euros, para la construcción de una nueva Fundición en terrenos no urbanizados.



Gráfica 3-D nueva Fábrica de producción Ohm & Häner en Drolshagen.

La principal actuación del plan aprobado es una Línea de moldeo de **HWS** así como una planta de preparación de arenas de moldeo de Maschinenfabrik Gustav **Eirich**. La planta trabaja según el proceso EVACTHERM®, el proceso más moderno en el mundo para la preparación de arenas de moldeo de Fundición, por primera vez para Fundición de Aluminio!, y en ella se producen piezas fundidas con elevadas exigencias de calidad.



Arena de moldeo vieja y arena de moldeo óptima.

Antes de la aprobación del Plan de Inversiones se llevaron a cabo amplias conversaciones y discusiones contrastadas mediante series de ensayos y múltiples visitas a instalaciones de referencia. El resultado fue un pliego de condiciones en el cual se formularon de forma muy precisa las especificaciones funcionales y técnicas de cada una de las obras del proyecto. Para la arena de moldeo se definieron los parámetros siguientes:

- La arena en verde debe de aplicarse al modelo con una consistencia "como polvo de café".



Piezas de aluminio con elevadas exigencias de calidad.

- El contenido de bentonita (parte de bentonita activa) debe minimizarse a valores entre 5,0 y 6,0 %. Un contenido de bentonita reducido aumenta la fluidez de la arena preparada y reduce el conjunto del contenido de agua. Para piezas de fundición de aluminio es muy importante el contenido de agua total, ya que se tiene el riesgo de la absorción de hidrógeno durante el llenado del molde.
- Una arena preparada muy fluida y exenta de nódulos aumenta la homogeneidad de la superficie del molde.
- La arena de machos se debe de eliminar totalmente de la corriente de arena vieja.
- Almacenamiento de arena vieja mínimo 4 horas (tiempo de maceración), es decir, máx. 2 vueltas por turno.
- Mezcladora de turbina detrás del almacenamiento de arena vieja para la homogeneización lo más rápidamente posible de la arena vieja.
- Evitar precompactaciones de la arena de moldeo preparada por „caída en los puntos de transferencia” así como "atasco en la tolva de arena preparada en la corredera de altura de nivel“.

La "arena preparada **IDEAL**" se describió como sigue:

- Sin partes de arena de macho
- Sin partículas extrañas como fibras, madera, restos de pegamentos, partículas de escorias
- Sin restos metálicos no féreos
- Libre de nódulos de cualquier índole
- Finura AFS > 75, más bien > 80 - 85
- Elevada fluidez
- Contenido de bentonita mínimo posible < 6 %
- Contenido H₂O total mínimo posible 2,9 - 3,0 %
- Permeabilidad > 100
- Contenido de finos entre 8 y 12 %
- Elevada resistencia a la tracción de arena en verde por la moldeabilidad de mota
- Elevada resistencia a la tracción en humedad

Basándose en el pliego de condiciones establecido y la concepción ideal se desarrolló conjuntamente entre EIRICH y Ohm & Häner el siguiente concepto de planta:

1. Tratamiento previo de la arena vieja, su transporte y almacenamiento

El tratamiento de la arena vieja debido a sus muchas impurezas así como a la tendencia a la formación de nódulos durante el moldeo ha tenido una gran importancia en el concepto de la planta. Amplios ensayos con diferentes fabricantes de máquinas de cribar condujeron a una combinación de criba de varias capas y tamices planos puestos a continuación. Con esta combinación se pueden excluir las impurezas como restos de madera, fibras, escorias y similares. Los hierros de enfriamiento se eliminan a través de un separador magnético, los restos metálicos no féreos por medio de un separador de metales no férricos (Figura 4). Un equipo desarrollado por EIRICH expresamente para la disminución de nódulos se emplea en la planta en tres ejemplares con diferentes escalones de desmenuzamiento sin triturar del todo los machos.

La separación de arena vieja y arena de machos se consigue por medio de un sistema clasificador óptico que se desarrolló especialmente para la clasificación de alto rendimiento de materiales a granel según los criterios color, brillantez, tamaño o forma. Con la arena vieja original de la actual producción de Ohm & Häner se llevaron a cabo con éxito ensayos con este sistema.

Para el transporte de la arena vieja se emplean cintas transportadoras en forma de construcción modular con cubiertas y los correspondientes injertos de aspiración así como elevadores de cangilones. El almacenamiento de la arena vieja se efectúa en silos

redondos con platos extractores EIRICH puestos a continuación para evitar adherencias y formaciones de chimenea y así asegurar una evacuación óptima del silo. Los cuatro silos de arena vieja permiten una “mezcla” de la arena vieja y con ello una prehomogeneización antes de la preparación propiamente dicha.

2. Almacenamiento y dosificación de arena nueva, bentonita y polvo de filtros.

En la nueva instalación se emplearán tres arenas nuevas con diferentes granulometrías con el objetivo de mantener siempre constante el espectro de granulometría del sistema de arena.

La arena nueva así como la bentonita se almacenan en silos con un volumen útil de 30 m³ cada uno y desde los silos mediante transporte neumático se llevan a los silos de consumo diario encima de la instalación de mezcla y preparación. El polvo de filtros se recoge directamente detrás de la instalación de aspiración y filtración y también se trasiega mediante transporte neumático al silo de consumo diario.

La dosificación dentro de la báscula de aditivos se efectúa mediante tornillos sinfines dosificadores.

3. Pesaje y preparación:

De acuerdo con el peso de la carga deseada se pesa la arena vieja en una báscula de arena vieja, la arena nueva así como la bentonita y el polvo de filtro se pesan en una báscula de aditivos separada. El agua se añade por medio de una báscula recíproca en función del valor de humedad determinado en la mezcladora.

Con el fin de cumplir con las exigencias a la arena de moldeo según el pliego de condiciones como por ejemplo bajo contenido de bentonita, baja humedad de arena de moldeo, buena fluidez de la arena etc.. en la nueva planta de preparación de arenas de moldeo se emplea una mezcladora Eirich EVACTHERM® Tipo RV 23 VAC.



Mezcladora Evactherm® con un volumen útil de 3.000 litros.

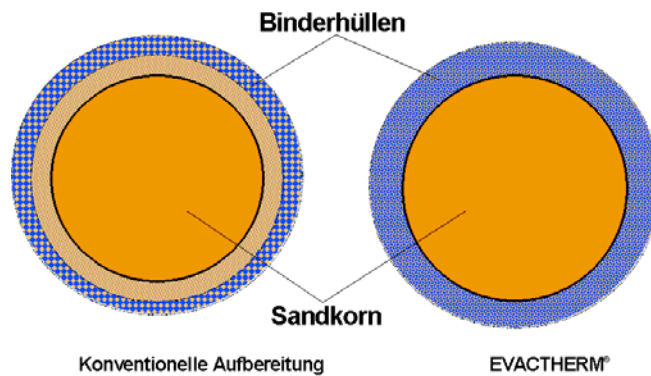
La preparación del material de moldeo bajo vacío ya se ha acreditado muchas veces en todo el mundo en plantas de preparación de arena de moldeo para fundiciones de hierro gris y ahora se emplea por primera vez en una fundición de aluminio.

En las fundiciones de hierro gris se utiliza la mezcladora EVACTHERM® para enfriar y homogeneizar en una única máquina. Diversas investigaciones han demostrado que incluso sin el efecto de enfriamiento ("arena fría") durante la preparación bajo vacío se obtienen todas las ventajas en cuanto a las propiedades del material de moldeo. Por ejemplo en una línea de producción se llevaron a cabo diversos ensayos a gran escala con "arena vieja fría" (38 °C) con y sin el proceso de vacío.

El resultado fue que las propiedades tecnológicas de la arena de moldeo preparada bajo vacío comparada con una arena de moldeo preparada en condiciones atmosféricas tienen claras ventajas en cuanto a la resistencia a la tracción en húmedo así como a la permeabilidad.

También la mejor fluencia constatada en fundiciones de hierro de la arena de moldeo gracias a la mejor penetración del grano de arena con agua ha podido demostrarse.

Durante el proceso de preparación la arena vieja en la mezcladora EVACTHERM® está siempre rodeada del ambiente al vacío que en combinación con agua / vapor procura una activación espontánea de las fuerzas aglutinantes de la bentonita. Gracias al ambiente de vacío se expulsa el aire y se sustituye por agua de modo que la humedad penetra mucho más rápidamente en el envoltorio exterior del grano de arena envuelto con bentonita.



Penetración uniforme de la envoltura de aglutinante de un grano de arena con agua en comparación de la preparación convencional con el proceso EVACTHERM®

Las inclusiones de aire aún existentes rompen la estructura de chapitas (hojitas) de la bentonita creando así nuevas superficies.

Debido a la elevada variedad del programa de piezas fundidas es muy difícil determinar teóricamente el perfil de temperatura del material de moldeo. La instalación ofrece la ventaja que con eventuales temperaturas encima de 40 °C se puede aprovechar el enfriamiento de la instalación al vacío sin tener que instalar equipos adicionales puesto que EVACTHERM® significa mezcla y enfriamiento en una única máquina.

4. Transporte y almacenamiento de la arena de moldeo preparada:

Después de la preparación en la mezcladora EVACTHERM® la arena se descarga en un plato distribuidor puesto a continuación para evitar que la arena de moldeo vuelva a compactarse como suele ocurrir en las tolvas extractoras con cintas transportadoras en la tajadera de la altura de la capa de arena. A continuación mediante cintas

transportadoras se lleva la arena a las tolvas de las máquinas de moldeo. Tanto el plato distribuidor como también las tolvas de máquinas de moldeo se pesan para asegurar un abastecimiento óptimo de la máquina de moldeo con arena.

Delante de las tolvas de máquinas de moldeo se ha instalado un aireador EIRICH adicional sobre la cinta para asegurar que la arena se vuelve a aflojar.

5. Cuadro de control y control de calidad

Toda la planta de preparación se controla mediante un concepto de automatización especialmente desarrollado por EIRICH para la preparación de arenas de moldeo. El control del ciclo de mezcla así como la dosificación precisa y exacta según la fórmula de todos los componentes de la arena de moldeo se efectúa a través de un control de dosificación.

La medición de la temperatura y de la humedad dentro de la mezcladora permite un cálculo exacto de la necesaria cantidad de agua a añadir para la carga en preparación teniendo en cuenta las pérdidas de evaporización en el trayecto de transporte.

El Qualimaster AT1 saca de cada carga de mezcladora hasta tres probetas y verifica la compactabilidad y la resistencia a la cizalla.

El paquete de Software SANDEXPERT® permite el control preventivo de la fórmula de composición de arena de moldeo en función de parámetros referidos a cada modelo. Las desviaciones frente a parámetros de consigna conducen a la corrección de humedad automática respectivamente la corrección de la dosificación de los aditivos. Además se realiza una evaluación gráfica y estadística de todos los valores de medición (humedad, temperatura, compactabilidad, resistencia a la cizalla, resistencia a la compresión) con documentación completa.

Cuando se ponga en marcha esta nueva línea de producción Ohm & Häner dispondrá de la primera preparación de arenas de moldeo en el mundo que funciona según el proceso EVACTHERM® para piezas de aluminio. La planta se ha diseñado para una capacidad de aprox. 420.000 toneladas año de arena preparada y gracias a su concepto en conjunto el Ministerio Federal para el Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y

Seguridad de Reactores dentro del marco del programa de innovación medioambiental la ha subvencionado.

El concepto específico de esta planta de preparación de arenas de moldeo lleva a una reducción de los desechos de arena en más del 75% de aprox. 8.400 toneladas año de una planta convencional a menos de 2.200 toneladas año.