

ADDING AUTOMATION INCREMENTALLY...

FOR BETTER CONTROL AUTOMATED MELTING & FURNACE CHARGING CASE STUDY



STEVE HARKER
Technical Director
ACETARC ENGINEERING CO. Ltd



ARTICLE TAKEAWAYS:

1. Make change incremental – it's less of a shock to the system and can be better controlled
2. Where a project involves a number of suppliers make sure that they clearly understand what you want and that their respective equipment will work together to offer an integrated solution

As we all know, the day to day operation of a foundry is a complex process, where each stage in the operation is critical to the successful production of a casting. Each stage not only having its own list of variables that have to be monitored and taken into account, but also requiring a specific skill set.

In the past, effective integration and monitoring of the production process, especially in small jobbing foundries was often very much dependent on the skill and experience of those who had a direct control over the operation, with much of the information required for the day to day operation being held in the heads of key personnel and gained from direct feedback from the operatives using the equipment in the production process.

Some foundries still rely on this informal method to minor extent but problems will arise as equipment either becomes more automated, moving the man away from the operation, or as staff leave, taking their knowledge with them and creating a skills gap that is difficult to fill.

The drive towards increasing automation in foundries can be seen as not just a way to increase production, improve quality and, hopefully, make savings but also as a way of working around possible skills shortages.

However, to take full advantage of increased automation, it also requires that more attention is paid to the integration of a production process into the overall casting process. Doing this requires that processes can be monitored and the data sent to where it can be recorded, accessed analysed and acting upon.

For most foundries change has to be incremental, as very few have the opportunity to start with a blank sheet. However incremental change allows the foundry to keep in better control, with the foundry driving the changes rather than the changes driving the foundry.

When it comes to automation and systems integration, one of the many problems facing a typical foundry (if a typical foundry were to exist) is that the foundry has probably been established for several decades and the processes that it uses are long established with the equipment purchased for each stage of production very specific to the needs of production. Production equipment may vary from state of the art, latest technology, to an old faithful, often working side by side.

"If it ain't broke don't fix it" is a common and understandable attitude in many foundries. Older equipment may not be as efficient as later versions but sometimes, because the guys working it know it inside out, it hangs in there long after it should have been replaced.

Therefore when the decision has been made to invest in new equipment, this is the time when the foundry can examine what is required and what can be done. If the project involves two or more equipment suppliers then the foundry needs to make sure that all parties fully understand what the foundry wants to achieve with respect to integration and, in turn, the equipment suppliers have to make it clear what is achievable, within the foundry's budget.



The following is an example of how an automated and integrated system for melting and furnace charging offered significant improvements, both in production and with regard to data logging over the system it replaced.

A continuous casting foundry decided that it was time to replace one of two old 6 ton per hour electric furnaces with a new 7 metric ton per hour unit. The existing 6 TPH furnaces were both manually controlled and poured, via launder system, into a continuous casting machine producing cast bar.

The new furnace, with a much faster melting rate was to be the primary melter with the remaining 6 TPH furnace to be used as an emergency back-up should the need arise.

The original furnaces were mounted on a melting deck approximately 20 feet above the ground and were charged by hand with the charge material being lifting from the ground to the melt deck by an overhead crane. The charge material comprised of brass briquettes, brass swarf and general brass scrap. The furnace charging process was slow and labor intensive. This combined with the achievable melt rate was causing a bottleneck on the production. There were also reliability issues with one of the furnaces due to its age and general condition. So that replacement rather than a complete overhaul was decided to be a better solution.

As part of the project, it was decided to install a new Acetarc charging system to match the melting rate of the new furnace.

Neither the existing furnaces, nor the manual charging process had any way of giving any data feedback on the through put of scrap or the amount of metal poured. These were all issues that were addressed with the new equipment

The new furnace and our charging system were to be fully automatic in operation and were to be integrated into the foundry's data collection and control system. This monitored both the furnace and the charging system, automatically controlling the furnace melting cycle with the intention of removing operator variables, limiting slag build up and maximizing energy use. The charging system was directly controlled by the new furnace so that the scrap feed rate exactly matched the requirements of the furnace.

In addition to fully automatic operation, the charging system could also be switched to manual operation for when the charging system was to be used with the remaining 6 TPH furnace and for maintenance.

Our charging system comprised of a vibratory feeder at ground level with a large capacity storage hopper. The charge material was loaded using a JCB and transported to a melt deck storage hopper, located 20 feet above ground

level via a skip bucket. The skip bucket incorporated weighing, and controlled the amount of scrap loaded into it via the ground level vibratory feeder.

The skip bucket emptied into the melt deck hopper, which also incorporated weighing so that when this hopper was full it stopped the skip bucket cycle.

The melt deck hopper emptied into a second static vibratory feeder that, when in automatic operation, was directly controlled by the new furnace with the feed rate set by the furnace. This second static feeder discharged into a vibratory feeder mounted on a swivel frame enabling the feeder to be discharged into either of the two furnaces. When the discharge feeder was set to discharge into the original 6 TPH furnace operation switched to manual.

The result...

Since the equipment was installed and commissioned in 2013, it has been in full production.

The foundry reports that production has significantly increased, both due to the increased melting rate of the new furnace and the ability of the charging system to keep the furnace supplied.

The foundry also now accurately knows how much scrap material is being fed through the system and how much molten metal is being produced.

Energy costs have been significantly reduced through more efficient operation.

The working environment has been improved and virtually all of the manual handling associated with the old charging system has been eliminated.



Contact: **STEVE HARKER**
steven.harker@acetarc.co.uk

INCORPORACIÓN GRADUAL DE AUTOMATIZACIÓN

PARA MEJOR CONTROL CASO DE ESTUDIO: CARGA DE HORNO & FUSIÓN AUTOMATIZADA



STEVE HARKER

Technical Director
ACETARC ENGINEERING CO. Ltd



ACETARC

PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO

1. Realice cambios incrementales – el sistema sufre un menor impacto y puede controlarse mejor.
2. En los proyectos donde están involucrados varios proveedores, asegúrese de que comprendan claramente lo que desea y que sus equipamientos respectivos trabajarán en conjunto para alcanzar una solución integrada.

Como todos sabemos, el trabajo diario de la fundición es un proceso complejo, donde cada etapa de la operación es crítica para la producción exitosa de una pieza colada. Cada paso no sólo tiene su propia lista de variables que deben ser monitoreadas y tomadas en consideración, sino que requieren de habilidades específicas.

En el pasado, la integración y monitoreo del proceso de producción dependía, especialmente en las fundiciones pequeñas, de la capacidad y experiencia de quienes tenían un control directo de la operación, con mucha de la información requerida para la operación diaria almacenada en la cabeza del personal clave y retroalimentada con la interacción con personal operativo utilizando el equipamiento de producción.

Algunas fundiciones aún confían para algunas pocas operaciones en este método informal, pero a medida que el equipamiento se vuelve más automatizado y más alejado del operador en su funcionamiento, o cuando el personal se retira, llevando su conocimiento y habilidades que cuesta reemplazar, surgen los inconvenientes.

La tendencia hacia una mayor automatización puede verse como no sólo una manera de que la fundición aumente la producción, mejore la calidad y, esperemos, que aumente su rentabilidad, sino también como una manera de resolver la posible falta de especialización o habilidades.

Sin embargo, para aprovechar completamente el aumento de automatización, se necesita prestar mayor atención a la integración de los procesos de producción dentro del proceso global de fundido de la pieza. Esto requiere que se pueda monitorear los procesos y enviar los datos a donde puedan almacenarse, consultarse, analizarse y tomar acciones en consecuencia.

Para la mayoría de las fundiciones, el cambio debe ser gradual, ya que muy pocas tienen la posibilidad de comenzar con una hoja en blanco. Sin embargo, la incorporación incremental de automatización permite que la fundición tenga un mejor control, donde es la fundición la que dirige los cambios y no los cambios dirigiendo la fundición.

Cuando se trata de automatización e integración de sistemas, uno de los tantos problemas que enfrenta una fundición típica (si existiera una fundición típica) es que la fundición ha existido por varias décadas y los procesos que utiliza se establecieron hace rato, con cada equipamiento comprado para cada etapa específica de acuerdo a las necesidades de la producción. Estos equipos de producción pueden variar desde tecnología de punta, última generación hasta antiguos artefactos fieles, a menudo trabajando codo a codo entre ellos.

“¡Si funciona no lo cambie!” es una actitud común y muy comprensible en muchas fundiciones. El equipamiento más antiguo puede no ser tan eficiente como las últimas versiones pero a veces, como la gente que trabaja con ellos los conoce a fondo por dentro y fuera, se mantienen andando por mucho tiempo luego de que debieran haber sido reemplazados.

Por lo tanto cuando se ha tomado la decisión de invertir en nuevo equipamiento, es el momento de examinar qué se necesita y qué puede hacerse. Si el proyecto involucra a dos o más proveedores de equipos, la fundición debe asegurarse que todas las partes involucradas comprenden el objetivo que se quiere alcanzar con



respecto a su integración y, a su vez, los fabricantes de maquinaria deben dejar en claro qué se puede lograr, dentro del presupuesto de la fundición.

A continuación veremos un ejemplo de cómo la automatización e integración del sistema de carga de horno y fusión entregó mejoras significativas, tanto en la producción como respecto al acopio de datos comparado con el sistema que reemplazó.

Una fundición de colada continua decidió que había llegado el momento de reemplazar uno de dos viejos hornos eléctricos de 6 ton por hora por una unidad de 7 toneladas métricas por hora. Los hornos existentes de 6 TPH eran ambos controlados a mano y alimentaban, mediante un sistema launder, a una máquina de colada continua que produce barras.

El nuevo horno, con una velocidad de fusión más rápida, debía ser el horno fusor primario, y el horno de 6 TPH que quedaba, se usaría como respaldo de emergencia, si se necesitara.

Los hornos originales estaban montados sobre una plataforma aproximadamente a 20 pies del piso y se cargaban a mano, elevando el material de carga desde el suelo con un puente grúa. El material de carga se compone de briquetas, virutas y retornos de latón. El proceso de carga del horno era de mano de obra intensiva y lento. Esto, combinado con la tasa de fusión alcanzable estaba causando un cuello de botella en el ritmo de producción. También había preocupaciones de confiabilidad en uno de los hornos, debido a su edad y condición general. Por lo que se prefirió reemplazarlo en lugar de una reparación completa.

Como parte del proyecto, se decidió instalar un nuevo sistema de carga Acetarc para alcanzar la velocidad de fusión del nuevo horno.

Ninguno de los hornos existentes, ni tampoco el proceso de carga manual tenían manera de retroalimentar con datos de carga de scrap ni de cantidad de metal colado. Todos estos inconvenientes se resolvieron con el nuevo equipamiento.

El nuevo horno y nuestro sistema de carga debían tener una operación completamente automática y debían integrarse tanto al sistema de recolección de datos como al de control de la fundición. Este monitorea tanto al horno como al sistema de carga, controlando automáticamente el ciclo de fusión con la intención de eliminar las variables del operador, limitando el crecimiento de escoria y maximizando el aprovechamiento de la energía. El sistema de carga era controlado directamente por el nuevo horno de modo que la velocidad de alimentación del scrap fuera exactamente la requerida por el horno.

Además de su operación completamente automática, el sistema de carga debía poder cambiarse a operación manual para poder ser utilizado con el horno de 6 TPH que aún queda o para mantenimiento.

Nuestro sistema de carga estaba compuesto de un alimentador vibratorio a nivel del suelo con una tolva de gran capacidad de almacenado. El material

de carga se vuelca con una pala de tipo excavadora y se transporta a la tolva de almacenado en la plataforma, ubicada 20 pies sobre el nivel mediante un sistema de cubetas cargadoras. Esta cubeta tenía balanza incorporada, y controlaba la cantidad de scrap cargada por vía del alimentador vibratorio a nivel del suelo.

La cubeta entonces descargaba en la tolva de la plataforma de fusión, que también incorporó pesaje de modo de que cuando la tolva estuviera llena se interrumpiera el ciclo del elevador de cangilones.

La tolva de la plataforma de fusión descargaba en un segundo alimentador vibratorio estático que, al estar en operación automática, se controlaba directamente por el nuevo horno, con la velocidad de alimentación puesta por el horno. Este segundo alimentador estático descargaba en un alimentador vibratorio montado en un marco basculante. Éste permitía descargar en uno u otro de los hornos. Al indicar la descarga del alimentador al horno original de 6 TPH, la operación se cambiaba a manual.

El resultado....

Desde que se instaló y puso en marcha el sistema en 2013, ha permanecido en pleno funcionamiento.

La fundición informa que la producción aumentó significativamente, tanto debido a la mayor tasa de fusión del nuevo horno, como también por el sistema de carga que permitió mantener su alimentación.

Ahora la fundición también conoce de manera precisa cuánto material de retornos se envía al horno y cuánto metal se produce.

Los costos de energía se redujeron significativamente debido a que la operación es más eficiente.

Mejóro el ambiente de trabajo y se ha eliminado prácticamente todo el transporte vía manual asociado al viejo sistema de carga.



Contacto:
STEVE HARKER
steven.harker@acetarc.co.uk