

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

Committed to sharing best practices for the metalcasting and diecasting industry



THE FOCUS OF THIS ISSUE:
Making Your
Installation
A Success



A NOTE TO OUR READERS

We are pleased to be presenting our 11th issue of *Simple Solutions That Work!* on a topic that is important to all of us: Making Your Installation a Success.



Daring to do something different, such as adding robotic automation, RFID technology or a 3D printer to your foundry, separates those that understand how to move a company forward from those that prefer the inherent job safety that comes from 'doing what everyone else has done for the past 50 years.'

In this issue we present installation solutions that discuss everything from the recovery of green sand clay all the way to Industrial 4.0 and everything in between. One thing is for certain, there are real reasons to be concerned with adopting a 'status quo' mind set. Additive Manufacturing technologies are changing the way we produce, smart technologies are changing the way we operate, and virtual reality technologies are changing the way we train, demonstrate and layout new factory floors.

And, all of this is changing on a global playing field.

What to do first? Easy - start by reading. There is plenty of information with quantifiable data that is readily available on all of these transformational technologies.

Go—dare to be different.

Jack Palmer

President, Palmer Manufacturing & Supply, Inc.
jack@palmermfg.com

GET THE FREE APP!



Download on the
App Store



ANDROID APP ON
Google play

PALMER
MANUFACTURING & SUPPLY, INC.

WANT TO SEE MORE?
VISIT OUR WEBSITE TO GET PAST ISSUES!
palmermfg.com/simple-solutions

PALMER MANUFACTURING & SUPPLY INC. PUBLICATIONS
© 2019 Palmer Manufacturing & Supply, Inc. All Rights Reserved

TABLE OF CONTENTS

ENGLISH

“A Note to Our Readers”	02
Jack Palmer - Palmer Manufacturing & Supply, Inc.	
Elimination of Sub-surface Pinhole Porosity Defects in Alloy Steels by Ferroselenium Additions	04
Dr. R.L. (Rod) Naro and D.C. Williams - ASI International, Inc.	
Foundry 4.0 What is It?	10
Dave White - The Schaefer Group	
Successful New Equipment Installations, Lessons Learned	14
Jeff Keller - Molten Metal Equipment Innovations	
Training is the Key to Maintaining Casting Quality in a Tight Labor Market	18
Dave Moore - The Foundry Way Learning Center	
Control Porosity by Eliminating Variation in Your RPT Testings	21
Brad Hohenstein - Porosity Solutions	
Achieving Better Integration of a New Ladle into an Existing Foundry	25
Steve Harker - ACETARC Engineering Co. Ltd.	
Reducing Shrinkage in Aluminum Castings with Resin Selection	27
Brodie Biersner - HA International	
Considerations for Manual & Automatic Green Sand Expansions	31
Jerry Senk - Equipment Manufacturers International, Inc.	
RIKO - Recovery of Bentonite & Carbon from Foundry Dust - A Unique Process Technology	37
Tim McMillin - IMERYS	
The Industrial Internet of Things & Industry 4.0 in Gravity Die Casting	40
John Hall - CMH Manufacturing	
Rail Sanding Installation at Los Angeles County Metro Rail System	46
Jim Gauldin - Klein Palmer Inc.	
Fine Tuning Simulation Input Data for the Specific Foundry	50
David C. Schmidt - Finite Solutions, Inc.	
Die Lubricants in Preventing Defects	55
Troy Turnbull - Industrial Innovations	
Selecting & Installing the Right Sand Heater	57
Jack Palmer - Palmer Manufacturing & Supply, Inc.	
Choosing the Right Die Steel	66
Paul Britton - International Mold Steel, Inc.	
Implementation of Industry 4.0 In Testing & Control of Sand	68
Pushkraj Janwadkar - Versatile Equipment PVT LTD	

ESPAÑOL

“Nota A Nuestros Lectores”	76
Jack Palmer - Palmer Manufacturing & Supply, Inc.	
Eliminación de Defectos de Microporosidad Sub-Superficial en Aceros de Aleación Agregando Ferroselenio	78
Dr. R.L. (Rod) Naro and D.C. Williams - ASI International, Inc.	
Fundición 4.0 ¿Qué Es?	84
Dave White - The Schaefer Group	
Instalaciones Exitosas de Nuevos Equipamientos, las Lecciones Aprendidas	88
Jeff Keller - Molten Metal Equipment Innovations	
La Capacitación es la Clave para Mantener la Calidad de las Piezas Fundidas a pesar de la Escasez de Trabajadores Calificados	92
Dave Moore - The Foundry Way Learning Center	
Controle la Porosidad al Eliminar la Variación en Sus Ensayos RPT	95
Brad Hohenstein - Porosity Solutions	
Alcanzando una Mejor Integración de una Cuchara Nueva en una Fundición ya Existente	99
Steve Harker - ACETARC Engineering Co. Ltd.	
Caso de Estudio: Reducción de la Contracción de Piezas en Aluminio mediante Selección de Resina	101
Brodie Biersner - HA International	
Consideraciones Para Las Ampliaciones de Moldeo en Verde Manual & Automático	105
Jerry Senk - Equipment Manufacturers International, Inc.	
RIKO - Recureración de Bentonita & Carbon de Polvos de Fundición	111
Tim McMillin - IMERYS	
La Internet Industrial de las Cosas y la Industria 4.0 en Colada por Gravedad	114
John Hall - CMH Manufacturing	
Instalación de Sistema de Arena de Tracción para L.A. County Metro Rail	120
Jim Gauldin - Klein Palmer Inc.	
Ajuste Fino de los Datos para Simulación para una Fundición Específica	124
David C. Schmidt - Finite Solutions, Inc.	
Lubricantes de Molde en la Prevención de Defectos	129
Troy Turnbull - Industrial Innovations	
Selección e Instalación del Calentador de Arena Adecuado	131
Jack Palmer - Palmer Manufacturing & Supply, Inc.	
Elección Correcta del Acero para Moldes	140
Paul Britton - International Mold Steel, Inc.	
Implementación de la Industria 4.0 en Ensayo & Control de Arena	142
Pushkraj Janwadkar - Versatile Equipment PVT LTD	

ELIMINATION OF SUB-SURFACE PINHOLE POROSITY DEFECTS IN ALLOY STEELS BY FERROSELENIUM ADDITIONS



DR. R.L. (ROD) NARO AND D.C. WILLIAMS
 ASI INTERNATIONAL, Inc.



ARTICLE TAKEAWAYS:

- Understanding humidity and resulting porosity
- Elimination of Sub-Surface Porosity in High Alloy Steels
- Case study shows effective solution for preventing subsurface porosity

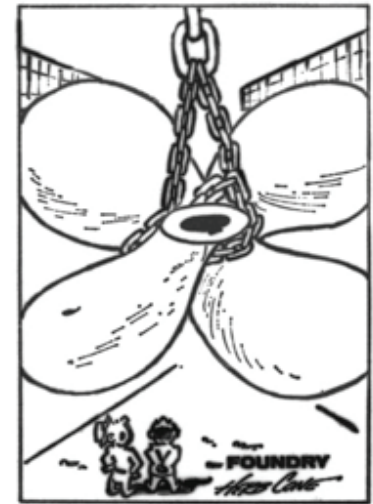
Introduction: Nothing is more frustrating in foundry operations than finding an outbreak of subsurface porosity after costly machining operations. (see Figure 1)

Outbreaks of subsurface porosity seemingly always occur during high humidity seasons, and especially during the spring. The prime culprit almost universally is blamed on hydrogen absorption into molten steels. The hydrogen atom is the smallest and simplest of all the elements. It must be noted here that hydrogen can only be absorbed in its mono-atomic state. Along with hydrogen, nitrogen can also play a significant role in the development of porosity, especially in the production of alloy and high alloy steel castings.

Both mono-atomic hydrogen

and nitrogen absorption in steel casting operations can result from alloy additions and reactions at the mold metal interface. The ability of molten steel to absorb large amounts of hydrogen and nitrogen is shown in Figure 2.

Molten steels can readily absorb hydrogen in excess of the solubility limit. When a casting that contains high hydrogen levels solidifies, subsurface porosity will inevitably result. Hydrogen pickup can occur from almost any source of moisture, such as refractories, green sand molds, chemical mold and core binder decomposition,



"Funny ain't it, how one little ol' pin-hole can ruin yer whole day?"

Figure 1: Cartoon from Foundry Management and Technology circa 1973

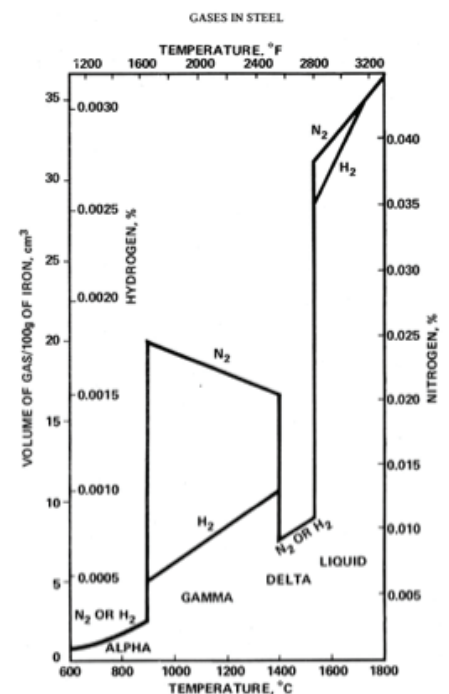


Figure 2: Solubility of Hydrogen and Nitrogen in molten iron (1)

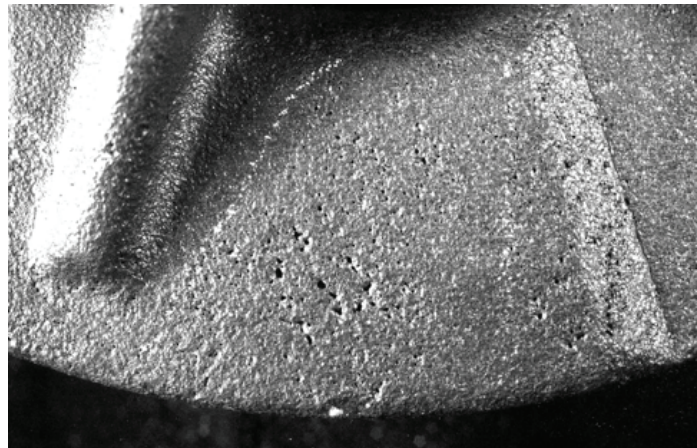
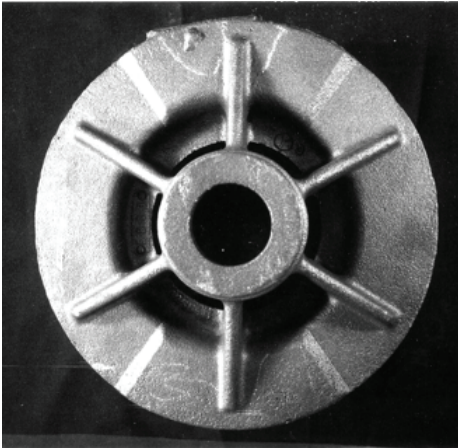


Figure 3:
Steel axle bracket from a mining car illustrating sub-surface porosity

slag additives and atmospheric humidity. Nitrogen behaves in a similar manner and can result from the processing of some ferroalloys as well as decomposition products from chemical mold and core binders.

Appearance: Pinhole defects are a form of gas porosity. They are usually small, elongated holes (about 1/16 in. in diameter) at or immediately below the casting surface with the long axis of the pinhole perpendicular to the casting surface. The walls of pinholes in steel are often smooth and bright. When the pinholes extend to surface of the casting, the interior may appear oxidized and show a faint dendritic structure. Pinholes may

occur at or below any casting surface but will tend to occur more readily in thin and intermediate transition thicknesses, where re-entrant angles can serve as hot spots. Figure 3 illustrates typical subsurface pinholes in a high alloy steel casting.

Sources of Gas from Mold-Metal Interface Reactions:

With few exceptions, core and mold binders used in the steel foundry industry are organic based systems. Being organic, they are based on the elements carbon, hydrogen, and oxygen and in some cases nitrogen. The approximate chemical make-up of some of the common binder systems is shown in Table 1 (a typical Western Bentonite bonded green sand is

shown for comparison). Newer binder formulations have been developed in recent years to minimize hazardous air pollutants (HAPs), and these modifications have had a direct effect on the chemical makeup of the binder systems. More recently, TEOS solvent systems (a silicate-based solvent combining both organic and inorganic characteristics) have replaced traditional aromatic and aliphatic solvents. The primary performance advantages over aromatic hydrocarbon or biodiesel solvents is reduced smoke and odor. These newer binders can reduce HAP's at pouring, cooling and shakeout.

At ferrous casting temperatures, the presence of these elements (carbon, hydrogen, oxygen and nitrogen) and their subsequent decomposition products can produce a variety of casting defects. The following gaseous reactions are thermodynamically possible and under the right conditions may occur at the mold-metal interface⁵⁶.

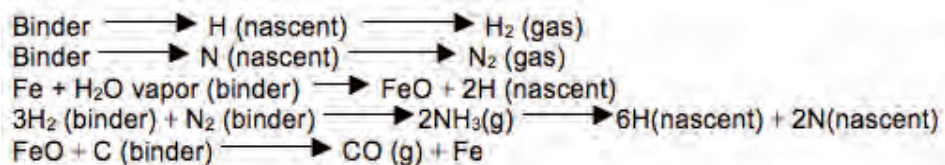
Hydrogen is absorbed into

Binder Type	% Carbon	%Hydrogen	%Nitrogen	% Oxygen
Phenolic Urethane Cold Box (2002 standard)	73.0	7.9	3.9	14.8
Phenolic Urethane Cold Box (2002 biodiesel)	68.4	8.1	4.0	20.0
(Biodiesel or vegetable oil based solvents)				
PU Cold Box (2002 all aromatic)	74.6	7.6	3.4	14.8
All Aromatic solvents				
PU No Bake (2002 standard solvents)	75.3	8.0	3.4	13.7
Premium Furan No Bake (2002)	52.9	6.6	0.56	38.4
Phenolic Ester No Bake (2002)	31.5	8.4	0.02	60.1
PU Coldbox (TEOS solvents) ⁽²⁾	65.0	7.0	3.8	25.0
PU No Bake (TEOS solvents) ⁽²⁾	65.0	7.0	3.8	25.0
Shell Sand (3.5% Binder, 12% Hexa) ⁽²⁾	71.1	5.8	4.3	18.8
Green Sand 3.2% moisture, 5% WB **	0	12.0	0	88.0
** Western Bentonite, ⁽²⁾ - Courtesy of Doug Trinowski, HA International				

Table 1. Approximate chemical composition of current foundry binders systems

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!



molten steel from moisture in atmosphere and refractory materials, deoxidation and alloying elements, and slag additives. Because hydrogen is such a small atom, it can diffuse rapidly once it's absorbed, creating pinholes. Hydrogen absorption can also result from the decomposition of water vapor in green sand molds, from chemical mold or core binder decomposition or from high humidity conditions on the melt deck. Increased usage of recycled metallic borings containing residual cutting fluids will also contribute to hydrogen pick-up.

Nitrogen can also readily be absorbed in molten steels from gaseous decomposition products from mold and core binders as well as certain charge materials. Roach and Simmons (3) reported that all stainless steels will tend to pick up nitrogen when melted in air. The ability to retain nitrogen has been shown to be dependent on chrome and manganese levels in steel. Higher chromium and manganese will permit retention of great amounts of nitrogen.

Nascent or mono-atomic hydrogen and nitrogen are readily soluble in molten irons and steels. While the first four reactions are likely to generate both surface and subsurface porosity defects, the last reaction usually results only in surface defects, such as surface pockmarking or more often, lustrous carbon laps and surface wrinkles (4).

Sources of Gas from Alloying

Materials: The solubility of nitrogen in chromium alloys can be quite high, unless the foundry specifies the need for a low nitrogen ferrochrome grade. In one reported instance, a stainless steel foundry was experiencing severe subsurface porosity and upon further investigation, it was found that the low carbon (0.05% carbon) ferrochrome that was being used contained over 10,000 ppm (1.0 pct) nitrogen. The foundry had no idea that they should put a nitrogen specification on the low carbon chrome that they were purchasing.

Nitrogen and hydrogen are also very soluble in manganese alloys so great care must be taken by the foundrymen to specify low hydrogen and nitrogen grades, particularly with electrolytic grades of manganese metal. Hydrogen has also been found to be present in electrolytic nickel cathode squares.

The observation that hydrogen and nitrogen are additive in promoting porosity is supported by some analytical data. Rassbach, Saunders, et al (5) found in experimental heats of type 410 (11 to 13% Cr) stainless steels containing 230 ppm nitrogen (0.023%) and 5 ppm hydrogen (0.0005%) were sound. Increased nitrogen levels of 300 ppm nitrogen (0.030%) and 4 ppm hydrogen were also sound. However, an increase of 3 ppm in hydrogen (7ppm or (0.0007 total) on the heat containing 300 ppm

nitrogen (0.030%) produced severe pinholes. This pattern indicated that in type 410 stainless steel, even with nitrogen as low as 300 ppm (0.03%), hydrogen to the extent of 7 ppm level was excessive. This anomaly has come to be known as complex nitrogen/hydrogen pinholing.

Elimination of Sub-Surface Porosity in High Alloy Steels:

Research work conducted in the late 1960's identified that the use of ferroselenium can substantially eliminate subsurface porosity in green sand molds (6). At the time of the research, chemical binder technology was in its infancy so none of binders systems shown in Table 1 were investigated. However, it has since been found that the addition of ferroselenium can also be effective when using chemically bonded sand.

One of the primary uses of ferroselenium in the foundry industry is the control of hydrogen porosity. Small amounts of FeSe can virtually eliminate hydrogen porosity (pinholes) in carbon, medium, and high alloy cast steels, wear resistant iron castings such as Ni Resist, and stainless steels poured in green sand or chemically bonded molds. Typical addition rates are 0.005% Se to 0.02% Se (0.10 lbs to 0.40 lbs per ton) but as much as 1 lb. per ton can be added. Because such small additions are used, FeSe is briquetted into a uniform shape to facilitate accurate weight additions. It is generally believed that selenium prevents pinhole porosity by its influence on the surface tension of the melt, so that solid surfaces are not wetted and the probability of heterogeneous gas bubble nucleation is reduced.(6) It is also reported that selenium additions of 0.10% can reduce the rate of nitrogen absorption in liquid steel.

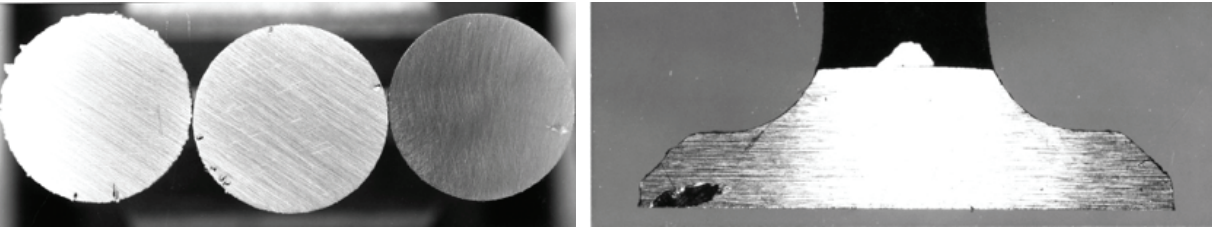


Figure 4:
Macro photographs of sub-surface pinholes found in high chrome nickel valves. Top of valve head and longitudinal section.

Example of FeSe additions at Foundry X:

To illustrate how effective the addition of FeSe to a high chrome-nickel alloy valve casting (nominally 1.6% C, 21% Cr, 6% Mn, 4% Ni, 0.2% N) is shown in this example from Foundry X. Nitrogen (2000 ppm) is intentionally added to stabilize austenite and added as a nitrogen bearing FeCr. Foundry X is a shell sand foundry pouring a variety of high chrome-nickel stainless steel castings. In the spring during the rainy (high humidity) season, outbreaks of subsurface porosity would inevitably occur. Due to the seasonal nature of this problem, finished scrap has occasionally risen to as high as 80% for a given month. During the investigation it was thought that complex hydrogen/nitrogen pinholing arising from breakdown of the nitrogen-bearing synthetic resin binders used for shell molds was partly responsible for the porosity. Examples of the type of subsurface porosity are shown in sectioned valve castings (see Figure 4).

In an effort to reduce overall gas levels, Foundry X embarked on an extensive study of variables that might be the cause of the subsurface porosity. This included:

- Varying metal pouring temperatures from 2800°F to 3050°F
- Melting under a protective argon cover
- Rapid melting and minimizing metal holding times

- Adding iron ore and nickel oxide to initiate a moderate carbon boil
- Deoxidation practice using various CaSi, CaSiBa, Aluminum and Misch Metal additions
- Additions of ferrozirconium, ferrotitanium and a complex alloy consisting of (Fe-Si-Mn-Al)
- Reducing the charged nitrogen levels

To determine the effect of charged nitrogen, heats made without nitrogen additions contained 0.05% to 0.07% (500 to 700 ppm) nitrogen. Three factors were responsible for the increase in nitrogen levels:

1) melting in air ⁽³⁾, 2) nitrogen pickup from the shell molds and 3) increased nitrogen solubility from chrome and manganese in the alloy. Even at these lower nitrogen levels, intermittent porosity still occurred.

Extensive analytical work was conducted along the way to determine if nitrogen and/or hydrogen was responsible for subsurface defects, extreme care was taken in analyzing for hydrogen. Test castings were immediately quenched and stored in liquid nitrogen to prevent diffusion of hydrogen from the samples.

Almost without exception, no definitive variable was identified as the culprit for the sub-surface pinholes. Only when adding 0.02% FeSe to the ladle after deoxidation with 0.10% aluminum

and 0.06% ferrotitanium did the porosity problem disappear. It appeared likely that the subsurface porosity was the result of complex hydrogen/nitrogen interactions.

Conclusion: The addition of small controlled amounts of ferroselenium (up to 0.02%) and keeping the charged nitrogen on the lower end of the specification was the only foolproof method that was effective in preventing subsurface porosity at Foundry X.

References:

1. W. O. Philbrook and M. B. Bever (Eds.). Basic Open Hearth Steelmaking, Physical Chemistry of Liquid Steel. Chap. 16. 621-690. AIME New York 1951
2. Courtesy of Doug Trinowski, HA International.
3. D. B. Roach and W. F. Simmons, "Effects of Nitrogen Additions to Stainless Steels", DMIC Technical Note, Battelle Memorial Institute, Columbus, Ohio, 1966.
4. Naro, R.L, "Formation and Control of Lustrous Carbon Surface Defects in Iron and Steel Castings," Silver Anniversary Paper, ASI International, Ltd, AFS Transactions, paper 02-154, (2002).
5. H. P. Rassbach, E. R. Saunders and W. L. Harbrecht, "Nitrogen in Stainless Steel, Electric Furnace Steel Proceedings of the AIME", Vol. 11, 1953.
6. A. M. Hall, C. E. Sims, "Reducing Pinhole Porosity in High Alloy Steel Castings by Additions of Selenium", Battelle Memorial Institute, American Society for Metals, Technical Report P9-41.2. Presented at the 1969 Materials Engineering Exposition, 1969



Contact:
ROD NARO
rod@asi-alloys.com

Find More... Metals, Alloys, & Fluxes



ASI
INTERNATIONAL

Electric furnace and ladle cleansing fluxes, hot toppings and exothermics, non-ferrous fluxes, specialty inoculants and nodulizers ... all designed to reduce melting costs.

- Redux EF40L & EF40LP Electric Furnace and Ladle Fluxes (U.S. Patent 7,618,473) - can double refractory life!
- Sphere-O-Dox High Performance Inoculants
- Nodu-Bloc Low Silicon Nodulizers

Alloys in Any Amount!

www.asi-alloys.com

Call 216-391-9900



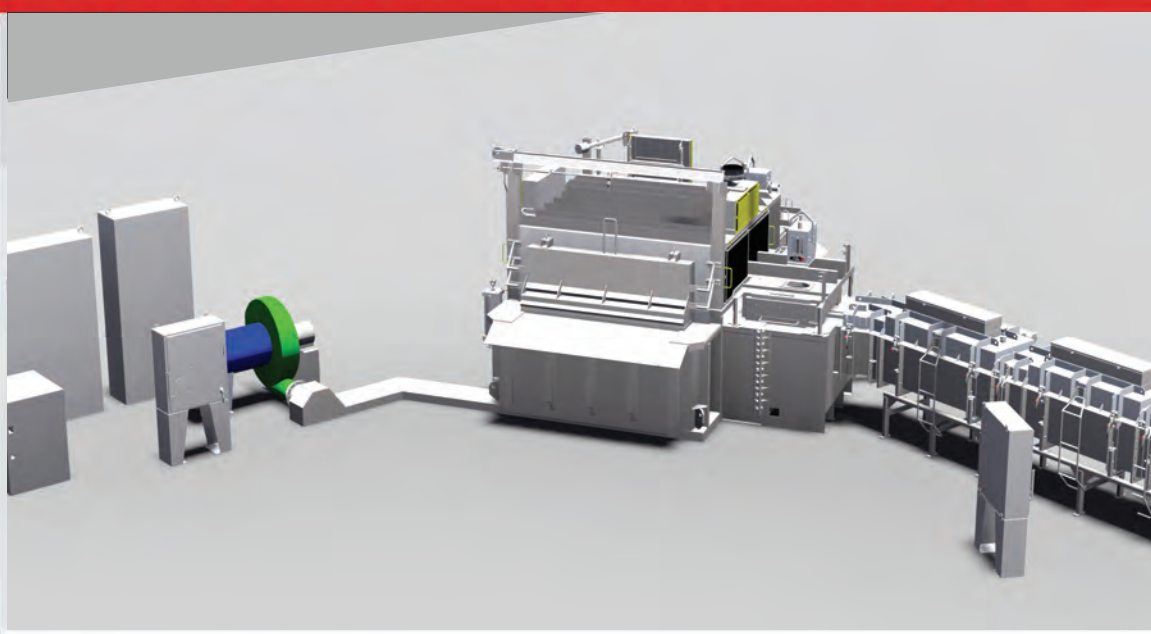
SEE MOLTEN METAL DELIVERY SYSTEM IN VIRTUAL REALITY



BOOTH NUMBER 711

GREAT ALUMINUM CASTINGS BEGIN WITH FURNACES FROM THE SCHAEFER GROUP!

- **ALUMINUM MELTING & HOLDING FURNACES**
continuous degassing/filtration
- **REVERBERATORY FURNACES**
efficient radiant heat
- **LOW ENERGY HOLDING FURNACES**
electric, gas, immersion
- **ELECTRIC RESISTANCE FURNACES**
67% efficiency
highest of any furnace
- **TRANSFER LADLES**
300–6,500 lb
- **LADLE HEATERS**
NFPA regulated fuel train
- **SCADA MONITORING SYSTEMS**
management of production data



The Schaefer Group, Inc.
 PROFITABLY CASTING YOUR BOTTOM LINE!

2019 DIE CASTING CONGRESS & TABLETOP



**VISIT
SCHAEFER GROUP
BOOTH #711**



CALL +1 937.253.3343 OR VISIT
THESCHAEFERGROUP.COM

FOUNDRY 4.0 WHAT IS IT?



The
Schaefer Group, Inc

DAVE WHITE
National Sales Manager
THE SCHAEFER GROUP

ARTICLE TAKEAWAYS:

- Understanding Industrial 4.0
- Key components of Foundry 4.0
- How to begin the process

The first thing to understand about Industry 4.0 is it is not one technology but a combination of modern technologies combined to create a 'SMART factory.' The 4.0 stands for the fourth industrial revolution which at first sounds extreme but when you start to look at the possibilities, it is easy to see how these technologies can become real game-changers. Industry or Foundry 4.0 is the brainchild of the German government, and the train of thought is to create smarter, more efficient manufacturing through the use of SMART factories in the not too distant future. This will be achieved by various technologies communicating in a way that allows autonomous running of the facility and processes.

INTERNET DRIVEN

The high-speed internet of today is allowing a lot more data to be transferred remotely and giving us much more control in industry where we will start to see massive leaps forward in the workplace.

Businesses are starting to utilize this connectivity in many ways, from automatic material ordering through to cloud-based software control. The premise behind

Industry 4.0 is to take this one step further by connecting not just one machine, but also the whole factory so that it communicates as one entity.

As an example, machinery in a foundry or die cast facility can already be monitored remotely via cloud-based control systems giving complete access to the data on the machine and if needed remote control of certain elements is possible. Also using



Fig. 1 - Radio Frequency Identification

technologies like RFID (radio frequency identification) (Fig. 1) we are able to automate control of various machines.

Foundry 4.0 is integration, communication and usage of data! Integration is everything in the cell communicating to one location for data storage.

Communication - many different kinds:

- Communication with the computer to know when something is about to happen that should not.
- Communication is the supplier being able to talk to the equipment and send you reports on what is happening daily or weekly.
- Communication of the data in such a manner to make sure you can use the information.

WHAT IS A SYSTEMS INTEGRATOR?

Systems integrators take existing equipment and gather information from that equipment to display data on HMI and computer screens. They can capture data such as trend pressure, temperature, flow and any other analog input in different formats for storage and later dissemination. This enables you the customer to track downtimes, maintenance, runtime hours, and waste.

REPRESENT THE REAL WORLD ON A SCREEN

The system integrator uses PLCs to monitor, control and capture data.

- Digital inputs and outputs (AC or DC) – limit switches, push buttons, disconnects, pressure switches, lights, horns, solenoids, and motor-starters.
- Analog inputs and outputs (ma or volts) – thermocouples, pressure transmitters, flow sensors, VFD, RPM, speed, amperage, voltages, and valve position.
- Counters, timers, totalizers, math computing capabilities, along with special control algorithms like PID (closed loop control).
- Each plc communicates on a network, usually ethernet, which connects to an HMI (human machine interface), computers (running SCADA software) and other PLCs.
- Software is used to program each of the PLCs and HMIs to monitor and control the process, monitor the network, and share/store the data.

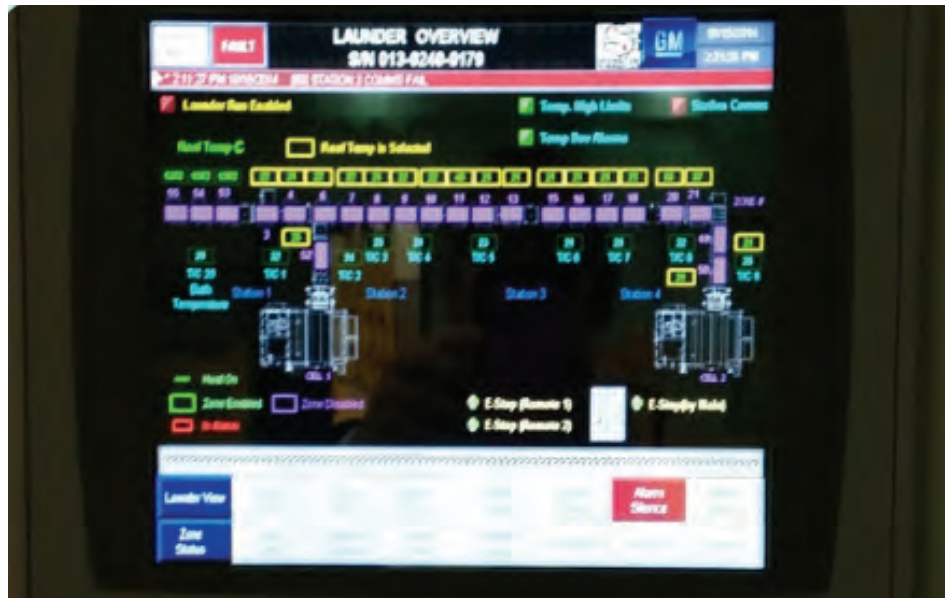


Fig. 2 - HMI Screen

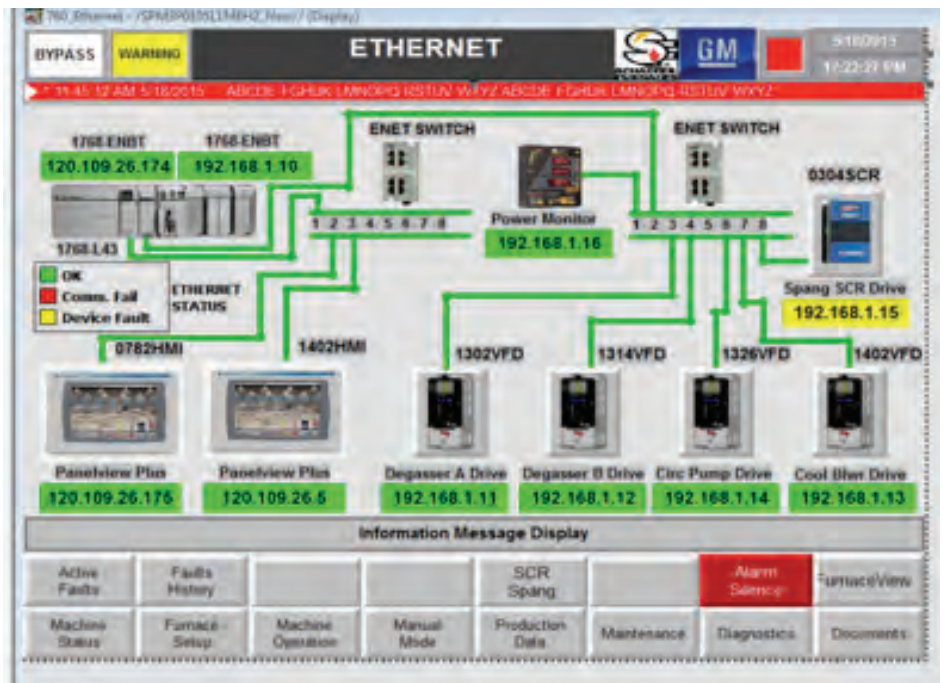


Fig. 3 is an example of ethernet network layout - plc communicating with HMI'S drives, power monitors, and the Spang SCR. green, yellow and red backgrounds indicate status of the network, connected through ethernet switches. There is also a screen shot of the Allen Bradley PanelView development software.

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!



Fig. 4 - Electric Holder

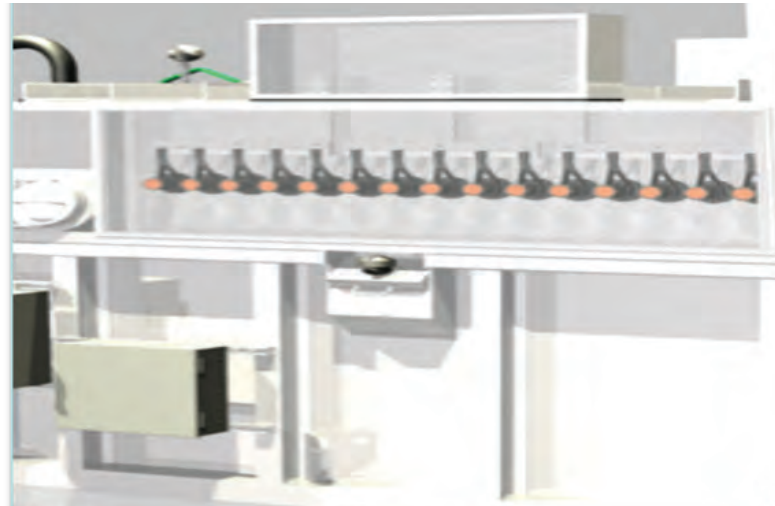


Fig. 5 -Holder in a 3D screen format

We start with an actual picture of a Schaefer holding furnace (Fig. 4). Here is the same furnace represented in a digital format (Fig. 5).

We use the SCADA Software, which stands for Supervisory, Control, Data, Acquisition. What does this do for your foundry or die cast facility?

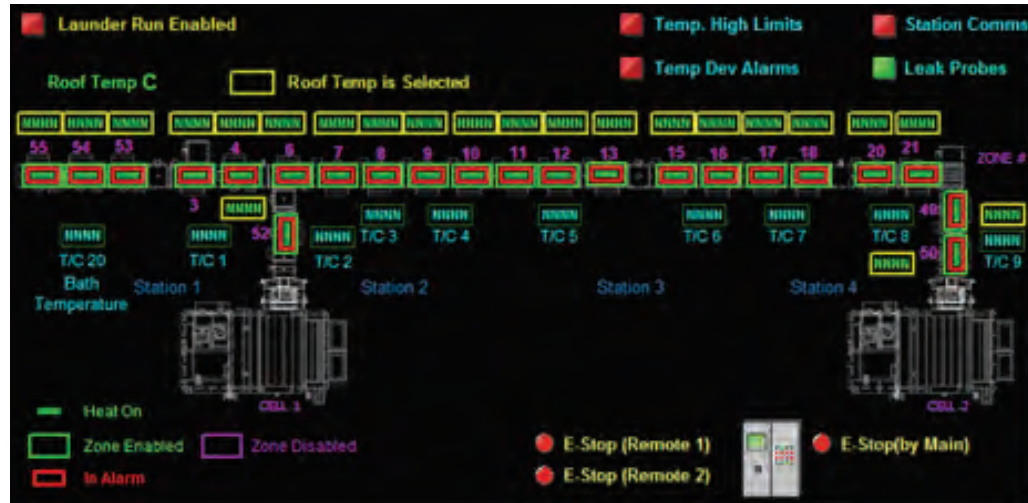
What do you need the most?

- Quality Control
- Downtime Logging
- Waste Management
- Centralized System Management
- Better, Simplified Control of Your Process

It converts this...



to this!



LAUNDRER SECTIONS REPRESENT:

1. Disconnect status
2. Zone status control and on/off status
3. Temperature control and status
4. High limit control and status
5. Alarm status and emergency stop

This gives the company the ability to prove the of quality castings, head off problems before they become issues. Area managers can monitor production 24/7. The system can stop production in a cell if there is an issue and the data is collected and stored for your protection.

Additional benefits:

1. Less actual downtime
2. Reduced scrap castings
3. Reduced customer rejects
4. Proof of quality
5. Reliable record keeping
6. Proves the cost of quality
7. Pinpoint unseen bottlenecks in your process

Foundries and die casters of the future that need to be reactive to the changing market place and by investing in Foundry 4.0 will have a competitive edge.

Those adopting this concept will be more efficient and improve productivity, while at the same time, be able to be more reactive to customer needs because these systems will give flexibility allowing for more affordable short production runs.

An added benefit is that if you allow your suppliers to log into their equipment to see the

operating conditions, they can monitor and record the data for you and even troubleshoot a piece of equipment—all over the Internet. It is possible to supply the foundry with daily or weekly reports on the operation of the equipment such as up time, efficiencies, and troubleshooting.

Obviously, this has to be a tightly controlled secure connection with password and security measures in place to prevent hacking. To be a complete SMART foundry or die caster you will need to rely on a safe Internet connection. Therefore, do not attempt this without a reliable and safe Internet connection with an upgraded cyber security system.

END RESULT

The end result is a factory where customer orders are placed via a centralized control system and by using integrated MRP/ERP (Material Requirements Planning & Enterprise Resource Planning) software systems the factory controls its supply chain and production needs automatically.

Machines communicate with each other and the supply chain placing orders for raw materials and planning production needs to meet lead times. The equipment then works together in the most efficient manner to achieve the customer's requirements.

This doesn't mean the end of human involvement, but it does mean you must look for workers with a very different skill set. It is important to have an employee able to understand, embrace, and appreciate this advanced technology.

As a company on the cutting edge of technology we are already using some of this technology in our furnace control panel designs.

Currently, we can monitor our bake-out burners from our cell phones remotely and install communication systems in your furnace that allow us to monitor and troubleshoot and record data every hour of every day over our secure network. We can also send trouble shooting tips to your PLC or cell phone to quickly resolve most issues. Additionally, we are using virtual reality for demonstration of processes and training.

The big question is where do I start?

Think about the changes right now that would benefit your plant, such as adding more automation with communication abilities. This could be accomplished with the retrofit of existing machines with a SCADA system, and to start with one cell at a time. The system can be a plug and play system that you can add to later. It is pretty easy to start with one cell to see how much you like the control and data acquisition.

A global economy with be relying on "smart foundries" moving forward. Early adopters will be rewarded with a production that has higher uptime, and productivity, and reduced waste. The time is now to start learning, seeing it in action, and begin your process.



Contact:
DAVE WHITE

dave.white@theschaefergroup.com

SUCCESSFUL NEW EQUIPMENT INSTALLATIONS, LESSONS LEARNED



JEFF KELLER
CEO
MOTLEN METAL EQUIPMENT INNOVATIONS



ARTICLE TAKEAWAYS:

- Successful Installations require cross functional communication and planning
- Successful new equipment installations and the sustained benefits are driven by people
- New equipment has to generate a competitive advantage

As global demand for non-ferrous metals continues to increase, and aluminum in particular with its positive attributes finds new applications, installing new production capacity in your operation should be one of the great joys of business.

You have a new opportunity. Your marketing and sales teams have earned it, and the PO is now in hand. Your leadership team and financial gurus have penciled out the financial justification, and now it's time to plan for the installation of a new system. This is when the most important work really begins. This is in no way to diminish the accomplishment of having arrived at this point, but certainly, what happens now determines everything for your business looking forward: customer satisfaction (will the product launch be on time with quality product

and a happy customer), financial return (can we start up, hit rate and make money) and employee moral (Did we succeed? Was it a win for the company?).

As MMEI is most familiar with the installation of new circulation and transfer pumps for molten aluminum operations of various types, let's use the installation of a new stationary, reverberatory furnace as a case study to emphasize some of the key elements of a successful new equipment installation, and how to ensure the benefits keep accruing to your business.

IT'S A SYSTEM

When we are fortunate enough to sell a new circulation pump, customers generally want to know right up front the benefits the pump will provide to increase melt rate, increase furnace throughput and lower energy production costs. While we know the benefits of circulation using one of our pumps will be significant, we also know that results depend on the system into which it is being deployed. Simply put, if the system has not been designed properly, it can't provide maximum benefit. In the case of circulation pumps, some critical system design decisions will involve the correct sizing of the pump to fit the furnace, the correct sizing of the pump well to accommodate the pump and it's needed maintenance, the correct sizing and placement of the archways that connect the pump well to the main furnace chamber and a clear understanding of the furnace operation plan to ensure that metal levels never exceed the maximum or minimum for safe, optimal performance of the pump. It's only when all of these elements (and many others) are planned to work together that the outcome is as desired. So, how do we do that?

CROSS FUNCTIONAL COMMUNICATION IS KEY

For a new furnace system to function optimally, it's vital that the planning process include all of the functional areas that will play a role in the design and operation of the furnace. Too often this is not the case resulting in key aspects of the necessary communication never occurring. Pumps provide a good case study to demonstrate the benefit of cross functional communication. Certainly, from an investment standpoint, the pump may be one of the smaller elements of the overall system, and so it can be easy to leave the conversations about how the pump will integrate into the system until later in the process of design. When this occurs, many of the issues identified in the previous paragraph can emerge and be detrimental to the overall performance of the new system. As an example, if the furnace archways are not properly sized and positioned, it can restrict the benefit of the circulation flow provided by the pump resulting in lower melt rates and throughput. This has a large negative financial outcome as performance will suffer, and the cost to correct the problem once the furnace is full and operating is substantial. The prevention of problems like this comes from cross functional communication occurring very early in the system design process. Ask yourself, do I have everyone I need at the table and in the loop? Do I have the direct knowledge sources, or might I be introducing bias by leaving

certain people out or only focusing on the end game result. It's cliché to say the devil is in the details, but nowhere is this truer than in a foundry environment. The number of variables in the equation requires that you have a full design team in place with representation from production, maintenance, quality, sales, finance, purchasing and all the key vendors to ensure that the details emerge early in the process and can be accounted for in the system design.

EVEN A FULLY AUTOMATED SYSTEM IS ALL ABOUT THE PEOPLE

The increasing adoption of SMART technology and other ways to work to reduce process variability are clearly part of a beneficial trend that can bring major advantages to your furnace system. We have a new SMART pump line, and have seen how our customers benefit from this new ability to have the pump react to changing inputs to ensure continued optimal operations. These new innovations will continue, and the industry will be the beneficiary, but at the end of the day, the successful integration of these new technologies will depend on the people who put them to use, and equally importantly, keep them running.

It is hard to overemphasize the importance of training and ensuring that the human capital deployed at all levels of the new system understand not only their roles, but how they relate to those of others and the overall objectives

of what the system can deliver. A great way to ensure this is taking place is to foster upstream and downstream "field trips" so that team members in different functional areas understand what is going on both up and downstream from them in the system and how what others do impacts them and how they in turn impact others. A great benefit of this approach is to hear your team members say, "I had no idea that's what's happens after/before what I do." Blending cross functional communication with some cross training can go a long way.

THE RESULTS ARE ON YOUR INCOME STATEMENT

Someone once told me that you can find competitive advantage on your income statement, and I have come to realize they are absolutely right. The investment in a new furnace system, as we've talked about here, should not only bring the benefit of added capacity, but should bring new improvements that deliver improved financial results.

I hope the ideas and examples we've presented show you how you can implement a planning process for new systems that will allow you to maximize the benefits by taking into account all the system input needs as early in the process as possible. We get great satisfaction from helping to make this process as effective as possible, and from seeing the improved competitive position it brings our customers.



Contact:
JEFF KELLER
jeff.keller@mmei-inc.com



MOLTEN METAL
EQUIPMENT INNOVATIONS

INNOVATORS IN ALUMINUM PUMPING SYSTEM PERFORMANCE

- Circulation Pumps
- Launder Transfer Pumps
- Degassing/Flux Injection Equipment
- Scrap Submergence Systems
- Pump & Ladle Preheating Stations
- Smart Pump Technology
- Hydrogen Analyzers
- Control Systems
- Spare Parts & Service
- Graphite Machining

Global performance makes a world of difference.
Proven to deliver more metal flow,
efficient transfer & higher yields.



MMEI-INC.com

VISIT MMEI
BOOTH #420

2019 DIE CASTING
CONGRESS
& TABLETOP

 **NADCA**
NORTH AMERICAN DIE CASTING ASSOCIATION



The Foundry Way Learning Center Announces 2-Day Hands-on Aluminum Casting & Metallurgy Course

- Ideal for production, purchasing and quality control professionals
- Learn the aluminum casting process from ingot to final inspection.
- Understand critical processes and controls with hands-on techniques
- Learn how to reduce your casting scrap
- Learn how to identify casting defect causes and cures.
- Learn how to identify and control the different types of porosity.
- Hands-on learning techniques employed with instruction in classroom, met-lab, and non-destructive testing area.
- 2 expert instructors per class with class size limited to 8 participants.
- We also offer training at your facility. Call for details.

REGISTER ONLINE
For End of Year Specials



The Foundry Way Learning Center
5100 River Valley Rd, Milford Ohio 45150
Foundryway.com
Dave@foundryway.com
513-831-8777

SPECIAL OFFER

Bring a defective casting to our October or November class and receive a free defect analysis / defect improvement plan from our foundry experts!

TRAINING IS THE KEY TO MAINTAINING CASTING QUALITY IN A TIGHT LABOR MARKET



DAVE MOORE
President
THE FOUNDRY WAY LEARNING CENTER

The Foundry Way

ARTICLE TAKEAWAYS:

- To meet quality expectations, training is required
- Comprehensive training should include all aspects of a foundry from alloys to final inspection

The importance of aluminum to the casting market cannot be overstated. Due to the high strength to weight ratio, aluminum is often the material of choice for many product-design engineers. Across aerospace, agriculture, automotive, and industrial sectors, aluminum castings have been replacing traditional steel and iron castings at an unprecedented rate. However, along with this expansion comes new expectations of casting quality and reduced defect rates. In today's world when most aluminum foundries have a tough time retaining their workforce and foundry expertise, managing these ever-increasing quality expectations can be a difficult, if not an impossible, task.

The number one concern of most foundry owners and managers is their high employee turnover rate. They are not concerned about receiving orders. The market is good and the orders are in place. Keeping the trained workforce in place to make the orders is the real challenge. One manager of a large Ohio foundry stated "Only half of my applicants show up for an interview, only one in ten hires stay longer than a month, and many don't even show up for the first day of work! When you add the fact that most of my engineers are retirement age, it's easy to understand why I'm concerned." This foundry manager is not alone. Foundry floor turnover combined with an industry wide greying of the foundry expertise is a major threat to the U.S. foundry industry. To make it worse, our U.S. education system has eliminated most foundry degree programs leaving foundry owners and managers with nowhere to turn.

So how can an aluminum foundry meet quality expectations in this new environment? To many foundry owners, training of key



team members is the solution. They understand that to fix aluminum casting issues and implement effective process controls, the foundry team must thoroughly understand the critical processes and controls of producing an aluminum casting. They also understand that with a high turnover rate, you can't invest in training employees that may not be around next week. They will strategically choose a few loyal supervisors, managers, or operators to invest in and challenge these key employees to share their knowledge with the rest of the team.

Once an aluminum foundry has committed to a training strategy, they must then determine how to train their key people. A few of the larger foundries are lucky enough to have an in-house expert to provide the training. However, most must go outside for help. But where?

An overlooked resource is retired foundry engineers and

metallurgists. These retired foundrymen are a wealth of knowledge and most maintain a deep connection to the industry where they spent their life. Although not likely to take a full-time position, many are willing to share their knowledge on a consulting basis. It's worth a quick call to a few area foundries and the local chapter of the AFS to find a potential retiree willing to help.

For a more structured approach, there are associations that can help. Both the American Foundry Society and North American Die Casting Association do a good job of presenting at aluminum conferences and offer some classes as well. However, in our opinion we find that a comprehensive training program which combines classroom learning with hands-on training is the best approach. With a full working metallurgical and testing laboratory along with non-destructive test equipment, attendees are able to move

directly from the class book to the lab or foundry floor to fully understand critical processes and controls. Comprehensive training should include all aspects of an aluminum foundry from alloys to final inspection and analysis but with deep dives into critical areas such as defect identification, causes, and controls. Anyone with more than a few days in the foundry has heard the terms grain size, cell size, modification, and refinement. But most don't know what they are, how to control them, and what effect they have on the casting. When an instructor is able to take you directly from a book to a furnace, to a microscope, and to a tensile tester, you only then gain a lasting understanding.

The quality demands on foundries will continue to increase with the critical requirements of the industries they serve. Minimizing casting defects such as inclusions and porosity while maximizing the strength of casting alloys will become important to all industries and something that can only be understood through experience or comprehensive training. As our experienced work force retires, our newer operators will need to rely on comprehensive training to fit this tall order.



Contact:
DAVE MOORE
dave@foundryway.com

Palmer PAS5000 Porosity Melt Quality Control System

PALMER
MANUFACTURING & SUPPLY, INC.

800-457-5456
www.palmermfg.com

READ MORE

**An Industry First!
RPT Sample Density.
Porosity%. Density Index.
All In One Machine.**

- Eliminates Hydrogen Porosity Defects
- Reports - Specific Gravity, Porosity %, Density Index
- Foundry Floor Tough - Laboratory Accurate
- Eliminates Operator Influence
- Reduces Costs - Faster & Safer with No Consumables
- Automatic Control of Testing and Analysis
- Manages Test Data - Save, Print, Export



CONTROL POROSITY BY ELIMINATING VARIATION IN YOUR RPT TESTING



BRAD HOHENSTEIN
Porosity Solutions
www.PorositySolutions.com



ARTICLE TAKEAWAYS:

- Transform RPT testing from a qualitative to a quantitative test
- Bring your RPT test in-line with today's quality standards
- Use density measurements to reduce costs and improve accuracy

Due to a relatively low cost of test equipment and ease of operation, the Reduced Pressure Test (RPT) is the most widely used method of controlling hydrogen porosity in the aluminum foundry. However, with the RPT test method used at most foundries, both producing and analyzing the test sample is highly operator dependent yielding results which can vary from test to test. The inherent process variation and lack of repeatability has resulted in a negative view of the RPT test by many quality system managers and end customers.

Fortunately, it is not difficult for the foundry to make changes in their RPT testing practices and test equipment to eliminate the process variation. With a few simple changes to foundry RPT procedures and equipment, RPT testing can be transformed from a qualitative test to a quantitative test, acceptable to even the most stringent quality systems.

To eliminate process variation in RPT testing, the source of variation in each step of the process must be understood and controlled. The following Do's and Don'ts will help you understand, control, and transform your RPT testing into a quantitative test.

1. SAMPLE CUP

Process variation can be caused by excessive influence of the sample cup on the solidification rate of the RPT sample, made, and ultimately making the final product more useful to the end user. 3D printed sand is not directed at a certain industry or a particular customer—this technology can be used by a wide range of customers from various backgrounds and industries of all levels.

The sample cup can be made from either carbon steel or SS steel. To maintain a molten sample prior to placing in the vacuum chamber, the wall thickness should be approximately 1 to 1.5mm. Typically, two variations of sample cups are used, a disc shape (approximately 60mm diameter x 20mm height) and a plug shape (approximately 36mm diameter x 36mm height). Both types will work but one or the other should be selected and defined in your foundry RPT test procedure.

To promote sample release from the cup and reduce heat transfer from the molten sample to the cup, coat the sample cup with a high temperature release agent or coating such as ZYP Boron Nitride Aerosol spray.

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

DO'S

- Define sample cup size and material in procedure
- Define sample cup prep in procedure

DONT'S

- Don't use ceramic cup or material other than steel
- Don't use a sample cup thicker than 1.5mm
- Don't use non-coated sample cup



Both the Disc and Plug type RPT Sample are OK

2. COLLECT THE SAMPLE

Process variation can be caused by a cup temperature that is too cold, surface slag or oxides in the sample, or not properly filling the sample cup.

Prior to collecting the sample, the melt surface should be skimmed to remove the oxide layer immediately prior to collecting the sample. Once skimmed the sample cup should be filled with molten aluminum and held for at least 10 seconds. The molten aluminum is then poured back into the melt. Once emptied, the cup should be slightly glowing. Now the test sample can be collected by "back-dragging" the cup across the surface of the melt to push back the oxide surface layer. Then the sample is collected by filling the cup in the clean area. The cup should be full or nearly full and immediately placed under the vacuum dome within 30 seconds.

DO'S

- Ensure the melt is skimmed prior to sample collection
- Ensure RPT vacuum is close to the melt and path is clear
- Detail sample collection method in procedure to ensure sample cup is hot

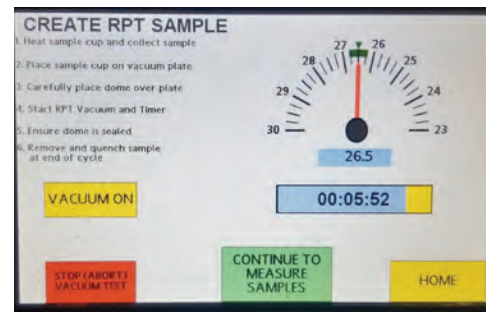
DONT'S

- Don't collect oxide layer or surface slag in sample cup
- Don't under-fill sample cup
- Don't use cold sample cup

3. PRODUCE RPT VACUUM SAMPLE

Process variation during creation of the RPT vacuum sample is typically caused by a lack of vacuum system control.

Typical target vacuum settings range from 25.5 Hg to 27.5 Hg. A good target vacuum number used by many foundries is 26.5 Hg. The key here is to be consistent. Results will vary widely if an operator sets the vacuum at 25 Hg for one test and 27 or 28 Hg for the next. This often happens when the operator walks away from the test prior to the vacuum gage reaching its working point. To a lesser extent, atmospheric conditions can also cause variation in test results. Foundries using vacuums with a mechanical gage have eliminated variation due to atmospheric pressure changes by incorporating a manometer into their RPT test calibration procedure. On a high or low pressure day, a manometer is attached to the dome and a vacuum is pulled to the target Hg per the manometer reading. When the dome vacuum is known, the mechanical gage is manually adjusted to match the manometer. The RPT test is then run per the



Automated systems control the vacuum and record the data

standard procedure. With this procedure, the same vacuum differential to atmospheric pressure is always pulled, no matter the weather. When using a vacuum system with a mechanical gage and hand controlled vacuum valve, the foundry is reliant upon the operator to run the vacuum per the test procedure and to properly record the data. The operator must ensure the vacuum level reaches the correct setting, the vacuum runs for the proper time (typically 7 minutes), and no leaks are present in the dome seal. With a manually controlled RPT vacuum, it is critical that operators are well trained and process control forms are completed for each test. Periodic audits of the process should be performed to ensure compliance.

Many foundries striving to satisfy ISO, TS, QS, and other quality systems, have turned to technology advancements in RPT test equipment to reduce potential operator variation in the vacuum process. Equipment like the Palmer PAS5000 automatically controls the test parameters, ensures a leak free test, while eliminating the influence of atmospheric variations. All testing parameters and test results are captured for integration into the quality system database.

DO'S

- Ensure the vacuum is the same from test to test
- Implement a vacuum gage calibration procedure
- Ensure vacuum cycle time is the same from test to test (install a timer for manual vacuum systems)
- Create forms to record test parameters on manual vacuum systems (or) review the captured data from automated systems

DONT'S

- Don't use wall clock to time test
- Don't walk away from vacuum test until vacuum gage setting is reached
- Don't run test without collecting the data. Either by form on a manual system, or electronically with an automated system

4. ANALYZE RPT SAMPLE

Process variation can be caused during preparation of the sample for visual comparison to a chart and by inconsistent operator judgement of the sample.

Frequently, successful efforts to control the RPT sample are completely wasted with poor analysis practices. For years, the industry standard has been to cut the sample in half, grind the surface, and compare it to a chart containing example photos which correspond to a material density or specific gravity (S.G.). This method takes time (10 to 15 minutes), uses consumables, and is fraught with process variation.

The better, cheaper, and more accurate way to analyze the RPT sample is to measure the density directly. For example, a foundry wanting to produce a low porosity 356 casting would assign a target S.G. of 2.60. In less than 30 seconds the S.G. of the RPT sample can be measured. If the result is 2.60 or higher, cast. If the result is 2.59 or lower, continue to degas. No need to saw, polish, or make an arbitrary judgement. Eliminating the process variation in analysis of the RPT sample is that easy!

To meet today's quality system requirements, RPT results must be documented and repeatable. Using density measurements to analyze RPT results make this possible. In fact, RPT analysis systems like the Palmer PAS3000 and PAS5000, automatically record the results which can be exported directly to the foundry network or SCADA system.

DO'S

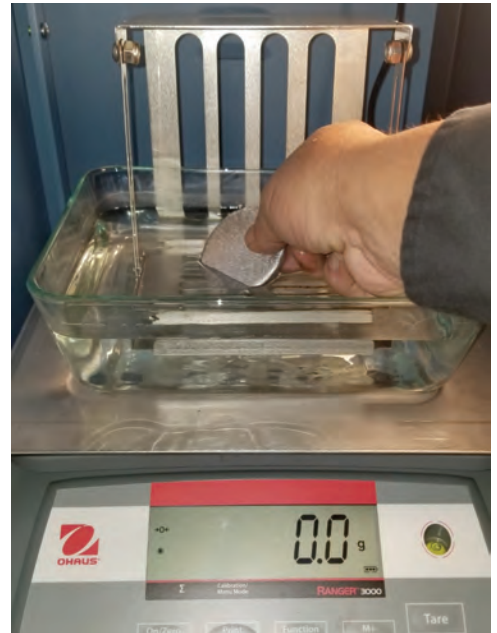
- Use density/specific gravity measurements to analyze your RPT sample
- Create a target density for your alloy/process
- Record the data with an automatic system or by control chart

DONT'S

- Don't cut the RPT sample
- Don't analyze RPT sample by visual comparison to a chart
- Don't allow an arbitrary judgement call to guide your process



*No need to cut samples (above)
Density measurements (below) are safe, quick, and accurate*



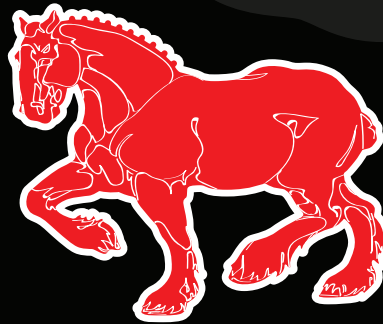
Contact:
BRAD HOHENSTEIN



ACETARC

Established in 1967, we specialize in the design and manufacture of all types of foundry ladles.

- Heavy-Duty Foundry Ladles
- Safe Pour (zero Harm)
- Battery Powered
- Bottom Pouring units with radio remote control
- Ladle Pre-heaters & Dryers



ACETARC

TEL: +44 (0) 1535 607323

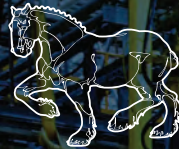
sales@acetarc.co.uk

www.acetarc.co.uk

ACHIEVING BETTER INTEGRATION OF A NEW LADLE INTO AN EXISTING FOUNDRY



STEVE HARKER
Technical Director
ACETARC ENGINEERING CO. Ltd



ACETARC

ARTICLE TAKEAWAYS:

- Reducing time to re-line your ladles
- Customize your ladles for a longer life

You've got a requirement for a new ladle, either to replace an existing one that is no longer productive or because requirements have changed, such as the need to pour larger castings.

Simple, you contact your ladle supplier and ask for either a direct replacement for what you've already got or, if you need a different capacity, one that is the same but with the capacity required.

This is a good time to actually stop, take a step back and a look at the whole working process that involves the ladle; not just the metal transfer and pouring but also the re-lining of the ladle along with general maintenance requirements.

Yeah, but this is a ladle we're talking about, not something as exotic as a new molding system or a robotic cell, and you've been

using a ladle for this purpose for years.

True, but it will still prove to be a worthwhile exercise. After all, anything that can minimize the time that the ladle is not ready for use has to be a good thing.

The ladle you are replacing is likely to be several years old and the decisions that determined that design might not be still valid now.

Take the time to review how the current ladle performs, ask the operators their opinions of the ladle performance, and determine what, if anything needs to be changed. All of this will help determine what kind of new ladle you need to both improve

performance and safety.

It's not the big things, which are typically addressed in the basic design, but the little details that often get overlooked.

We've found that it's not uncommon to supply a relatively standard ladle, often a repeat of one that had been supplied several years previously, only to find that the foundry modifies the ladle to suit their requirements before the ladle gets put into service.

In many cases these are small additions such as a spout extension or a handle on the sidearm that foundries like to include. These are details that make the ladle easier and better suited for use for that particular foundry but wouldn't have a purpose at another foundry.

We don't visit all our customers as much as we'd like to, especially those in other countries, so sometimes we don't pick up on these modifications. However when we do our response is "why don't you tell us and we'll build them in from the start?"

Likewise, tell us if you need a bigger than standard lifting hook or if the gearbox hand wheel needs to be a different size or if you need longer sidearms to give better clearance when filling the ladle. We appreciate hearing about any details that can improve the performance of the ladle. If we think that it won't cause a safety issue then we'll be happy to

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

adjust the design to suit your exact needs.

Ease of use is not just limited to how the ladle performs when transporting and pouring metal but also includes the re-lining of the ladle and when carrying out general maintenance on the ladle.

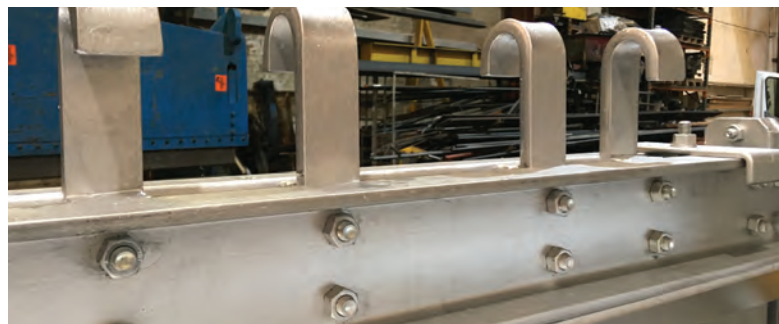
We are also happy to suggest design changes that could reduce ladle downtime. The point is, don't be afraid to tell us about your challenges, as chances are we have solved this similar problem for others.

As I've said, Acetarc ladles are designed for ease of maintenance, especially the Workhorse design that has the bolt-on trunnions. However the repair and replacement of the refractory lining is just as critical, if not more so. So our ladle designs also take this into account.

The following being a case in point.

I recently visited a foundry to discuss providing them with new ladles to replace existing ones that were coming to the end of their working life. The foundry had used the ladles for many years and over time, had made several modifications which they wanted incorporated into the new ladles. Therefore, they were actually looking at their working practices but only with respect to the actual metal handling and pouring.

Following the inspection of the existing ladles, and after making notes of the necessary changes, I was talking to the foundry manager about general matters and he mentioned that the re-lining of the ladles was a problem, especially with respect to the length of time it took to remove the cast lining and the amount of effort involved. This is of course an unpleasant task as the worker has to climb inside the ladle



shell with a jackhammer to break up the cast refractory.

I suggested that they fit a loose base plate in the bottom of the ladle that would enable the lining to be pushed out using a hydraulic cylinder. The ladle has a pair of preps on the base that allow it to be clamped and then the base plate is pushed out, so the removal of the cast lining becomes a relatively quick and clean task.

We've done this for many foundries and have not had any problems reported back to us. The cast lining holds the base plate in place so that it can only move when pushed out.

With respect to this foundry, they hadn't had the need to change their ladles for possibly 15 or more years and it simply hadn't occurred to them that this was an option.

This was all accomplished with a simple design change that has enabled the foundry to significantly reduce the time taken to re-line the ladles while improving the working environment for the people tasked with carrying out the re-lining operation.

While the ladle isn't as sexy as a robotic workstation, it will be one the longest running pieces of equipment in your foundry. Just like a robotic work station is customized to your exact needs, your ladle too can have this customization to make your pouring more efficient, easier to clean, and less wasteful.



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

CASE STUDY:

REDUCING SHRINKAGE IN ALUMINUM CASTINGS WITH RESIN SELECTION



BRODIE BIERSNER
Technical Sales Representative
HA INTERNATIONAL



International LLC

Member of HAI Group

ARTICLE TAKEAWAYS:

- The amount of resin and resin types can change in the amount of energy required to raise the temperature of the sand mold and solidification rate of the alloy.
- A reduction in shrink related defects was immediately found.

As casting geometries become thinner in design and more complex, the influences from resin selection will place a more crucial role in providing a solid casting. An aluminum foundry was experiencing issues with a dendritic type shrinkage defect that was related to a recent change in a resin package, resulting in higher scrap rates from the shrink defect.

The only variable that changed and created the dendritic type shrink defect in this case was the resin. HA International designed an experiment to determine how PUCB resin percentages, and solvent packages used in urethane cold boxes affected the influence of shrink on this particular aluminum A316 casting during solidification.

Evaluation occurred on a newly developmental phenolic urethane cold box and a modified version of this new system, utilizing the latest solvent packages found in HAI's SigmaCure series of phenolic urethane cold box (PUCB). The experimental setup of the study included computer aided modeling, analytical testing, and actual casting tests to generate cooling curves. These results, in conjunction with the temperature dependent properties were used to create simulation model datasets for the cold box sand mix in order to simulate the actual sand mold physical properties and understand how it was creating the shrinkage defects. Between 1,500-2,000 design iterations were conducted in modeling software to obtain a dataset that matched the results from actual lab casting results. The specific heat capacity and density results required for the simulation datasets were measured directly using instrumentation on test molds.

INFLUENCE OF RESIN PERCENTAGE

The first round of testing studied the influence of reducing the resin percentage. Previous research has documented that polymers have approximately 2 times higher heat capacity values than ceramics and metals. For the first experiment using the original PUCB package, a reduction of total resin percentage from 1.00% to 0.75% was studied. This reduction resulted in a measurable difference on heat from the liquid metal leaving and entering into the sand mold. More heat will transfer from the liquid metal and dissipate at a faster rate into the mold with the higher resin percentage, Figure 1. Reducing the resin percentage resulted in increasing the heat flow peak from 3.3 w/g to 3.6 w/g. Increasing the amount of energy required to increase the temperature of the sand mold. Figure 2 and Figure 3 display the temperature curves collected from the molding media. Thermocouples were placed in the molding media to understand effect and implement the results into modeling software. These curves were created by placing a thermocouple 1/8" away from the mold/metal interface and 1/4" from the mold metal interface in the molding media. The reduction in resin percentage of 25% revealed that less heat is absorbed into the sand mold. The results point out that the metal would remain in the fluid state longer.

INFLUENCE OF RESIN SELECTION

The second round of testing considered modifying one part of the resin package. An experimental part 2 was developed to understand how a change in the chemistry of the resin

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

system would affect heat transfer into the mold. Changing only the part 2 did show an influence on how quickly the heat dissipated from the liquid metal into the molding media. Using a modified part two, the heat flow increased from 3.3 w/g to 4.0 w/g, Figure 4. The mold media temperature curves also showed a change. The influence was not detected readily at the 1/8" location, Figure 5. However, as this heat energy is transferred deeper into the mold, Figure 6, the temperature of the sand mold is higher with the unmodified (original) part 2 into the mold. The modified part 2 preserved more heat in the metal, allowing increased solidification time.

CONFIRMATION OF RESULTS

Throughout the testing process, pouring temperatures were collected along with cooling curves of the A316 alloy by placing a thermocouple directly into midpoint of the casting. The start of solidification and end of solidification were calculated from the cooling curves. The results of the calculations can be found in Table 1. When reducing the resin from 1.00% to 0.75% using the original PUCB resin package, solidification time was extended by 5.3%. In the experiments using the modified part 2, solidification time was extended by 0.76%.

IMPLEMENTING RESULTS INTO PRODUCTION

The results from the experiment in the lab confirmed the amount of resin and resin types can change in the amount of energy required to raise the temperature of the sand mold and solidification rate of the alloy.

The results from the experiment were implemented into solidification software and a custom data set for the newly developed sand mix was created for the customer. With this new dataset the actual part was simulated and the results from simulation showed that a more sound casting could be found by moving away from the original formulation of 1.00% resin for this particular casting application.

The research and simulation results were presented to the customer on how the resin package could influence and reduce the creation of shrink for this particular part. The data and simulation results justified that a change in the resin was required. A production trial was carried out with the PUCB resin based on the research conclusions. A reduction in shrink related defects was immediately found when making an adjustment to the resin. This modification reduced the shrink related defects below the original resin system scrap levels. The change was permanently implemented after the trial.

	Pouring Temp.		Solidification (seconds)		Solidification Temp.		Solidification Time seconds
	C	F	Start	End	Start	End	
1.00% 55/45(Original)	721	(1329)	110	1980	586	510	1870
1.00% 55/45(modified)	717	(1322)	105	2080	584	506	1975
0.75% 55/45 (Original)	718	(1325)	110	1995	589	508	1885

Table 1: Solidification results of lab testing done comparing the original cold box resin package to the modified package.

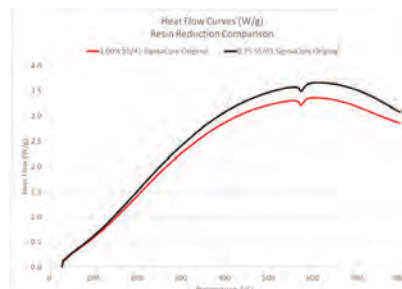


Figure 1: Results of DSC testing to determine heat flow using only the original resin package and modifying resin percentage only.

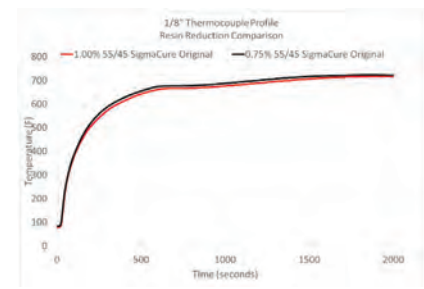


Figure 2: Temperature curve of molding media comparing the effect of resin reduction using the original formula. The thermocouple was placed 1/8" away from the mold/metal interface.

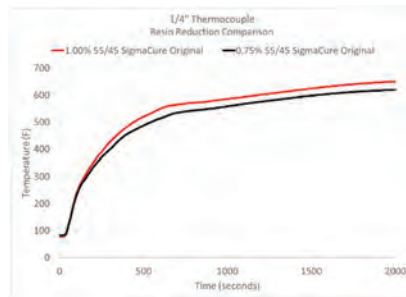


Figure 3: Temperature curve of molding media comparing the original package with a thermocouple placed 1/4" away from the mold/metal interface.

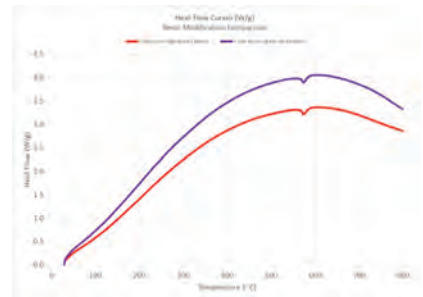


Figure 4: Results of DSC testing to determine heat flow comparing original package to the modified version.

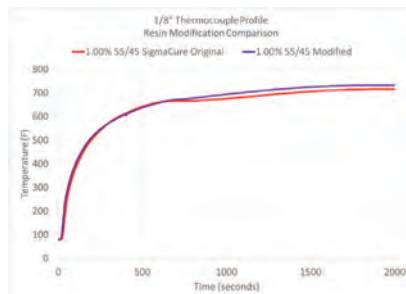


Figure 5: Temperature curve of molding media comparing the original package with the modified version using a thermocouple placed 1/8" away from the mold/metal interface.

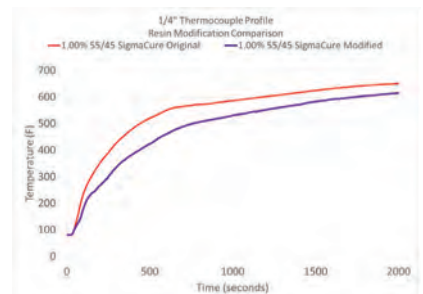


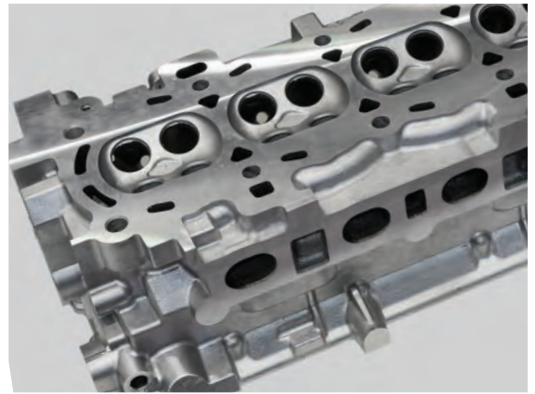
Figure 6: Temperature curve of molding media comparing the original package with the modified version. A thermocouple was placed 1/4" away from the mold/metal interface.



Contact:
BRODIE BIRSNER
Brodie.Biersner@ha-international.com



**THE
RESULTS
WE DELIVER**



With over 100 years of global experience and an unmatched portfolio of high-performance resins, resin coated sands, refractory coatings and metal feeding systems – *just about every grain of sand runs through us.*

We don't make the casting...**WE MAKE IT BETTER!**



International LLC

Member of  Group

WWW.HA-INTERNATIONAL.COM

800.323.6863

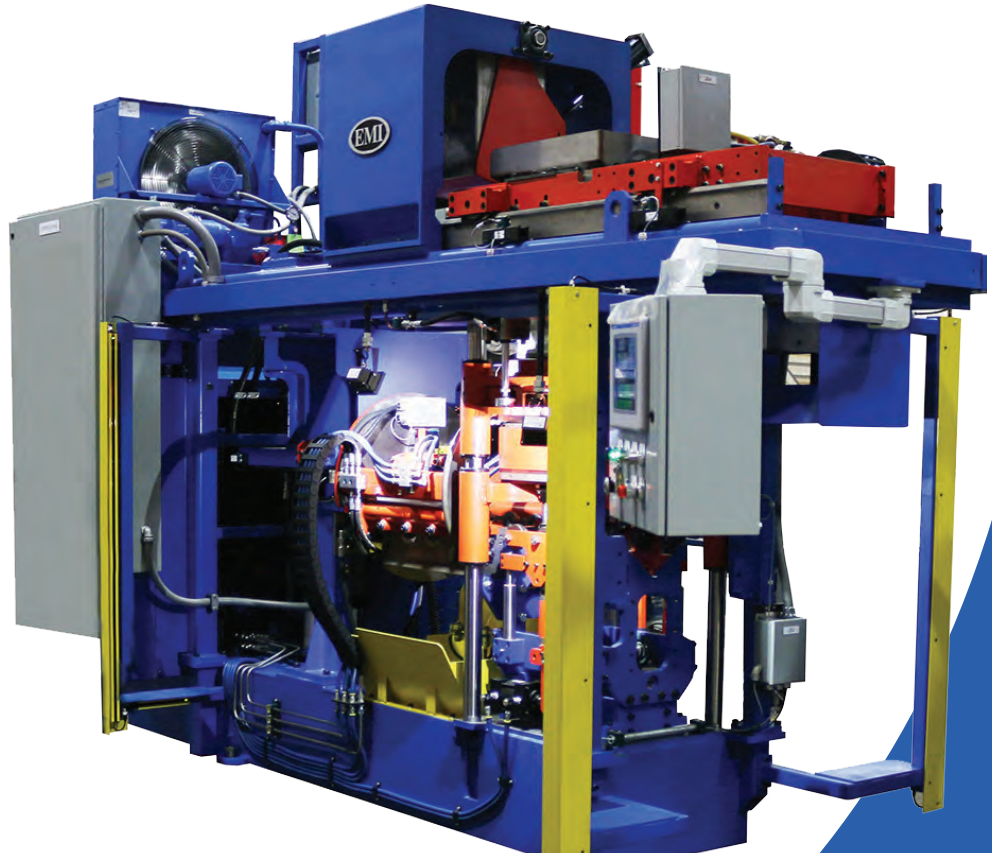


Equipment Manufacturers International, Inc.

Foundry Equipment...By Design

SERIOUS FOUNDRY CHALLENGES DEMAND SERIOUS FOUNDRY SOLUTIONS

Labor savings, increased performance, reduced downtime, improved safety are all benefits from having EMI on your foundry team. For almost 40 years we've been providing innovative solutions that deliver serious results.



emi-inc.com
261-651-6700



Molding • Core Production • Engineering • Automation

Growing since 1982: Osborn, SPO, Sutter, Herman, Impact, Savelli & Harrison

CONSIDERATIONS FOR MANUAL & AUTOMATIC GREEN SAND EXPANSIONS



JERRY SENK
President

EQUIPMENT MANUFACTURERS INTERNATIONAL, INC.



ARTICLE TAKEAWAYS:

- Jolt Squeeze Machines
- Automation Matchplate Molding
- Gravity-fill machines vs Blow-fill machines
- Horizontal Tight Flask Molding Systems
- In-line vs Cross-Loop vs Pallet Index Lines

Foundries, guiding their business, have to survive through the various economic cycles as well as emerging market pressures, are well aware of the continuous need to reinvest in equipment to increase productivity, and decrease the manual content of casting production, while still producing consistent castings economically in a very demanding market. From their position, the molding machine manufacturers have to provide the properly developed equipment and/or molding process to meet these demands, while at the same time improving casting quality and maintaining a safe working environment.

The continuous evolution of the mechanization of green sand molding has grown from simple jolt table, used to compact sand in the molding box, to the automatic systems of today, producing in excess of 400 molds per hour, with little or no manual involvement. Mold quality which can be achieved on today's molding machines is such that many of the old defects once associated with green sand have been eliminated or greatly reduced, either by using a simultaneous jolt squeeze action, or high pressure squeeze to minimize mold wall movement during pouring and solidification.

Green sand molding remains an attractive casting production method for two main reasons:

1. Green sand production is and will always be less expensive, as the price of chemical binders continues to rise faster than normal inflation.
2. Green sand foundries are not as labor intensive.

One obstacle preventing foundries from moving into green sand molding is the high capital cost of even a simple mechanized plant. However, foundries should realize that the increased productivity that green sand molding offers will offset these costs over time and have the potential for higher revenues.

However, before embarking on a high cost green sand investment program, certain questions should be asked and answered in order to establish whether it is necessary to invest in some form of mechanized molding equipment.

- a. What are current mold production/Future mold production requirements?
- b. Is current casting quality consistent and reliable?
- c. Is scrap is too high?
- d. Are my lead time delivery dates too long for large volumes?

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

STANDARD MOLDING MACHINE SOLUTIONS

Standard Jolt Squeeze Machines

To minimize the initial green sand investment, standard molding machines offer a major advantage because a foundry can mechanize for green sand molding with reasonable initial expense, and the balance of the mold handling can be built over time. These machines can be the small 212/214 jolt machines, up through the 722 & 730 jolt molding machines. These machines can use almost any standard green sand match plate and cope and drag pattern equipment. A number of flask sizes can be employed on the same machine, giving flexibility of production and product range.

A standard molding match plate solution can be found where cope and drag are formed simultaneously. The overall operating efficiency of these machines is very much dependent on the operator's ability to continually carry out these machines manual functions. By implementing mechanized mold

handling systems, as previously stated, the machines can provide more productivity.

Automatic Horizontal Flaskless Moulding (Matchplate)

After the development of the jolt, rap, and squeeze molding technology, the focus of the machinery for green sand mold production was put into handling systems designed to reduce the reliance on labor to achieve a more reasonable production rate. Automatic horizontal flaskless molding machines, sometimes known as automatic matchplate molding machines, were designed and first introduced to foundries in the USA in the mid 1960's. These machines have probably had a more rapid growth in their use than any other innovation to green sand mold production in the last 60 years.

The main reason for this continued success in the US is that many small to medium foundries were of the type known as "Squeezer Shops", using standard jolt squeeze machines or Roto-lifts with snap flasks and matchplate. With so many matchplate patterns available from the OEM manufactur-

ers, it was quite common for the foundries to install one of these machines and use their customer's existing patterns.

These automatic horizontal match plate machines are a relatively economic form of molding mechanization. The machine produces a complete mould in one cycle and only requires one machine operator who can set cores as necessary, thus removing some of the reliance on manual labor to make the mold. Production rates can be over 200 molds per hour un-cored. If cored work is required, the foundry is limited to automatic core setting if it wishes to maintain maximum production, although automatic core setting is really a misnomer, since a man is required to put the core or cores into the setting unit.

Two methods of filling are used in flaskless molding:

1. Gravity fill & Squeeze
2. Blow fill & Squeeze

The molding process for both the Gravity and Blow machines is virtually identical. Consequently, for the purpose of this comparison our comments will apply equally to both machines.

With blow machine, the pattern plate is trapped in between the cope and drag flasks which are then tipped up on edge so that the pattern is vertical. Sand is then blown straight down from a pair of blow slots to fill the flasks from above. This means that sand, which is traveling at a very high velocity, must make a right angle change of direction in order to fill deeper green sand pockets or mold cavities. Consequently, there are frequently problems filling and drawing deeper green sand pockets and cavities. Gravity fill & squeeze machines have shown to give more consistent mold quality



and are more suited to deep and complicated pattern shapes.

This has been a well known weakness of the side blow machines since were invented 50 years ago. Even though these newer machines tip the flasks and patterns up on edge to blow, it is still essentially a “side-blow” relative to the pattern.

Blowing a mold at the typical 40 or 50 psi pre-compacts the sand before it is squeezed. This makes it necessary for blow-fill machines to squeeze harder in attempt to force the sand into pockets on the pattern. This often results in a mold that is harder than desirable on the flat areas and the parting line, but too soft in deeper pockets and mold cavities. These higher squeeze pressures require thicker and more expensive patterns to avoid pattern flexing and breakage. *If a green sand pocket is not completely filled during the blow cycle, it is virtually impossible to squeeze hard enough to correct this problem.*

Aluminum foundries do not want to make a mold that is too hard because of gas problems caused by the reduced permeability of harder molds. Blow-fill machines sometimes have problems in this area due to the fact that they must squeeze harder to get an acceptable mold density in deeper pockets. *The important point is that mold hardness alone is not necessarily good; uniform density and repeatability is!*

Squeezing a mold too hard can cause green sand molds to break off rather than draw properly. Research has proven that any increase in mold hardness at squeeze pressures above 140 psi is almost negligible. Further-more, higher squeeze pressures cause a phenomenon

called spring-back in the sand. Under these conditions the sand actually springs back after the squeeze, and control over the casting dimensional tolerances is lost. Since there is not enough space between the sand grains for normal thermal expansion, there will be expansion defects in the castings and other defects due to cracking of the mold.

There are newer technology improvements of machines that work with gravity to fill the flask. Sand is riddled evenly onto the pattern through an aerator, and the flask & pattern is vibrated during the fill. The mold is then squeezed and drawn according to a computer controlled recipe. Sand in the flask is still highly flowable and can normally be compacted to mold hardness in excess of 90 with a squeeze pressure of only about 100psi.

As previously mentioned, any large projections or obstructions on the pattern plate make it difficult to get an adequately dense fill of the mold on the side of the mold opposite the blow slot. This causes what is commonly known as the “shadow effect” which is a soft spot in the mold. These soft spots prevent the mold from being uniformly dense and are a troublesome source of casting defects and scrap. This is why blow type machines are generally limited to doing smaller castings without any deep or difficult pattern shapes.

Large, deep or asymmetrical castings often require the use of patterns with an offset parting line. This offset parting will create an additional obstacle to the sand being blown in at 90° to the surface of the pattern plate. The obstruction is at least equal to the amount of offset on the parting line of the pattern.

Since anything sticking up from the pattern can exacerbate these problems, the blow process also severely limits where pouring basins, down sprues and risers to feed the casting can be located. This can be a serious problem when large risers are required or the pattern plate is crowded. The pouring cup and down sprue locations are further restricted due to the squeeze cylinder location and other mechanisms on the back side of the squeeze head. This restriction can cause a problem with efficient pattern layout, and the number of parts or pieces you can get per mold. It also dictates which way any given pattern must be oriented when the job is run on the machine which can cause difficulties for efficient core setting or pouring.

Patterns with deeper green sand pockets require venting to run on blow-fill machines. These vents are used in an attempt to get sand to flow into deeper pockets. This increases the cost of the pattern and later becomes a maintenance issue. While vents in the flasks are necessary for venting the mold, they are not very effective for filling pockets. If both halves of the mold are blown simultaneously, the blow pressure on both halves of the mold is equal. Then, how can venting through the pattern to fill a pocket on one side make any difference?

Some blow-fill machines have the ability to blow the cope first and then the drag, or the reverse, depending on which side has the deepest pockets. This is called a “stag-gered-blow.” The theory is that the air will escape through the pattern vents and in the process carry sand with it into the pockets. The realities may be

Continued on next page

somewhat different. Accelerated flask and pattern wear is a problem due to the “sand blasting” effect caused by the blowing sand. Any projections on the pattern directly in front of the blow slots will wear the fastest and experience the most severe damage. Also, operating costs and down time will be higher with numerous blow seals and flask and pattern vents to maintain and replace.

Squeezing the mold from both sides requires that both halves of the mold be filled with sand uniformly, and the squeeze pressures on both cylinders be perfectly balanced. Otherwise, the result will be a damaged or broken pattern plate. Users of blow-type machines must be very careful to adjust the machine’s operating program during every pattern change. Attempting to make a mold that is not tall enough for a particular pattern can easily break or damage the pattern plate. High sand compactability when making a mold or a blow that is short of sand can also break the pattern.

In contrast, the gravity filled machine squeezes from the bottom and the pattern and flasks move up against a fixed squeeze head. In this process the pattern essentially floats, so that the squeezing forces on both sides of the pattern are naturally equal. The control system also protects against over squeezing due to short filling of the flasks.

Large asymmetrical castings such as cooking pots or brake drums inherently cause the biggest problems for these machines. One side with a large cavity will require significantly more sand and a longer stroke to squeeze. The other side with a large flat surface on the projection will require less sand and only permit a short squeeze stroke. This is very

difficult to balance and control with the blow-fill machines limited ability to consistently fill and squeeze deep pockets to an adequate and consistent mold density.

Blow-fill machines permit only small variations in sand properties, especially moisture and compactability. Wet sand and/or higher clay levels will quickly plug up the machine’s blow head.

Sand Segregation

Most foundry workers are aware of sand segregation problems that occur when sand is transported pneumatically. There are indications that this occurs to degree during the blow-fill molding process and that finer material ends up at the mold interface on the joint line of the mold. This further reduces the mold permeability and can contribute to gas problems in the mold. In contrast, gravity-fill machines do not fluidize sand, so this is not an issue. Gravity machines can easily adjust squeeze pressures and vibration to produce a mold of optimum and uniform hardness for even the most difficult pattern configurations.

Operating blow-fill machines in warm or tropical climates can be difficult. A surge tank is required near the machine to supply a large quantity of air on demand. The air must be dry and there can be no fluctuations in the air pressure at the machine. They use large amounts of compressed air to blow the sand. In general they will consume 3 to 4 times as much compressed air as a gravity fill machine. Warm or hot sand combined with compressed air can cause condensation in the blow chamber. This in turn can cause sand to partially clog or plug up the blow chamber. A batch of sand that is too wet or too dry is very difficult to dispose of once it enters the blow chamber of the machine.

On the gravity filled machine the operator can easily inspect both sides of the pattern and the finished surface of the cope or drag molds before closing. With the blow machines, the operator never sees the drag side of the pattern or the cope mold. This means that the machine could be producing molds with a defect in the cope mold and the operator would never know about it.

Anything that is set on the pattern and /or invested in the mold is a problem for the blow machines. This includes ram-up cores, chills, filters, chaplets, facing sand, exothermic sleeves, insulated or even open risers, etc. The blow fill process precludes all of these operations, since the sand rushing in and pattern tipping up vertically during the molding process would dislodge anything placed on the pattern.

As always it should be kept in mind that green sand mold quality is a function of pattern and sand quality with the third essential ingredient being high density and uniform compaction of the mold.

Horizontal Tight Flask Molding Systems

The development of high pressure molding using flasks, took place in the USA in the mid 1950’s. These handling systems were a natural progression away from heavy manual labor, and the reliance on labor to meet production targets.

The IN-LINE arrangement is a single line arrangement, which runs parallel to a mould conveyor. It takes in all stages of mold manufacture from mold pick off, through punch out, flask separation, molding, core placing closing, and placing the com-

pleted mold back onto the mold conveyor. This system is designed to accept flask sizes in the range 20" x 16" up to 36" x 24," with production rates of between 300 to 400 mold per hour.

The CROSS-LOOP arrangement has two moulding lines, one to produce the drag and the other to produce the cope, as they span the mold conveyor loop. This arrangement is normally used for flask sizes above 36" x 24," and/or where heavy cores are placed in the drag, as in a cylinder block, for example. Production rates on the CROSS-LOOP are slower than the IN-LINE, normally between 260/300 molds per hour.

The benefits which these two systems offer are the in-finite flexibility in use, high productivity and adaptation to all types of castings, especially those requiring cores where the tight flask system is found to be more efficient and economical. This is because more castings can be produced within the same given mold area when compared to flaskless molds.

Core placing does not slow production, since the coring zone is designed to give maximum flexibility, whether two or ten cores need to be placed.

Mold pouring can be automatic, but a pouring zone is always designed into the system to retain flexibility and allow for manual pouring as necessary. The extra cost of labor required for manual coring and pouring is insignificant, because the system is kept running at its maximum output, 300 to 400 moulds per hour, which assists the profitability of the entire foundry.

To further improve the flexibility of these systems, the molding

machines can be equipped with a pattern shuttle change unit, so that pattern changes can be made with-in the automatic cycle without loss of production. Two patterns can be run at the same time or varied to suit conditions and even out core demand, and/or metal availability.

The IN-LINE and CROSS-LOOP systems offer the foundry the most productive and flexible approach to mechanized molding for castings requiring cores at a high production rate of +250 mph. The cost per mould is less than with any other system, calculating initial capital cost, against productivity and running costs.

For lower or more versatile production requirements of today's jobbing foundry, many of these continuous mold line conveyor loops have been replaced with index pallet systems. Pallet index systems offer the flexibility of parking lines for extended cooling times and can also take up less floor space due to closer line proximity and the elimination of the mold conveyor radius.

The molding machines used in any of the IN-LINE, CROSS-LOOP or even more common today the Pallet Index systems are typically of the high pressure squeeze type.

Investigation using a wide range of squeeze pressures has shown that a casting produced in a mold which has been compacted to a squeeze pressure of 100/110 pounds per square inch, is as accurate as one produced using a squeeze pressure of 200 to 220 pounds per square inch. Therefore today it is generally accepted that the degree of mold compaction increase is very small above a pressure of 140 pounds per square inch in relation to the

extra pressure applied. Therefore, molds can be produced which will make castings of consistent accuracy and soundness to meet the technical and dimensional requirements of today's casting users, by using much lower squeeze forces than was previously thought necessary.

The only advantage to be had by increasing the squeeze force above this pressure is to decrease the time taken to make a mold, since the higher the initial squeeze force the less time this force has to be applied to the mold in order to achieve optimum compaction. That is, the greater the squeeze force above 100 pounds per square inch, the higher the production rate, until a maximum is achieved around 200/220 pounds per square inch. Above this figure, there is no gain in mould production, or casting quality.

Using this information, some machine manufacturers have developed various means of compacting the mold inside the flask. That is Blow Squeeze, IMPACT molding with squeeze, vacuum molding, or even squeeze (top and bottom in some cases) with compensating peen feet, all in order to reduce the operating noise of the machine by eliminating the proven jolt and rap molding methodology. In practice however, all of these machines have limitations, as to what type of castings they can produce and they are extremely susceptible to varying sand conditions. Inconsistent mold hardness is also common.

In addition, improved hardness distribution is also achieved by jolting or rapping for some seconds to uniformly compact the

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

sand against the pattern face. Then to jolt and squeeze simultaneously to compact the top of the mold preferably against a compensating squeeze surface to sufficiently support the mold face. Some type of pre-jolt is necessary to evenly compact the sand where it is most important to form a rigid mold, at the pattern face and joint line.

Since these types of high pressure automatic production systems require the foundry to use flasks, there are costs and maintenance to consider. Flasks for high pressure automatic molding are expensive, as are pallets/mold cars. Flasks require maintenance cleaning and routine planned pin and bushing replacement. However, they should last at least ten to fifteen years, so cost is expensed over a long period.

These systems require handling equipment through the various stages of mold and casting production. The most important job they do is to ensure parting line accuracy. They support the mold through its various stages of movement and assist in resisting the metal head pressure, allowing a softer mold to be made than is necessary for a flaskless one. Because the green strength requirement is less, so is the clay content. This reduces the cost of sand preparation and increases mould permeability. They also allow at least 80% of the mould area to be used, where only 60% can be used effectively without flasks.

The higher capital cost of a high pressure IN-LINE, CROSS-LOOP or PALLET INDEX system does to some extent limit their market, however with life spans over 25 years, this investment needs to be weighed against the demand and productivity capacity these systems create. The heart of the high

speed systems and the part which keeps it producing moulds in excess of 300 per hour, is the molding machine. Being high pressure jolt squeeze units, powered hydraulically, they can be costly, but from experience and knowledge built up over many years, certain criteria are necessary to include in a four post molding machine to produce molds of consistent high quality.

- Rigid structure to withstand the forces developed by the machine.
- Sand hopper to evenly distribute the correct amount of sand into the flask.
- Aerator to fluff the sand as it falls into the flask.
- Upset frame to give a head of sand above the flask for squeezing.
- Pre-jolt action to compact the sand before squeezing.
- Option of simultaneous jolting with squeezing to improve effective squeeze forces.

A high pressure molding machine will possess all of these features.

Referring back to investigation of the effects of jolting and squeezing, the jolt was found to be very important whereas squeeze assisted in improving mold rigidity, but also decreased the production cycle as the pressure increased. This has led to the development of a range of systems that can utilize one molding machine rather than having to use two machines, with the utilization of a pattern shuttle to make the cope and the other to make the drag.

As most four post molding machines incorporate a pattern shuttle for rapid change of pattern, this unit can be used also for producing cope and drag half molds alternatively, making it possible to

have only one molding machine in the system. This immediately cuts the production capacity in half, but also reduces the capital cost significantly. It is possible to achieve up to 100/120 molds per hour using a single machine within an IN-LINE arrangement.

Referring back to information that the jolt is more important than the squeeze for hard rigid molds, it was thought possible to obtain this, with a flat squeeze head, leading to the design of a four post machine without the expensive squeeze feature.

CONCLUSION

It is fairly reasonable to forecast that green sand will continue to be the most important medium for making molds, well into the foreseeable future. The demand for castings in the developed countries will decrease further, and alternative methods and materials will be adopted. The foundries which survive the market changes that will take place during this transition will have to mechanize more effectively and economically as basic labor, will either be too expensive or unobtainable.

References

- John H. Price-Davies, *Foundry Trade Journal*, 1980
- K.E.L. Nicholas & W.R. Roberts, *British Foundryman*, 1963
- W. Wiebelhau, *SCRATA Conference Proceedings*, 1973
- H. R. Golka, *Production of High Density Moulds by Jolt & Squeeze*
- J.W. Nimmo, *Inverness, Illinois*



Contact:
JERRY SENK
J_senk@emi-inc.com

RIKO® - RECOVERY OF BENTONITE & CARBON FROM FOUNDRY DUST A UNIQUE PROCESS TECHNOLOGY



TIM MCMILLIN
Director Sales & Business Development
IMERYS - High Temperature Solutions - Foundry
Green Sand Bonding Solutions



ARTICLE TAKEAWAYS:

- Reclaim active clay and lustrous carbon from dust collector material
- Water-based reclamation process to separate sand, clay and carbon
- Can replace 20-30% of the foundry total need for bentonite

Foundry Dust Collection and the Loss of Beneficial Materials

Bentonite and carbon have long been used as key components in the green sand casting process. In 2018 United States Foundry Industry consumed approximately 700,000 tons of bentonite and carbon.

Silica sand has been used in the green sand process for hundreds of years. Recently the United States Environmental Protection Agency instituted tighter regulations on the Permissible Exposure Limits for silica sand dust. This has meant an increased focus on, and need for additional ventilation and dust collection. While this ventilation and dust collection reduces the amount of fine silica sand, it extracts other useable materials, such as active bentonite and carbon.

In the U.S. it is estimated that close to one million tons of dust from the casting process is disposed of in landfills annually. This includes over 150,000 tons of reusable bentonite and carbon. The estimated recovery value potential, for the U.S. foundries, is some \$45 million USD.

The need for a process to recover usable bentonite and carbon from the dust collector “waste” has been recognized for decades. However, the bentonite is typically bonded to the fine sand particles and very difficult to separate. Both dry and wet process have been tried over the years, but with limited success.

The RIKO® Process

RIKO is a unique, patented process for recovery of usable bentonite and carbon from foundry dust collection.

- Historically, the difficulty was how to efficiently separate the clay and carbon from the fine sand grains it is adhered to. The large surface area of the fine sand, combined with the bonding strength of the bentonite makes separation a real challenge.
- Dry and wet conventional process, including chemical accelerators, has been tried. But with limited technical and cost/benefit success.
- Water is the only constituent added to the dust in the RIKO process. Intensive hydraulic separation, specific gravity differences, and mechanical screening provide for simple, efficient recovery. A demonstrated 83% recovery from the dust provides a substantial amount of useable bentonite and carbon.
- The process utilizes high shear mixing, hydro-cyclonic separation and screening to produce a slurry of 23% solids, typically comprised of hydrated clay (68%) and lustrous carbon (32%).

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

- The bentonite and carbon slurry is added back into the sand preparation process. It comprises a significant percentage of the water, bentonite and carbon needed in the green sand process.

- Because it is pre-hydrated, the RIKO material exhibits better binding and sand property performance compared to traditional dry materials.

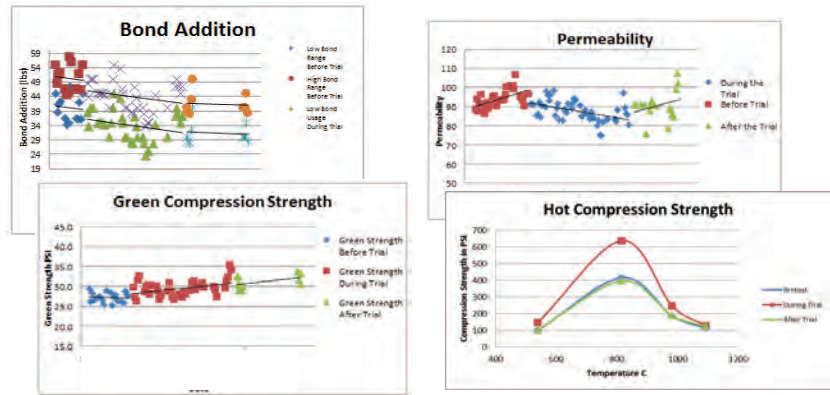
- The recovered bentonite and carbon is at least 50% lower in total cost versus traditional, dry bentonite and carbon.

- No need for capital equipment investment. IMERYs invests the CapEx, licenses process, and charges monthly for the amount of material produced/consumed. The foundry operates the system and pays all variable expenses, with IMERYs remote monitoring and regular field technical assistance.

- Patents have been submitted for expansion of the RIKO process to include a unique dry separation methodology. This is still in the development stages, but would allow for a much larger percentage recovery and foundry market capture.

- Research on a dry process involves a similar cyclonic removal technique, but without introduction of water. While less efficient, this dry technique does not limit the amount of material that can be re-introduced into the foundry sand system.

RIKO® Foundry Process Results - Victaulic Foundry (AFS Paper)



Tensile 15% ↑ Hot Compressive Strength 33% ↑



- A semi solid thixotropic solution consisting of 20-25% solids

- With >65% bentonite and >20% carbon



Contact:
TIM MCMILLIN
tim.mcmillin@imerys.com

RIKO®

Recovery of Bentonite & Carbon from Foundry Dust Collection

[Click here to View RIKO® in 3D](#)

- Replace 20-30% of the foundry total need for bentonite
- Reclaim active clay and lustrous carbon from dust collector material
- Water-based reclamation process to separate sand, clay and carbon
- No chemicals or unusual by-products
- Resulting clay slurry has excellent performance characteristics
- Slurry less expensive vs. dry bentonite



A semi solid thixotropic solution consisting of 20-25% solids

With >65% bentonite and >20% carbon



IMERYS

HIGHTEMPERATURE SOLUTIONS – FOUNDRY
Green Sand Bonding Technologies

WWW.FOUNDRYBOND.COM

THE INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS & INDUSTRY 4.0 IN GRAVITY DIE CASTING



JOHN HALL
President
CMH MANUFACTURING COMPANY



ARTICLE TAKEAWAYS:

- Benefits of IIoT: Increases efficiency, new business models, new revenue streams, risk management
- Why foundries need to adopt IIoT and how to get started

"A fundamental new rule for business is that the internet changes everything" -- Bill Gates

But has it? The Internet has changed most things in our daily lives. We no longer read paper books, we read an iPad. We no longer buy records or CDs, we listen to our iPhone. We no longer read newspaper, we read Facebook. We no longer watch cable TV, we watch Apple TV. We no longer shop at the mall, we shop on Amazon. We no longer talk on the phone, we Skype, text, or email.

With all the changes internet technology has brought us, most foundries today use the twentieth century discrete manufacturing method. Discrete manufacturing is an industry term for the manufacturing of finished products that are distinct items capable of

being easily counted, touched or seen. In theory, a discrete product can be broken down at the end of its lifecycle so its basic components can be recycled. In most discrete casting cells today the PLC (Programmable Logic Control) is not connected to the Internet.

Foundries today are facing the new world of IIoT (Industrial Internet of Things) and Industry 4.0 or the fourth Industrial Revolution and these hyped up dreams are quickly becoming reality. Regardless of what devices are sensed, connected, integrated, IIoT will continue to expand and change processes for casting. The competitive gains realized by increased and

consistent visibility, accuracy and data driven insights on foundry equipment and casting processes results are too important to ignore.

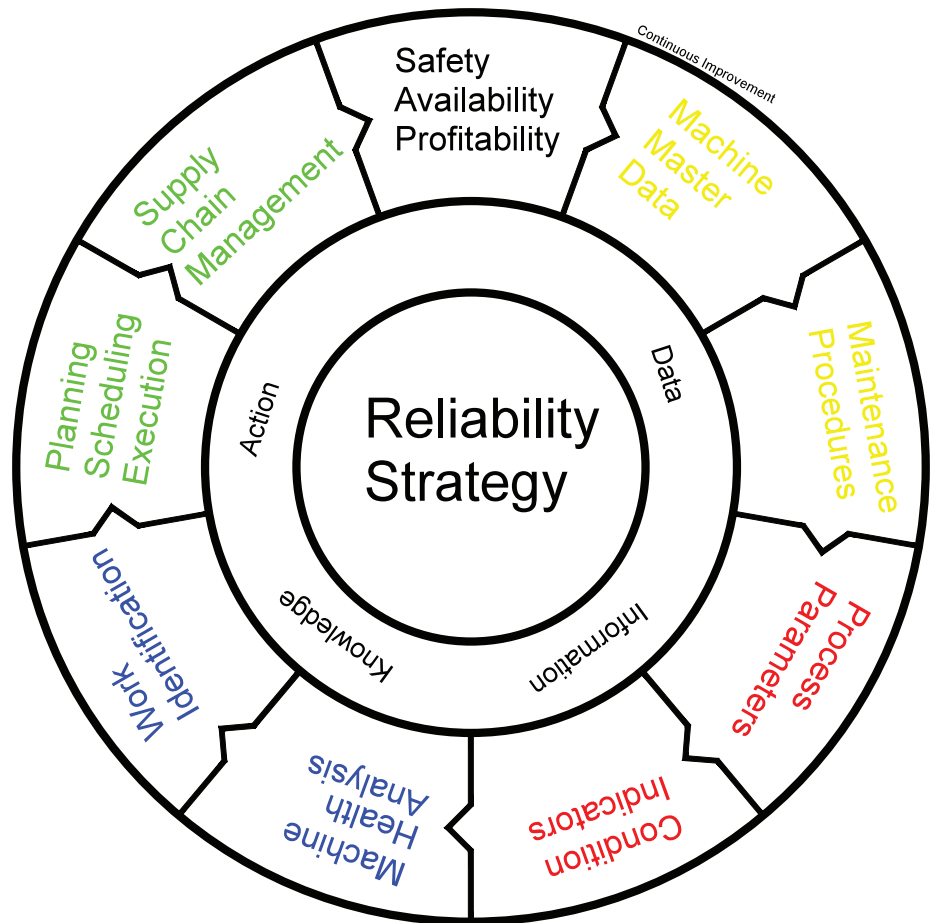
IIoT provides benefits across four key areas:

- **Increased Efficiency**
Foundries can capture more data about their processes and products through the use of technologies such as sensors. In some cases, the data collected will provide valuable new rule information to transform business practices or make real-time decisions.
- **New Business Models**
New services and products are emerging, enabling new approaches to creating value for customers. The IIoT allows automation of some processes that can improve time-to-market, measure performance and rapidly respond to customer needs.
- **New Revenue Streams**
New models open up new sources of revenue. The IIoT can help to monetize additional services on top of existing products.
- **Risk Management & Safety Compliance**
By identifying areas that require attention, the IIoT can help reduce risk and monitor safety protocol adherence. Machines can learn to monitor and audit compliance procedures, flagging irregularities and issues much more quickly than humans can.

Foundries in the USA have been slow to adapt to robotics and advanced automation. Imagine a foundry with IIoT using robots, drones, voice powered artificial intelligence (AI) and virtual reality solutions to increase safety, quality, productivity, and bottom line results. IIoT could allow a foundry to operate with no unscheduled downtime, in other words **no BREAKDOWNS.**

How do we achieve no unscheduled down time? In the past all foundries used reactive maintenance. Run a piece of foundry equipment until it stops then repair it. We still see this in high volume automotive foundries today when JIT suppliers cannot take the time to do preventive maintenance and must react when a machine fails. IIoT will change the way foundries do maintenance by moving from reactive/preventive/predictive maintenance to prescriptive maintenance (RxM). RxM will allow analytics to show that a piece of equipment is headed for trouble and prescribe prioritized, pre-determined, expert driven mitigation or repair. Foundries will have to abandon their old habits such as reactive/preventive maintenance and be prepared to act on detailed information that predicts machine failure.

Will Goetz's (Emerson) Reliability Value Chain illustrates how the foundry manager can fit all the pieces together to achieve



zero breakdowns, continuous improvement, and RxM. The foundry manager must see the entire casting process holistically. From the value chain there are four categories: obtaining accurate data, translating the data into information, gleaned knowledge from the information, and developing an action plan from the knowledge gleaned.

The value chain illustrates how sensors on smart foundry equipment are used to monitor the causes for a machine to no longer contribute to the process. In other words, failure does not mean that the machine stops working, it

means that it is not contributing to the process as designed. Condition monitoring and predictive technology can detect when the machine is not performing within specified parameters giving the foundry manager time to take action.

Foundry managers can move their foundry to PdM and prepare for RxM and for the adoption of IIoT by doing three simple things.

- Prepare the foundry to be proactive

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

- Establish and integrate the condition mentoring program with your maintenance management process
- Implement continuous improvement

Top performing companies using RxM via IIoT, like Emerson and GE, have strong machinery reliability with low maintenance cost simultaneously. Foundry managers currently focus on the most attention grabbing issue while process availability suffers. Because most foundry equipment failures occur at random equipment age intervals, a time based preventive maintenance activity can allow a breakdown, resulting in more downtime than a RxM approach. Hard failures of equipment are more expensive to repair due to costs of procuring parts on short lead time, collateral damage to the machine, and the labor cost of over time repair. These are direct costs and

do not take into account any indirect cost such as ill-will or personnel problems resulting from the breakdown. Will Goetz's graph shows that preventive maintenance is ineffective and results in more loss of time than RxM.

Industry 4.0

Industry 4.0 is a name for the current trend of automation and data exchange in manufacturing technologies. It includes cyber-physical systems, IIoT, cloud computing and cognitive computing. Industry 4.0 creates what has been called a "smart factory". It is called Industry 4.0 because it is the fourth industrial revolution. The three prior revolutions of the modern era are:

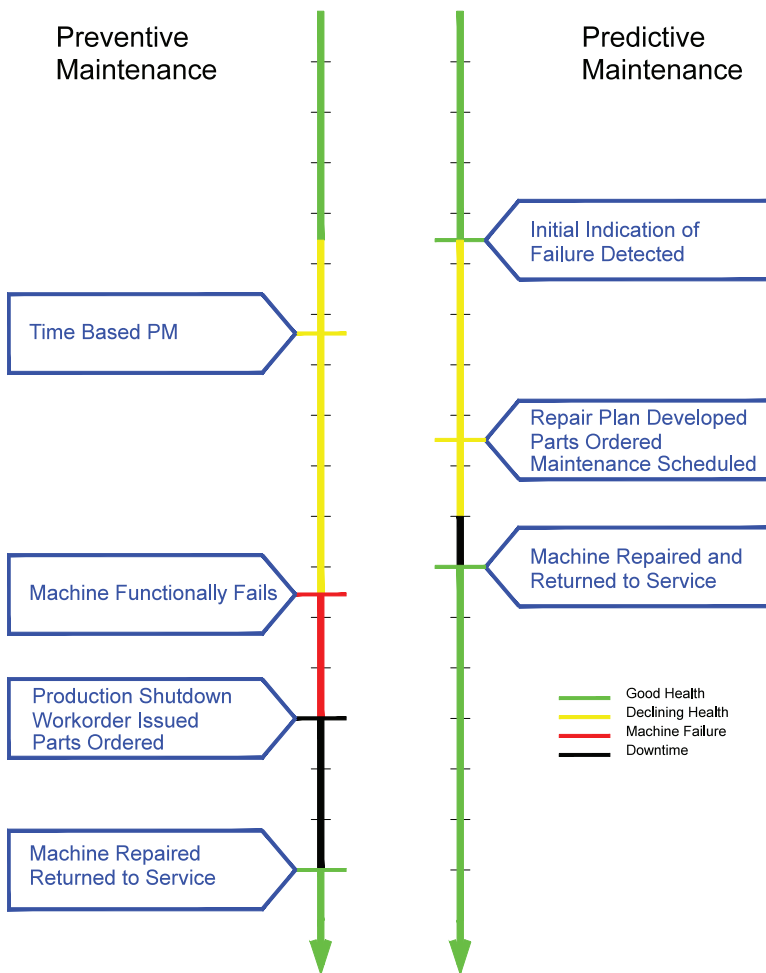
1. Mechanization, water power, steam power
2. Mass production, assembly line, conveyors, electric power
3. Electronics, computers, IT, multi-axis industrial robots

Modern information and communication technologies like cyber-physical system, big data analytics and cloud computing, will help early detection of process defects (scrap) and production failures (downtime), thus enabling their prevention and increasing productivity, quality, and agility benefits in job shops that have significant competitive value.

Big data analytics consists of 6Cs in the integrated Industry 4.0 and cyber physical systems environment. The 6C system comprises:

1. Connection (sensor and networks)
2. Cloud (computing and data on demand)
3. Cyber (model & memory)
4. Content/context (meaning and correlation)
5. Community (sharing & collaboration)
6. Customization (personalization and value)

Asset Health Timeline



In this scenario and in order to provide useful insight to foundry management, data has to be processed with advanced tools (analytics and algorithms) to generate meaningful information. Considering the presence of visible and invisible issues in a foundry, the information generation algorithm has to be capable of detecting and addressing invisible issues such as machine degradation, component wear, etc. on the foundry floor.

Imagine a rotary table casting machine sending a notice that a wheel bearing on station six will fail in the next ten days. Then create and schedule a work order specifying if the bearing is to be replaced or simply greased.

For a foundry or system to be considered Industry 4.0, it must include:

- **Interoperability**
machines, devices, sensors and people that connect and communicate with one another.
- **Information transparency**
the systems create a virtual copy of the physical world through sensor data in order to contextualize information.
- **Technical assistance**
both the ability of the systems to support personnel in making decisions and solving problems and the ability to assist with tasks that are too difficult or unsafe for people.

- **Decentralized decision-making**
the ability of cyber-physical systems to make simple decisions on their own and become as autonomous as possible.

Challenges and Risks

The rate at which foundries are turning to robots and eventually IIoT is growing and with this growth comes the potential for systems to be hacked. Hacking and network security risks are there.

Challenges in implementation of Industry 4.0:

- IT security issues, which are greatly aggravated by the inherent need to open up those previously closed production shops
- Reliability and stability needed for critical machine-to-machine communication (M2M), including very short and stable latency times
- Need to maintain the integrity of production processes
- Need to avoid any IT snags, as those would cause expensive production outages
- Need to protect industrial know how (contained also in the control files for the industrial automation gear)
- Lack of adequate skill-sets to expedite the march towards the fourth industrial revolution
- Threat of redundancy of the corporate IT department

- General reluctance to change by stakeholders
- Loss of many jobs to automatic processes and IT-controlled processes, especially for lower educated parts of society

Every foundry and manufacturing company is on the road to IIoT and Industry 4.0. One might be at 2.6 or 3.1 but a manufacturer must accept the challenge and make the change one step at a time. By doing this we can expect zero downtime in gravity die-casting. Additionally, we can also expect to attract a younger and higher skilled workforce. We will retain them longer by providing greater mental challenges and less “getting hot and dirty on the foundry floor”.

Where do USA foundries stand in the global acceptance of IIoT and Industry 4.0? With this being a German concept puts Germany and Western Europe in first place, but China and India are in a strong race for second and third with the USA coming in last. It is time for American foundries to accept the future of the global foundry industry and work towards zero downtime.

HALL

Hall Foundry Systems

By CMH Manufacturing

Permanent Mold Machines
Gravity Die Casting Machines
Tilt Pour Process
Autocast Style Machines
Rotary Tables



Hall Foundry Systems
By CMH Manufacturing

Automation Work Cells
Riser Saws
Casting Coolers
Casting Catchers
Foundry Accessories

3R & 6R – No tie-bars
to interfere with
robotic core placement
or casting extraction.



Tel: 806-744-8003
sales@cmhmfg.com
www.cmhmfg.com





PALMER

SAND MATTERS!

Move it efficiently with Klein Palmer PLUG FLO®



SINGLE PF-100

- Improve Sand & Casting Quality – gentle low-velocity transfer virtually eliminates sand degradation
- Reduce Air Consumption – no air fluidization required
- Minimal Maintenance – low pipeline wear, no boosters
- Efficient Sand Transfer
- Easy Internal Parts Repair or Replacement

DUAL PF-100

- All the Advantages of a Single PF-100, with Higher Transfer of Sand Capacity



www.palmermfg.com
www.albkleinco.com

RAIL SANDING INSTALLATION AT LOS ANGELES COUNTY METRO RAIL SYSTEM



JIM GAULDIN
Chief Sales Engineer
KLEIN PALMER INC.



ARTICLE TAKEAWAYS:

- 5 year project challenges
- New dust collection and sand management technologies

Case Study - Project Summary

The Los Angeles County Metro Rail System (L.A. Metro) needed to expand its Light Rail Vehicle (LRV) line through Crenshaw and eventually connect the LAX airport to the new rental car facility. In order do to so, it would need the facilities and infrastructure to fully achieve its goal. Ridership was increasing on their other lines therefore; keeping the new transit line in working order during the installation was paramount. This would be installed in Los Angeles, and like many other cities, they wanted to be on the forefront of equipment and design. L.A. Metro would also require a facility for the servicing of these vehicles in addition to the new Southwestern Yard to serve the new Crenshaw/LAX transit line. We had the additional challenge of being sold to another company during this time!

MAINTENANCE FACILITY

The maintenance facility for the Southwestern Yard Maintenance Facility project would need to include a traction sand supply system for the LRV equipment so that it could safely use the line for servicing of the ridership. This facility needed a maintenance platform containing a stationary rail sanding system arranged to fill the traction sand on board the LRV. The companies involved with the design of the Southwestern

Yard Maintenance Facility contacted us due to our past involvement in the North American and European rail market (under the name ALB Klein Technology Group). During the concept and engineering of this system, Alb. Klein Technology Groups was sold to Palmer Manufacturing & Supply and renamed Klein Palmer Inc. During the transition, all employees worked diligently to keep the L.A. Metro project moving seamlessly forward. This same drive for customer service during the transition could be identified in the project from start to finish which allowed the L.A. Metro facility to be delivered on time and on budget for its well documented January 2019 completion.

The L.A. Metro Southwestern Yard project was a five-year project. It was important that we were able to demonstrate our ability to continue to keep the project efficiently moving forward with changing technologies.

For example, a special segmental closing mechanism at the tip of the filling nozzle was implemented to specifically prevent sand from being spilled on the platform after the nozzle has been removed from the LRV traction sand box. Thanks to this special design of



the closing mechanism, there was no pressure built-up in the hose even when the sand dispensing station is switched on. The result is a slow start filling process. The mechanical connection from the operators control to the segmental closing mechanism is located in the filling valve and is protected by a supporting inner sleeve, all of which is Klein's unique design. Also to note is the automatic ability of the system to stop providing sand into the traction sand box once the sand box becomes full.

Another system design feature that was important to the customer was the system's ability to collect the dust from the transport and filling process to a single collection point where it can

be easily accessed and maintained by the facilities employees or an outside contractor. This dust collection system mounts on the ground for ease of maintenance thus preventing the facility employees or contracted workers from being required to climb to the top of the silo for maintenance purposes. Also, the removal of the fines from not only the LRV sanding process but also the sand conveyance and sand delivery process reduces the collection of fines in the LRV sanding equipment where collection of fines can often lead to LRV traction sand system maintenance issues.

Of significant importance was the system's specific ability to have a

small footprint, a variable capacity, as well as the ability for adjustment of the control panel's color display screen thus allowing provision of clear and concise operation status in a manner that the employees can easily understand.

There are always changes on any project of this size. For example, even as the delivery of the silo neared, we were informed that the silo needed to be relocated. Our support team assisted with the identification of the best method for the relocation and then adjusted the supplied system assembly kits in order to support the project and its installation crews.

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

Having system assembly kits provided the flexibility needed for this change. As we all know, large installations can be riddled with changes and fluctuations throughout the project. Having a system that can easily adapt to changes and adjustments proved very important to this project.

As the installation continued through its natural phases, high levels of communication remained paramount. As anyone in the building of systems knows, understanding all of the changes and adjustments as they are occurring is critical to a successful installation.

Once the installation activities neared completion, because we had been kept in the loop on all changes, very little briefing was required before making our way to the job site location for the startup and commissioning of the system. The clear and concise installation support documentation provided with the system allowed the initial startup and testing of the sanding stations to be done in a very short amount of time.

We remained on site and provided in depth training for the facility employees that were brought to the maintenance platform for a hands-on class covering not only the sanding stations but the function of the entire rail sanding system. The safe and gentle conveyance of the traction sand from the filling nozzle was identified as highly desired by the customer and again identified



MAKING YOUR INSTALLATION A SUCCESS



as a value added feature of our stationary sanding system.

As a US based company, we were able to easily visit our customer's location to provide support and training. Another critical selection factor was our ability to completely provide training, assembly, and testing all in-house, in one location (our Ohio production facility). Additionally, it was important that we stocked spare parts in the US.

Installations of this size are not for all companies. This fit our sweet spot because of our US - based manufacturing operation and state-of-the-art rail sanding technology. Additionally, we credit our customer with communications that were second to none.



Contact:

JIM GAULDIN

jim.gauldin@palmmermfg.com

FINE TUNING SIMULATION INPUT DATA FOR THE SPECIFIC FOUNDRY



DAVID C. SCHMIDT
Vice President
FINITE SOLUTIONS, INC.



ARTICLE TAKEAWAYS:

- Simulation is an Excellent Predictor of Shop Floor Results
- Fine Tuning is a Normal Practice for each Foundry
- Problem Castings are Useful for the Tuning Process

Simulation has proven to be a very useful tool for predicting what is going to happen on the shop floor, before tooling is made. That being said, every foundry that uses simulation can benefit from fine tuning their input data, based on actual results from their own castings. Normally, this is a simple process, using data from previous casting failures. This article provides a case study of how this process is typically carried out.

Our example is a ductile iron rotor casting made using a vertically parted molding machine. Figure 1 shows the pattern layout.

This was a real problem job for the foundry, as you can see from Figures 2 and 3, which show slices through the left and right castings, respectively.

In each casting you can see massive shrinkage. This was occurring in almost 40% of the current production, so it was imperative to identify which simulation inputs were important and what were the best settings to use for that foundry, in order to accurately predict solidification results, and then using that information to solve the problem.

When we went back into the production records, they showed

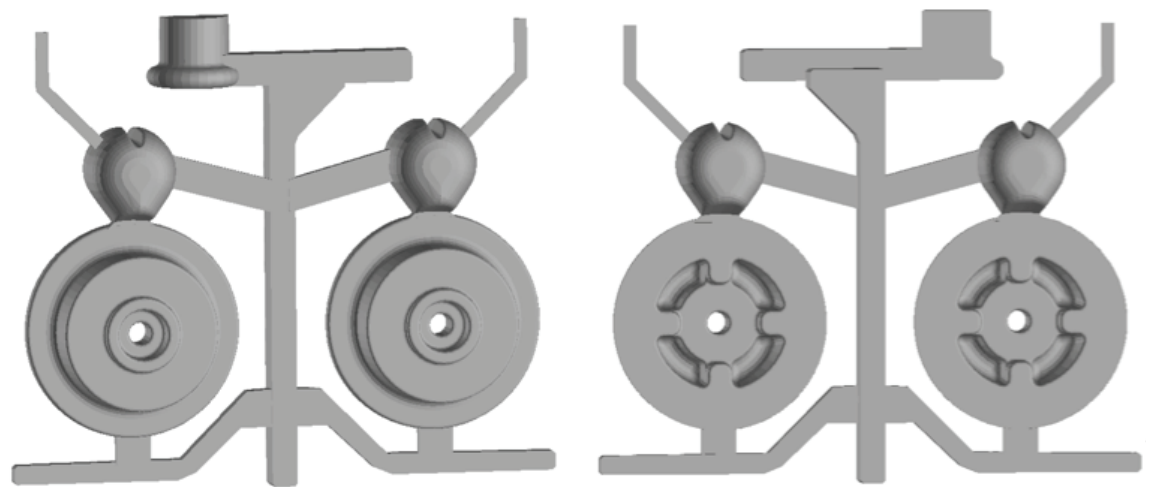


Figure 1. Pattern layout for a ductile iron rotor casting in a vertically parted mold.



Figure 2. Slice through the left casting, showing shrinkage.



Figure 3. Slice through the right casting, showing shrinkage.

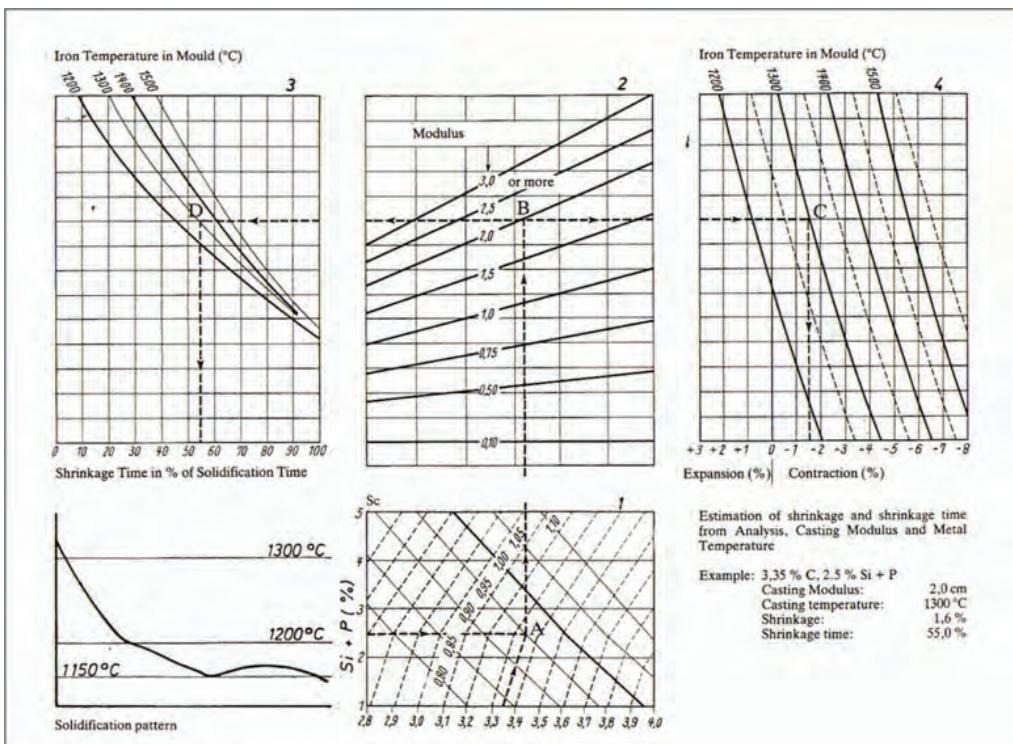


Figure 4. The VDG Nomogram, used to predict solidification behavior in cast irons.

that for chemistry there was a variation of up to 0.3% in the carbon equivalent and the pouring temperature could change by as much as 50°F. So, we have target values, but on the shop floor we have a range of inputs. Which data best predicts the results we are seeing?

For gray and ductile irons, we can predict solidification and shrinkage/expansion behavior using the VDG Nomogram. Figure 4 show what that original nomogram looks like.

Working with the nomogram is a rather tedious way of doing things, but that is the way things were done before computers. We have incorporated the VDG Nomogram electronically into the SOLIDCast software and then added the additional things like mold dilation and metallurgical

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

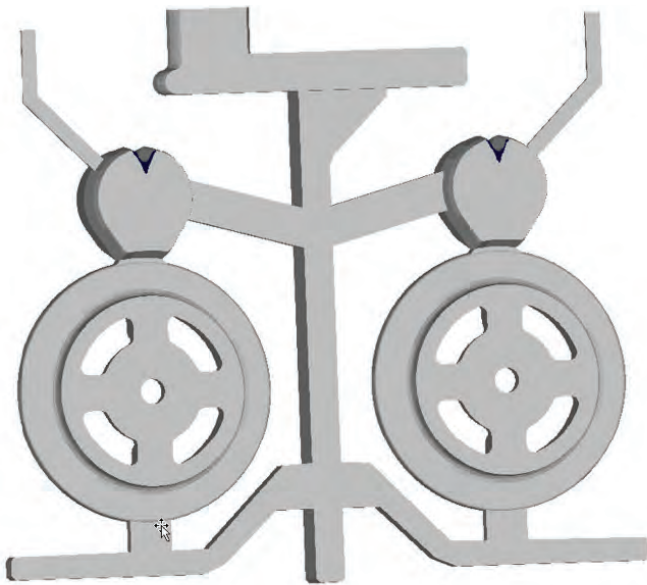


Figure 5. Simulation results of a slice through the castings.

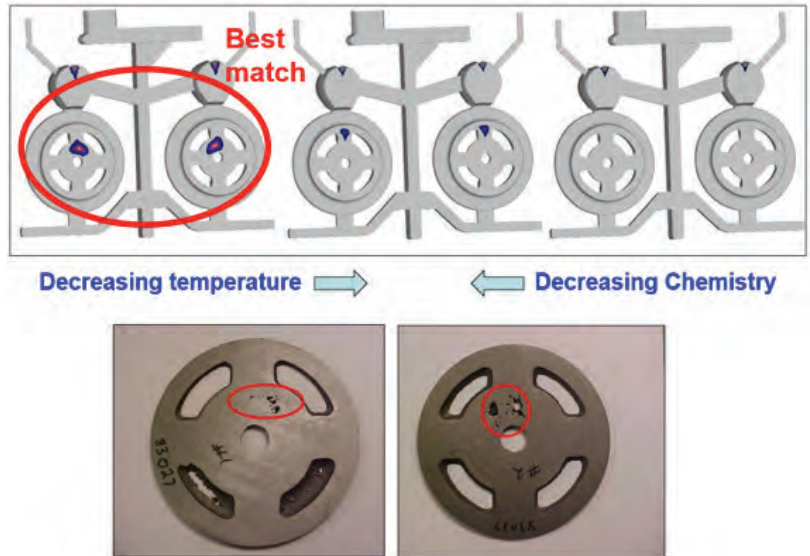


Figure 6. Comparison of simulation results with shop floor results.

quality so that you do not have to go through these sorts of calculations manually. It is taken care of automatically when we do a simulation. Figure 5 shows a look at those results on a slice through the middle of the model.

We can see that there are no predicted problems. This simulation was done using the highest levels of the chemistry and the lowest level of the pouring temperature. That clearly was not matching what was going on in the foundry. If we go to an intermediate chemistry, that is, lowering the carbon and silicon levels to the middle of the range and the middle of the expected range of pouring temperature, we see that defects are starting to occur in the simulation, but they are not really occurring in the area that we saw on the sectioned casting.

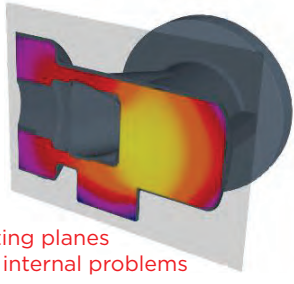
If we go to the lowest level of chemistry and the highest pouring temperature, we see that we are now predicting shrinkage areas right down in the area that the production casting was showing. In fact, simulation now shows a massive loss of density in the middle, which literally would be a hole just like we saw in the castings. A comparison of the results from the 3 sets of simulations is shown in Figure 6.

So, by using the high end of the Pouring Temperature and the low end of the Chemistry Range, we are best able to predict shop floor problems. Knowing that there are going to be variations, we normally want to design the process for the worst of those conditions. So, for future simulations, what the foundry is going to do is use the lower end of the chemistry spectrum

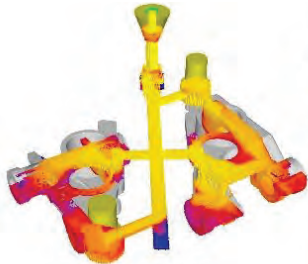
in the higher end of the pouring temperature spectrum, because that produces the worst situation, and then design the gating and risering to attack those worst-case scenarios.



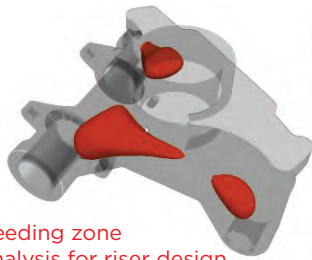
Contact:
DAVID C. SCHMIDT
dave@finitesolutions.com



Cutting planes
find internal problems



CFD-based fluid flow analysis



Feeding zone
analysis for riser design

- All Site Licenses
- Easiest to Use
- Fastest Results
- Integrated Gating/
Riser Design
- Stunning Graphics
- Lowest Cost to Buy & Use
- Combined Thermal/
Volumetric Calculations



ALL CASTING SIMULATION SOFTWARE IS THE SAME... RIGHT?

WRONG

Finite Solutions Inc. has spent over 30 years developing the world's most practical simulation solution. We use simulation to help CREATE an effective rigging system, not just to test an existing design. Results from an unriggered simulation of the casting are used directly to design efficient gating and risering, both for shrinking alloys and for graphitic irons. Methods are confirmed using CFD-based fluid flow analysis and combined thermal/volumetric solidification calculations. We provide the most accurate analysis, in the least amount of time, all at the lowest cost.

Want to learn more about our casting simulation software?

Contact David Schmidt by calling **262.644.0785** or reach out via email at **dave@finitesolutions.com**.

Automated Solutions to Improve Your Bottom Line



Automated solutions for lubricating dies, pouring metal, extracting parts, etc.

Precise, consistent lubricant delivery and application

Recycling and reconditioning to optimize resource life



Your Die Cast Automation and Fluid Application Experts.

Let Industrial Innovations serve as a complete source for your die casting operations. You can rely on our expertise in both lubrication management and robotic automation to improve your productivity, your product quality and your bottom line. We offer automated solutions for ladling, machine tending, extraction and inspection, as well as lubricant mixing, spraying and recycling. All our products and integrated solutions are designed to withstand harsh casting and forging environments.

 **INDUSTRIAL INNOVATIONS™**
Manufacturers of... **SPRA-RITE™** and **Advance™**
automation

Tel: 616.249.1525 | IndustrialInnovations.com

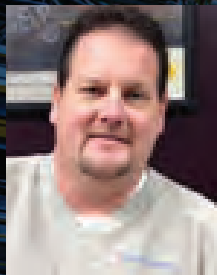


**VISIT US
BOOTH #714**

**2019 DIE CASTING
CONGRESS
& TABLETOP**

 **NADCA**
NORTH AMERICAN DIE CASTING ASSOCIATION

DIE LUBRICANTS IN PREVENTING DEFECTS



TROY TURNBULL
President
INDUSTRIAL INNOVATIONS



ARTICLE TAKEAWAYS:

- Having Team Involvement helps with the critical changeover decision
- Die Lubricant is the most critical necessity of your process.

FLUID MONITORING NEXT GENERATION

As most casting manufacturers know, there are several key factors to creating a quality casting. However, die lubrication is a key component to the success of a quality casting. Die Lubrication is key to the flow of metal, the cooling process and the ejection process. How do we monitor this key component of our process? What do we use? Is it accurate? These are all key questions that come up daily in our production, tooling and quality meetings.

With today's ISO 9001 standards, most all Die Lubricant Companies use these standards to develop and continuously manufacture quality lubricants with the same properties to be delivered to the

end user. With this said if our manufactured die lubricant is always consistently manufactured and delivered, how do we know if our desired dilution of lubricant to water is consistent with our known process requirement?

There are many ways to monitor our die lubricants. There is the process of refractive index reading, using a Refractometer and reading the solids of a known dilution and creating a chart utilizing known dilutions. There is the process of using a Hydrometer used for measuring the relative density of liquids based on the concept of buoyancy. They are typically calibrated and graduated with one or more scales such as specific gravity. This process also requires the creation of charts using known dilutions. How about

the process of moisture balance testing? This probably is the most accurate and scientific process that requires the use of a Moisture Balance Analyzer machine. This process will also require charting of known dilutions to give you your accurate dilution readings. All these processes are solid methods of measuring and monitoring. However, they are very time consuming and labor intensive if multiple lube sources are being monitored.

Continued on next page



SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!



CAST STUDY - DIE LUBRICANT PROPORTIONAL MIXING SYSTEM

We were tasked with the opportunity to develop a monitoring system that would adapt to existing Die Lubricant Proportional Mixing Systems and would do the following to eliminate the need for daily monitoring, charting and system evaluation from valuable production, maintenance or engineering staff members. The critical monitoring variables requested were:

- Monitor Current Oil GPM
- Monitor Current Water GPM
- Monitor Current Batch Dilution
- Monitor Current Batch Gallons Produced
- Save Batch History
- Monitor Critical High and Low Ratio's and Alarm
- Monitor System Pressure
- Monitor All Critical Items Remotely and Alarm when out of spec.



As discussed in this article, die lubrication is a critical part of the casting process. If your Proportional Mixing system has a hiccup and the lubricant proportional mixing pump goes bad, you run the risk of filling your entire plant with either Hi or Low dilutions of mixed product or worse yet straight water and doing severe costly die damage to all of your running dies in the plant. If your distribution pump goes bad your run the risk of no lubrication being delivered to the plant and causing severe die damage.

With our newly developed system, all these critical areas of monitoring are all done simultaneously; they can be viewed from your desk top computer or

your smart phone. Also, multiple people can be added to the monitoring system list so off shift staff can view critical lubricant process variables as well.

So, how does this system help with the defect prevention process? Most companies monitor the critical dirty dozen of the casting process for each machine. This includes metal temperature, shot speeds, shot pressures, shot positions, water flow, die temp, spray and blow off times etc. Now you can know that your critical die lubrication process is being monitored and will notify you at precisely the moment a failure with the system occurs. This will help prevent Solder, Porosity, Non-Fill, Cracks ext and save you from costly rework, tooling damage and most importantly customer complaints.



Contact:
TROY TURNBULL
tturnbull@industrialinnovations.com

SELECTING & INSTALLING THE RIGHT SAND HEATER



JACK PALMER
President
PALMER MANUFACTURING & SUPPLY, INC.

PALMER
MANUFACTURING & SUPPLY, INC.

ARTICLE TAKEAWAYS:

- Understanding the Fluid Bed Processes & Components
- Electric-Resistance Type Heaters vs Water-Pipe Based Heaters

For foundries that prepare chemically bonded sand for molds and cores, optimizing the process means understanding and evaluating the primary features and options for water-based and electric-resistance systems.

In general, there are two types of sand heaters used to prepare chemically bonded sand for molding and coremaking, and both are designed as fluid bed processes — meaning the sand is moved around the heating/cooling elements with compressed air or blower air. The more popular style is the electric-resistance fluid bed with compressed air fluidization, followed by water-pipe units in which hot or cold water is passed through piping, with fluidized sand moving around them with blower air.

The popularity of the electric-resistance type heater is due primarily to cost (compared with water-pipe designs) and size. The

electric-resistance units are much smaller than the water pipe-based designs, though both offer advantages.

The electric-resistance heaters are less expensive and smaller but are not as accurate as the water-pipe units, due to the relative retention time in each. The electric-resistance heater can heat only; it cannot heat and cool like the water-pipe units. In higher-kilowatt sizes, the water-pipe units might be a better long-term choice because the initial capital costs are comparatively higher than the electric-resistance type. Operating costs also are much lower, as the water is normally heated with a natural gas-fired

heater and cooled with simple cooling tower water.

Higher-kilowatt (150-500 kW) electric-resistance heaters can have a significant effect on demand charges; they obviously use a high volume of energy. Over time, these demand charges would make the water-pipe design the better choice.

Electric-resistance type units are used in many industries for a variety of purposes, and commonly referred to as process heaters. They are used to heat granular materials with fluidization as well as liquids that are pumped through the unit. With normal maintenance and care, the electric-resistance style heater can be a very dependable and consistent piece of the no-bake molding process.

DESIGN DETAILS

These are a few of the critical fluidized-bed process components that need the operators' attention:

1. Fluidizing membrane.

Depending upon the sand grain size and temperature range, this membrane may be wire cloth or a simple canvas sandwiched between two support members. Both work equally well as long as they are specified for the purpose intended. It is important to keep the membrane in good condition. The most common problem for

Continued on next page



electric-resistance heaters is that the membrane becomes clogged with moisture, oil, particulate, or rust from the compressed-air piping. The normal solution to this is to install a simple, bowl-type compressed-air filter. While these filters collect most of the moisture and particulate, they are only about 80% efficient.

The Palmer design incorporates both a bowl filter and a 99% high-efficiency, cartridge-type filtration unit right after it. This ensures all the air going into the pressure chamber and then through the fluidizing membrane is completely dry and completely clean. This will extend the service life of the membrane much beyond the effect of a bowl filter alone.

2. Pressure-chamber pressure gage. The pressure gage in the pressure chamber under the fluidizing membrane usually is a 0-5-psi instrument; if the scale is higher it is impossible to be sure the pressure is set correctly. Normally, the pressure is increased “until the needle bounces,” typically at 2-3 psi, depending on heater size and type of aggregate.

The bouncing needle means the sand is bubbling around within the housing, but not excessively. If the gage is fixed at 4 psi, or higher, it means that the compressed-air pressure is set so high that air is escaping as quickly as possible, which fluidizes the sand to the point that it is not contacting the elements as efficiently as it should be.

If the fluid bed becomes clogged, the common response to sand

not exiting the heater is to turn up the fluidizing pressure. This will increase the sand flow, but it will over-fluidize the sand so that it will not have intimate contact with the heating elements, and there will be wide swings in temperature consistency. The first fix is to make sure the fluidizing membrane is in good condition.

3. Exhaust. The exhaust from the fluid bed must be free-flowing at all times. Many times, this exhaust is connected right back to the top of the silo, into a bin vent, or tied into the plant dust-collection system. If there is a restriction in the piping this will affect the fluidizing pressure, which will affect the accuracy and consistency of the sand-discharge temperature and, in the case of extremely plugged exhaust, sand flow.

Normally, it is best to set up the exhaust line so that dust does not flow back into the silo. These fines and their variability can have a significantly detrimental effect on mold strength. Note, that all the exhaust piping should be vertical, or at least set at a 45° angle to avoid sand build-up in the vent lines.

4. Thermocouples. Obviously thermocouples must be in good condition and properly wired because they are the means for controlling the rest of the machine functions. Palmer heaters are designed with a thermocouple junction in direct contact with the sand. It is important that the thermocouple junction is not in a cast iron or steel thermowell: A thermowell is simply a covering over the thermocouple to keep it from getting damaged or prematurely worn. While this works well to protect the thermocouple, it is highly detrimental to maintaining sand-temperature accuracy.

The temperature from the incoming sand may take minutes to go through the thermowell before it sees the thermocouple. By the time the controls react, the cold or hot sand already has exited the heater. On older units with thermowells, the readout will show very accurate temperature when in fact the sand exiting the heater may have temperature swings of 25° to even 50°F — and may not appear on the temperature readout.

If the thermocouple junction is directly in the sand, the increase or decrease in power applied to the elements is immediate, and

is added only to increase the temperature as needed. This results in a much more accurate and repeatable discharge temperature.

Also, thermocouple wiring must be correctly “phased.” The operating principle of a dissimilar metal thermocouple is that when the junction of the two metals (thermocouple wires in this case) is heated or cooled, a voltage is produced that can be measured, and correlated to a specific temperature. For this reason, it is important to be sure the correct wire runs from the temperature controller all the way to the terminals on the thermocouples without changing. When going through terminal blocks it is important that these wires do not go from one side of the terminal to the other. The mild steel of the terminal will have an effect on the reading. Thermocouples wires should be twisted together before putting in a terminal strip, or simply held together with a wire nut

5. Square, not round. The Palmer design has a square body instead of a round body. While the pipe-style heater is less expensive to manufacture, it is substantially smaller in volume than a unit of the same kW capacity in a square design. This larger amount of sand in the heater results in a longer retention time in the heater. The longer the retention time, the more accurate will be the resulting discharge temperature.



PROCESS CONTROL ELEMENTS

SCR temperature controls, all together. Old-style heaters typically have control elements arranged in three or four different “banks.” This is a holdover design from a time before SCR temperature controls were readily available and reasonably priced. This older style allows the first bank to get to as high as 1,000°F: If the first bank does not get the discharge sand to the set-point, a second bank comes on, etc. While this design was sufficiently effective for its time, there is a

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

much better way to do this now.

The old-style heaters would use up many elements per season due to the thermal shock of going from 'red hot' to 'off' hundreds of times a day, as well as wearing out the contactors that connected and disconnected power to each bank.

Now, with affordable and precise SCR controls all elements can be installed in one bank, which results in only the needed volume of power being applied to the elements. As a result, the elements rarely exceed 250°F, which extends element life almost indefinitely, and also increases accuracy and repeatability for sand-discharge temperature. It is not uncommon for this style of heater to operate for years with zero maintenance costs.

Inlet butterfly valve, with timer and bypass. All Palmer electric-resistance heaters are equipped with a summer bypass, which allows the sand simply to bypass the heating chamber under gravity. In the non-heating season the sand can flow directly from supply to the mixer. Normally this is a manual valve, however it also can be configured with a powered valve with proof of position.

There is another butterfly valve above the summer bypass that opens when heated sand is called for, when the mixer is shut down. This butterfly valve closes immediately but the fluidizing air stays on in the heater for an adjustable period of time, and keeps the sand in a homogeneous condition so that there are no temperature spikes if the mixer is cycled off and on.

If the elements are working hard to heat the sand to set-point they could be at a fairly high temperature. If the fluidization simply stops when the mixer is shut down, all of the residual heat in the elements goes directly to the surrounding sand, and the result will be that the temperature of the next sand coming out of the heater will be substantially higher than set-point for at least a few minutes, which can be highly detrimental to the molding process.

High-temp safety system. All heaters should be equipped with a high-temperature safety system so that if there is a component failure, the system shuts off and an alarm alerts the operator. The Palmer design is normally set at 150°F, so that if there is a problem the power to the heater will be cut off. This is rare, but it's necessary to ensure a safe and reliable operation.

The water-pipe heater/coolers have a number of advantages over the electric-resistance type. While a water-pipe design is roughly two to three times higher in cost, the accuracy and lower power requirements easily can offset the higher price. When performing the suitability analysis for one design versus the other, all associated costs and operating efficiencies need to be included.

INSTALLATION

Installation of these 2 types of heaters is quite different mainly due to their respective size difference. The electric-resistance style can usually be simple mounted below the supply silo between the silo discharge and the piping to the mixer inlet or the next process be it a continuous

mixer, batch mixer, transporter, or any other process. It is important to always consider temperature losses when installing either type mixer if the discharge isn't going directly into the next process. Piping, interim hoppers, transport distance, etc., must all be taken into consideration when installing these heaters.

The traditional mount method is with threaded rods in each corner or the upper end of the heater although this may differ from manufacturer. It is usually a simple matter to run some structural steel in the support steel of the silo to hold these threaded rods - while these heaters are not small, the support structure for these heaters is usually more than sufficient to handle this comparatively small additional weight.

Since the fluidization of this design heater can sometimes be powerful, a bracket towards the bottom of the heater tying it to a beam close by will eliminate any lateral movement. In standard design, all sides of the heater plus the bottom need to be accessible so it is important any support structure keeps all sides and the bottom of the heater open. When installing, it usually is a small amount of work to add in a catwalk to make servicing of these heaters simpler and safer - obviously these catwalks will need to meet all applicable requirements for safety of design: railings, ladder access, tie off points etc. The alternative is ladder work which should be avoided at all times

Water Pipe Based Heaters

Since the water pipe based heater design units are much larger, their size as well as substantially higher weight will need to be taken into account. Since the retention time of the water pipe based heaters is much longer than the electric-resistance heater, the weight is substantially higher. The weight of the heater itself as well as the amount of sand in it are added together to calculate the necessary support.

With the inlet at the top on one end of the heater and the discharge at the bottom of the other, the elevation requirements are somewhat greater than the electric-resistance design. If the silo is connected directly to the inlet, the discharge will normally extend beyond the footprint of the silo support structure. In new installations, this is not difficult to design around - in replacement or installations in existing facilities, this can be problematic. Elevation is always at a premium in any installation like this, but there are a number of design techniques that can be used to account for a lack of elevation which will not be addressed in this article.

The support structure may be of sufficient strength to include the additional weight of the water pipe style heater, but this additional weight should be carefully calculated into the support structure to be sure it is sufficient and still have a reasonable safety factor. As with the electric-resistance type heater, it is important that this heater is supported in such a way that all service, inspection,

and maintenance procedures can be performed quickly and safely. Normally the design of the water pipe design does not allow for support directly under the unit, but this will vary from manufacturer to manufacturer.

As with the electric-resistance design, a carefully designed catwalk will allow for safe and quick performance of all inspection, maintenance, and service work. With the older straight tube bundle designs, there must be sufficient space to allow the bundle to come out of the housing, and safely lowered to the ground before installing the replacement - while tube bundle replacements aren't usually needed very often, the replacement can be a multi-day process if allowances aren't made for safe and efficient replacement. The older linear tube designs are slowly being replaced by the modular designs. With the modular design, the cooling bundles are removable from the side which is quick and performed safely in a few hours in the rare case of a cooling bundle getting worn to the point where it leaks. It is a simple matter to disconnect the incoming and outgoing water pipes; remove the mount bolts and replace. If there isn't time to replace them, it is also a simple matter to bypass a given module until there is sufficient time to replace the cooling bundle after hours or off shift. The modular design uses a series of adjustable weirs which force the sand into a tortuous path to get through the body of the heater/cooler - this allows for much more accurate temperature control than the older straight tube design

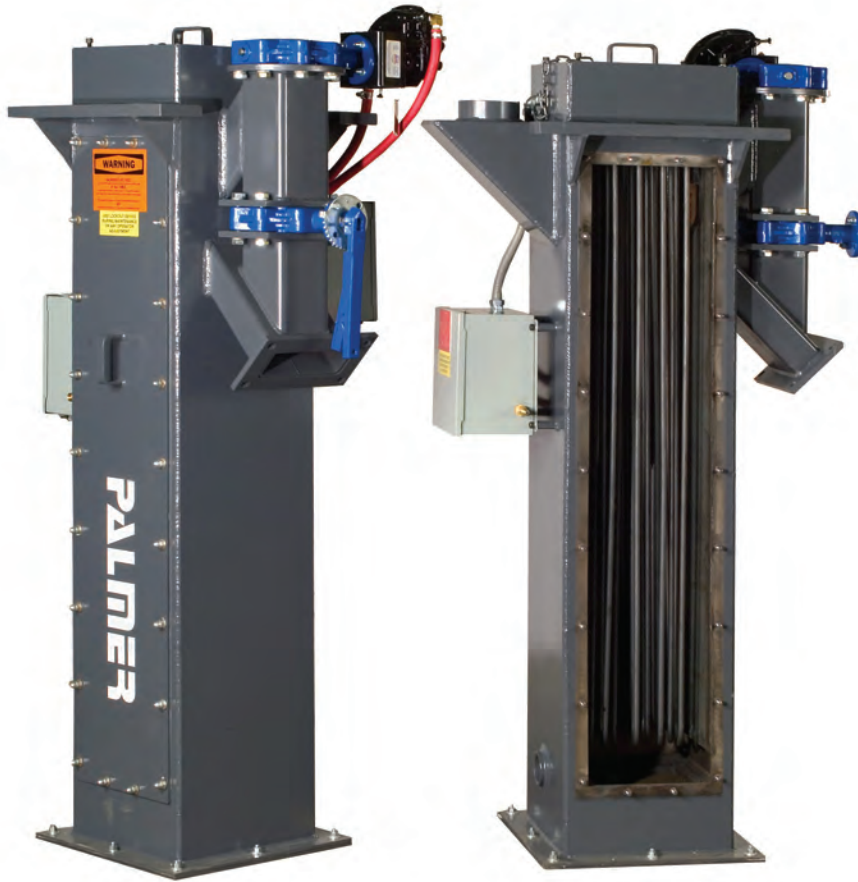
CAPITAL AND POWER REQUIREMENTS

Depending on flow rate, incoming sand temperature, and desired set-point, a water-pipe design unit will cost twice as much as an electric-resistance design, with the very real potential to be three to four times as expensive once the installation costs are included.

Depending on local utility standards, the demand charge simply for turning on an electric-resistance style heater for 30 minutes can be a large percentage of the monthly operating cost. If the foundry is not on a demand/time-of-day metering system this is not a problem, however most plants are on a demand-based system. Even a small, 300-lb/minute ER-style heater at 45 kW can be expensive to turn on and operate. If larger units for 1,000-3,000 lb./minute are used, running at 150-300 kW, the demand charges can be thousands of dollars even before the energy used is calculated.

Because sand fluidization in an electric-resistance style system is accomplished with plant compressed-air, the cost of compressed-air must be included in the operation calculations. Depending on power costs and capital expenses, compressed-air can be reasonable to very expensive. A 300 lb./minute, 45-kW heater will use approximately 30-40 CFM at an incoming plant pressure of 90 psi. A 2,000-lb/minute heater can use up to 150 CFM, depending on fluidization pressure.

Continued on next page



In general, a reciprocal-style air compressor will generate about 4 CFM per HP, with a screw-type compressor generating about 3.5 CFM per HP. This means that a 2,000-lb/minute heater potentially may require the equivalent of 45 HP. This is not an insignificant amount; many times compressed air is thought of as a standard resource that simply comes with the building, and this obviously is not the case.

High-pressure, regenerative-type blowers can be used to fluidize the sand in electric-resistance type heaters at a lower energy cost in comparison to compressed air, but these blowers have comparatively high HP requirements per CFM.

Sometimes the regen blowers are a good choice but the air generated can be as high as 150-175°F.

While this is not a problem when heating, it can be problematic when only a small amount of heat is required, or if no heat is required at all and the fluidization is being used only to move the sand through the heater. Comparably sized, water-pipe-style heaters will require much less connected power. Fluidization pressure normally is supplied with a blower at about 5 HP for a small, 300-lb/minute unit up to approximately 25-40 HP for a 2,000-lb/minute unit.

Normally, heating is supplied by a gas-fired boiler, which requires very little power to run the water

pump. Natural gas is known to be a very inexpensive heat source. The energy required to run a water-pipe system will need to be calculated for each application in a particular region, but easily can be as low as 10% of the cost of an electric-resistance type. Cooling normally is achieved with cooling water from a simple cooling tower, enclosed or not, but this cooled water also is very inexpensive once capital costs are covered. Many times, larger plants will have cooling water readily available plant-wide.

HEATING AND COOLING

Because the water-pipe style offers the added advantage of cooling sand that is too hot or heating sand that is too cold, greater efficiencies and higher production can be achieved in the mold- or coremaking processes. While difficult to quantify, molds and cores will be of higher quality and require lower binder additions if the sand temperature is consistent and repeatable at the mixer. The change from heating to cooling normally is seasonal, but depending on the size of the supply-silo and the source of the incoming sand, it may require both heating and cooling on the same day.

For instance, if cold new sand is transported to the silo feeding the heater/cooler, it will be necessary to heat the sand to the desired set-point. If sand from shakeout or reclamation comes in behind the cold sand, cooling will be necessary. Obviously the goal is to control the variable incoming

temperature as much as possible, but the water-pipe style heater can accommodate large swings in incoming sand temperature.

Heater size. The main disadvantage of a water-pipe design over the electric-resistance units is size. In order to achieve the heating or cooling ranges associated with an efficient modern foundry, retention time must be long enough so that the sand can absorb or release the volume of BTUs needed to achieve set-point.

If the application is for a new installation, this larger size can be accommodated easily. For existing installations, many times there simply is not enough elevation or lateral space to locate a water-pipe style unit. A correspondingly sized, water-pipe unit is larger than an electric-resistance unit, not only in elevation but in length.

Sometimes it is an advantage to be able to convey sand from supply over to a mixer, but not always (depending on the location and installation.) Height, or headspace, also is needed for the exhaust piping because full-size sand grains can float into the dust-collection piping.

Good design calls for a properly sized vertical duct to run vertically for at least 4 ft., so that full-sized sand grains can drop out of the dust-laden air. The sizing of the vertical duct as well as the size of the lateral duct must be carefully engineered to ensure the minimal volume of sand goes to dust collection, and that sand does not accumulate in lateral ducting.

If height restrictions do not allow for this vertical duct, the lateral duct size must be calculated to keep the dust in suspension so that it moves easily to the dust collector. A standard drop-out box normally will need to be located close to the heater to ensure sand does not build up in lateral ducts, or go to the dust collector.

Fines control. Anytime sand is moved, fines are generated. Because the water-pipe design requires a larger volume and correspondingly longer retention time, the fines generated can be very closely controlled, in comparison to the electric-resistance style. For example, a 500-lb./minute electric-resistance heater has a sand volume of approximately 800 lb., in general. This results in a maximum retention time of less than 2 minutes.

A correspondingly sized, water-pipe design will hold as much as 10,000 lb., resulting in a retention time of as much as 20 minutes. Not only will this greatly increase the accuracy potential but any fines that are generated in transport and sand flow can be controlled very well by balancing the fluidization pressure and dust collection.

Obviously, for many applications a certain amount of fines is desired, but the water-pipe-style heater has the ability to control this amount very accurately and consistently. It is important that dust collection is set correctly and remains the same through

the course of the day. Often, if a water-pipe heater is connected to the plant-wide dust-collection system, there can be huge swings in the volume of dust collected, which will result in less accurate fines control.

As always with process equipment there are advantages and disadvantages to all designs. By carefully addressing the above considerations, selecting the correct sand heater-cooler design can be made easier and, hopefully, more quantifiable.

This is a longer version of an article originally published in Foundry Management & Technology.

Republished with permission from Informa USA.

www.foundrymag.com



Contact:
JACK PALMER
jack@palmermfg.com

WHEN IT COMES TO EQUIPMENT & SYSTEMS INSTALLATIONS...

23 COUNTRIES Using Palmer Equipment

45 YEARS OF
EXCELLENCE

2000+ MIXERS INSTALLED
GLOBALLY

OVER
FORTY
VIDEOS



3
Innovative
& Safety
Patents



1
NEW TECH
CENTER



9
FULL
TIME
Mechanical
& Controls
Engineers

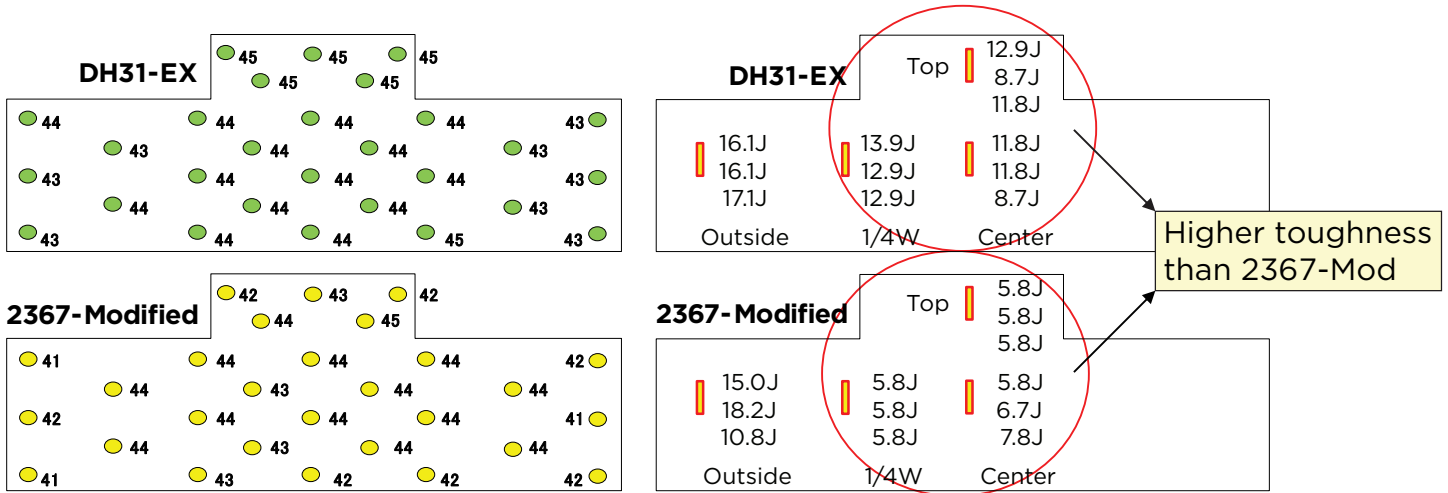
TEN ISSUES **OF** SIMPLE SOLUTIONS
THAT WORK!

PALMER
MANUFACTURING & SUPPLY, INC.

Nobody has the experience and productivity-producing No-Bake foundry equipment that Palmer has. Whether you are expanding or building a new foundry, you can count on Palmer to deliver the system that will grow with you as your production grows-globally.

PALMERMFG.COM

WHEN IS TOOL STEEL SIMILAR, BUT NOT THE SAME?



BOTH BLOCKS WERE HEAT TREATED

in the same furnace at the same time to achieve equal hardness.

When it comes to Charpy impact values DH31-EX has significantly better core properties than 2367-Modified, due to the higher hardenability of DH31-EX.

Additional benefits include better heat check and gross cracking resistance along with reduced tool maintenance.

RESULT: LONGER TOOL LIFE AND BETTER PARTS.

DH31-EX—NADCA certified since 2011

VISIT US AT
BOOTH #607

2019 DIE CASTING
CONGRESS
& TABLETOP

NADCA
NORTH AMERICAN DIE CASTING ASSOCIATION



A Daido Steel Partner Company

High Hardenability Grades: DH31-EX* & DHA-World*
*NADCA CERTIFIED

International Mold Steel, Inc.
1155 Victory Place
Hebron, KY 41048 USA



800.625.6653

IMSTEEL.COM

CHOOSING THE RIGHT DIE STEEL



INTERNATIONAL MOLD STEEL, INC.

PAUL BRITTON
President
INTERNATIONAL MOLD STEEL, INC.

ARTICLE TAKEAWAYS:

- Understanding die steel grades
- H-13 versus DH31-EX

In today's die cast market you have many different steels to choose from. North American Die Casting Association publishes a list of different types of Hot Works steels to choose from when selecting a material for an upcoming job.

The different materials range from Grade "A" to Grade "F." Each grade has a different chemistry or quality that different tool shops might be looking for with regards to their tooling. Quite a few times companies will choose a simple H-13 single melt or double melt material. These types of materials are usually the least expensive types on the NADCA list. Most tool shops are very familiar with these materials; therefore, the learning curve is basically non-existent. But should they be chosen above others because of those qualities? In some instances yes. But when it comes to die life and tough jobs that need a better steel, then no, it would be best to choose something different. Below are 3 case studies of companies that originally chose a double melt H-13 but then through trials, these

companies found something that provided better value and cost savings.

CASE STUDY #1 Automotive Valve Cover Challenge:

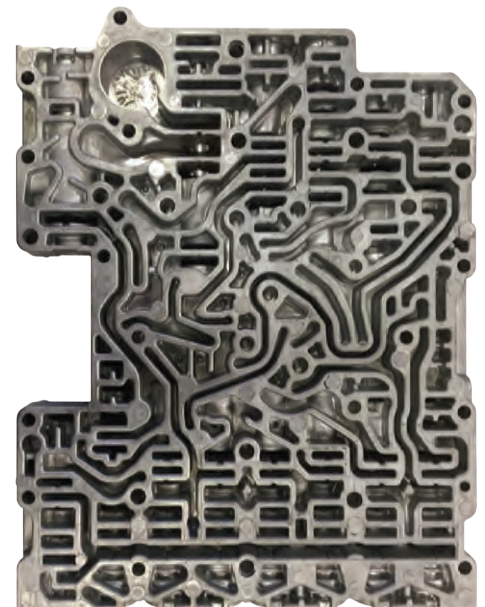
A customer approached us to see if we could help their current die situation. The original material chosen for this job was a typical H-13 double melt material. Their current level of production was set at 900-1400 shots per day off of these dies. The original H-13 (44-46 HRC) dies started to show evidence of heat checking between 5000-8000 shots. At this point the level of heat check is acceptable but does need to be watched. Once the dies hit around 13,000 shots, the dies needed to be welded because the heat check was so bad, making the aluminum parts unacceptable.

Then, at around 18,000-20,000 shots the dies needed to be plugged. The cost for this generally runs between \$3,500-\$4000 for plug rework between the welding and the plugging of the holes in the die. And, the die life is shortened considerably. Once the dies hit 25,000 + shots the dies are nearing the end of their die life.

Solution:

This customer decided it was time to take a new approach when it came to selecting a die steel for this application. The die steel selected was DH31-EX with a hardness range of 44-46 HRC. DH31-EX falls into the Grade "C" category on the NADCA steel selection chart. This material is known for better heat check resistance as well as high toughness especially in larger cross sections.

The trial was set out to be for 3 cavities and cores (Cav #16, #17,



#18). They felt this should give them a good indication of die life. The first die (Cav #17) was put into production in February of 2016. The initial results showed heat check starting to occur around 5,000 shots which was similar to the H-13 dies. However, DH31-EX has a much finer matrix than H-13. Once the heat check starts to occur the material stabilizes and the heat check pretty much stays at the same level and does not get worse. For the past year and a half they have had one minor weld in one area – no other rework has been needed and no plugging of the holes whatsoever. Since October of 2017 the original 3 dies have produced the following parts:

Cav #16	67,522 shots
Cav #17	81,285 shots
Cav #18	39,015 shots

This has saved the customer a tremendous amount of down time as well as money. All future dies are now produced with DH31-EX.

CASE STUDY #2 **Automotive Housing Cover**

Challenge:

We were approached by a large die casting group to review a couple of issues they were having in the market place. The first issue was to look at different steel grades that will enhance their competitiveness and tool life.

The second was to look at LCC tooling that will provide more competitive tool costs as part of a larger quote package. A review of their lost business opportunities showed that tooling costs were one of the highest factors in not obtaining new business. One of their first trials to combat these



issues was an automotive housing cover. The original cover was getting 10,000-15,000 shots before it had to be reworked. This rework increased their overall tooling costs while decreasing their die life.

Solution:

The customer was interested in trying a new die steel to see how it affected die life with regards to this part. The die steel selected for this application was DH31-EX (46-48 HRC). The DH31-EX die is currently at 50,000-60,000 shots with no rework required to date. This customer saw a similar situation as did the customer in Case Study #1. The heat check began to show slightly early on in the die life. This was similar to the other H-13 materials trialed in production. However, it seemed to stop with no further degradation occurring. This saved the customer serious money with regards to eliminating rework as well as the need to build more dies for this application.

CASE STUDY #3 **Low pressure die casting** **Challenge:**

This application involved a low pressure wheel die casting. This customer was having severe cracking issues with their H-13 dies. The cracking was almost always located in the same area in

the die. The area in question was a thin walled section that built up a significant amount of heat. The H-13 dies would yield between 8,000-11,000 shots before the dies were pulled from production. The original H-13 dies were hardened to 41-43 HRC.

Solution:

The customer decided to try DH31-EX for this application. The die was heat treated to approximately 38.5 HRC. The die was also welded in the thin wall area. We are not sure what type of weld rod was used. Even though the hardness was below the specified hardness range of 41-43 HRC, and the part had been welded in one area. The DH31-EX was able to almost double the tool life compared to H-13. The total shot count was 20,657 shots before it was pulled out of service. The customer recognized the abnormalities between the two dies and will give DH31-EX another try when this part comes back for production. The customer stills views this trial as a success compared to the original H-13 die.

It's very common to use what you have been using – because it's a safe bet. The NADCA die steel selection chart details many other options that are tested and proven in the field to be cost reducing because they are higher performing and last longer. The next time you are considering using what you always have been using, venture out to do a simple test. You may be pleasantly surprised, much like the three customers above.



Contact:
PAUL BRITTON
britt@imsteel.com

IMPLEMENTATION OF INDUSTRY 4.0 IN TESTING & CONTROL OF SAND



VERSATILE
PUSHKRAJ JANWADKAR
CEO & Executive Director
VERSATILE EQUIPMENT PVT LTD

ARTICLE TAKEAWAYS:

- Understanding the equipment needed to translate data to establish meaningful conclusions
- Repetitive actions such as testing and registering data can be mechanized, reducing costs and increasing quality

THE BAND WAGON

We've been hearing and learning about it for quite a while now... Industry 4.0, IOT, haven't we? Opinions are split with respect to whether there is anything new. Many also claim that it's a farce created by electronics and software conglomerates since there haven't been many break throughs to sell, the advent of Internet, e-mails, Amazon,

the evolution of humans, and everything in between.

We know it for a very long time that; Machines can communicate with each other. PLCs communicate with each other, PLCs communicate with PCs, and embedded systems communicate with PCs and PLCs. Essentially many digital testing devices or production devices and equipment have been

communicating with each other since panel call indicators of the 1920s and automatic number identification of the 1940s. Even today when we are synching or uploading it to cloud simply means uploading it to a server (which is essentially a machine) sitting somewhere, through the Internet. So, IOT & 4.0, is it a 'band wagon' that we shouldn't miss to hop on—or just another jargon?

WHAT'S DIFFERENT NOW

The Internet of Things (IOT) essentially lays the foundation for Industry 4.0 to come into reality. The critical piece that converts a simple machine to machine communicating to an IOT enabled and Industry 4.0 ready device network, is the network's ability to converse with servers which are capable of AI & ML (Artificial Intelligence and



Fig 1: Evolution of Humans

Machine Learning) by crunching large amounts of data. When Google suggests a restaurant to you with a 'match rating in %' obviously it's not some guy who in an instant analyzed your past data, likes, dislikes, reviews and ratings and in real time suggested you a restaurant for a quick lunch. In this instance, AI and ML are at work and your cell phone is the IOT enabled device. The difference in today's world and the past is; earlier intelligence and learning capabilities came along with pairs of hands and feet—now AI & ML comes without it as rental services.

WHAT IS IN IT FOR A FOUNDRY

A foundry probably has more variables to control to produce a good casting than variables involved in face recognition of a slogan shouting mob. If only we could deploy simple technology to acquire data from all fronts and variables to use the tremendous power of AI and ML to control processes, additions, compositions, temperatures and suggest gating related changes—things would be much simpler for the foundry manager.

WHERE DO WE START

To move forward with 4.0, the keystone is the almighty data. For data to be usable for any kind of inference, its integrity and reliability is of utmost importance, as we all know the GIGO rule. That is, computers are only as good as the data that is input. When you train AI on biased data, you obviously get biased outputs. Put very

simply, you cannot perform deep learning, machine learning or leverage artificial intelligence on data that is either non-existent or incorrect.

If you want to go ahead with AI and ML or just would like to take more informed decisions without much manual errors, the most important task is to collect correct, un-biased, reliable data that can be fed to AI and ML or analyzed to draw conclusions. In the future, this could lead foundries to run on their own.

Let's classify devices & equipment that we interact with every day from an IOT perspective:

1. Completely analogue
2. Digital with no communication interface
3. Digital with legacy communication interface
4. Digital with industrial grade communication interface (e.g., Modbus over RS485, RS232, TCP/IP)
5. IOT enabled

If we want to have meaningful conclusion, we must acquire data from all fronts and variables and that can be accomplished by a small device like V-Sync and little low cost DIY modifications to completely analogue systems. All of the above equipment can be enabled to upload data to a cloud-based database or to a local server with increasingly lesser difficulty from top of the list to the bottom.

V-SYNC

A data acquisition and sync module can help in this regard for equipment 2 to 5. This module on one side can communicate with industrial equipment in various protocols such as Modbus, Profinet, Canbus and on other side it can communicate to a server over TCP/IP (typically called Ethernet) or GSM (typically called cellular) network. One such module can collect data from many connected equipment on the same protocol, acquire data and further synchronize it with database on server real-time.

Once data is logged in a secure database hosted may be on Google Cloud, AWS or Azure. Dashboards can be configured to have real-time analytics with Qlik, Microsoft Power BI or Tableau.

Configuring dashboard does involve domain knowledge and establishing causality of data is the key factor.

Example of making a simple analytical connection in a green sand high pressure moulding foundry.

A molding machine fitted with squeeze pressure sensor is transmitting:

- Squeeze pressure for a particular mold
- Running pattern number
- Mold number for the pattern

An automated testing apparatus such as a VCAT Mark II sitting

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

above the molding machine is transmitting following parameters as sand is pulled in for each mold:

- Compactability for that particular mold
- Moisture for that particular mold
- Permeability for that particular mold
- Green strength for that particular mold
- Temperature of sand at the time of molding
- Running pattern number (acquired from molding machine)
- Mold number for the pattern (acquired from molding machine)

The database created on the server would connect this data based on common values such as pattern number and mold number and when casting rejection data is available a control plan can be established by an online analytical services (shown in fig 2).

A typical analysis may look like the following example.

For Pattern No: XYZ1123

When:

- Squeeze pressure is between: 14-15 Bar
- Compactability range is: 36-38%
- Moisture range is: 3.7-3.9%
- Permeability range is: 280-300
- Green strength range is: 1.8-2.2 kg/cm²
- Temperature range is: 82-89 F

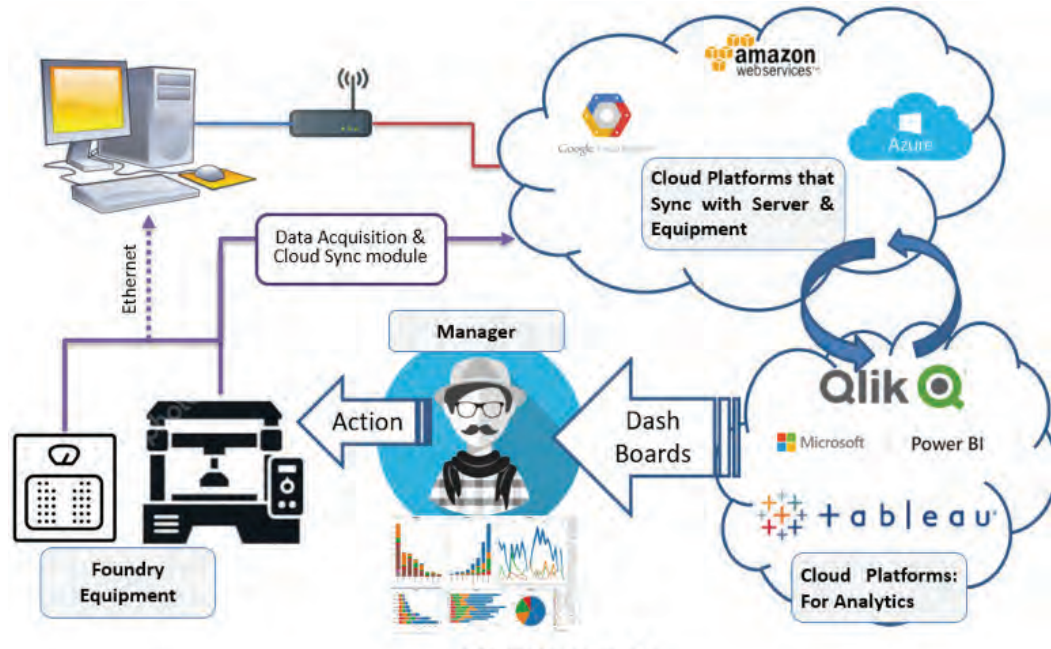


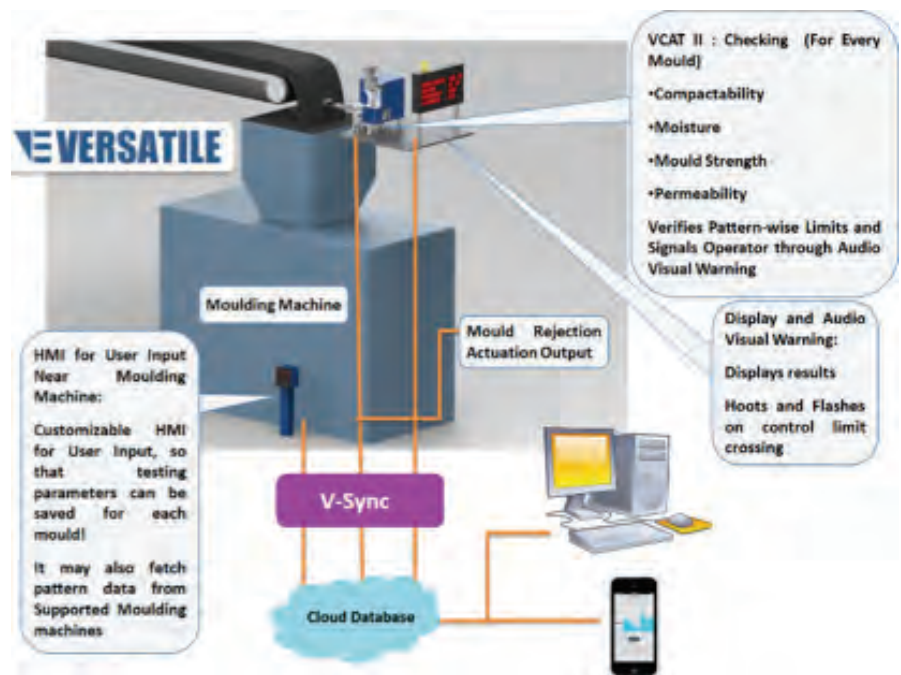
Fig 2: Preparing for 4.0

Casting defects on account of sand shall be < 0.3 %.

This can be taken as a control plan for that pattern by the foundry and can be followed by the online testing system (VCAT-II) as acceptance criteria for a mold to be poured.

V-CAT-II: THOU SHALT TEST EACH MOULD

One such effort from Versatile enables users to progress towards 4.0. A testing system that can test sand as it falls in the molding machine to make a mold, record readings and do much more.



A VCAT-II installed right above the molding machine can serve following functions:

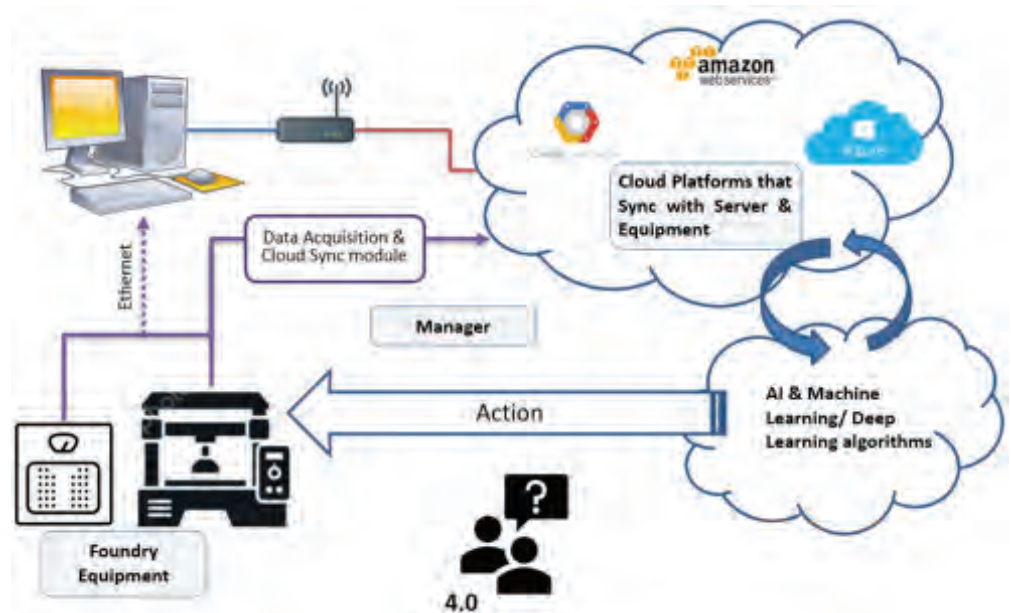
1. It can check compactability, moisture, permeability and green strength of sand when the sand is falling in the molding machine hopper to make the mold.
2. It can acquire pattern/ tooling number from supported molding machine PLCs or by user input through an HMI provided near molding machine.
3. It can send data to cloud with V-Sync data acquisition and cloud sync module and can also work with standard SCADA systems.
4. It can retain control parameters for each pattern/tooling and raise an alarm if the measured quality parameters of the sand falling in to the molding box deviate from control plan at the same time it also activates an output which can potentially destroy or mark/ identify mold for not pouring.
5. It can communicate with supported green sand testing and control systems (such as VCAT-II) working at mixer and automatically increase or decrease compactability set-point, in order to achieve correct parameters at the testing station VCAT-II installed above the molding machine. This indeed completes a feed-back loop makes way for a possibility that, varying

moisture loss due to temperature variations is automatically taken care of by adjusting water addition at the mixer itself and sand strength can be automatically adjusted by adjusting bentonite addition at the mixer.

When automatically captured data from apparatus like this and other analogue devices such as energy meters for mixer, current monitoring devices on sand plant, simple manual core production machines fitted with counters, temperature monitors, come on one common platform on cloud, with powerful analytical and machine learning capabilities available at a small cost would make it fun for a foundry manager to establish causality and predict when something good or bad is going to happen.

CONCLUSION

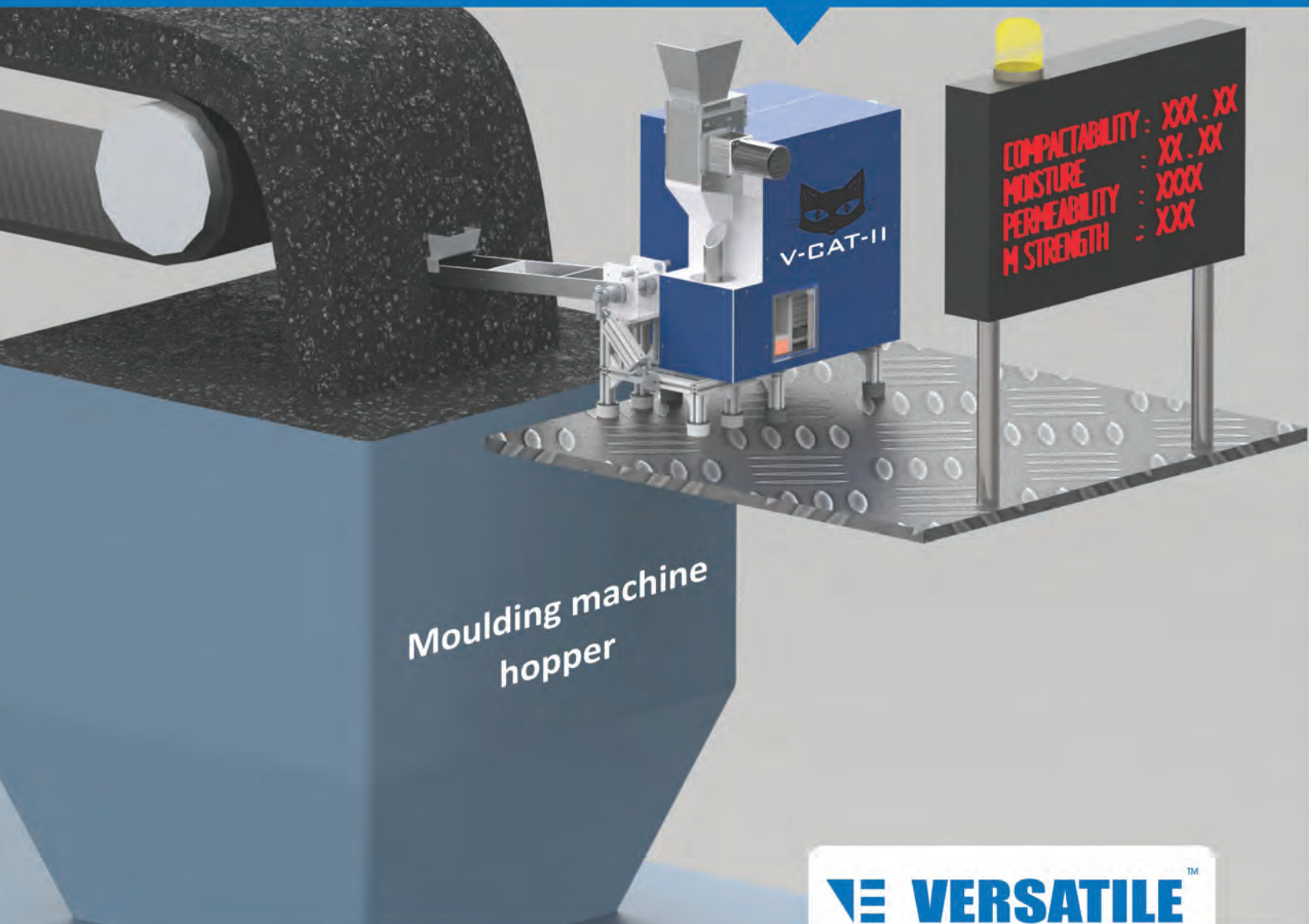
Repetitive actions like testing and registering data can be completely mechanized, drastically reducing need for skilled man-power. With devices like V-Sync, data can be acquired even from very old devices and they can be made internet ready. With the help of connected devices, when cross-functional data, right from production, melting, sand plant and other departments is available on a single platform, automated analytics and in due course direct action on process through AI and ML is a near future possibility. All this, assuming we provide the machine learning platforms with credible data - remember GIGO. Monitoring and improving productivity with IOT & 4.0, without monitoring and improving quality with IOT & 4.0, is like racing with a horse without bearing rein.



Contact:
PUSHKRAJ JANWADKAR
pushkraj@versatile.in

Eliminate the Sand Lab

Have a v-CAT near the
Moulding Machine



A typical installation of V-CAT testing system can be seen above. The V-CAT is commissioned above the hopper of the Molding machine where the machine receives sand from a belt for every mold & the V-CAT tests the sand as it falls. Which simply means, known parameters for each mold!

sales@versatile.in

VERSATILETM



VERSATILE
CONTROLLER
& TESTER

<http://sandtesting.com>

ARE YOU A MANUFACTURER OF METAL, PLASTIC, OR COMPOSITE PARTS?



If so, we encourage you to contribute as an author in our next issue of *The Part Buyers Authority*, an industry online publication. Featured authors are positioned as the topic expert in your 2-page article. As an additional benefit, competitors to you cannot contribute in the same publication to provide you with dedicated space to your expertise.

Our sole focus of *The Part Buyers Authority* is to provide technical information to assist anyone that designs, specifies or purchases metal, plastic or composite parts. Specifically we will address the changing technologies that affect the many ways that parts can be manufactured.

The Part Buyers Authority is sent to our list of 15,000 procurement and engineering professionals several times a year on topics of interest to buyers of parts.

SPACE IS LIMITED IN EACH ISSUE...

To contribute, please contact Barb Castilano by calling 937-436-2648 or email barb@moptions.com




7965 Washington Woods Drive, Dayton OH 45459
moptions.com

The Part Buyers Authority is a Marketing Options publication.

To subscribe visit
partsbuyersauthority.com





ARE YOU A SUPPLIER TO THE METALCASTING OR DIE CASTING INDUSTRY?

If so, we encourage you to contribute as an author in our next issue (Spring 2020).

Simple Solutions That Work! is the only online publication serving the metalcasting/die casting industry in North & South America provided in both English & Spanish.

This collaborative effort is the only publication told from the supplier point of view. The goal of this publication is to provide practical metalcasting/die casting solutions that can be used—today.

Simple Solutions readership
TYPICALLY EXCEEDS 20,000
qualified industry contacts!

To be considered contact Barb Castilano

CALL 937.436.2648
or email barb@moptions.com

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

Committed to sharing best practices for the metalcasting and diecasting industry



THE FOCUS OF THIS ISSUE:
Making Your
Installation
A Success



NOTA A NUESTROS LECTORES

Nos complace presentar la 11va edición de “¡Soluciones Simples que Funcionan!” con un tema importante para todos nosotros: Hacer que su instalación sea un éxito.



Atraverse a hacer algo distinto, como agregar automatización robotizada, tecnología de identificación por radiofrecuencia o una impresora 3D a su fundición, es lo que separa a aquellos que comprenden cómo llevar al futuro una compañía de los otros que prefieren la seguridad de mantenerse cómodos haciendo “lo que todos han venido haciendo durante los últimos 50 años.”

En este número presentamos soluciones de instalación que abarcan todo incluyendo desde la recuperación de barros de arena en verde hasta la Industria 4.0. Una cosa es segura, hay verdaderas razones de preocupación al adoptar una mentalidad de “status quo”. Las tecnologías de fabricación aditiva están cambiando la manera en que producimos, las tecnologías Smart cambiando la manera en que operamos y las tecnologías de realidad virtual, el modo en que capacitamos, hacemos demostraciones y la manera de proyectar un nuevo Lay-out de planta.

Y, todo esto está cambiando en un escenario globalizado.

¿Qué hacer primero? Fácil, comience leyendo. Hay mucha información con datos cuantificables de fácil acceso acerca de todas estas tecnologías transformacionales.

Vamos—ánimese a ser diferente.

Jack Palmer

Jack Palmer

Presidente, Palmer Manufacturing & Supply

jack@palmermfg.com

GET THE FREE APP!



Download on the
App Store



ANDROID APP ON
Google play

PALMER
MANUFACTURING & SUPPLY, INC.

WANT TO SEE MORE?
VISIT OUR WEBSITE TO GET PAST ISSUES!
palmermfg.com/simple-solutions

PALMER MANUFACTURING & SUPPLY INC. PUBLICATIONS
© 2019 Palmer Manufacturing & Supply, Inc. All Rights Reserved

TABLE OF CONTENTS

ENGLISH

“A Note to Our Readers”	02
Jack Palmer - Palmer Manufacturing & Supply, Inc.	
Elimination of Sub-surface Pinhole Porosity Defects in Alloy Steels by Ferroselenium Additions	04
Dr. R.L. (Rod) Naro and D.C. Williams - ASI International, Inc.	
Foundry 4.0 What is It?	10
Dave White - The Schaefer Group	
Successful New Equipment Installations, Lessons Learned	14
Jeff Keller - Molten Metal Equipment Innovations	
Training is the Key to Maintaining Casting Quality in a Tight Labor Market	18
Dave Moore - The Foundry Way Learning Center	
Control Porosity by Eliminating Variation in Your RPT Testings	21
Brad Hohenstein - Porosity Solutions	
Achieving Better Integration of a New Ladle into an Existing Foundry	25
Steve Harker - ACETARC Engineering Co. Ltd.	
Reducing Shrinkage in Aluminum Castings with Resin Selection	27
Brodie Biersner - HA International	
Considerations for Manual & Automatic Green Sand Expansions	31
Jerry Senk - Equipment Manufacturers International, Inc.	
RIKO - Recovery of Bentonite & Carbon from Foundry Dust - A Unique Process Technology	37
Tim McMillin - IMERYS	
The Industrial Internet of Things & Industry 4.0 in Gravity Die Casting	40
John Hall - CMH Manufacturing	
Rail Sanding Installation at Los Angeles County Metro Rail System	46
Jim Gauldin - Klein Palmer Inc.	
Fine Tuning Simulation Input Data for the Specific Foundry	50
David C. Schmidt - Finite Solutions, Inc.	
Die Lubricants in Preventing Defects	55
Troy Turnbull - Industrial Innovations	
Selecting & Installing the Right Sand Heater	57
Jack Palmer - Palmer Manufacturing & Supply, Inc.	
Choosing the Right Die Steel	66
Implementation of Industry 4.0 In Testing & Control of Sand	68
Pushkraj Janwadkar - Versatile Equipment PVT LTD Paul Britton - International Mold Steel, Inc.	

ESPAÑOL

“Nota A Nuestros Lectores”	76
Jack Palmer - Palmer Manufacturing & Supply, Inc.	
Eliminación de Defectos de Microporosidad Sub-Superficial en Aceros de Aleación Agregando Ferroselenio	78
Dr. R.L. (Rod) Naro and D.C. Williams - ASI International, Inc.	
Fundición 4.0 ¿Qué Es?	84
Dave White - The Schaefer Group	
Instalaciones Exitosas de Nuevos Equipamientos, las Lecciones Aprendidas	88
Jeff Keller - Molten Metal Equipment Innovations	
La Capacitación es la Clave para Mantener la Calidad de las Piezas Fundidas a pesar de la Escasez de Trabajadores Calificados	92
Dave Moore - The Foundry Way Learning Center	
Controle la Porosidad al Eliminar la Variación en Sus Ensayos RPT	95
Brad Hohenstein - Porosity Solutions	
Alcanzando una Mejor Integración de una Cuchara Nueva en una Fundición ya Existente	99
Steve Harker - ACETARC Engineering Co. Ltd.	
Caso de Estudio: Reducción de la Contracción de Piezas en Aluminio mediante Selección de Resina	101
Brodie Biersner - HA International	
Consideraciones Para Las Ampliaciones de Moldeo en Verde Manual & Automático	105
Jerry Senk - Equipment Manufacturers International, Inc.	
RIKO - Recureración de Bentonita & Carbon de Polvos de Fundición	111
Tim McMillin - IMERYS	
La Internet Industrial de las Cosas y la Industria 4.0 en Colada por Gravedad	114
John Hall - CMH Manufacturing	
Instalación de Sistema de Arena de Tracción para L.A. County Metro Rail	120
Jim Gauldin - Klein Palmer Inc.	
Ajuste Fino de los Datos para Simulación para una Fundición Específica	124
David C. Schmidt - Finite Solutions, Inc.	
Lubricantes de Molde en la Prevención de Defectos	129
Troy Turnbull - Industrial Innovations	
Selección e Instalación del Calentador de Arena Adecuado	131
Jack Palmer - Palmer Manufacturing & Supply, Inc.	
Elección Correcta del Acero para Moldes	140
Paul Britton - International Mold Steel, Inc.	
Implementación de la Industria 4.0 en Ensayo & Control de Arena	142
Pushkraj Janwadkar - Versatile Equipment PVT LTD	

ELIMINACIÓN DE DEFECTOS DE MICROPOROSIDAD SUB-SUPERFICIAL EN ACEROS DE ALEACIÓN AGREGANDO FERROSELENIO



DR. R.L. (ROD) NARO Y D.C. WILLIAMS

ASI INTERNATIONAL, Inc.

ASI
INTERNATIONAL
Alloys In Any Amount

PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Comprensión de la humedad y la porosidad resultante
- Eliminación de la porosidad subsuperficial en Aceros de Alta Aleación
- Los casos de estudio muestran una solución efectiva para prevenir porosidad subsuperficial.



"Funny ain't it, how one little ol' pin-hole can ruin yer whole day?"

Figura 1: Viñeta en "Foundry Management and Technology", abril 1973, "Curioso, ¿no? Cómo un pequeño orificio puede arruinarte el día"

Introducción: Nada es más frustrante en las operaciones de una fundición que ver aparecer porosidad subsuperficial luego de costosas operaciones de mecanizado. (Ver Figura 1)

La aparición de estos pequeños orificios bajo la superficie pareciera ocurrir siempre en temporadas de alta humedad y especialmente durante la primavera. El primer culpable universal casi siempre es la absorción de hidrógeno en aceros fundidos. El hidrógeno es el átomo más simple y el más pequeño de todos los elementos. Cabe notarse que el hidrógeno solo puede ser absorbido en su estado monoatómico. Junto al hidrógeno, el nitrógeno también puede cumplir un rol significativo en el desarrollo de porosidad, especialmente en la producción de piezas fundidas de aceros aleados y de alta aleación.

Tanto la absorción del hidrógeno monoatómico como del nitrógeno en las operaciones

de colado de aceros pueden ser el resultado de adiciones de aleantes y reacciones en la interfaz molde metal. La capacidad del acero fundido para absorber grandes cantidades de hidrógeno y nitrógeno se muestra en la Figura 2.

Los aceros fundidos pueden absorber hidrógeno por encima de su límite de solubilidad. Cuando una pieza que contiene altos niveles de hidrógeno solidifica, será inevitable que aparezca porosidad subsuperficial. El Hidrógeno puede tomarse de casi cualquier fuente de humedad, como refractarios, moldes de arena en verde, descomposición de ligantes químicos en el molde y corazones, aditivos para la escoria y humedad atmosférica.

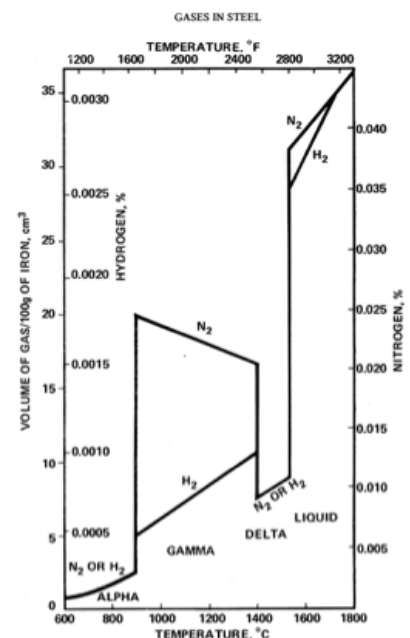


Figura 2: Solubilidad de Hidrógeno y Nitrógeno en hierro fundido (1)

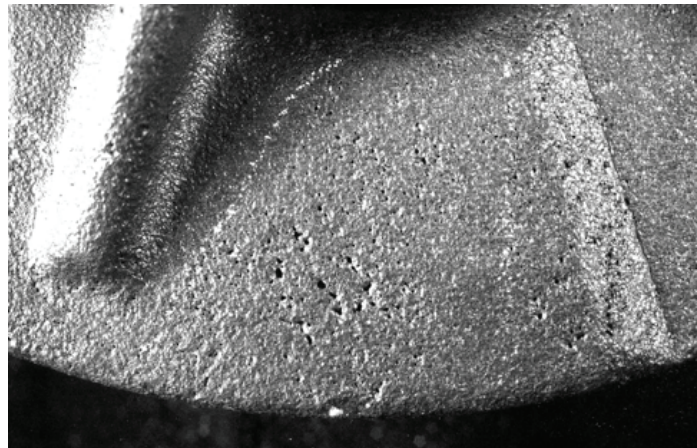
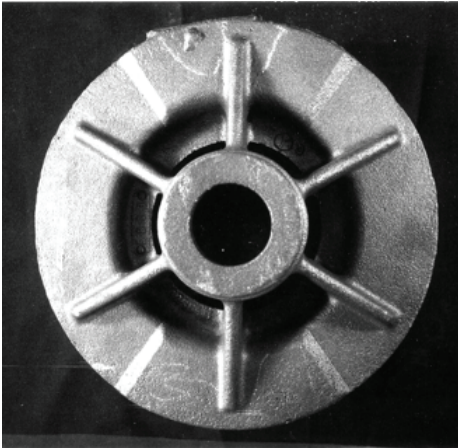


Figura 3: Ejemplo de porosidad subsuperficial en el soporte de eje de acero de un carro minero

El Nitrógeno se comporta de manera similar y puede ser resultado del procesamiento de algunos ferroaleantes, así como también de la descomposición química de resinas de moldes o corazones.

Apariencia: los defectos que se ven como agujeros hechos pinchando con alfiler son un tipo de porosidad debida a gas. Usualmente son agujeros pequeños, alargados (de aproximadamente 1,5 mm de diámetro) justo en la superficie o inmediatamente bajo ella con el eje largo del pinchazo perpendicular a la superficie de la pieza fundida. Las paredes de estos orificios en acero son a menudo suaves y brillantes. Cuando estos orificios llegan hasta la superficie de la pieza, su interior puede verse oxidado y mostrar una estructura

tenuemente dendrítica. Estos pequeños agujeros pueden ocurrir en cualquiera de las superficies de la pieza o debajo de ella, pero hay una tendencia a que ocurran más en espesores de transición delgados e intermedios, donde los ángulos de reingreso pueden servir como puntos calientes. La Figura 3 ilustra típicos orificios subsuperficiales en una pieza fundida en acero de alta aleación.

Origen del Gas de Reacciones de la Interfaz Molde-Metal: Salvo algunas excepciones, las resinas utilizadas para ligar químicamente los moldes y corazones de la industria de la fundición y siderúrgica, son resinas de base orgánica. Al ser orgánicas, se basan en los elementos carbono, hidrógeno y oxígeno y en algunos casos nitrógeno. La composición química de los sistemas de ligantes más comúnmente

utilizados se muestran en la Tabla 1 (se muestra para comparación una arena en verde con Bentonita típica de la zona Occidental de EE. UU.). En los últimos años se desarrollaron nuevas fórmulas de resinas para minimizar los contaminantes dañinos del aire (HAPs), y estas modificaciones tuvieron un efecto directo en la composición química de las resinas. Más recientemente, los sistemas de solventes TEOS (un solvente en base a silicatos combinando tanto características orgánicas como inorgánicas) reemplazaron a los solventes tradicionales aromáticos y solventes alifáticos. Las ventajas principales de performance que tienen sobre los solventes de hidrocarburos aromáticos o biodiesel es la reducción del humo y el olor. Estos nuevos ligantes pueden reducir los HAPs en el colado, enfriamiento y shake-out.

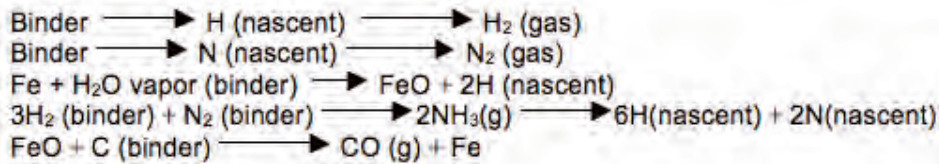
A las temperaturas de colado de estos materiales ferrosos, la presencia de estos elementos (carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno) y sus subsecuentes productos de descomposición pueden producir varios defectos en las piezas fundidas. Las siguientes reacciones gaseosas son termodinámicamente posibles y bajo las condiciones adecuadas pueden ocurrir en la interfaz molde-metal⁵⁶.

Binder Type	% Carbon	%Hydrogen	%Nitrogen	% Oxygen
Phenolic Urethane Cold Box (2002 standard)	73.0	7.9	3.9	14.8
Phenolic Urethane Cold Box (2002 biodiesel)	68.4	8.1	4.0	20.0
(Biodiesel or vegetable oil based solvents)				
PU Cold Box (2002 all aromatic)	74.6	7.6	3.4	14.8
All Aromatic solvents				
PU No Bake (2002 standard solvents)	75.3	8.0	3.4	13.7
Premium Furan No Bake (2002)	52.9	6.6	0.56	38.4
Phenolic Ester No Bake (2002)	31.5	8.4	0.02	60.1
PU Coldbox (TEOS solvents) ⁽²⁾	65.0	7.0	3.8	25.0
PU No Bake (TEOS solvents) ⁽²⁾	65.0	7.0	3.8	25.0
Shell Sand (3.5% Binder, 12% Hexa) ⁽²⁾	71.1	5.8	4.3	18.8
Green Sand 3.2% moisture, 5% WB **	0	12.0	0	88.0
** Western Bentonite, ⁽²⁾ - Courtesy of Doug Trinowski, HA International				

Tabla 1. Composición química aproximada de los sistemas de resina actuales en fundición

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!



El hidrógeno se absorbe en el acero fundido de la humedad en la atmósfera y de los materiales refractarios, aleantes, elementos desoxidantes y aditivos para escoria. Dado que el hidrogeno es un átomo tan pequeño, puede difundirse rápidamente una vez absorbido, creando estos pequeños agujeros. La absorción de hidrógeno puede resultar de la descomposición del vapor de agua en moldes de arena en verde, de la descomposición de los ligantes en moldes con resina o de la alta humedad ambiental en la zona de fusión. Un aumento en la refusión de virutas metálicas que contentan residuos de los fluidos de corte contribuirá a la incorporación de hidrógeno.

El Nitrógeno también puede absorberse con facilidad en los aceros líquidos provenientes de productos de descomposición gaseosa de las resinas de moldes y corazones, así como también a partir de ciertos materiales de carga. Roach y Simmons (3) reportaron que todos los aceros inoxidables tienen tendencia a tomar nitrógeno al ser fundidos al contacto con aire. La capacidad para retener nitrógeno mostró ser dependiente de los niveles de cromo y manganeso que tenga el acero. Niveles mayores de cromo y manganeso permitirá retener cantidades mayores de nitrógeno.

El hidrógeno y nitrógeno nacientes o monoatómicos son fácilmente solubles en hierros y aceros fundidos. Mientras que las primeras cuatro reacciones tienden a formar poros tanto en la superficie como por debajo de ella, la última reacción usualmente resulta en defectos de superficie como "picaduras de viruela" o más frecuentemente, repliegues de carbón lustroso y arrugas superficiales (4).

Fuentes de Gas en los

Materiales Aleantes: La solubilidad del nitrógeno en aleaciones al cromo puede ser bastante alta, a menos que la fundición especifique la necesidad un grado de ferrocromo con bajo nitrógeno. En una fundición de acero inoxidable, se encontraban con porosidad subsuperficial severa y luego de investigar, se encontró que el ferrocromo de bajo carbono utilizado (0,05% carbón) contenía más de 10.000 ppm de nitrógeno. La fundición no tenía idea hasta ese momento que debía especificar la necesidad de bajo nitrógeno al proveerse del ferrocromo de bajo carbono.

El hidrógeno y nitrógeno son también muy solubles en las aleaciones al manganeso, de modo que los fundidores deben tener el cuidado de especificar bajos grados de hidrógeno y nitrógeno, particularmente con el manganeso de grados electrolíticos. Se ha encontrado hidrógeno presente en los cátodos electrolíticos de níquel.

La observación de que el hidrógeno y el nitrógeno son aditivos al momento de promover porosidad se sustenta con algunos datos analíticos. Rassbach, Saunders, et al (5) encontraron evidencia en fusiones experimentales de aceros inoxidables tipo 410 (11 a 13% Cr) 230 ppm de nitrógeno (0,023%) y 5 ppm de hidrógeno (0,0005%), esto daba por resultado piezas buenas. Al aumentar el nivel de nitrógeno a 300 ppm (0,030%) y 4 ppm de hidrógeno también eran buenas. Sin embargo, un aumento de 3 ppm de hidrógeno (7ppm ó 0,0007 total) en el baño de fusión conteniendo 300 ppm

de nitrógeno produjo piezas con severos agujeros tipo pinchazo. Este patrón reveló que en los aceros inoxidables tipo 410, incluso con nitrógeno tan bajo como 300 ppm (0,03%), 7 ppm de hidrógeno era excesivo. Esta anomalía compleja es conocida como "nitrogen/hydrogen pinholing".

Eliminación de la Porosidad Subsuperficial en Aceros de Alta Aleación:

Trabajos de investigación llevados a cabo a finales de los 1960's identificaron que el uso de ferroselenio puede eliminar de manera sustancial la porosidad subsuperficial en piezas coladas en moldes de arena en verde (6). A la fecha de la investigación, la tecnología de resinas estaba aún en pañales por lo que no se investigó con ninguno de los sistemas mostrados en la Tabla 1. No obstante, desde aquel momento se ha encontrado que las adiciones de ferroselenio es también efectiva al colar en moldes ligados mediante resina.

Una de las utilizaciones principales del ferroselenio en la industria de la fundición es el control de la porosidad por hidrógeno. Pequeñas cantidades de FeSe pueden prácticamente eliminar la porosidad por hidrógeno (pinchazos) en aceros al carbón, de media y de alta aleación, ferrosos resistentes al desgaste como Ni Resistente y en aceros inoxidables colados en moldes tanto en verde como en arena ligada químicamente. Las tasas típicas de agregado son 0,005% Se a 0,02% Se (desde 0,10 lb hasta 0,40 lb por ton) aunque puede agregarse incluso hasta 1 lb. por ton. Como se utilizan adiciones tan pequeñas, se coloca al FeSe en briquetas de forma uniforme para facilitar pesadas precisas. Generalmente se piensa que el selenio previene las porosidades de tipo pinchazo debido a su influencia en la tensión superficial del baño, de modo que las superficies sólidas no se mojan y se reduce la probabilidad de burbujas de nucleación heterogéneas de gas.(6) También se informó que las adiciones de

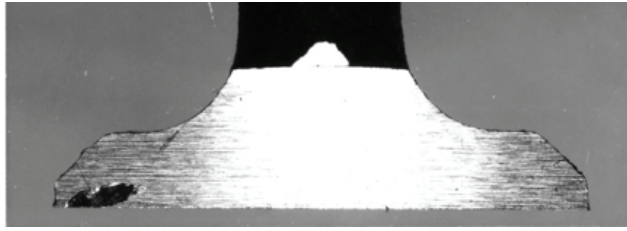
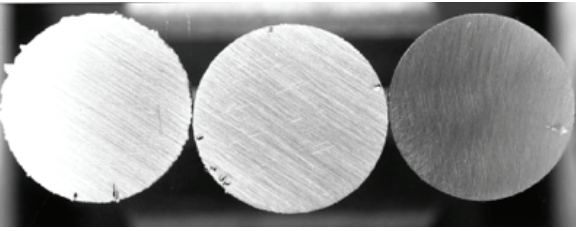


Figura 4: Macrofotografías de poros pinchazo subsuperficiales encontrados en válvulas al alto cromo níquel. Cara superior de cabezal de válvula y sección longitudinal.

0,10% de Selenio pueden reducir la tasa de absorción de nitrógeno en el acero líquido.

Ejemplo de Agregado de FeSe en Fundición X:

Para ilustrar la eficacia de la adición de FeSe se muestra el caso de una válvula fundida en una aleación al alto cromo-níquel (nominal 1,6% C, 21% Cr, 6% Mn, 4% Ni, 0,2% N) de la Fundición X. Se añade Nitrógeno (2000 ppm) de manera intencional para estabilizar la austenita y se agrega como un FeCr conteniendo N. La Fundición X produce piezas varias de acero inoxidable de alto cromo-níquel en moldes de arena de shell. Durante la temporada lluviosa de primavera (alta humedad), inevitablemente tenían brotes de porosidad subsuperficial. Debido a la naturaleza estacional de este problema, ocasionalmente los rechazos de piezas en la etapa de finalización alcanzaban hasta el 80% en un mes dado. Durante la investigación del problema de pensó que los poros con forma de pinchazo se debían en parte al hidrógeno/nitrógeno que surgía de la ruptura de las resinas sintéticas utilizadas en los moldes de arena de shell. Se muestran ejemplos del tipo de porosidad subsuperficial encontrada en cortes de válvulas (vea Figura 4).

Con el objeto de reducir los niveles generales de gas, la Fundición X se abocó a un estudio extensivo de las variables que podrían ser la causa de la porosidad subsuperficial. Esto incluyó:

- Variación de la temperatura de colado del metal desde 2800oF (15037°C) hasta 3050oF (1677°C)
- Fundir bajo una cubierta protectora de Argón

- Fusión rápida minimizando los tiempos de mantenimiento del metal
- Añadido de mineral de hierro y óxido de níquel para iniciar una agitación moderada de carbón de ebullición.
- Prácticas desoxidantes utilizando fundentes varios CaSi, CaSiBa, Aluminio MischMetal (tierras raras)
- Adiciones de ferrocirconio, ferrotitanio y una aleación compleja (compuesta de Fe-Si-Mn-Al)
- Reducción de los niveles de nitrógeno de la carga

Para determinar el efecto del nitrógeno cargado, las fusiones hechas sin agregado de nitrógeno contenían entre 0,05% y 0,07% (500 a 700 ppm) de nitrógeno. Tres factores fueron responsables del aumento en los niveles de nitrógeno:

1) fusión al aire (3), 2) toma de nitrógeno de los moldes de arena de shell y 3) aumento de la solubilidad del nitrógeno del cromo y manganeso en la aleación. Incluso con estos niveles bajos de nitrógeno, intermitentemente aparecía porosidad.

Se llevó a cabo un extenso trabajo analítico para determinar si el nitrógeno y/o el hidrógeno eran responsables de los defectos subsuperficiales, se tomaron cuidados extremos al analizar el hidrógeno. A las piezas de ensayo se les hizo inmediatamente un tratamiento térmico de calentar y luego rápidamente enfriar (quench) y se las almacenó en nitrógeno líquido para prevenir difusión del hidrógeno de las muestras.

Casi sin excepción, no se identificó una variable de manera definitiva como la culpable de los poros subsuperficiales. Solamente al añadir 0,02% FeSe a la cuchara de desoxidación con 0,10% de aluminio y 0,06% de ferrotitanio, desapareció e problema de porosidad. Parecería que la porosidad subsuperficial se debe a complejas interacciones hidrógeno / nitrógeno.

Conclusión: el agregado de pequeñas cantidades controladas de ferroselenio (hasta 0,02%) y mantener la carga de material con el nitrógeno en el extremo inferior de la especificación resultó ser el único método a prueba de tontos que fue efectivo para prevenir la porosidad subsuperficial en la Fundición X.

Referencias:

1. W. O. Philbrook and M. B. Bever (Eds.). Basic Open Hearth Steelmaking, Physical Chemistry of Liquid Steel. Chap. 16. 621-690. AIME New York 1951
2. Courtesy of Doug Trinowski, HA International.
3. D. B. Roach and W. F. Simmons, "Effects of Nitrogen Additions to Stainless Steels", DMIC Technical Note, Battelle Memorial Institute, Columbus, Ohio, 1966.
4. Naro, R.L, "Formation and Control of Lustrous Carbon Surface Defects in Iron and Steel Castings," Silver Anniversary Paper, ASI International, Ltd, AFS Transactions, paper 02-154, (2002).
5. H. P. Rassbach, E. R. Saunders and W. L. Harbrecht, "Nitrogen in Stainless Steel, Electric Furnace Steel Proceedings of the AIME", Vol. 11, 1953.
6. A. M. Hall, C. E. Sims, "Reducing Pinhole Porosity in High Alloy Steel Castings by Additions of Selenium", Battelle Memorial Institute, American Society for Metals, Technical Report P9-41.2. Presented at the 1969 Materials Engineering Exposition, 1969



Contacto
ROD NARO
rod@asi-alloys.com

Encuentre Más.... Metales, Aleaciones & Fundentes



ASI
INTERNATIONAL

Fundentes para limpieza de horno eléctrico y cuchara, cobertores calientes y exotérmicos, fundentes para no-ferrosos, inoculantes y nodulizantes especializados...todo diseñado para reducir los costos de fusión.

- Redux EF40L & EF40LP Electric Furnace and Ladle Fluxes (U.S. Patent 7,618,473) - can double refractory life!
- Sphere-O-Dox High Performance Inoculants
- Nodu-Bloc Low Silicon Nodulizers

¡Aleaciones en toda cantidad!

www.asi-alloys.com

Call 216-391-9900

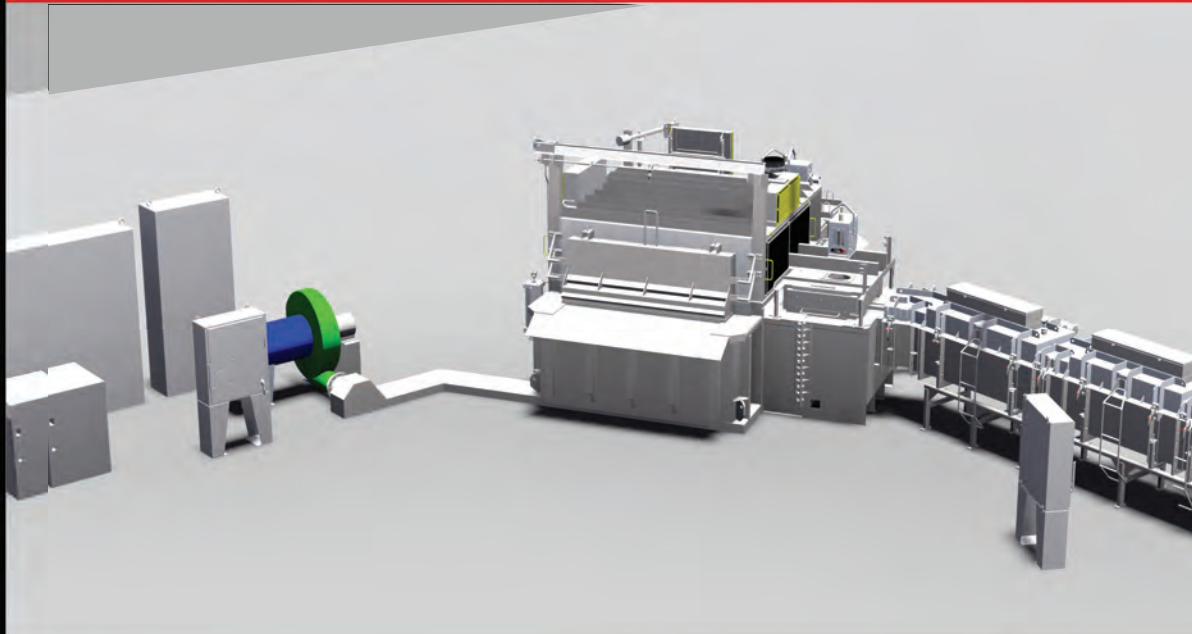
SEE MOLTEN METAL DELIVERY SYSTEM IN VIRTUAL REALITY

BOOTH NUMBER 711



LAS PIEZAS DE ALUMINIO GRANDIOSAS SE CUELAN EN HORNOS DEL GRUPO SCHAEFER

- HORNOS DE FUSIÓN & MANTENIMIENTO PARA ALUMINIO – desgaseo/filtrado continuo
- HORNOS DE REVERBERO – Calor radiante eficiente
- HORNOS DE MANTENIMIENTO DE BAJO CONSUMO – eléctrico, a gas, inmersión
- HORNOS A RESISTENCIA ELÉCTRICA – le eficiencia más alta entre todos los hornos de 67%
- CUCHARAS DE TRANSFERENCIA – 300 a 6500lb
- CALENTADORES DE CUCHARAS – tren de combustión regulado por NFPA



SCHAEFER FURNACES



The
Schaefer Group, Inc.
PROFITABLY CASTING YOUR BOTTOM LINE!

2019 DIE CASTING
CONGRESS
& TABLETOP

 **NADCA**
NORTH AMERICAN DIE CASTING ASSOCIATION

**VISIT
SCHAEFER GROUP
BOOTH #711**

CALL +1 937.253.3343 OR VISIT
THESCHAEFERGROUP.COM



FUNDICIÓN 4.0 ¿QUÉ ES?



The Schaefer Group, Inc

DAVE WHITE

Gerente Nacional de Ventas
THE SCHAEFER GROUP

PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Comprendiendo la Industria 4.0
- Componentes claves de la Fundación 4.0
- Cómo comenzar el proceso

Lo primero que debemos entender de la Industria 4.0 es que esto no se refiere a una sola tecnología sino a una combinación de tecnologías modernas que combinadas crean una 'fábrica inteligente' ("SMART"). El 4.0 hace referencia a la cuarta revolución industrial que podría sonar exagerado al principio, pero cuando uno comienza a observar las posibilidades, es fácil ver cómo estas tecnologías pueden alterar el tablero de juego. Industria o Fundación 4.0 es una invención del gobierno alemán y el hilo de pensamientos es crear una producción más eficiente e inteligente mediante el uso de fábricas "SMART" en un futuro no muy lejano. Esto se logrará con varias tecnologías comunicándose de tal manera que permitan un funcionamiento autónomo de la instalación y de los procesos.

INTERNET

La red de internet a alta velocidad de hoy día permite transferir muchos más datos de manera remota otorgándonos mucho más control en una industria en la que comenzaremos a ver enormes adelantos en el lugar de trabajo.

Las empresas están comenzando a utilizar esta conectividad de muchas formas, desde generación automática de órdenes de compra

de materiales hasta software de control basado en la nube. La premisa detrás de la Industria 4.0 es llevarlo un paso más allá de solamente conectar una máquina, al conectar la fábrica completa de manera que se comunique como una entidad.

Como un ejemplo, la maquinaria de una fundición ya puede monitorearse de manera remota mediante sistemas de



Fig. 1. Identificador de Radio Frecuencia

control en la nube, permitiendo acceso completo a los datos del equipo y si fuera necesario, control remoto de algunos elementos es ya posible. Aún más, al usar tecnologías como RFID (identificación por radio frecuencia) (Fig.1) somos capaces de automatizar el control de varios equipos.

La Fundación 4.0 es integración, comunicación y utilización de datos! La integración es que toda la celda de comunique a una ubicación para almacenamiento de datos.

Comunicación - muchos tipos diferentes:

- Comunicación con la computadora para saber cuándo va a pasar algo que no debería suceder.
- Comunicación es el proveedor siendo capaz de hablar con su equipo y enviarle reportes de lo que va pasando a diario o semanalmente.
- * Comunicación de los datos de tal manera que usted se asegure de poder utilizar la información.

¿QUÉ ES UN INTEGRADOR DE SISTEMAS?

Los integradores de sistemas recogen la información de equipos existentes de modo de mostrar los datos en una interfaz hombre máquina (HMI) y en monitores de computadora. Pueden adquirir datos como evolución de la presión, temperatura, caudal y cualquier otro dato de entrada análogo en diferentes formatos para su almacenamiento y posterior difusión. Esto le permite a usted, como cliente rastrear tiempos muertos, mantenimiento, horas de operación y pérdidas.

REPRESENTE EL MUNDO REAL EN UNA PANTALLA

El Integrador del Sistema usa PLCs para monitorear, controlar y adquirir datos.

- Datos digitales de entrada y salida (Corriente alterna o Continua) – interruptores limitadores, pulsadores, desconectores, interruptores de presión, luces, bocinas, solenoides y arranques de motores.
- Entradas y salidas analógicas (mA o V) – termocuplas, transmisores de presión, sensores de caudal, VFD, RPM, velocidad, amperaje, voltaje y recorrido de válvulas.
- Contadores, temporizadores, totalizadores, capacidades de cálculos matemáticos, junto a algoritmos especiales de control como PID (control de lazo cerrado).
- Cada PLC se comunica en una red, usualmente ethernet, la cual se conecta con una HMI (interfaz hombre máquina), computadoras (que corran software SCADA) y otros PLCs.

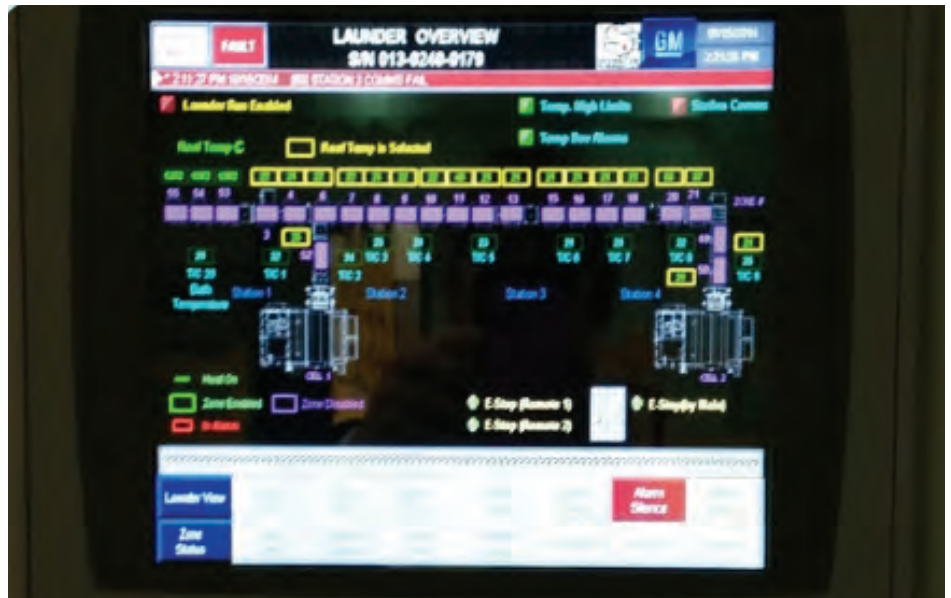


Fig. 2 Monitor Interfaz Hombre/Máquina

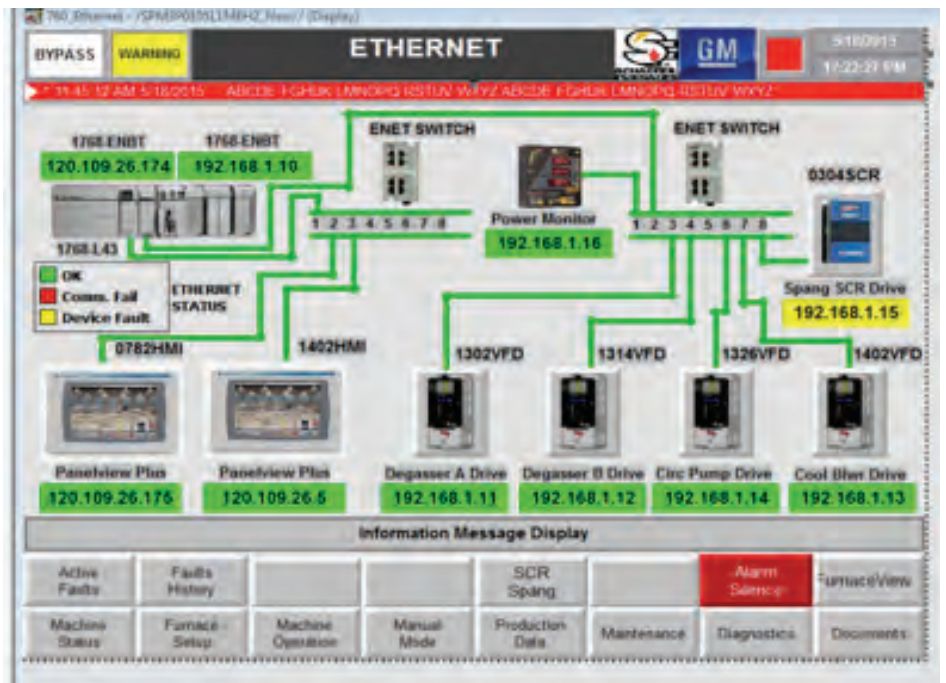


Fig. 3 es un ejemplo de disposición de red ethernet - PLC comunicándose con las Interfaces HMI, monitores de energía y el Rectificador Controlado de Silicio (SCR) Spang. Los fondos de color verde, amarillo y rojo indican el estado de la red, conectada mediante interruptores ethernet. También se ve una captura del software visor PanelView desarrollado por Allen Bradley.

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

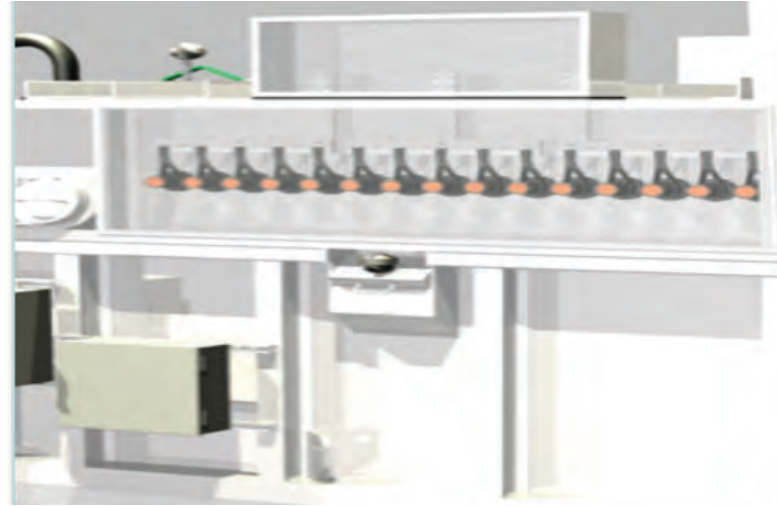


Fig. 4 Horno Mantenimiento Eléctrico

Fig.5 Horno en forma digital 3D

- Se utiliza software para programar cada uno de los PLCs y HMIs para monitorear y controlar el proceso, visualizar la red y compartir/ almacenar los datos.

Comenzamos con una foto real de un horno de mantenimiento Schaefer. Aquí tenemos al mismo horno representado digitalmente.

Utilizamos el software SCADA (Supervisory, Control, Data, Acquisition, que significa Supervisión, Control, Adquisición de Datos). ¿Qué hace por su planta de fundición?

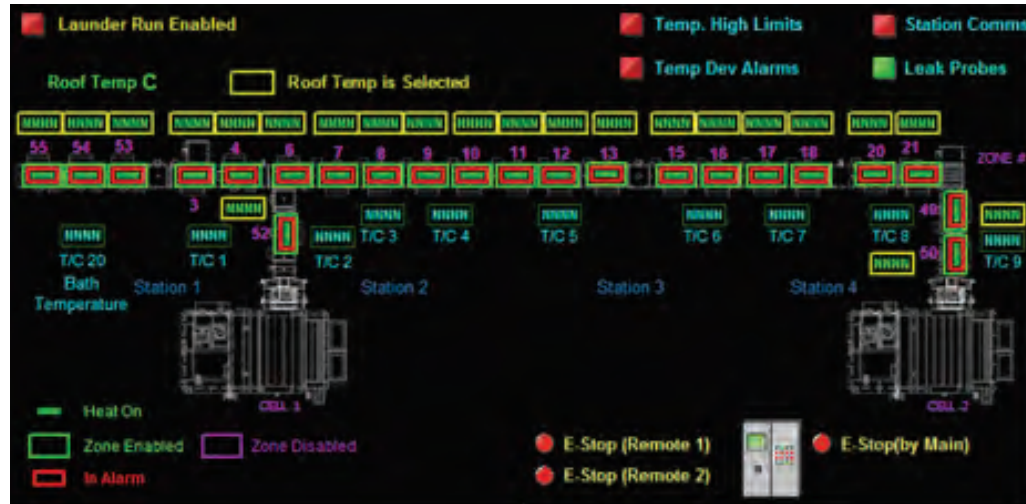
¿Qué es lo que más necesita?

- Control de Calidad
- Registro de Paradas de Máquina
- Gestión de Desechos
- Gestión Centralizada del Sistema
- Control Mejor y Simplificado de su Proceso

Convierte esto...



...en esto!



LAS SECCIONES DEL LAUNDER REPRESENTAN:

1. ESTADO DESCONECTADO
2. CONTROL DEL ESTADO DE ZONAS Y ESTADO ON/OFF
3. CONTROL DE TEMPERATURA Y ESTADO
4. CONTROL Y ESTADO DEL LÍMITE SUPERIOR
5. ESTADO DE ALARMA Y PARADA DE EMERGENCIA

Esto le da a la empresa la capacidad de probar la calidad de sus piezas fundidas, adelantarse a los inconvenientes antes de que se vuelvan problemas. Los gerentes

de área pueden monitorear la producción las 24 horas del día, 7 días a la semana. El sistema puede detener la producción en una celda si apareciera un inconveniente y los datos son recogidos y almacenados para protegerlo.

Beneficios adicionales:

1. Reducción de tiempos de parada
2. Menos piezas de descarte
3. Reducción de los rechazos de cliente
4. Aseguramiento de la calidad
5. Almacenado de Registros confiable
6. Prueba el costo de calidad
7. Identifica cuellos de botella inadvertidos en su proceso

Los fundidores e inyectores del futuro que quieran reaccionar a los cambios del mercado tendrán una ventaja competitiva al invertir en una Fundición 4.0.

Aquellos que adopten estos conceptos serán más eficientes y mejorarán su productividad, mientras que, a la vez, podrán ser más reactivos a las necesidades de sus clientes, ya que estos sistemas le entregarán flexibilidad permitiendo series cortas más asequibles.

Un beneficio adicional es que permite que sus proveedores se conecten a sus equipos y vean las condiciones de operación, pudiendo monitorear y registrar los datos para usted e incluso solucionar los inconvenientes de alguna parte de su equipo— todo esto vía Internet. Es posible entregar a la fundición reportes del equipamiento diarios o semanales como tiempo de funcionamiento, eficiencia y resolución de problemas.

Obviamente, esta tiene que ser una conexión segura protegida con contraseña y con las medidas de seguridad necesarias para prevenir un hackeo. Para ser una fundición completamente SMART necesitará basarse en una conexión a Internet confiable. Por lo tanto, no intente este tipo de control sin una conexión segura a Internet con un sistema de ciberseguridad actualizado.

RESULTADO FINAL

El resultado final es una fábrica donde las órdenes de trabajo del cliente se colocan mediante un sistema de control centralizado y al utilizar un software integrado MRP/ERP (Material Requirements Planning & Enterprise Resource Planning- Planificación de Requerimientos de Material & Planificación de Recursos de la Empresa) la fábrica controla su cadena de proveedores y necesidades de producción automáticamente.

Las máquinas se comunican entre ellas y con la cadena de suministros colocando órdenes para materia prima y planificando las necesidades de producción para cumplir con los plazos. El equipamiento trabaja entonces coordinadamente y de la manera más eficiente para satisfacer los requerimientos del cliente.

Esto no significa el fin de la participación humana, pero sí que usted buscará trabajadores con un tipo de habilidades muy diferente. Es importante tener un empleado capaz de comprender, adoptar y apreciar esta tecnología avanzada.

Como somos una compañía a la vanguardia de la tecnología, ya estamos usando algo de esta tecnología en los diseños de panel de control de nuestros hornos.

Actualmente, podemos monitorear de manera remota nuestros

quemadores de alta temperatura desde nuestros teléfonos móviles e instalar sistemas de comunicación en su horno que nos permita monitorear, solucionar problemas y registrar datos a cada hora de todos los días mediante nuestra red segura. También podemos enviarle consejos para resolver problemas a su PLC o a su teléfono celular para resolver rápidamente la mayoría de las cuestiones. Además, estamos usando realidad virtual con fines demostrativos de los procesos y para capacitaciones.

La gran pregunta es ¿Por dónde empiezo?

Piense ahora acerca de los cambios que beneficiarían su planta, como añadir automatización con capacidad de comunicación. Esto podría acompañarse con el acondicionamiento de máquinas ya existentes con un sistema SCADA, comience con una calda de trabajo a la vez. El sistema puede ser de “plug and play” (enchufar y usar) de modo que pueda hacer adiciones luego. Es muy fácil comenzar con una celda y ver cuánto le gusta el sistema de adquisición y control de datos.

Una economía global confiará en “fundiciones inteligentes” al avanzar hacia el futuro. Quienes adopten la tecnología de manera temprana se beneficiarán con una producción con mayor cantidad de horas funcionando, mayor productividad y menos desperdicio. Ahora es el momento de comenzar a aprender, verlo en acción e iniciar su propio proceso.



Contacto
DAVE WHITE

dave.white@theschaefergroup.com

INSTALACIONES EXITOSAS DE NUEVOS EQUIPAMIENTOS, LAS LECCIONES APRENDIDAS



JEFF KELLER
CEO
MOTLEN METAL EQUIPMENT INNOVATIONS



PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Las instalaciones exitosas requieren planificación y comunicación interdisciplinaria
- Las instalaciones exitosas de nuevo equipamiento y el sostenimiento de sus beneficios son motorizados por la gente
- El equipamiento nuevo debe generar una ventaja competitiva

A medida que la demanda global de metales no-ferrosos continúa aumentando y el aluminio en particular encuentra nuevas aplicaciones para sus atributos positivos, la instalación de nueva capacidad de producción en su planta debería ser una de las mayores satisfacciones de su negocio.

Tiene una nueva oportunidad. Su equipo de marketing y ventas se lo ha ganado y la Orden de Compra está ahora en sus manos. Su equipo de directores y los gurús financieros ya afinaron el lápiz para la justificación económica y ahora, llegó el momento de planificar la instalación de un nuevo sistema. Aquí es cuando realmente empieza el trabajo más importante. Esto de ninguna manera quiere menospreciar el logro de haber llegado a este punto, pero ciertamente, lo que ocurra ahora determina el futuro del negocio: la satisfacción del cliente (se podrá lanzar el producto a producción a tiempo, con calidad y con un cliente satisfecho),

retorno financiero (podemos hacer la puesta en marcha, alcanzar el índice y comenzar a hacer dinero) y con alta moral de los empleados (¿lo logramos? ¿fue un éxito para la compañía?).

Como en MMEI estamos más familiarizados con la instalación de nuevas bombas de circulación y transferencia de aluminio líquido para operaciones de diversos tipos, utilizaremos la como caso de estudio la instalación de un nuevo horno de reverbero para enfatizar algunos elementos clave para una instalación exitosa de nuevo equipamiento y cómo asegurar que los beneficios se sigan acumulando para su negocio

ES UN SISTEMA

Cuando tenemos la fortuna de vender una bomba de circulación nueva, los clientes generalmente quieren saber desde el vamos los beneficios que les dará la bomba: cómo aumentará la velocidad de fusión, mejorará la capacidad de fusión del año y bajará los costos de producción de energía. Mientras que conocemos que los beneficios de hacer circular el metal con una de nuestras bombas serán significativos, también que los resultados dependerán del sistema en el que se despliegan. Dicho simple, si el sistema no fue diseñado apropiadamente, no puede entregar el máximo beneficio. En el caso de las bombas de circulación, algunas decisiones críticas del sistema incluirán: el dimensionamiento correcto de la bomba para acomodarse al horno; el dimensionamiento del foso de la bomba para que se adapte correctamente a la bomba; es necesario diseñar y ubicar las arcadas correctamente y mantenerlas, de modo que conecten el foso de la bomba con la cámara principal del horno y tener una comprensión clara del programa de funcionamiento del horno, manteniendo los niveles de metal dentro de los valores máximo y mínimo para una operación segura y optima performance de la bomba. Solamente una vez que todos estos elementos (y varios otros más) se hayan planificado para que trabajen juntos armoniosamente, tendremos el resultado deseado. Entonces, ¿cómo lo logramos?

LA COMUNICACIÓN INTERDISCIPLINARIA ES CLAVE

Para que un nuevo sistema de fusión funcione de manera óptima, es vital que el proceso de planificación incluya todas las áreas funcionales que participarán del diseño y de la operación del horno. Demasiado a menudo este no es el caso, lo que resulta en que algunos aspectos clave de esta necesaria comunicación nunca sucedan. Las bombas nos dan un buen caso de estudio para demostrar los beneficios de una comunicación interdisciplinaria funcional. Ciertamente, desde el punto de vista de la inversión, la bomba sería de los elementos más pequeños del sistema general y por eso, es común que se dejen para más tarde en el proceso de diseño las conversaciones de cómo se integrará al sistema. Cuando esto ocurre, muchos de los inconvenientes identificados en el párrafo anterior pueden surgir y ser un detrimento a la performance global del nuevo sistema. Como un ejemplo, si las arcadas del horno no son dimensionadas y posicionadas apropiadamente, pueden restringir el beneficio del flujo circulante entregado por la bomba, dando por resultado menor velocidad de fusión y menor producción del horno. La baja en la performance tiene un impacto financiero negativo y el costo de corregir el problema una vez que el horno está operando es importante. La prevención de este tipo de problemas se da con una buena comunicación interdisciplinaria en las etapas tempranas de diseño del proceso. Pregúntese, ¿tengo a todos quienes necesito en la mesa y al tanto? ¿Tengo a las fuentes directas de información o estoy introduciendo algún sesgo al dejar a algunas personas fuera o enfocarme solamente en los

resultados finales? Es un cliché decir que el diablo está en los detalles, pero en ningún lugar es tan cierto como en un ambiente de fundición. El número de variables en la ecuación requiere que tenga a su equipo completo de diseño en sus puestos con representantes de producción, mantenimiento, calidad, ventas, finanzas, compras y todos los proveedores clave para cerciorarse de que los detalles se detecten al inicio del proceso para ser tomados en cuentas en el diseño del sistema.

INCLUSO EN SISTEMA COMPLETAMENTE AUTOMATIZADO SE TRATA DE LAS PERSONAS

La adopción cada vez mayor de tecnologías "SMART" (inteligentes) y otras metodologías de trabajo para reducir la variabilidad del proceso es claramente parte de una beneficiosa tendencia que puede traer grandes ventajas para su sistema de hornos de fusión. Tenemos una nueva línea SMART de bombeo y ya hemos visto cómo nuestros clientes aprovechan la nueva capacidad que tiene la bomba de reaccionar a cambios en la carga para asegurar una operación continua y óptima. Estas innovaciones van a continuar y la industria será la beneficiaria, pero al final del día, la integración exitosa de estas nuevas tecnologías dependerá de la gente que las pone en marcha e, igualmente importante, que las mantiene andando.

Es difícil enfatizar demasiado la importancia de la capacitación y asegurarse que el capital humano desplegado en todos los niveles del nuevo sistema comprenda no solamente sus roles, sino cómo se relacionan con los del resto y los objetivos globales que el

sistema puede proporcionar. Una gran manera de asegurar esto es fomentar "expediciones de campo" tanto aguas arriba como aguas abajo del proceso, de modo que los miembros del equipo en áreas funcionales diferentes puedan comprender qué es lo que sucede antes y después de su proceso y cuál es el impacto que tienen sobre otras áreas y cómo otros procesos le impactan a su vez al suyo. Una gran satisfacción de este enfoque es oír a los miembros del equipo decir: "No tenía idea qué eso pasaba después/antes de lo que yo hago." Combinar la comunicación interdisciplinaria con un entrenamiento transversal puede contribuir considerablemente.

LOS LOGROS SE VEN EN SU ESTADO DE RESULTADOS

Alguien me dijo una vez que puede encontrarse una ventaja competitiva en su estado de resultados y me he dado cuenta de que tienen absoluta razón. La inversión en un nuevo horno de fusión, como hablamos aquí, debería no sólo traer la ventaja de aumento de la capacidad, sino también arrojar resultados financieros mejorados.

Espero que las ideas y ejemplos que hemos presentado le muestran que puede implementar un proceso de planificación para sistemas nuevos que le permitirán maximizar los beneficios al tomar en cuenta todas las necesidades del nuevo sistema tan pronto como sea posible en el proceso de diseño. Nos satisface ampliamente ayudar a hacer este proceso tan efectivo como sea posible y el ver la mejora competitiva que les otorga a nuestros clientes.



Contacto
JEFF KELLER
jeff.keller@mmei-inc.com

INNOVADORES EN PERFORMANCE DE SISTEMAS DE BOMBEO DE ALUMINIO

- Bombas de Circulación
- Bombas de Transferencia Launder
- Equipamiento para Desgaseo/ Inyección de Fundente
- Sistemas para sumergir Scrap
- Estaciones de precalentado de Bomba & Cuchara
- Tecnología de Bomba Inteligente
- Analizadores de Hidrógeno
- Sistemas de Control
- Repuestos & Servicio Técnico
- Mecanizado de Grafito

Global performance logra un mundo de diferencia.
Mayor caudal de metal, Transferencia eficiente &
mejores rendimientos comprobados.



MMEI-INC.com

VISIT MMEI
BOOTH #420

2019 DIE CASTING
CONGRESS
& TABLETOP

 **NADCA**
NORTH AMERICAN DIE CASTING ASSOCIATION



The Foundry Way Learning Center Announces 2-Day Hands-on Aluminum Casting & Metallurgy Course

- Ideal for production, purchasing and quality control professionals
- Learn the aluminum casting process from ingot to final inspection.
- Understand critical processes and controls with hands-on techniques
- Learn how to reduce your casting scrap
- Learn how to identify casting defect causes and cures.
- Learn how to identify and control the different types of porosity.
- Hands-on learning techniques employed with instruction in classroom, met-lab, and non-destructive testing area.
- 2 expert instructors per class with class size limited to 8 participants.
- We also offer training at your facility. Call for details.

REGISTER ONLINE
For End of Year Specials



The Foundry Way Learning Center
5100 River Valley Rd, Milford Ohio 45150
Foundryway.com
Dave@foundryway.com
513-831-8777

SPECIAL OFFER

Bring a defective casting to our October or November class and receive a free defect analysis / defect improvement plan from our foundry experts!

LA CAPACITACIÓN ES LA CLAVE PARA MANTENER LA CALIDAD DE LAS PIEZAS FUNDIDAS A PESAR DE LA ESCASEZ DE TRABAJADORES CALIFICADOS

**DAVE MOORE**

Presidente

THE FOUNDRY WAY LEARNING CENTER

The Foundry Way

PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Para cumplir con las expectativas de calidad, se requiere de capacitación
- Un entrenamiento completo debe incluir todos los aspectos de la fundición desde aleaciones hasta inspección de producto.

La importancia del aluminio en el mercado de la fundición no puede sobreestimarse. Debido al alto cociente entre su resistencia y de su peso, es el metal de elección por muchos ingenieros de diseño de producto. El Aluminio se utiliza cada vez más para reemplazar piezas que tradicionalmente eran hechas en hierro o acero para el sector automotriz, el aeroespacial, para aplicarla a la agricultura y a otras industrias. Sin embargo, junto a esta expansión de mercado llegan también nuevas exigencias de calidad y performance. En la situación actual mundial en que la mayoría de las fundiciones de aluminio encuentran difícil retener a su fuerza laboral calificada, gerenciar estas siempre crecientes expectativas de calidad puede ser una tarea, sino directamente imposible, muy difícil de conseguir.

La preocupación más grande entre los dueños y responsables de una fundición es la alta tasa de rotación del personal. No se preocupan por recibir órdenes de trabajo, el mercado se encuentra en buena forma y las órdenes de compra llegan. Mantener al personal entrenado en sus puestos es el verdadero desafío. Un gerente de una gran fundición de Ohio comentó “solamente la mitad de quienes aplican para el trabajo vienen a la entrevista, solamente uno de cada diez contratados se queda por más de un mes y varios de ellos ni siquiera parecen en su primer día de trabajo! Cuando a esto le sumamos que la mayoría de mis ingenieros están llegando a la edad de jubilarse, resulta fácil entender el porqué de mi preocupación.” Este fundidor no es el único. La alta rotación de personal de planta combinada con el envejecimiento de los especialistas es una amenaza a la industria de la fundición en los Estados Unidos. Para empeorar el panorama, nuestro sistema de educación en los EE. UU. ha eliminado la mayoría de las carreras de licenciatura en metalurgia, dejando a los responsables de las fundiciones sin lugar a dónde recurrir.

Entonces, ¿Cómo puede alcanzar las expectativas en este contexto una fundición de piezas en aluminio? Para la mayoría de



los dueños de una fundición, la capacitación de los miembros clave del equipo es la solución. Ellos comprenden que, tanto para ajustar parámetros del proceso de fundición y colado de piezas de aluminio como para implementar controles de proceso efectivos, la fundición de aluminio necesita de un equipo que comprenda en profundidad los procesos críticos y su control efectivo para lograr buenas piezas. También comprenden que en un mercado laboral con tan alta rotación no se puede invertir en capacitar a un empleado que podría no estar la semana entrante. Se eligen estratégicamente unos pocos supervisores, gerentes u operarios para invertir en ellos y se los incentiva para que luego estas personas compartan estos conocimientos al resto del equipo de trabajo.

Una vez que la fundición está comprometida con la estrategia de la capacitación, debe determinar cómo formar a estas personas clave. Unas pocas fundiciones grandes tienen la suerte de poder contar con un experto en la propia planta para capacitarlos. La mayoría busca la ayuda externamente, pero ¿Dónde?

Una fuente de conocimiento a

menudo pasada por alto son los ingenieros metalúrgicos y fundidores retirados. Estas personas ricas en conocimiento actualmente en inactividad suelen mantenerse conectadas con la industria en la que pasaron gran parte de su vida. Aunque seguramente no acepten un empleo a tiempo completo, muchos están dispuestos a compartir su conocimiento como consultores. Vale la pena hacer unos pocos llamados a fundiciones locales registradas en la asociación de fundidores, para encontrar un metalurgista jubilado potencialmente dispuesto a ayudar.

Para un enfoque más estructurado, existen asociaciones que pueden ayudarlo. Tanto la AFS (American Foundry Society) como la NADCA (North American Die Casting Association) hacen un buen trabajo de realizar conferencias y armar algunas clases también. Sin embargo, opinamos que el mejor enfoque es encontrar un programa de entrenamiento que combine clases teóricas con prácticas de campo. Con completos laboratorios capaces de ensayos metalúrgicos y de laboratorio, con equipos para ensayos no-destructivos, los asistentes pueden pasar directamente del libro de texto

de la clase al laboratorio o a la planta de fundición para comprender en cabalidad los procesos y controles críticos. Una capacitación completa debería abarcar todos los aspectos de una fundición de aluminio, desde las aleaciones hasta las inspecciones de producto terminado y su análisis incluyendo un tratamiento profundo de las áreas críticas como: identificación de defectos, causas y controles. Cualquier persona con más de un par de días en una planta de fundición de aluminio ha escuchado las palabras tamaño de grano, modificación y refinamiento de grano. Pero la mayoría no sabe qué son, cómo controlarlos y qué efectos tienen en la pieza. Cuando un instructor puede llevarte directamente del libro al horno o a un microscopio y luego a una máquina de ensayo de tensiones, etc., esta manera de aprender permiten que la comprensión no solamente sea profunda, sino también duradera.

Los requerimientos de calidad de las piezas fundidas en aluminio solamente van a ir en aumento, como las industrias que las demandan. Será importante que todas las fundiciones aprendan a minimizar defectos como inclusiones y porosidad mientras que puedan lograr piezas con cada vez mayor resistencia, esto es algo que requiere de un conocimiento exhaustivo o de una gran experiencia. A medida que nuestros empleados experimentados vayan retirándose, nuestros nuevos empleados deberán tener una capacitación completa y competente para estar a la altura de las circunstancias.



Contacto
DAVE MOORE
dave@foundryway.com

Palmer PAS5000 Porosity Melt Quality Control System

PALMER
MANUFACTURING & SUPPLY, INC.

800-457-5456
www.palmermfg.com

READ MORE

**An Industry First!
RPT Sample Density.
Porosity%. Density Index.
All In One Machine.**

- Eliminates Hydrogen Porosity Defects
- Reports - Specific Gravity, Porosity %, Density Index
- Foundry Floor Tough - Laboratory Accurate
- Eliminates Operator Influence
- Reduces Costs - Faster & Safer with No Consumables
- Automatic Control of Testing and Analysis
- Manages Test Data - Save, Print, Export



CONTROLE LA POROSIDAD AL ELIMINAR LA VARIACIÓN EN SUS ENSAYOS RPT



BRAD HOHENSTEIN
Porosity Solutions
www.PorositySolutions.com



PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Transforme el ensayo RPT de cualitativo a cuantitativo
- Lleve su RPT a la línea de producción con el standard actual de calidad
- Use mediciones de densidad para reducir costos y mejorar la precisión

Debido al costo relativamente bajo de los equipos de ensayo y a su facilidad de operación, el ensayo de Presión Reducida (Reduced Pressure Test, RPT) es el método más ampliamente utilizado para controlar la porosidad debida a hidrógeno en una fundición de aluminio. Sin embargo, con el método de ensayo RPT usado en la mayoría de las fundiciones, tanto la operación como su análisis son altamente dependientes del operador, lo que puede variar de ensayo a ensayo. La variación inherente al proceso y su falta de repetibilidad trajo como resultado que gerentes de proceso y clientes finales tengan una visión negativa del ensayo RPT

Afortunadamente, no es difícil para la fundición hacer cambios en sus prácticas de ensayo y equipos RPT para eliminar la variación del proceso. Con unos pocos cambios simples, los procedimientos y equipos de RPT pueden transformarse de ensayos cualitativos en cuantitativos, aceptables para aun los más estrictos sistemas de calidad.

Para eliminar las variaciones de proceso en los ensayos RPT, deben comprenderse y controlarse las fuentes de variabilidad en cada paso del proceso. Los siguientes "Hacer y Evitar" lo ayudarán a comprender, controlar y transformar su ensayo RPT en un ensayo cuantitativo.

1. COPA DE MUESTRA

Puede haber variación en el proceso por una influencia excesiva de la copa de muestra en la velocidad de solidificación de la muestra RPT.

La copita de ensayo puede ser de acero al carbono o de inoxidable. Para mantener una muestra fundida previo a colocarla en la cámara de vacío, el espesor de pared debe ser de aproximadamente 1 a 1,5 mm. Típicamente, se utilizan dos variantes de copa, en forma de disco (aprox. 60mm de diámetro x 20mm de alto) y en forma de tapón (aprox. 36mm de diámetro x 36mm de alto). Ambos tipos servirán, pero debe elegirse uno y definirlo en su procedimiento de ensayo RPT.

Para facilitar la liberación de la muestra de la copa y reducir la transferencia de calor de la muestra a la copa, recubra la copa de muestra con un agente liberador o pintura de alta temperatura como rociador en aerosol de Nitruro de Boro ZYP.

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

HACER

- Defina un tamaño y material de copa de muestreo en el procedimiento
- Defina la preparación de la copa de muestreo en el procedimiento

EVITAR

- No utilice copas cerámicas ni de otro material que no sea acero
- No use una copa de espesor mayor de 1,5mm
- No use una copa de muestreo sin recubrir



Ambos tipos de muestra sirven, Disco o Tapón

2. RECOLECCION DE LA MUESTRA

Variaciones de proceso pueden ser causadas por una temperatura de copa demasiado fría, escoria superficial u óxidos en la muestra, o por no llenar adecuadamente la copa de muestra.

Previo a la toma de muestra, debe quitarse el sobrenadante superficial, para quitar la capa de óxido inmediatamente antes de recoger la muestra. Una vez limpia la superficie, debe llenarse la copa con el aluminio fundido y sostenerse por al menos 10 segundos. El aluminio líquido se vuelca nuevamente al baño. Una vez vaciada, la copa debe verse algo brillante. Ahora puede recogerse el material de ensayo arrastrando la copa atravesando la superficie del baño para empujar la capa superficial de óxido. Luego se recolecta la muestra llenando la copa en el área limpia. La copa debe estar completa o casi

completamente llena y ser ubicada inmediatamente en el domo de vacío dentro de los 30 segundos.

HACER

- Asegúrese que se limpia la superficie del baño antes de la recolección de la muestra
- Asegúrese que el vacío del RPT esté cerca del baño fundido y que el camino esté libre
- Detalle el método de toma de muestra para asegurar que la copa de muestra esté caliente

EVITAR

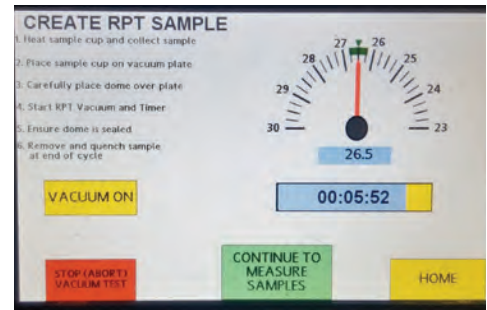
- No recoja la capa de óxido o escoria superficial en la copa de muestra
- No llene incompletamente la copa
- No use una copa fría para tomar la muestra

3. PRODUCCIÓN DE MUESTRA RPT AL VACÍO

Las variaciones de proceso al crear vacío para el ensayo RPT se deben típicamente a la falta de control del sistema de vacío.

Los valores de trabajo típicos del vacío van de 25,5 Hg a 27,5 Hg. Un buen valor de trabajo usado por muchas fundiciones es 26,5 Hg. La clave aquí es ser consistente. Los resultados variarán ampliamente si un operador configura el vacío en 25 Hg para un ensayo y en 27 ó 28 Hg para el siguiente. Esto sucede a menudo cuando el operador se aleja del manómetro de vacío del ensayo hasta llegar al lugar de trabajo. Con un impacto menor, las variaciones de las condiciones atmosféricas pueden causar alteraciones en los resultados del ensayo.

Las fundiciones que utilizan vacío con un manómetro mecánico eliminaron la variación debido a



Sistemas Automatizados controlan el vacío y registran los datos

cambios de la presión atmosférica al incorporar un manómetro diferencial a su procedimiento de calibración de ensayo RPT. En un día con alta o baja presión, se adjunta un manómetro al domo de vacío y se lleva al valor de Hg objetivo guiándose por la lectura del manómetro. Cuando el vacío del domo es conocido, se ajusta el manómetro mecánico manualmente hasta hacerlo coincidir. Luego se corre el ensayo RPT con el procedimiento standard. Con este proceder, se aplica siempre el mismo vacío diferencial, independientemente de las condiciones climáticas y presión atmosférica.

Al utilizar un sistema de vacío con manómetro diferencial y válvula de control de nivel de vacío manual, la fundición está supeditada al operador y su habilidad de realizar el ensayo al vacío según el procedimiento y que registre apropiadamente los datos. El operador debe asegurarse de que el nivel de vacío alcanza el valor correcto, que el vacío funciona durante el tiempo apropiado (típicamente 7 minutos), y que no haya grietas o pérdidas en el sello del domo. Con un vacío controlado manualmente, es crítico que los operadores estén bien capacitados y que se guarden registros de control de proceso para cada ensayo. Deberían realizarse

auditorías periódicas del proceso para asegurar conformidad.

Muchas fundiciones buscando satisfacer los requerimientos ISO, TS, QS y de otros sistemas de aseguramiento de la calidad, se han volcado a los avances tecnológicos en equipamiento de ensayo RPT para reducir las variaciones potenciales debidas al operador en el proceso de vacío. Equipamiento como Palmer PAS5000 controla automáticamente los parámetros de evaluación, asegura un ensayo sin pérdidas, al mismo tiempo que elimina la influencia de las variaciones atmosféricas. Se recogen todos los parámetros de ensayo y resultados para su integración en la base de datos del sistema de calidad.

HACER

- Asegúrese que el vacío es el mismo de ensayo a ensayo
- Implemente un procedimiento de calibración del manómetro
- Procure que el ciclo de tiempo de vacío sea el mismo de prueba a prueba (instale un temporizador para sistema de vacío manual)
- Cree formularios para registrar los parámetros en sistemas de vacío manual (o) revise los datos capturados por los sistemas automatizados

EVITAR

- No use el reloj de pared para cronometrar el ensayo
- No se aleje del ensayo al vacío hasta alcanzar el valor de vacío deseado
- No realice pruebas sin recopilar los datos. Ya sea en formularios para sistema manual o electrónicamente en un sistema automatizado

4. ANÁLISIS DE MUESTRA RPT

Las variaciones de proceso en el análisis de muestra pueden ser causadas durante la preparación de la muestra para comparación visual contra una cartilla o por juicio inconsistente del operador.

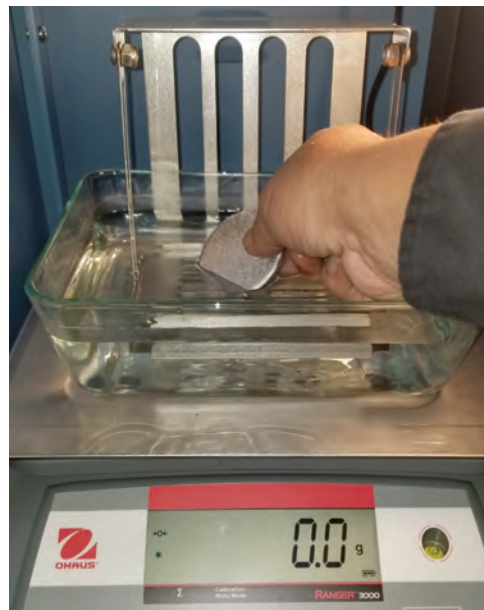
Frecuentemente, medidas efectivas de control de la muestra para análisis RPT se desperdician con pobres prácticas analíticas. Durante años, la práctica industrial standard era cortar la pieza a la mitad, amolar la superficie y compararla contra un patrón de fotos de ejemplos que correspondían a una densidad o gravedad específica (S.G.) del material. Este método lleva tiempo (10 a 15 minutos), usa consumibles y está plagado de variaciones de proceso.

La manera más económica, mejor y más precisa de analizar la muestra RPT es directamente medir la densidad. Por ejemplo, una fundición que deseara producir una pieza de aleación 356 con baja porosidad pondrá por objetivo una S.G. de 2,60. Puede medirse la densidad específica de la muestra RPT en menos de 30 segundos. Si el resultado es 2,60 o mayor, se cuela. Si resulta ser 2,59 o menor, se debe continuar el desgaseado. No se necesita cortar con sierra, pulir ni hacer un juicio arbitrario. ¡Al eliminar la variación en el proceso, el análisis de la muestra RPT es así de fácil!

Para satisfacer los requerimientos de calidad actuales, los resultados de RPT deben documentarse y tener repetitividad. Utilizar mediciones de densidad para analizar los resultados de RPT lo hace posible. De hecho, los sistemas de análisis RPT como PAS3000 y PAS5000 de Palmer, automáticamente registran los resultados que pueden exportarse



Sin cortar las muestras (arriba) Las mediciones de Densidad (abajo) son seguras, rápidas y precisas



directamente a la red de la o sistema SCADA de la fundición.

HACER

- Utilice mediciones de densidad/gravedad específica para analizar su muestra para RPT
- Cree una densidad objetivo para su aleación/proceso
- Registre los datos con un sistema automático o con una grilla de control

EVITAR

- No corte la muestra RPT
- No analice las muestras RPT por comparación visual contra una gráfica
- No permita que un juicio arbitrario guíe su proceso.



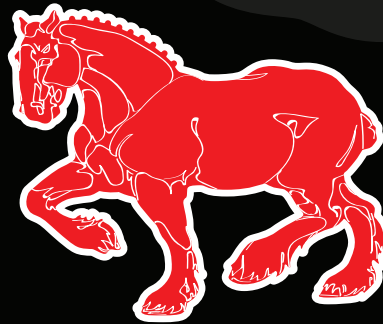
Contacto
BRAD HOHENSTEIN



ACETARC

Established in 1967, we specialize in the design and manufacture of all types of foundry ladles.

- Heavy-Duty Foundry Ladles
- Safe Pour (zero Harm)
- Battery Powered
- Bottom Pouring units with radio remote control
- Ladle Pre-heaters & Dryers



ACETARC

TEL: +44 (0) 1535 607323

sales@acetarc.co.uk

www.acetarc.co.uk

ALCANZANDO UNA MEJOR INTEGRACIÓN DE UNA CUCHARA NUEVA EN UNA FUNDICIÓN YA EXISTENTE



STEVE HARKER
Technical Director
ACETARC ENGINEERING CO. Ltd



ACETARC

PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Menor tiempo de recambio del refractario de sus cucharas
- * Aumente la vida útil de sus cucharas al dimensionarlas para su proceso

Supongamos que tiene que conseguir una cuchara nueva, ya sea para reemplazar una que ya no está productiva o bien porque los requerimientos cambiaron como, por ejemplo, cuando hay necesidad de colar piezas más grandes.

Simple, usted contacta a su proveedor de cucharas y le pide ya sea un reemplazo de la que ya tiene o, si necesita una con una capacidad diferente, pide la misma cuchara pero de la capacidad requerida.

Este es un buen momento para realmente detenerse, dar un paso atrás y mirar todo el proceso completo que involucra a la cuchara; no solo la transferencia y vertido del metal fundido sino también el revestimiento de la cuchara y los requerimientos generales de mantenimiento.

Y sí, pero estamos hablando de una cuchara, no algo exótico como una nueva línea de moldeo o una celda robotizada, y ha venido utilizando la cuchara para este propósito hace años...

Cierto, pero incluso así este ejercicio demostrará su valor. Después de todo, cualquier cosa que pueda minimizar los tiempos muertos en que la cuchara no esté lista para usarse, es algo bueno.

La cuchara que está reemplazando probablemente tenga bastantes años y las decisiones que llevaron a elegir su diseño pueden no seguir siendo vigentes hoy.

Tómese el tiempo de revisar la performance de su cuchara actual, pregunte a los operadores su opinión del comportamiento de la cuchara y determine si algo precisa ser cambiado. Todo esto lo ayudará a determinar qué tipo de nueva cuchara mejorará tanto su performance como su seguridad.

No son los grandes requerimientos, que normalmente se contemplan en el diseño básico, sino los pequeños detalles, los que a menudo pasan inadvertidos.

Nos hemos encontrado que no es raro que proveamos una cuchara relativamente standard, a menudo una repetición de otra que proveyéramos años atrás, y encontrar que la fundición la modifica para ajustarla a sus requerimientos antes de ponerla en servicio en producción.

En muchos casos son pequeñas adiciones como un muñón o agarradera lateral que algunas fundiciones buscan incluir. Estos son detalles que hacen que la cuchara sea más sencilla de manejar y se ajuste mejor a una fundición en particular pero que no tendría sentido en otra.

No visitamos a todos nuestros clientes como quisiéramos, especialmente aquellos en otros países, de modo que a veces no registramos estas modificaciones. Sin embargo, cuando las vemos nuestra respuesta es "¿por qué no nos lo decían y las colocábamos desde el inicio?"

Del mismo modo, díganos si necesita un gancho de sujeción de mayor tamaño que el standard o si el motor de engranajes necesita ser de tamaño diferente o quizás precisa brazos laterales más largos para tener mayor holgura al llenar la cuchara. Valoremos escuchar acerca de cualquier detalle que

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

pueda mejorar la performance de la cuchara. Si creemos que no traerá ningún problema de seguridad con gusto ajustaremos el diseño para contemplar sus necesidades particulares.

La facilidad en el uso no solamente se limita al uso de transporte y vertido de metal líquido sino también el proceso de cambio de refractario y cuando se realiza un mantenimiento general de la cuchara.

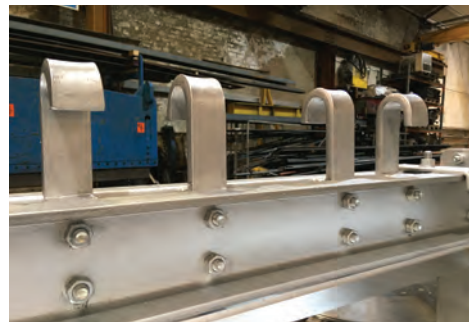
También nos complacemos en sugerir cambios de diseño que puedan reducir los tiempos de parada de la cuchara. El punto es, no tema contarnos sus dificultades, es altamente probable que ya hayamos resuelto una situación similar para otros.

Como he dicho, las cucharas Acetarc se diseñan para un mantenimiento sencillo, especialmente el diseño Workhorse que trae muñones atornillados. Sin embargo, la reparación y el recambio del recubrimiento refractario es igual de crítico, sino aún mayor. Por lo que nuestros diseños de cuchara toman esto en cuenta.

El siguiente caso ilustra bien el punto.

Visité recientemente una fundición para conversar sobre proveer nuevas cucharas de fundición que reemplazaran las que estaban llegando al final de su vida útil. La fundición había utilizado durante muchos años las cucharas y, a lo largo de los años había ido haciendo modificaciones que querían incorporar a las nuevas cucharas. Por lo tanto, ellos estaban examinando sus prácticas de trabajo, pero solamente respecto al transporte y colado actual.

Luego de la inspección de las cucharas existentes y tomar nota de los cambios necesarios, me encontraba charlando con el gerente



de la fundición de temas generales y me comentó que el cambio del revestimiento refractario moldeado era un problema, especialmente por el tiempo que les llevaba quitar el revestimiento y la cantidad de esfuerzo que involucraba. Esta por supuesto era una tarea desagradable ya que el trabajador tenía que trepar dentro de la estructura interna de la cuchara con un martillo neumático para romper el refractario.

Sugerí colocar una placa suelta en la base de la cuchara que permita que el refractario sea deslizado fuera mediante un cilindro hidráulico. La cuchara posee un par de insertos preparados para que sea enganchada y la base se tira hacia afuera, de modo que la tarea de quitar el refractario se vuelve relativamente fácil y limpia.

Hemos hecho esto para muchas fundiciones y no hemos recibido reclamos. El revestimiento

moldeado mantiene a la placa base en su lugar de modo que solamente se mueve al ser empujada.

Con respecto a esta fundición, no habían tenido necesidad de cambiar sus cucharas por 15 años o más y simplemente no se les había ocurrido esta opción.

Todo esto se logró con un simple ajuste en el diseño que permitió que la fundición redujera significativamente el tiempo de cambio de refractario, mientras que a la vez mejoró el ambiente de trabajo para los operadores encargados de realizar la operación.

Aunque una cuchara no sea un equipo tan atractivo como una estación robotizada, será una de las piezas con mayor vida útil en su fundición. Y al igual que una celda robotizada se ajusta según sus necesidades precisas, su cuchara también puede tener esta personalización para hacer que su operación sea más eficiente, fácil de limpiar y con menos desperdicio.



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

CASO DE ESTUDIO: REDUCCIÓN DE LA CONTRACCIÓN DE PIEZAS EN ALUMINIO MEDIANTE SELECCIÓN DE RESINA



BRODIE BIERSNER
Technical Sales Representative
HA INTERNATIONAL



International LLC

Member of Group

PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- El tipo de resina y la cantidad utilizada de la misma pueden variar en la cantidad de energía requerida para elevar la temperatura del molde de arena y la velocidad de solidificación de la aleación.
- Inmediatamente se encontró una disminución de los defectos por contracción.

A medida que las geometrías de las piezas fundidas se vuelven cada vez más complejas y con paredes más delgadas, la influencia de la elección de resina juega cada vez un rol más importante en lograr una pieza consistente. Una fundición de aluminio estaba teniendo inconvenientes con un defecto de contracción de tipo dendrítica que se relacionaba con un cambio reciente en la resina, esto resultaba en mayores tasas de piezas descartadas por defectos de contracción.

La única variable que había cambiado en el proceso era la resina, creando una contracción de tipo dendrítica. HA International diseñó un experimento para determinar cómo los porcentajes de resina PUCB (Fenólico Uretánica para Caja Fría) y paquetes de solvente utilizados afectaba la influencia de la contracción en esta pieza particular de aluminio A316 durante su solidificación.

La evaluación tuvo lugar en una caja fría fenólica uretánica recientemente en desarrollo y una versión modificada de este nuevo sistema, utilizando los más recientes paquetes de solvente encontrados en la serie SigmaCure de HAI para Caja Fría Fenólico Uretánica (PUCB). La preparación del estudio incluyó modelado por computadora, evaluación analítica y ensayos experimentales para generar las curvas de enfriamiento. Se utilizaron estos resultados, junto con las propiedades (no tomadas constantes sino en función de la temperatura) para crear un modelo de simulación para la mezcla de arena para caja fría, para obtener los valores de las propiedades físicas del molde y comprender cómo producía los defectos de contracción. Se calcularon unas 1.500-2.000 iteraciones en el software para conseguir coincidir con los resultados reales medidos en laboratorio. Los valores de capacidad de calor específico y de densidad que pedía el software fueron medidos con instrumentos directamente de los moldes de ensayo.

INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE RESINA

La primera ronda de ensayos estudió la influencia de reducir el porcentaje de resina. Estudios previos documentaron que los polímeros tienen valores de capacidad calorífica unas dos veces mayores que los materiales cerámicos y los metales. Para el primer experimento, que fue utilizando el paquete original PUCB, se estudió una reducción del 1,00% al 0,75% de porcentaje total de resina. Esta reducción dio por resultado una diferencia de calor medible saliendo del metal líquido e ingresando al molde de arena. Mayor cantidad de calor se transfiere del metal líquido al molde y disipa a mayor velocidad con el porcentaje mayor de resina, Figura 1. La reducción del porcentaje de resina dio por resultado un aumento del pico de flujo de calor pasando de 3,3 W/g a 3,6 W/g. Aumentando la cantidad de energía requerida para aumentar la temperatura del molde de arena. Las Figuras 2 y 3 muestran las curvas de temperatura del molde. Se colocaron termocuplas en el cuerpo del molde para comprender el efecto y poder incorporar los resultados al software de simulación. Estas curvas se obtuvieron colocando una termocupla a una distancia de 1/8" (3 mm) y a 1/4" (6 mm) de la interfaz molde/metal. La reducción del 25% en el porcentaje de resina reveló que hay menos cantidad de calor absorbido por el molde de arena. Los resultados muestran que el metal líquido permanecería en su estado fluido por mayor cantidad de tiempo.

INFLUENCIA DE LA ELECCIÓN DE RESINA

La segunda ronda de ensayos consideró modificar uno de los componentes del paquete de resina. Se desarrolló

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

un componente 2 experimental para comprender cómo afectaría un cambio en la composición química de la resina la transferencia de calor al molde. Cambiando solamente el componente 2 mostró que influenciaba la velocidad de disipación del calor del metal líquido al material del molde. Al usar el componente 2 modificado, el flujo de calor aumentó de 3,3 W/g a 4,0 W/g, ver Figura 4. Las curvas de temperatura del molde también mostraron cambios. La influencia no se detectó rápidamente en la ubicación a 1/8" de distancia, ver Figure 5. Sin embargo, cuando esta energía calorífica se transfiere más hacia el centro del molde, ver Figure 6, la temperatura de la arena del molde es más alta con la fórmula con el componente 2 sin modificar (original). Con el componente 2 modificado se preservó mayor cantidad de calor del metal, permitiendo un tiempo de solidificación mayor.

CONFIRMACIÓN DE LOS RESULTADOS

A lo largo del ensayo se midieron las temperaturas del metal utilizando una termocupla directamente en el medio de la pieza de la aleación A316. Se calcularon el inicio y final de la solidificación a partir de las curvas de enfriamiento. Pueden observarse los resultados de los cálculos en la Tabla 1. Al reducir la cantidad de resina de 1,00% a 0,75% usando la formulación original de resina PUCB, el tiempo de solidificación se prolongó un 5,3%. En los ensayos usando el componente 2 modificado, el tiempo de solidificación se extendió un 0,76%.

IMPLEMENTACIÓN DE LOS RESULTADOS EN PRODUCCION

Los resultados obtenidos en las experiencias en el laboratorio mostraron que el cambio de tipo y cantidad de resina cambia la cantidad de energía requerida para elevar la temperatura del molde de arena y la velocidad de solidificación de la aleación.

Los resultados del experimento se incorporaron al software de cálculo de solidificación y se creó un conjunto de datos a medida del cliente para la mezcla de arena. Con este nuevo dataset se simuló la pieza y los resultados mostraron que se podía obtener una pieza más robusta alejándose de la formulación original de la resina de 1,00% para ser aplicado a esta pieza en particular.

Se presentaron al cliente los resultados de esta investigación y de la simulación mostrando cómo influye la formulación de la resina y cómo puede ayudar a reducir la formación de grietas en esta pieza en particular. Los resultados justificaban un cambio en la resina. Se llevó a cabo una prueba en planta con la resina PUCB ajustada según las conclusiones de la investigación. Inmediatamente luego de hacer el ajuste en la resina se encontró una disminución en los defectos relacionados con contracción. Dicha modificación bajó los niveles de defecto debido a contracción por debajo de los niveles de rechazo que se tenían antes del cambio en la resina. Luego de esta prueba se implementó esta modificación de manera permanente.

	Temp. Solidificación Colado (segundos)		Temp. de Solidificación		Tiempo de Solidificación segundos
	C(F)	Inicio Fin	Inicio Fin		
1.00% 55/45 (Original)	721 (1329)	110 1980	586 (1087)	510 (950)	1870
1.00% 55/45 (modificado)	717 (1322)	105 2080	584 (1083)	506 (943)	1975
0.75% 55/45 (Original)	718 (1325)	110 1995	589 (1092)	508 (946)	1885

Tabla 1: Resultados de Solidificación en ensayos de laboratorio comparando fórmula de resina para caja fría original versus la modificada.

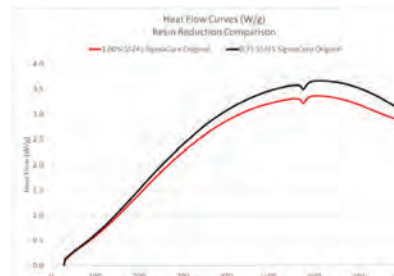


Figura 1: Resultados del ensayo de Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC) para determinar flujo calorífico usando la formulación original de resina y modificando solamente el porcentaje de resina.

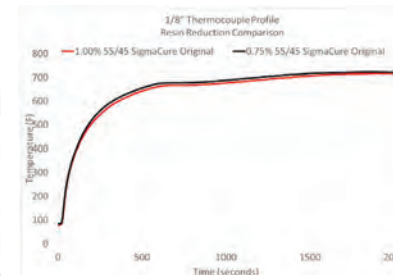


Figura 2: Curva de Temperatura del molde comparando el efecto de la reducción de resina con la fórmula original. La termocupla se ubicó a 1/8" de la interfaz molde/metal.

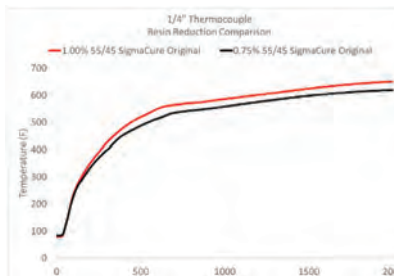


Figura 3: Curva de Temperatura del molde comparando el efecto de la reducción de resina con la fórmula original. La termocupla se ubicó a 1/4" de la interfaz molde/metal.

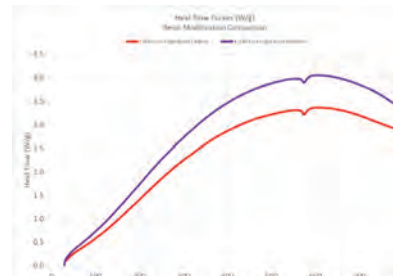


Figura 4: Resultados del ensayo DSC para determinar el flujo de calor comparando la fórmula original contra la versión modificada.

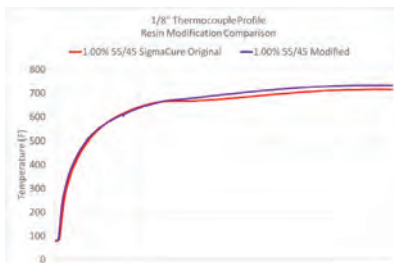


Figura 5: Curva de temperatura del molde comparando la formulación original contra la modificada. La termocupla fue colocada a 1/8" de la interfaz molde/metal.

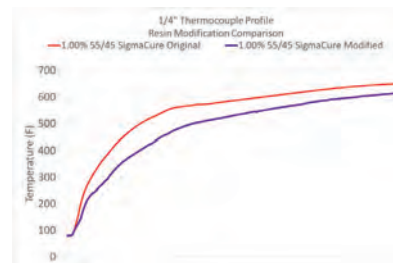


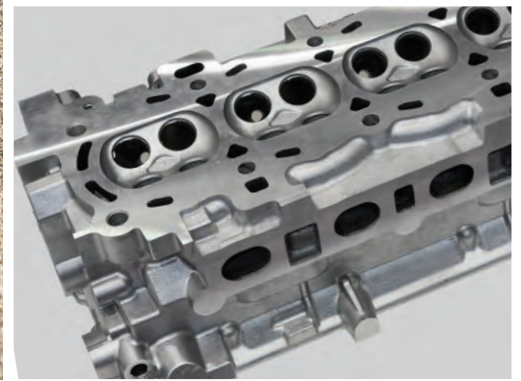
Figura 6: Curva de temperatura del molde comparando la formulación original contra la modificada. La termocupla fue colocada a 1/4" de la interfaz molde/metal.



Contacto
BRODIE BIRSNER
Brodie.Biersner@ha-international.com



**LOS
RESULTADOS
QUE ENTREGAMOS**



Con más de 100 años de experiencia global y un catálogo inigualado de resinas de alta performance, arenas con resinas, revestimientos refractarios y sistemas de alimentación del metal
- casi todos y cada uno de los granos de arena pasan por nosotros

Nosotros no colamos la pieza...**¡LA MEJORAMOS!**



Member of  Group

WWW.HA-INTERNATIONAL.COM

800.323.6863



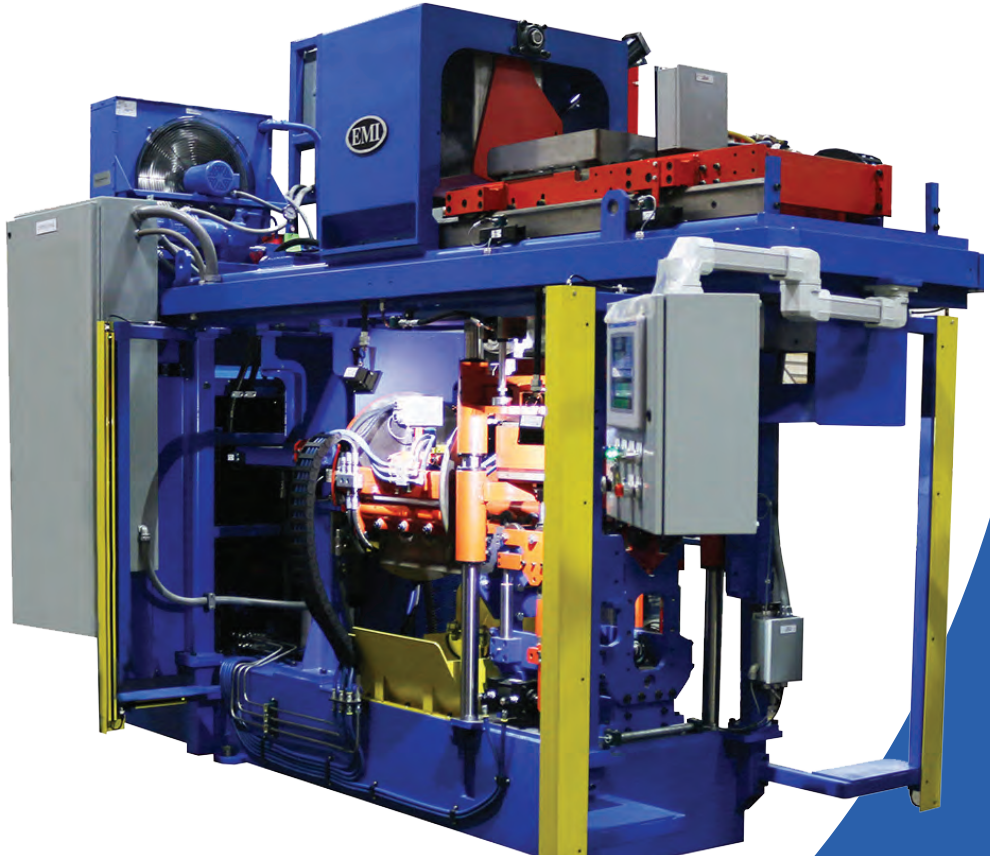
Equipment Manufacturers International, Inc.

Foundry Equipment...By Design

SERIOUS FOUNDRY CHALLENGES DEMAND SERIOUS FOUNDRY SOLUTIONS

Menor mano de obra,
aumento de performance,
menos paradas, mayor
seguridad, todos son
beneficios de tener EMI en
su equipo de Fundición.
Llevamos casi 40 años
brindando soluciones
innovadoras con impor-
tantes resultados.

emi-inc.com
261-651-6700



Molding • Core Production • Engineering • Automation

Growing since 1982: Osborn, SPO, Sutter, Herman, Impact, Savelli & Harrison

CONSIDERACIONES PARA LAS AMPLIACIONES DE MOLDEO EN VERDE MANUAL & AUTOMÁTICO



JERRY SENK
Presidente
EQUIPMENT MANUFACTURERS INTERNATIONAL, INC.



PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Máquinas de Sacudido y Prensado
- Automatización de Moldeo con Placa Modelo
- Máquinas de Llenado por Gravedad vs. Máquinas de Llenado por Soplado
- Sistemas de Moldeo Horizontal de Caja Cerrada
- En-línea vs. Circuito Cruzado vs. Líneas de Pallet

Las Fundiciones, para guiar sus negocios, al sortear los variados ciclos económicos y las presiones del mercado, son concientes de la necesidad de reinversión en equipamiento para aumentar la productividad y la necesidad de disminuir el contenido manual de la producción de fundición, mientras aún están produciendo piezas de calidad de manera económica en un mercado cada vez más demandante. Desde su posición, los fabricantes de máquinas de moldeo deben proveer el equipo y/o proceso de moldeo debidamente desarrollado para alcanzar estos requerimientos, mientras al mismo tiempo mejoran la calidad de la pieza y la limpieza y seguridad del ambiente.

La evolución continua de la mecánica en el moldeo en verde evolucionó desde una simple mesa de sacudido, que solía compactar la arena en la caja de moldeo, a los sistemas automáticos actuales, que producen más de 400 moldes por hora, con muy poco o nada de trabajo manual. La calidad del molde que se logra hoy en día en las máquinas de moldeo es tal que muchos de los viejos defectos que se asociaban con moldeo en verde se eliminaron o se redujeron de manera significativa, ya sea usando una acción de sacudido y prensado simultánea, o un prensado a alta presión para minimizar el movimiento de la pared del molde durante el colado y la solidificación. El moldeo en verde se mantiene atractivo para los fundidores por dos razones principales: 1. la producción de arena en verde es y será siempre menos costosa, ya que el precio de los ligante

1. la producción de arena en verde es y será siempre menos costosa, ya que el precio de los ligantes químicos continúa elevándose aún por encima de la inflación.
2. las fundiciones con arena en verde no son intensivas en mano de obra.

un obstáculo que disuade a las fundiciones de pasarse al moldeo en verde es el alto costo de capital de incluso una simple planta mecanizada. Sin embargo, las fundiciones debieran notar que el aumento de productividad que se logra con equipos de moldeo en verde compensa la inversión con el tiempo y tiene el potencial de importantes ganancias. Sin embargo, antes de embarcarse en una inversión de costo importante de moldeo en verde, deben preguntarse y responderse algunas preguntas para tener certeza si es necesario invertir en algún tipo de equipamiento mecánico de moldeo.

- a. ¿Cuál es su producción actual de moldes / cuáles los requerimientos futuros?
- b. ¿Es consistente y confiable la calidad de las piezas actuales?
- c. ¿Es demasiado alto el descarte de piezas?
- d. ¿Son mis tiempos de entrega demasiado largos para grandes volúmenes?

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

SOLUCIONES DE EQUIPOS DE MOLDEO STANDARD

Equipos De Sacudido Y Prensado Standard

Para minimizar la primera inversión para moldeo en verde, las máquinas standard de moldeo poseen una gran ventaja ya que la fundición puede comenzar a producir moldes en verde con una inversión inicial razonable, y el resto del equipo de manejo de moldes puede construirse a lo largo del tiempo. Estos equipos pueden ser pequeños como las sacudidoras 212/214, pueden ser mayores como las máquinas moldeadoras y sacudidoras 722 & 730. Estas máquinas usan casi cualquier molde sobre (superior) y bajero (inferior) standard y se combinan con cualquier matriz. Pueden usarse varios tamaños de molde en una misma máquina, lo cual entrega flexibilidad de producción y amplitud de productos.

Cuando el sobre y bajero se moldean a la vez la solución es un equipo standard de moldeo Matchplate (de caja cerrada). La eficiencia global operativa de estos equipos depende mucho de la habilidad del operador para llevar a cabo las operaciones manuales del equipo. Cuando se implementan los sistemas de manejo de moldes mecánico, como se mencionó antes, los equipos se vuelven más productivos.

Moldeo Automático Horizontal Caja Cerrada (Matchplate)

Luego del desarrollo de la tecnología de moldeo del sacudido, golpe y prensado (jolt, rap, squeeze), se puso el foco de la producción de maquinaria de moldeo en verde en el sistema de transporte que se diseñaron para reducir la necesidad de apoyarse en tanto labor manual para lograr una tasa de producción eficiente. Las máquinas automática de moldeo horizontal de caja cerrada, conocidas como equipos de moldeo matchplate, se diseñaron e introdujeron a la industria de las fundiciones en USA por primera vez a mediados de 1960. El uso de estas máquinas creció mucho más rápido que cualquier otra innovación en la producción de moldes en verde durante los últimos 60 años. La razón principal de este éxito continuado en los EEUU y otros países fue que muchas fundiciones pequeñas y medianas eran del tipo "Squeezer Shops", usando máquinas standard de sacudido y prensado o Roto-lifts (con sistema de volteo) con cajas intercambiables (marcos) y placa intermedia (matchplate). Con tantos diseños disponibles de matchplate de los fabricantes de equipos, era común que las fundiciones instalen uno de estos equipos y usen los patrones ya existentes de sus propios clientes. Estas máquinas de moldeo

automático de caja cerrada son unos equipos relativamente económicos

para automatizar el moldeo. El equipo produce un molde completo en un ciclo y necesita solamente de un operador que pueda colocar los corazones que sean necesarios, de esta manera quitando la carga de depender tanto en

la labor manual para la manufactura del molde. La producción puede ser de más de 200 moldes por hora sin corazones. Si se requiere colocar corazones, para mantener al máximo la producción, se puede complementar con un colocador automático de corazones, aunque el nombre automático no es el más preciso, ya que se necesita de una persona que coloque el corazón o los corazones en la unidad.

En el moldeo sin caja se utilizan dos tipos de llenado de moldes:

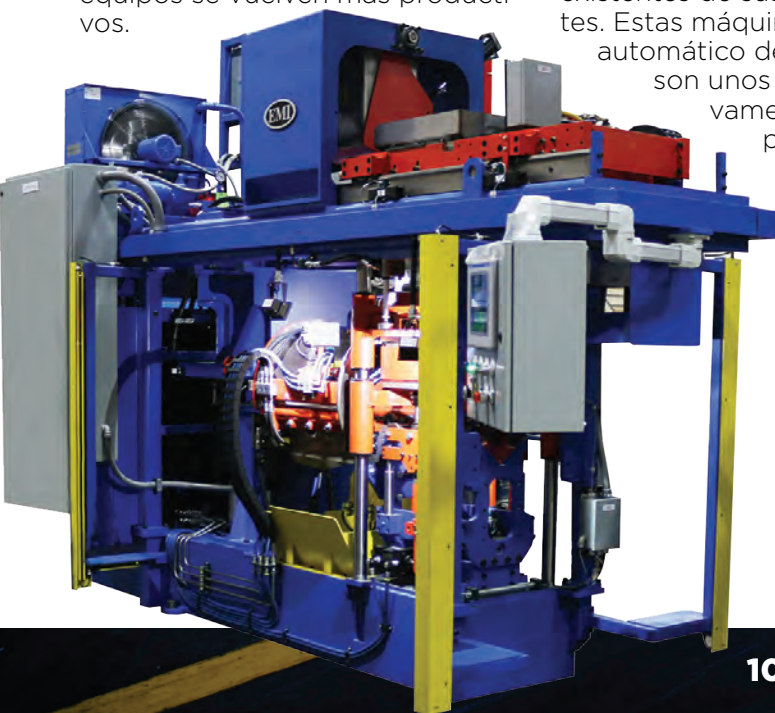
1. Por Gravedad & prensado
2. Por Soplado & prensado

El proceso de moldeo tanto para los equipos por gravedad como para los de soplado es virtualmente idéntico. Consecuentemente, nuestros comentarios subsiguientes aplicarán por igual a cualquiera de ellos.

Con la sopladora, la placa matriz (o patrón) está sujeta entre los marcos del sobre y el bajero los cuales se levantan de un costado, de modo que el patrón quede vertical. Se sopla arena hacia abajo desde un par de ranuras de soplado para llenar las cajas desde arriba. Esto quiere decir que la arena, la cual viaja a muy alta velocidad, debe realizar el cambio de dirección en el ángulo correcto para llenar las cavidades profundas o bolsillos del molde. Como resultado, frecuentemente aparecen problemas de llenado en las cavidades más pronunciadas o profundas de los moldes de arena en verde. Los equipos de moldeo por Gravedad & Prensado mostraron mejor consistencia en la calidad del molde y son más apropiados para moldes con cavidades profundas y diseños intrincados.

Esta ha sido una debilidad bien conocida de las sopladoras desde que se inventaron hace 50 años. Aún cuando los equipos más nuevos giran los marcos y patrones de costado, esencialmente es un "soplado-lateral" relativo a la placa patrón.

Un soplado a unos típicamente 40 o 50 psi de presión pre-compacta la arena antes de su prensado. Esto vuelve necesario un prensado más



intenso en los equipos de soplado para intentar forzar la arena a introducirse en las cavidades del diseño. A menudo esto da como resultado un molde que es más duro de lo deseable en las áreas planas del patrón y en la línea de división, pero demasiado blando en cavidades profundas del molde. Estas presiones más altas de prensado requieren patrones de mayor espesor y más costosos para evitar que el mismo se flexione o parta. *Si una cavidad de un molde de arena en verde no se llena por completo durante el ciclo de soplado, es virtualmente imposible pensarlo lo suficientemente fuerte para corregir este problema.*

Las fundiciones de aluminio no quieren hacer un molde demasiado duro para evitar los problemas de gas atrapado que apareja un molde con problemas de permeabilidad. Los equipos sopladores a veces tienen problemas en esta área debido al hecho de que deben prensar más fuerte para tener una calidad de densidad de molde aceptable en las cavidades más profundas. *El punto importante es que la dureza del molde por sí sola no es necesariamente bueno; lo que es bueno es tener densidad uniforme y repetibilidad!*

Presionar demasiado un molde de arena en verde puede provocar su rotura en lugar de una distribución adecuada del diseño. La investigación probó que el incremento en la presión de prensado por encima de 140 psi resulta insignificante. Aún más, presiones de prensado mayores causan un fenómeno llamado spring-back en la arena. Bajo estas condiciones la arena retrocede luego del prensado y se pierde el control de las tolerancias dimensionales del molde. Como no hay suficiente espacio entre los granos de arena para la expansión térmica normal, van a aparecer defectos debido a la expansión en la pieza y otros defectos debidos al quiebre o agrietamiento del molde.

Hay mejoras más recientes en los equipos que utilizan gravedad para llenar las cajas de moldeo. La arena

se esparce de manera pareja por sobre el diseño con un aireador y las cajas & placa patrón se mantienen vibrando durante el llenado. Luego se prensa al molde de acuerdo a la "receta" que controla una computadora. La arena en el molde aún es altamente fluidiza y normalmente puede compactarse con una dureza de molde de más de 90 psi con una presión de prensado de solamente 100psi.

Como se mencionó previamente, cualquier proyección u obstrucción mayor en el diseño de la placa patrón dificulta el logro de un llenado de adecuada densidad del lado opuesto del molde a la ranura de llenado. Esto causa el efecto comúnmente conocido como "efecto sombra" que es una marca suave en el molde. Estas marcas ligeras impiden que el molde tenga una densidad uniformemente densa y son una fuente de problemáticos defectos y piezas rechazadas. Esta es la razón por la cual generalmente se limitan a las sopladoras a los moldes más pequeños o con geometrías simples o sin depresiones profundas.

Las piezas grandes, asimétricas o profundas usualmente requieren el uso de placas patrón con una línea de partición desplazada. Esta línea desplazada creará un obstáculo adicional a la arena soplada en un ángulo de 90° respecto de la superficie de la placa patrón. La obstrucción es por lo menos equivalente al desplazamiento de la línea de partición del patrón.

Debido a que cualquier cosa asomando del patrón puede exacerbar estos problemas, el proceso de soplado limita severamente la ubicación en el molde del bebedero, canal de alimentación y montantes. Esto se vuelve un gran problema cuando se necesitan grandes montantes o cuando la placa patrón está abarrotada en su geometría. La ubicación del bebedero y del canal de alimentación a la pieza se encuentran restringidas aún más debido al lugar que ocupa el cilindro de prensado y otros mecanismos en la parte trasera del cabe-

zal de prensado. Esta restricción puede causar un problema con la eficiencia del diseño de la distribución en el molde y de la cantidad de piezas que pueden obtenerse por molde. También limita al diseño imponiendo la dirección en que se debe orientar el mismo dependiendo del equipo y su eficiencia en la colocación de corazones o su eficiencia en el llenado.

Los patrones con bolsillos profundos para moldes de arena en verde usualmente requieren venteos para funcionar con sopladoras. Estos venteos se usan en un intento de hacer que la arena caiga dentro de las cavidades más profundas. Esto incrementa el costo de la placa patrón y más adelante trae algunas complicaciones por su mantenimiento. Aunque los venteos en las cajas se necesitan para ventilar el molde, no son muy efectivos para rellenar los bolsillos. Si se soplan ambas mitades del molde al mismo tiempo, la presión de soplado en ambas mitades son iguales. Por lo tanto, ¿cómo podría un venteo de un lado para hacer llenar una cavidad tener alguna diferencia? Algunas sopladoras tienen la capacidad de soplar primero el bajero (molde inferior) y luego el sobre (molde superior), o a la inversa, dependiendo cuál de ellos tenga las cavidades más profundas. A esto se lo llama "staggered-blow" (Soplado por etapas). La teoría es que el aire escapará por los venteos del patrón y durante el proceso arrastrará la arena dentro de las cavidades. La realidad puede ser algo diferente.

El aceleramiento del desgaste del marco y la placa patrón es un problema debido al efecto "arenado" causado por el soplado de arena. Cualquier proyección en la placa patrón directamente en el camino del soplo de arena se desgastará más rápido y en esas zonas se experimentará el mayor deterioro. Además, los costos operativos y los tiempos muertos debido a la cantidad de sellos de

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

soplado y venteos de placas patrones que necesitan mantenimiento y reemplazo..

Presionar los moldes de ambos lados requiere que ambas mitades del molde se llenen con arena de manera uniforme, y que las presiones de prensado en ambos cilindros estén perfectamente balanceadas. De otra manera, el resultado será una placa patrón dañada o rota. Los usuarios de máquinas sopladoras deben ser muy cuidadosos para ajustar los parámetros del programa del equipo durante cada cambio de patrón. Intentar hacer un molde que no es lo suficientemente alto para un diseño particular puede romperse o dañarse fácilmente. La alta compactabilidad de la arena al hacer un molde que tiene insuficiente arena puede romper el patrón.

Al contrario, los equipos de prensado que llenan por gravedad desde el fondo y luego el patrón y las cajas se mueven contra un cabezal fijo de prensado. En este proceso la placa patrón esencialmente flota, de modo que las fuerzas prensadoras a ambos lados del patrón son naturalmente iguales. El sistema de control también protege contra el sobreprensado por un llenado incompleto de las cajas.

Piezas grandes inherentemente asimétricas como por ejemplo cacerolas o cajas de frenos, causan los mayores problemas a estas máquinas. Un lado con una gran cavidad va a necesitar significativamente más arena y un golpe de prensado mayor. El otro lado con una gran superficie plana va a necesitar menos arena y solamente permitirá un prensado corto. Esto es muy difícil de controlar y balancear con la capacidad limitada de las sopladoras para llenar de manera consistente y luego prensar los moldes con cavidades profundas con densidad de molde adecuada y coherente.

Las sopladoras de arena permiten solamente pequeñas variaciones en las propiedades de la arena, espe-

cialmente humedad y compactabilidad. La arena húmeda y/o niveles altos de calizas tapan rápidamente el cabezal de soplado de la máquina.

Segregación de la Arena

La mayor parte de los trabajadores de la fundición está al tanto de los problemas de segregación de la arena que ocurre al transportarla de manera neumática.

El indicador de que algo de esto ocurre durante el proceso de moldeo por soplado es que el material más fino termina en la interfaz del molde, en su línea de unión. Esto reduce aún más la permeabilidad del molde y puede contribuir a problemas de gas atrapado en el molde. Al contrario, los equipos que llenan por gravedad no fluidizan la arena, por lo tanto esto no es un inconveniente. Las máquinas por Gravedad pueden ajustar fácilmente las presiones de prensado y la vibración para obtener un molde de dureza óptima y uniforme aún para los diseños más intrincados.

Puede ser difícil operar con máquinas sopladoras en climas cálidos o tropicales. Se precisa un tanque de abastecimiento cerca para entregar gran cantidad de aire a demanda. El aire debe estar seco y no puede haber fluctuaciones en la presión de aire del equipo. Se usan grandes cantidades de aire comprimido para soplar arena. En general se consumen de 3 a 4 veces la cantidad de aire comprimido que un equipo de llenado por gravedad.

Arena tibia o caliente en combinación con aire comprimido puede causar condensación en la cámara de soplado. Esto a su vez puede causar que la arena obstruya parcial o completamente la sopladora. Es difícil desechar un lote de arena que sea demasiado húmeda o demasiado seca una vez que entró a la cámara de soplado.

En un equipo de llenado por gravedad el operador puede inspeccionar fácilmente ambos lados de la placa patrón y la superficie terminada de los moldes superior e inferior (sobre

y bajero) antes de cerrarlo. Con los equipos sopladores, el operador nunca ve el lado del bajero del patrón o el molde superior. Esto significa que la máquina podría estar haciendo moldes con un defecto en el molde superior y el operador nunca lo sabría.

Cualquier cosa que se coloca en la placa patrón o se introduce en el molde es un inconveniente para los equipos de soplado. Esto incluye corazones colocados en la placa patrón, enfriadores, filtros, espaciadores, arena de contacto, mangas exotérmicas, montantes abiertos o aislados, etc. El proceso de soplado antecede a todas estas operaciones, ya que la arena entrando a velocidad y acumulándose sobre la placa patrón verticalmente durante el proceso de moldeo descolocaría cualquier cosa ubicada sobre el patrón.

Como siempre debe tenerse en cuenta que la calidad de un molde de arena en verde es función del patrón y la calidad de la arena con el tercer ingrediente esencial que es la compactación y densidad uniforme del molde.

Sistemas De Moldeo Horizontal De Caja Cerrada

El desarrollo del moldeo a alta presión usando cajas, ocurrió en USA a mediados de los 1950's. Estos sistemas fueron la progresión natural de la mano de obra intensiva y de la confianza en la fuerza laboral de alcanzar los objetivos de producción.

El arreglo IN-LINE (en línea) es la disposición en una línea, la cual corre paralela a la cinta transportadora de moldes. Participa en todas las etapas de manufactura del molde desde su levantado, golpe, separación de la caja, moldeo, colocación de corazones y ubicación del molde completo de nuevo en el transportador. Este sistema se diseña para aceptar tamaños de cajas en el rango desde 20" x 16" hasta 36" x 24", con una producción de entre 300 a 400 moldes por hora.

El arreglo CROSS-LOOP (circuito cruzado) tiene dos líneas de moldeo, una que produce el bajero y otra que produce el molde superior, mientras se desplazan en la cinta transportadora. Este arreglo se utiliza normalmente para tamaños de cajas por encima de 36" x 24", y/o donde se colocan corazones pesados en el molde inferior, como en un bloque de cilindros, por ejemplo. Las tasas de producción del CROSS-LOOP son menores que la del sistema EN-LINEA, normalmente entre 260 y 300 moldes por hora.

Los beneficios que estos dos sistemas ofrecen son la flexibilidad casi infinita en el uso, alta productividad y adaptación a todos los tipos de piezas fundidas, especialmente aquellas que requieren corazones donde el modelo de caja cerrada se encontró más eficiente económico. Esto se debe a que más piezas pueden producirse dentro de la misma superficie de molde que aquellos en moldes sin caja.

El colocado de corazones no enlentece la producción, ya que la zona de colocación de corazones se diseña para entregar la máxima flexibilidad, ya sea que se necesite colocar dos corazones o diez.

El llenado del Molde puede ser automático, pero siempre se diseña una zona de llenado en el sistema para mantener la flexibilidad y permitir el llenado manual de ser necesario. El costo extra de la mano de obra requerida para la colocación de corazones y llenado manuales es insignificante, ya que el sistema se mantiene funcionando con su entrega máxima, 300 a 400 moldes por hora, lo cual ayuda a la rentabilidad de la fundición completa.

Para mejorar aún más la flexibilidad de estos sistemas, las máquinas de moldeo pueden equiparse con una unidad de intercambio de patrón, de modo que se cambian los patrones dentro de estos ciclos automáticos de la producción.

Se puede moldear con diferente patrones al mismo tiempo o se lo puede variar según la necesidad y de acuerdo a la demanda de corazones y/o disponibilidad del metal.

Los sistemas EN-LINEA y CIRCUITO-CRUZADO ofrecen a la fundición el enfoque más productivo y flexible para moldeo mecánico para piezas que necesitan corazones a altas velocidades de producción de más de 250 millas por hora. El costo por molde es menor que con cualquier otro sistema, calculando el costo inicial de capital, contra los costos de productividad y funcionamiento.

Para requerimientos de producción menores o para producciones versátiles de hoy en día, muchas de estas líneas transportadoras continuas de moldeo se reemplazaron con Sistemas de Pallet. Los sistemas de Pallet ofrecen la flexibilidad de aparcar las líneas deteniéndolas para tiempos de enfriado extendidos, esto toma menor superficie en el taller debido a que la línea está más cercana y la eliminación del radio de la cinta transportadora.

Las máquinas de cualquiera de los sistemas de moldeo IN-LINE, CROSS-LOOP o los sistemas hoy en día más comunes con Pallets típicamente son de prensado a alta presión.

La investigación usando un amplio rango de presiones de prensado mostró que una pieza producida en un molde compactado a una presión de prensado de unas 100/110 libras por pulgada cuadrada, es tan preciso como uno producido usando una presión de prensado de 200 a 220 libras por pulgada cuadrada. Por lo tanto actualmente se acepta que generalmente la compactación se incrementa muy poco por encima de 140 libras por pulgada cuadrada en relación a la presión extra. Entonces, se sabe hoy que pueden producirse moldes que darán piezas fundidas con precisión y consistencia para alcanzar las especificaciones técnicas y dimensionales actuales,

usando muchas menores fuerzas de prensado que las que se creían necesarias antes.

La única ventaja que se tiene al incrementar la fuerza del prensado por encima de esta presión es disminuir el tiempo que lleva hacer un molde, ya que cuanto mayor sea la fuerza inicial de prensado, menor es el tiempo que tiene que aplicarse al molde para alcanzar la compactación óptima. Esto es, cuanto mayor sea la fuerza de prensado por encima de 100 libras por pulgada cuadrada, mayor la tasa de producción, hasta lograr un pico máximo alrededor de las 200/220 libras por pulgada cuadrada. Por encima de este número, no hay mejora en la producción ni la calidad de la pieza mejorada.

Usando esta información, algunos fabricantes desarrollaron distintas maneras de compactar el molde dentro de la caja. Estos son: "Blow Squeeze" Soplado y prensado, moldeadoras IMPACT con prensado, moldeo al vacío o con prensado parejo "even squeeze" (del molde superior e inferior en algunos casos) con pies compensatorios terminados en punta, para reducir el ruido operativo de la máquina al eliminar la tecnología ya probada de sacudido y fuerza de ariete. En la práctica, sin embargo, todos estos equipos tienen limitaciones, de acuerdo a qué tipo de piezas producen y son extremadamente susceptibles a las variaciones de las condiciones de la arena. También es común encontrar inconsistencia de la dureza del molde.

Adicionalmente, se logra una distribución de dureza mejorada del molde al sacudir o presionar con ariete por unos segundos para compactar de manera uniforme la arena contra la placa patrón del modelo. Luego se sacude y prensa simultáneamente compactando la parte superior del molde preferentemente contra una superficie compensatoria de prensado para

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

sostener suficientemente la cara del molde. Algún tipo de presacudido es necesario para compactar la arena de manera pareja en donde es más importante formar un molde rígido, en la cara del diseño y la línea de unión.

Ya que estos tipos de sistema de producción automatizada a alta presión requiere que la fundición utilice cajas, hay costos de mantenimiento que considerar. Las cajas para moldeo automático a alta presión son costosas, como así también los carros/pallets. Las cajas de moldeo precisan limpieza de mantenimiento y un plan de rutina de reemplazo de arandelas y pasadores. Sin embargo, deberían durar por lo menos de diez a quince años, por lo que el costo se reparte durante un largo periodo.

Estos sistemas necesitan equipos de movimiento de materiales a través de las varias etapas de la producción de moldes y el colado de piezas. El trabajo más importante que realizan es asegurar la precisión de la línea de partición. Los sistemas de transporte sostienen al molde a través de las diversas etapas de movimiento y ayudan a resistir la presión del metal líquido, permitiendo usar un molde menos rígido que en caso de no usar caja. Como para moldeo en verde el requerimiento de resistencia del molde es menor, se puede bajar el contenido de calizas. Esto reduce el costo de la preparación de arena y aumenta la permeabilidad del molde. El uso de cajas hace posible ocupar por lo menos el 80% del área del molde, mientras que en los moldes sin caja se usa hasta el 60% efectivamente.

El alto costo inicial de capital de los sistemas a lata presión EN-LINEA, CIRCUITO-CRUZADO o por con LINEAS DE PALLET limita un poco su mercado, sin embargo con vidas útiles por encima de los 25 años, esta inversión debe sopesarse tomando en cuenta el incremento de demanda y productividad que crean estos sistemas. El núcleo de estos sistemas a alta velocidad y lo

que lo mantiene produciendo por encima de 300 moldes por hora, es la máquina de moldeo. Como las unidades de alta presión de sacudido y prensado, son hidráulicas, pueden ser costosas. A partir de la experiencia y conocimiento acumulados a lo largo de muchos años, sabemos que hay ciertos criterios necesarios para incluir en una máquina de moldeo de cuatro postes que produzca moldes de consistente alta calidad.

a. una estructura rígida que soporte las fuerzas generadas por el equipo.

b. un alimentador superior o tolva que distribuya la cantidad correcta de arena de manera pareja a la caja del molde.

c. un Aireador para aliviar la arena que cae a la caja.

d. Marco Superior que entregue arena por encima del marco para su prensado.

e. una acción de sacudido previo para compactar la arena antes de prensarla.

f. que tenga opción de presión y sacudido simultáneos para mejorar la efectividad de las fuerzas de prensado.

Una máquina de moldeo de alta presión poseerá todas estas características.

Volviendo a la investigación de los efectos del sacudido y prensado, se encontró que el sacudido era muy importante mientras que el prensado ayudaba a mejorar la rigidez del molde, pero también disminuyó el ciclo de producción cuando la presión se incrementó. Esto llevó al desarrollo de un rango de sistemas que pueden usar una máquina de moldeo en lugar de tener que utilizar dos equipos, con la utilización de un trasladador de placa patrón para hacer el molde superior y otra para el molde inferior.

Como la mayoría de los equipos de moldeo de cuatro postes incorporan un cambiador rápido de placa patrón, esta unidad puede

usarse también para producir las mitades del molde superior e inferior alternativamente, haciendo posible tener solamente una máquina de moldeo en el sistema. Esto reduce inmediatamente la capacidad de producción a la mitad, pero también reduce significativamente el costo de capital. Es posible lograr hasta 100/120 moldes por hora con el uso de una única máquina con un arreglo EN-LINEA.

Volviendo a la idea de que el sacudido es más importante que el prensado para moldes duros y rígidos, se pensó que era posible obtenerlo, con un cabezal de prensado plano, esto llevó al diseño de una máquina de moldeo de cuatro postes quitando la costosa característica de prensado.

CONCLUSIÓN

Es razonable predecir que la fundición en verde continuará siendo el medio más importante entre los fundidores en arena. La demanda de piezas fundidas en los países desarrollados va a seguir bajando y se adoptarán métodos y materiales alternativos. Las fundiciones que sobrevivan a estos cambios del mercado durante esta transición van a tener que automatizarse de manera más efectiva y económicamente, ya que la mano de obra básica, será o demasiado costosa o difícil de obtener.

References

1. John H. Price-Davies, *Foundry Trade Journal*, 1980
2. K.E.L. Nicholas & W.R. Roberts, *British Foundryman*, 1963
3. W. Wiebelhau, *SCRATA Conference Proceedings*, 1973
4. H. R. Golka, *Production of High Density Moulds by Jolt & Squeeze*
5. J.W. Nimmo, *Inverness, Illinois*



Contacto
JERRY SENK
J_senk@emi-inc.com

RIKO® - RECUPERACIÓN DE BENTONITA & CARBÓN DE POLVOS DE FUNDICIÓN

TECNOLOGÍA DE PROCESO ÚNICA



TIM MCMILLIN

Director de Ventas & Desarrollo de Negocios
IMERYS - High Temperature Solutions - Foundry
Green Sand Bonding Solutions



PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Recupere arcilla activa y carbón lustroso del colector de polvos
- Proceso base acuosa para separar arena, arcilla y carbón
- Puede reemplazar 20-30% de la necesidad total de Bentonita en la fundición

Recolección de Polvos y Pérdida de Materiales Beneficioso

Hace tiempo que se utiliza bentonita y carbón como componentes clave en el proceso de fundición en verde. En 2018, la industria de la Fundición de los Estados Unidos consumió aproximadamente 700.000 ton de bentonita y carbón.

Se ha utilizado la arena de sílica en el proceso de arena en verde por cientos de años. Recientemente la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU., E.P.A., instituyó regulaciones más estrictas en el Límite Permisible de Exposición a polvo de sílica. Esto se tradujo en un aumento del foco y necesidad de mayor ventilación y recolección de polvos. Mientras esta ventilación y colección de polvos reducen la cantidad de arena sílica fina, extrae otros materiales usables, como bentonita y carbón activos.

Se estima que en los EE. UU. se depositan como desecho cerca de un millón de toneladas de polvos provenientes de procesos de fundición. Esto incluye más de 150.000 ton de bentonita y carbón utilizables. El potencial estimado de recuperarlo para las dichas fundiciones es unos U\$S 45 millones.

Se ha reconocido por largo décadas el valor de un proceso para recuperar bentonita y carbón utilizables del "desperdicio". Sin embargo, la bentonita está típicamente unida a las finas partículas de arena y es difícil separarlas. Se han intentado métodos tanto húmedos como secos a lo largo de los años, con limitado éxito.

El Proceso RIKO®

RIKO es un proceso patentado, único en su tipo, para recuperar bentonita y carbón utilizables de los polvos recogidos en la fundición.

- Históricamente, la dificultad consistía en separar eficientemente la arcilla y carbón de los finos granos de arena a los que está adherido. La gran área superficial de los finos granos de arena, junto a la fuerza de unión de la bentonita hace que su separación sea un verdadero desafío.
- Se intentó con procesos convencionales húmedo y seco, incluyendo aceleradores químicos. Pero con un éxito limitado, técnicamente y en relación costo/beneficio.
- Agua es el único agregado al polvo en el proceso RIKO. Una separación hidráulica intensiva, diferencias es la gravedad específica y cribado mecánico proveen una recuperación simple, eficiente. Una recuperación demostrada del 83% del polvo entrega una cantidad sustancial de bentonita y carbón utilizables.
- El proceso utiliza un mezclado de alto corte, separación por hidrociclón y filtro para producir un lodo de 23% de sólidos, típicamente compuesto de

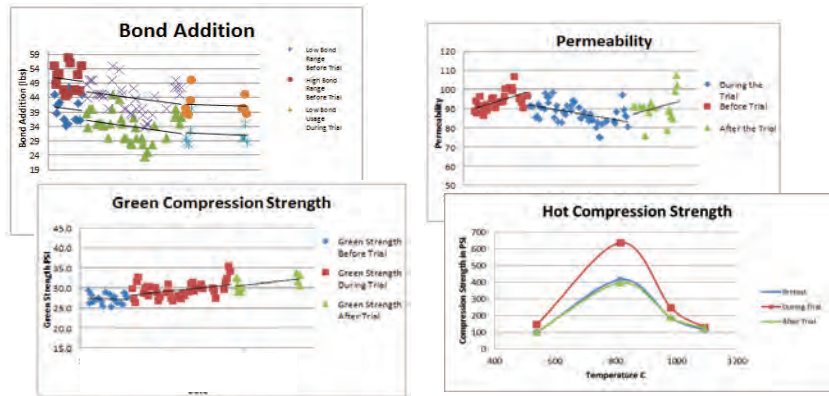
Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

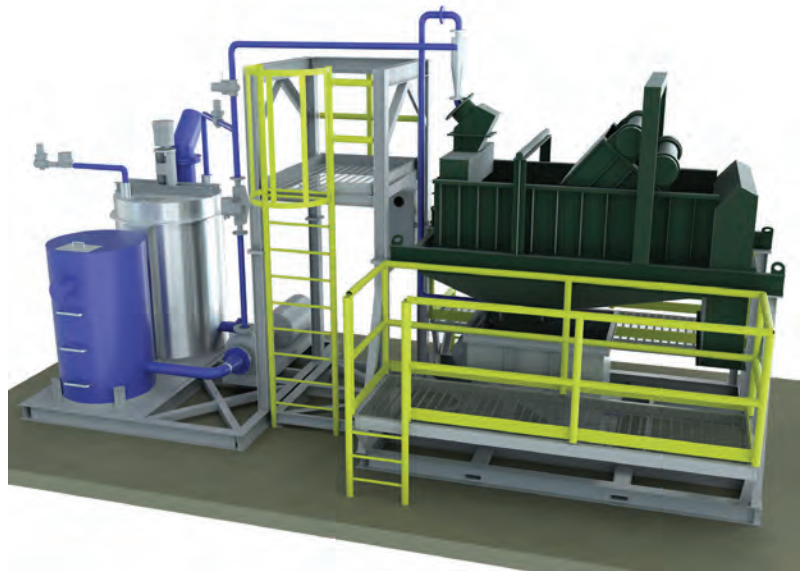
arcilla hidratada (68%) y carbón lustroso (32%). clay (68%) and lustrous carbon (32%).

- El lodo de bentonita y carbón se agrega nuevamente al proceso de preparación de la arena. Contiene un porcentaje significativo de agua, bentonita y carbón necesarios en el proceso de arena en verde.
- Como está pre-hidratado, el material RIKO muestra una mejor performance en propiedad ligante y de la arena en comparación con los materiales secos tradicionales.
- El costo total de la bentonita y carbón utilizables recuperados es al menos un 50% menor que en el tradicional, con bentonita y carbón secos.
- Sin necesidad de invertir en equipamiento. IMERYYS hace la inversión de capital, licencia el proceso y cobra por la cantidad de material producida/ consumida. La fundición opera el sistema y paga los gastos variables, con el monitoreo remoto de IMERYYS y su asistencia técnica periódicamente en planta.
- Se han presentado patentes para expansión del proceso RIKO para incluir una metodología de separación única. Esto está aún en las etapas de desarrollo, pero podría permitir un porcentaje de recuperación mucho mayor y cautivar a mayor parte del mercado de la fundición.
- La investigación en un proceso seco involucra técnicas de remoción por ciclones similares, pero sin introducir agua. Aunque menos eficiente, esta técnica seca no limita la cantidad de material que puede reintroducirse al sistema de preparación de la arena de la fundición.

Resultados del Proceso RIKO® en Fundición - Fundición Victaulic (AFS Paper)



Tensile 15% ↑ Hot Compressive Strength 33% ↑



- Una solución semi sólida tixotrópica conteniendo 20-25% de sólidos

- Con >65% de bentonita y >20% de carbón



Contacto
TIM MCMILLIN
tim.mcmillin@imerys.com

RIKO®

Recovery of Bentonite & Carbon from Foundry Dust Collection

[Click here to View RIKO® in 3D](#)

- Replace 20-30% of the foundry total need for bentonite
- Reclaim active clay and lustrous carbon from dust collector material
- Water-based reclamation process to separate sand, clay and carbon
- No chemicals or unusual by-products
- Resulting clay slurry has excellent performance characteristics
- Slurry less expensive vs. dry bentonite



A semi solid thixotropic solution consisting of 20-25% solids

With >65% bentonite and >20% carbon



IMERYS

HIGH TEMPERATURE SOLUTIONS – FOUNDRY
Green Sand Bonding Technologies

WWW.FOUNDRYBOND.COM

LA INTERNET INDUSTRIAL DE LAS COSAS Y LA INDUSTRIA 4.0 EN COLADA POR GRAVEDAD



JOHN HALL
Presidente
CMH MANUFACTURING COMPANY



PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Beneficios de IIoT (Internet Industrial de las cosas): Aumenta la eficiencia, nuevos modelos de negocios, nuevos canales de ingreso, gestión de riesgos
- Por qué las fundiciones necesitan adoptar IIoT y cómo empezar

"Una nueva regla fundamental para los negocios es que Internet cambia todo" -- Bill Gates

¿Pero, lo ha hecho? Internet cambió la mayoría de las cosas en nuestra vida cotidiana. Ya no leemos en libros de papel, sino en nuestro libro electrónico. No compramos CDs ni álbumes, escuchamos en nuestro iPhone. Ya no leemos el diario, leemos Facebook. No vemos ya televisión por cable, sino en la red. Ya no compramos en tiendas, sino en línea. Ya no hablamos por teléfono, sino por Skype, enviamos textos o email.

Con todos los cambios que nos ha traído la tecnología de internet, la mayoría de las fundiciones utiliza métodos de fabricación discreta del siglo veinte. Fabricación Discreta es un término industrial para la manufactura de productos terminados que pueden ser fácilmente contados, vistos o tocados. En teoría, un producto discreto puede romperse en sus componentes básicos al final de

su ciclo de vida, de modo que estos componentes puedan ser reciclados. En la mayoría de las celdas discretas de colado de piezas su PLC (Controlador Lógico Programable) no está conectado a Internet.

Hoy las fundiciones están frente a un nuevo mundo de IIoT (Internet Industrial de las Cosas) y de la Industria 4.0 o la cuarta Revolución Industrial y estos sueños exagerados se están volviendo una realidad. Independientemente de qué dispositivos sean los que detecten, se conecten o integren, la IIoT continuará expandiéndose y transformando los procesos de fundición. Las ganancias competitivas que se logran al tener una mayor y consistente visibilidad, precisión y gestión en base a datos para el equipamiento y los procesos de fundición son demasiado importantes para ser ignorados.

La IIoT aporta beneficios a lo largo de cuatro áreas clave:

• Aumento de Eficiencia

Las fundiciones pueden capturar mayor cantidad de datos de procesos y productos mediante el uso de tecnología como los sensores. En algunos casos, los datos recogidos darán valiosa información para cambiar prácticas del negocio o tomar decisiones en tiempo real.

• Nuevos Modelos de Negocios

Están emergiendo nuevos servicios y productos, permitiendo nuevas formas de crear valor para los clientes. La IIoT permite la automatización de algunos procesos que pueden mejorar los tiempos de lanzamiento al mercado, medir su performance y velozmente responder a las necesidades del cliente.

• Nuevos Canales de Ingresos

Los nuevos modelos abren nuevas vías de ingresos. La IIoT puede ayudar a monetizar los servicios adicionales en los productos existentes.

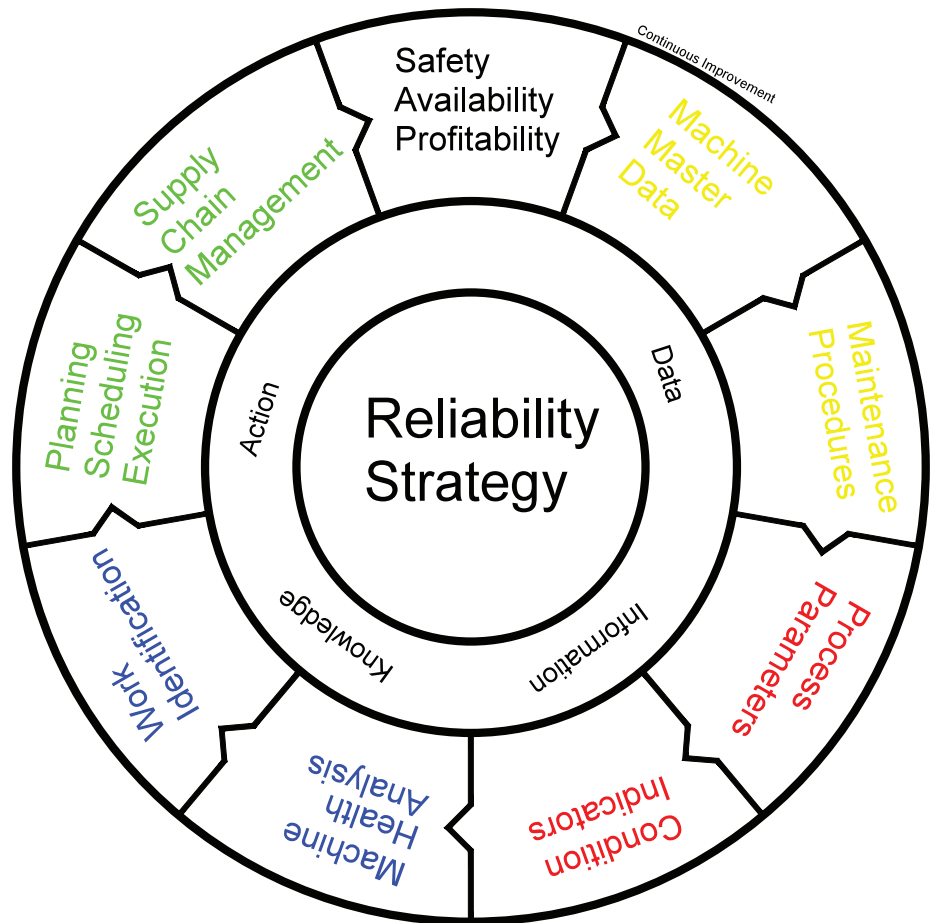
• Gestión de Riesgos y Cumplimiento de regulaciones de Seguridad

Al identificar las áreas que requieren atención, la IIoT puede asistir en la reducción de los riesgos y el monitoreo del cumplimiento de protocolos de seguridad. Las Máquinas pueden aprender a monitorear y auditar el cumplimiento de procedimientos, avisar de irregularidades e inconvenientes mucho más rápido que los humanos.

Las Fundiciones en EE. UU. han sido lentas para adaptarse a la robotización y automatización avanzadas. Imagine una fundición con IIoT usando robots, drones, inteligencia artificial (AI) con voz y soluciones de realidad virtual para aumentar la seguridad, calidad, productividad y la rentabilidad. La IIoT permitiría que una fundición operara sin paradas no programadas, es decir sin AVERÍAS.

¿Cómo logramos el no tener paradas no programadas? En el pasado, todas las fundiciones se manejaban con mantenimiento reactivo. Opere un equipo de fundición hasta que éste se detenga y entonces repárelo. Aún vemos que esto ocurre en fundiciones autopartistas trabajando JIT (just in time) que no pueden tomarse el tiempo de realizar mantenimiento preventivo y deben reaccionar cuando una máquina falla. La IIoT va a cambiar la manera en que las fundiciones realizan mantenimiento para pasarse de un mantenimiento reactivo/preventivo/predictivo al mantenimiento prescriptivo (RxM). RxM permitirá mostrar a quienes lo analicen qué pieza del equipamiento se encamina hacia problemas and prescribir de manera priorizada, pre-determinada, una reparación o mitigación sugerida por expertos. Las fundiciones tendrán que dejar los viejos hábitos de mantenimiento reactivo/preventivo y prepararse para actuar con información detallada que predice la falla de la máquina.

La Cadena de Confiabilidad de Valor de Will Goetz (Emerson) ilustra cómo el gerente de la fundición puede unir todas las piezas para lograr cero fallas,



mejora continua y RxM. El encargado de planta debe ver a todo el proceso de fundición holísticamente en su totalidad. De la cadena de valor hay cuatro categorías: obtener datos precisos, traducir los datos en información, cosechar conocimiento de la información y desarrollar un plan de acción a partir del conocimiento obtenido.

La cadena de valor ilustra cómo se utilizan los sensores en el equipamiento inteligente de una fundición para monitorear las causas de que un equipo ya no contribuya al proceso. En otras palabras, una falla no es que el equipo se detenga, significa que no está contribuyendo al proceso de la manera que fue diseñado. El monitoreo de las condiciones

junto a la tecnología predictiva puede detectar cuando el equipo no está trabajando dentro de los parámetros especificados, dándole tiempo al gerente de la fundición para tomar acciones.

Los responsables de la fundición pueden cambiar su fundición a PdM (mantenimiento predictivo) y prepararse para RxM y para la adopción de IIoT haciendo estas simples tres cosas.

- Preparar a la fundición para ser proactiva
- Establecer e integrar el programa de tutela de condiciones con su proceso de gestión del mantenimiento

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

Las compañías con mejor performance usando mantenimiento prescriptivo RxM vía IIoT, como Emerson y GE, tienen una maquinaria con fuerte confiabilidad y simultáneamente un bajo costo de mantenimiento. Los gerentes de fundición centran actualmente casi toda su atención en el asunto más demandante mientras se resiente la disponibilidad del proceso. Como la mayoría de las fallas en equipos de fundición ocurren lapsos de tiempo aleatorios, una actividad de mantenimiento preventivo puede permitir una parada de máquina, lo que resultaría en un mayor lapso de tiempo con producción interrumpida que si uno hubiese encarado un mantenimiento RxM. Las fallas graves de un equipo son más costosas de reparar debido a que se deben procurar piezas de reposición en un corto periodo de tiempo, que trae aparejados daños colaterales al equipo y el costo de mano de obra durante la reparación. Estos son los costos directos de la falla, no tomamos en cuenta otros costos indirectos como mala voluntad o problemas del personal

como resultado de la falla. El gráfico de Will Goetz muestra que el mantenimiento preventivo es ineficaz y trae mayores pérdidas de tiempo que el RxM.

Industria 4.0

Industria 4.0 es el nombre dado a la corriente actual de automatización e intercambio de datos en la industria manufacturera. Incluye sistemas cibernéticos y físicos, IIoT, computación en la nube y computación cognitiva. La Industria 4.0 crea lo que se ha llamado una " fábrica inteligente ". Se la llama Industria 4.0 por ser la cuarta revolución industrial. Las tres revoluciones anteriores de la era moderna son:

1. Mecanización, motor a vapor, energía hidráulica
2. Producción en Masa, líneas de ensamblado, cintas transportadoras, potencia eléctrica
3. Electrónica, computadoras, IT (tecnología de la información), robots industriales multieje

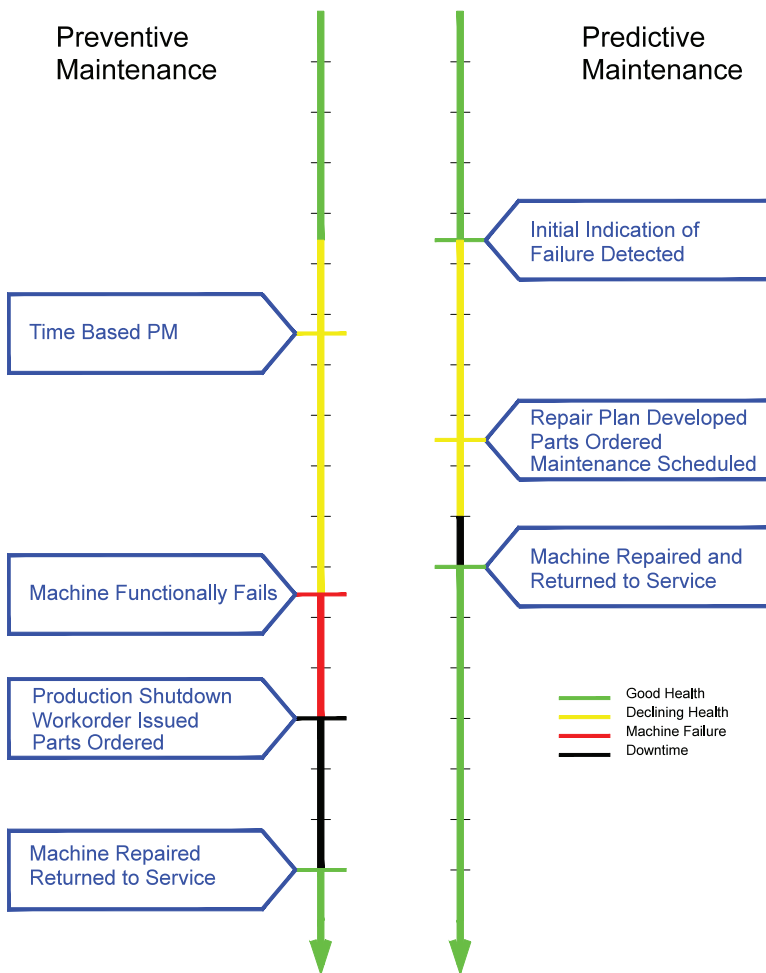
Las tecnologías modernas de la información y de las comunicaciones como sistemas ciberfísicos, análisis de big data (grandes datos) y computación en la nube, ayudará en la detección temprana de defectos de proceso (scrap/rechazos) y fallas en la producción (paradas de planta), permitiendo así su prevención y aumentando los beneficios de la productividad, calidad, y agilidad de las fundiciones con valor competitivo.

El análisis de grandes datos consiste en 6C en la Industria 4.0 y un ambiente de sistemas cibernéticos y físicos integrados. El sistema 6C comprende:

1. Conexión (sensores y redes)
2. Cloud "Nube" (computación y datos a demanda)
3. Ciber (modelo & memoria)
4. Contenido/contexto (significado y correlación)
5. Comunidad (intercambio & colaboración)
6. Customización (personalización y valor)

En este escenario y para brindar un entendimiento útil de la información a la gerencia de la fundición, los datos deben procesarse con herramientas avanzadas (análisis y algoritmos).

Asset Health Timeline



Considerando la presencia tanto de temas visibles e invisibles en la planta, el algoritmo de generación de información tiene que ser capaz de detectar e informar temas invisibles en el piso de planta como degradación de una máquina, desgaste de componentes, etc..

Imagine una máquina de fundición de mesa rotatoria avisando que el cojinete de la estación seis fallará dentro de los próximos diez días. Luego crea una tarea y le programa horario especificando si el cojinete debe ser reemplazado o simplemente engrasado.

Para que un sistema o fundición sea considerado Industria 4.0, debe incluir:

- **Interoperabilidad**
máquinas, dispositivos, sensores y gente conectada e intercomunicada.
- **Transparencia de la Información**
Los sistemas crean una copia virtual del mundo físico mediante sus sensores de datos para contextualizar la información.
- **Asistencia Técnica**
tanto la capacidad de los sistemas para asistir al personal en la toma de decisiones y resolución de problemas como también la capacidad de asistir en tareas que sean demasiado difíciles o inseguras para las personas.
- **Toma de decisión descentralizada**
la capacidad de los sistemas ciber-físicos de tomar decisiones simples por sí mismos y volverse tan autónomos como sea posible.

Desafíos y Riesgos

La velocidad con la que las fundiciones están incorporando robots y eventualmente IIoT está aumentando y con este

crecimiento crece el potencial de que estos sistemas sean pirateados o “hackeados”. Los riesgos de ataque a la red existen.

Dificultades en la implementación de la Industria 4.0:

- Temas de seguridad informática, que se agravan al tener que abrir circuitos que previamente quedaban cerrados dentro de la fábrica
- Se necesita confiabilidad y estabilidad para comunicaciones críticas máquina-a-máquina (M2M), incluyendo tiempos de latencia muy cortos y estables
- Necesidad de mantener la integridad de los procesos de producción
- Necesidad de evitar grietas en IT, ya que causarían costosas interrupciones de la producción
- Necesidad de proteger el conocimiento industrial (know how) (contenido también en los archivos de control de los dispositivos de automatización industrial)
- Falta de habilidades adecuadas para avanzar rápidamente hacia la cuarta revolución industrial
- Amenaza de bajas en el departamento corporativo de IT
- Reticencia general al cambio de parte de los directivos
- Pérdida de trabajos debido a automatización y control IT-especialmente trabajos de baja calificación

Cada fundición y empresa manufacturera se encuentra camino a IIoT y la Industria 4.0. Uno podría estar en 2.6 o 3.1 pero un fabricante debe aceptar el desafío y hacer el cambio paso a paso. Al hacerlo debemos esperar

alcanzar cero paradas en colado por gravedad en coquilla. Además, podemos esperar atraer un equipo de trabajadores más jóvenes y con mejores competencias. Los retendremos por más tiempo dándoles mayores retos mentales y menos “morirse de calor y ensuciarse en la planta de fundición”.

¿Dónde se ubican las fundiciones de EE. UU. en la aceptación global de IIoT y la Industria 4.0? Como este concepto viene de Alemania, Alemania y Europa occidental se ubican en el primer puesto, pero China e India compiten fieramente por el segundo puesto, Estados Unidos viene luego. Es hora de que las fundiciones americanas acepten el futuro de la industria de fundición global y trabajen para lograr cero paradas de planta inesperadas.



Contacto
JOHN HALL
jhall@cmhmf.com



Sistemas de Fundición Hall

por CMH Manufacturing

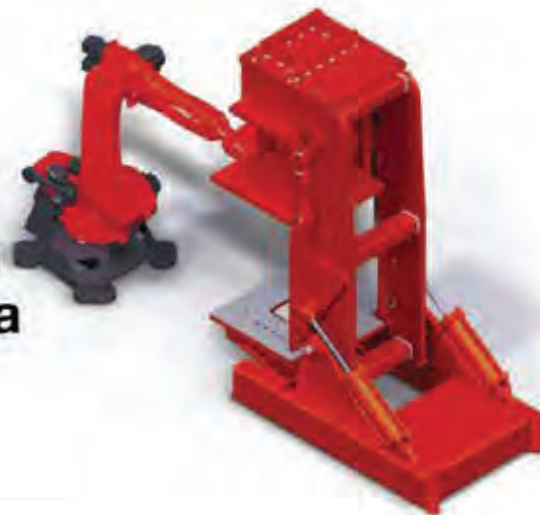
Máquinas para Molde Permanente
Fundición por Gravedad en Coquilla
Proceso de Colada Basculante
Equipos al estilo AutoCAST
Mesas Rotatorias



Celdas de Trabajo Automatizadas
Sierras para Montantes
Enfriadores
Receptor de piezas fundidas
Accesorios para la Fundición

Sistemas de Fundición Hall
por CMH Manufacturing

**3R & 6R –Sin barras
que interfieran con la
colocación o extracción
de corazones robotizada**



Tel: 806-744-8003
sales@cmhmfg.com
www.cmhmfg.com





PALMER

SAND MATTERS!

Move it efficiently with Klein Palmer PLUG FLO®



SINGLE PF-100

- Improve Sand & Casting Quality – gentle low-velocity transfer virtually eliminates sand degradation
- Reduce Air Consumption – no air fluidization required
- Minimal Maintenance – low pipeline wear, no boosters
- Efficient Sand Transfer
- Easy Internal Parts Repair or Replacement

DUAL PF-100

- All the Advantages of a Single PF-100, with Higher Transfer of Sand Capacity



www.palmermfg.com
www.albkleinco.com

INSTALACIÓN DE SISTEMA DE ARENA DE TRACCIÓN PARA L.A. COUNTY METRO RAIL



JIM GAULDIN
Chief Sales Engineer
KLEIN PALMER INC.



PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Desafíos de un proyecto a 5 años
- Nuevas tecnologías de recolección de polvos y manejo de arena

Caso de Estudio - Resumen del Proyecto

El sistema ferroviario municipal de Los Ángeles (L.A. Metro) necesitaba expandir su línea ferroviaria de vehículo ligero (LRV) a través de Crenshaw y eventualmente conectarse con el aeropuerto LAX hasta las nuevas instalaciones de renta de vehículos. Para lograrlo, necesitaría las instalaciones e infraestructura para completar su propósito. El número de viajeros estaba incrementándose en sus otras líneas por lo que; resultaba de enorme importancia mantener la nueva línea de tránsito trabajando durante la instalación. Esto se instalaría en Los Ángeles que, como muchas otras ciudades, quería ir a la vanguardia en equipamiento y diseño. L.A. Metro también necesitaría un lugar para realizar los servicios de mantenimiento de estos vehículos aparte de la nueva locación Southwestern Yard para la línea de tránsito Crenshaw/LAX. ¡Tuvimos también el desafío añadido de ser vendidos a otra compañía en ese momento!

INSTALACIÓN PARA MANTENIMIENTO

La planta de mantenimiento para el proyecto "Southwestern Yard Maintenance Facility" necesitaba incluir un sistema de suministro de arena de tracción para el equipamiento del tren LRV de modo que pudiera utilizarse de manera segura para realizar los mantenimientos

de la línea de pasajeros. Esta instalación precisaba una plataforma de mantenimiento que tuviera un sistema de arena para los rieles acomodado de manera tal que pueda llenar la arena de tracción a bordo del LRV. Las compañías involucradas en el diseño de la planta de mantenimiento Southwestern Yard Maintenance Facility nos contactaron por nuestra participación en el mercado ferroviario de América del Norte y Europa (bajo el nombre de ALB Klein Technology Group). Durante la fase de conceptualización y diseño de este sistema, la empresa Alb. Klein Technology Group fue vendida a Palmer Manufacturing & Supply y pasó a llamarse Klein Palmer Inc. Durante la transición, todos los empleados trabajaron diligentemente para que el proyecto del Metro de Los Ángeles progresara sin dificultades. Este compromiso por el buen servicio al cliente durante la transición puede identificarse en el proyecto desde su inicio hasta su conclusión, lo que permitió entregar la instalación del L.A. Metro a tiempo y dentro del presupuesto para su bien documentada culminación en enero de 2019.

El proyecto de la planta L.A. Metro Southwestern Yard fue de cinco años. Fue importante que fuéramos capaces de demostrar nuestra capacidad para continuar adelante con el proyecto de



manera eficiente con tecnologías variables.

Por ejemplo, se implementó un mecanismo de cerrado segmentario especial en la punta de la boquilla de llenado para prevenir específicamente que se vertiera arena sobre la plataforma una vez que la boquilla fuera quitada de la caja de arena de tracción del LRV. Gracias a este especial diseño del mecanismo de cerrado, no hay acumulación de presión en la manguera incluso cuando la estación dispensadora de arena está encendida. El resultado es un proceso de llenado con un inicio lento. La conexión mecánica del control de los operadores al mecanismo de cierre segmentario se ubica en la válvula de llenado y está protegida por una manga interna de sostén, todo

esto es un diseño exclusivo de Klein. También es de hacer notar la capacidad automática del sistema para detener el suministro de arena una vez que la caja está llena.

Otra característica del diseño del sistema que fue valorada por el cliente fue la capacidad del sistema de recolectar los finos de los procesos de transporte y llenado en un único punto de recolección donde pudiera ser fácilmente accesible por los empleados o algún contratista externo. Este sistema colector de polvos se monta en el piso para una mayor facilidad en el mantenimiento y evitar que los empleados o contratistas tengan que trepar a lo alto del silo para tareas de mantenimiento. Además, la remoción de finos no sólo del proceso de la arena en

el LRV sino también durante su proceso de transporte y descarga reduce la recolección de finos en el equipamiento del LRV donde la recolección de finos podría acarrear inconvenientes y llevar a tener que hacer mantenimiento del sistema de arena de tracción del LRV.

Que el sistema ocupara poco espacio en planta fue de una importancia significativa, también que tuviera capacidad variable, así como también la capacidad de ajustes en la pantalla de control a color que permitió una operación clara y previsible del estatus del sistema de un modo sencillo de comprender por los empleados.

En cualquier proyecto de esta envergadura siempre suele haber

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

cambios. Por ejemplo, incluso cuando se aproximaba la fecha de entrega del silo, nos informaron que necesitaban reubicarlo. Nuestro equipo de apoyo nos ayudó a identificar el mejor método para su relocalización y luego reajustó los kits de armado del sistema para el personal de instalación de los soportes.

El tener kits de ensamblado del sistema nos dio la flexibilidad necesaria para esta modificación. Como todos sabemos, las instalaciones grandes pueden estar plagadas de fluctuaciones y cambios a lo largo del proyecto. Tener un sistema que pueda adaptarse rápidamente a estos ajustes resultó ser de vital importancia para este proyecto.

Mientras la instalación progresaba naturalmente por sus distintas fases, fue imperioso mantener un alto nivel de comunicación. Como cualquiera que trabaja en la construcción de un nuevo sistema sabe, comprender los cambios y ajustes mientras están sucediendo es crítico para que la instalación resulte exitosa.

Cuando las actividades de instalación estaban cerca de concluir, como nos habíamos mantenido informados de todos los cambios mientras sucedían, se necesitó una reunión informativa muy breve antes del montaje, arranque y puesta a punto del sistema. La documentación de soporte clara y concisa provista con el sistema nos permitió un arranque y evaluación de las estaciones de arena en un periodo de tiempo muy breve.

Permanecimos en el lugar y capacitamos en profundidad a los empleados de la plataforma de mantenimiento que fueron



MAKING YOUR INSTALLATION A SUCCESS



Llevados para una clase práctica de entrenamiento, incluyendo no sólo las estaciones de arena, sino todo el sistema de rieles. El cliente valoró altamente el traspaso seguro y suave de arena de tracción desde la boquilla y de nuevo reconocimos este valor agregado en nuestro sistema de arena estacionario.

Como empresa con base en EE. UU., pudimos visitar fácilmente las instalaciones para realizar soporte y entrenamiento. Otro factor crítico para nuestra elección fue poder brindar completo entrenamiento, ensamble y evaluación todo en un solo lugar, nuestra propia planta de producción en Ohio. Adicionalmente, se consideró importante que mantenemos un inventario de piezas en los Estados Unidos.

Instalaciones de esta envergadura no son para todas las compañías. Somos ideales para esto por nuestra tecnología de punta en arena de tracción con base de operación y producción en EE. UU. Además, le aseguramos a nuestros clientes una comunicación inigualable.



Contacto

JIM GAULDIN

jim.gauldin@palmmermf.com

AJUSTE FINO DE LOS DATOS PARA SIMULACIÓN PARA UNA FUNDICIÓN ESPECÍFICA



DAVID C. SCHMIDT
Vice Presidente
FINITE SOLUTIONS, INC.



PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- La Simulación es Excelente para Predecir los Resultados en Planta
- El Ajuste Fino es una Práctica Normal para cada Fundición
- Las Piezas Problemáticas son Útiles para este Proceso de Ajuste Fino

Simulación demostró ser una herramienta muy útil en la predicción del comportamiento de las piezas en producción, antes de mandar a hacer el herramental. Dicho esto, cada fundición que utiliza software de simulación puede beneficiarse haciendo ajuste fino de los datos de entrada, en base a los resultados obtenidos en sus propias piezas. Normalmente, es un proceso simple, utilizar datos de fallas previas en piezas fundidas. En este artículo mostramos un caso de estudio donde se ve cómo generalmente se lleva a cabo.

Nuestro ejemplo es un rotor colado en hierro nodular utilizando un molde con partición vertical. La figura 1 muestra el diseño patrón.

Esta pieza era realmente problemática para la fundición, como podrán ver en las figuras 2 y 3, que muestra macroporosidad (rechupe) en las piezas coladas en posición izquierda y derecha, respectivamente.

En cada pieza se pueden ver rechupes importantes. Esto aparecía en casi el 40% del total de la producción, de modo que era imperativo identificar los parámetros importantes para ingresar a la simulación y cuál era la mejor configuración para simular la solidificación de manera precisa, y luego poder utilizar estos datos para resolver el problema.

Cuando fuimos a mirar los registros de producción, mostraron que

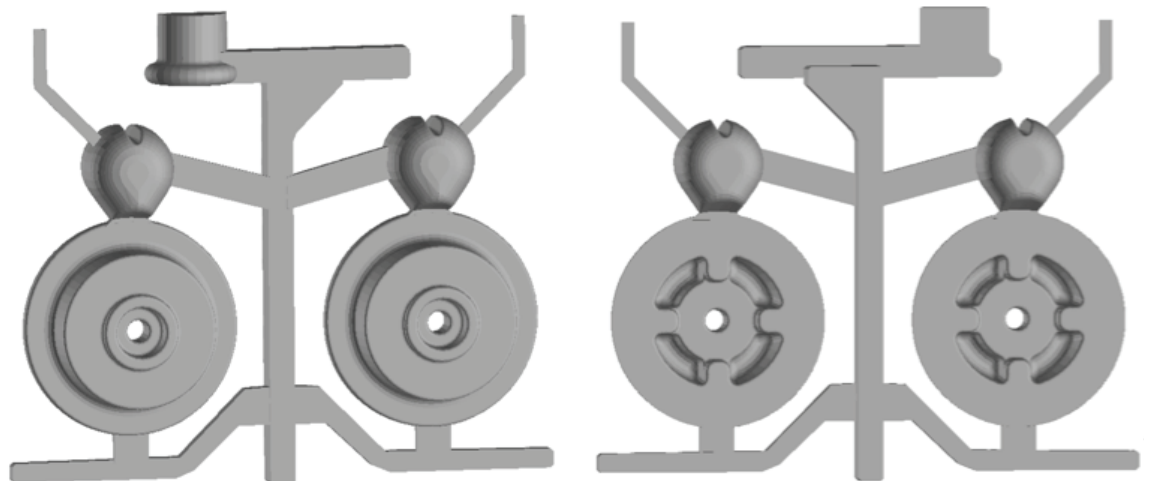


Figura 1. Disposición del patrón de un molde con partición vertical para un rotor en hierro nodular.



Figura 2. Corte de la pieza izquierda, mostrando rechupe.



Figura 3. Corte de la pieza derecha, mostrando rechupe.

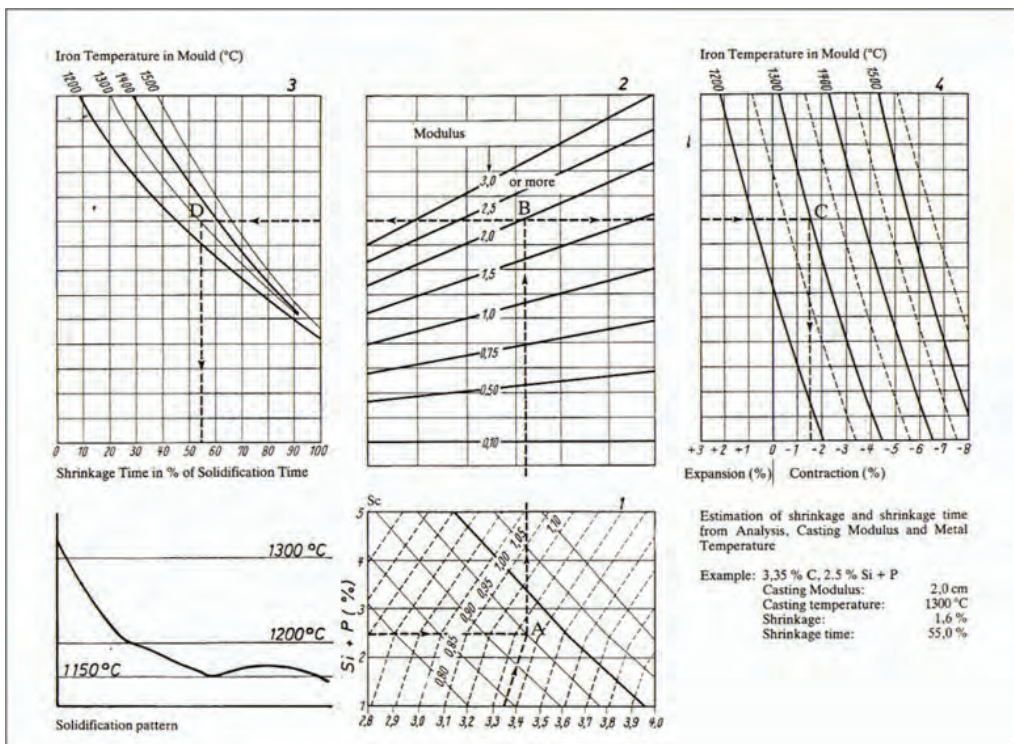


Figura 4. El Nomograma VDG, usado para predecir el comportamiento al solidificar para hierros grises.

con respecto a la composición química había una variación de hasta 0,3% en el carbono equivalente y la temperatura de colado tenía variaciones de hasta 50°F. Entonces, tenemos los valores deseados de proceso, pero en planta tenemos un rango para las variables. ¿Cuáles son los datos que mejor reproducen los resultados que vemos?

Para hierros grises y nodulares, podemos predecir la solidificación y el comportamiento contractivo/expansivo usando el Nomograma VDG. En la Figura 4 vemos cómo lucen los nomogramas.

Trabajar con el nomograma es una manera bastante tediosa de calcular el comportamiento del hierro, pero así se hacían las cosas antes de las computadoras. Incorporamos el Nomograma VDG electrónicamente al software

Continued on next page

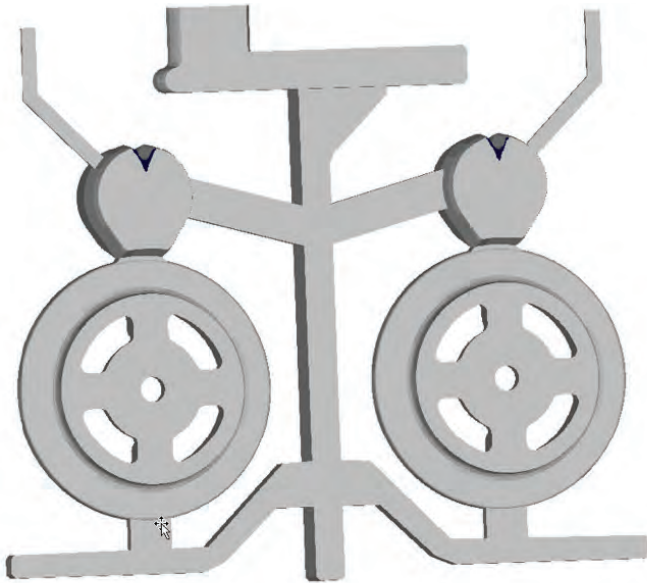
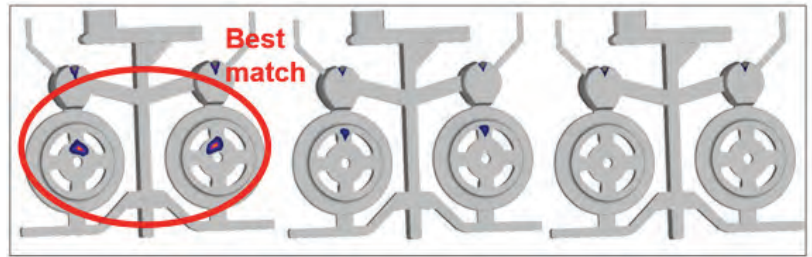


Figura 5. Vista del resultado de las piezas en la simulación.



Decreasing temperature → ← Decreasing Chemistry

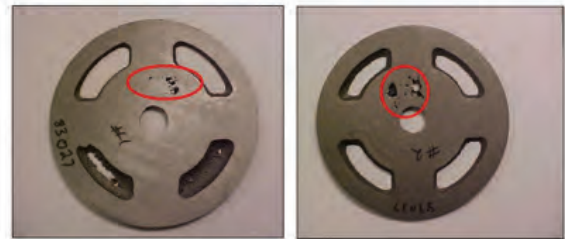


Figura 6. Comparación de los resultados de simulación con los de piezas en planta.

SOLIDCast y luego le adicionamos algunas cosas como dilatación del molde y calidad metalúrgica para que no tenga que trabajar con estos cálculos manualmente. Cuando hacemos una simulación estos cálculos se realizan automáticamente. La figura 5 muestra esos resultados en un corte del modelo.

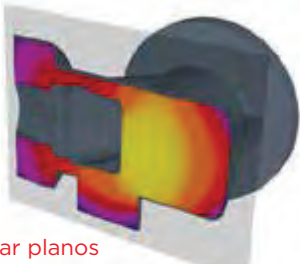
Podemos ver que no predice problemas. Esta simulación se corrió utilizando el valor de composición química más alto y la temperatura de colado más baja. Claramente este resultado no reproduce lo que pasa en planta. Si corremos una simulación con unos valores químicos intermedios, es decir, bajando los niveles de carbono y silicio a valores de mitad del rango, y colocamos la temperatura de colado en el valor medio del rango, vemos que los defectos comienzan a aparecer en la simulación, pero no están apareciendo realmente en las áreas

que vimos en las piezas cortadas. Si usamos la composición química de menor contenido y a la vez la temperatura más alta, vemos que ahora se predice la contracción en las áreas justo debajo del área que mostraba el defecto la pieza de producción. De hecho, la simulación ahora muestra una pérdida masiva de densidad en el medio, lo que sería literalmente un agujero como vimos en las piezas. Se muestra una comparación de los resultados en las tres simulaciones en la Figura 6.

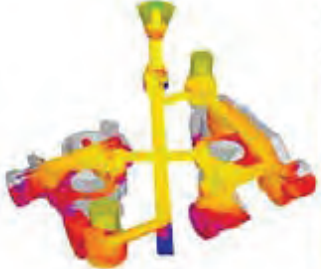
De modo que, al utilizar los valores más altos de Temperatura de Colado y los valores más bajos del rango de Composiciones Químicas, podemos predecir mejor los problemas en producción. Sabiendo que va a haber fluctuaciones, normalmente queremos diseñar el proceso para las peores de estas condiciones. De manera que, para futuras

simulaciones, lo que hará la fundición será utilizar el valor más bajo dentro del rango de composición química y el valor más alto de temperatura de colado, ya que eso provoca la peor situación, para luego diseñar el sistema de alimentación y montantes que funcione hasta en el peor escenario.

Contacto
DAVID C. SCHMIDT
dave@finitesolutions.com



Cortar planos
Encontrar problemas internos



Análisis de Flujo de Fluidos CFD



Análisis de la zona de
alimentación para
diseño de los montantes

TODOS LOS SOFTWARE DE SIMULACIÓN SON IGUALES...

¿NO?

FALSO

- Todas Licencias de Sitio
- El más fácil de usar
- Los resultados más veloces
- Diseño integrado de Ataques/Montantes
- Gráficos deslumbrantes
- Costo más bajo para Comprar & Usar
- Cálculos Térmicos/
Volumétricos combinados

Finite Solutions inc. lleva más de 30 años desarrollando la solución de simulación más práctica en el mundo. Utilizamos la simulación para ayudar a CREAR un sistema de alimentación efectivo, no solamente para evaluar un diseño ya existente. Los resultados de una simulación de la pieza sola se utilizan para diseñar el sistema de canales y los montantes, tanto para aleaciones que contraen, como también para hierros grafiticos. Los métodos se confirman con un análisis fluidodinámico basado en CFD y en cálculos térmicos/volumétricos de combinados de solidificación. Entregamos el análisis más preciso, en la menor cantidad de tiempo, todo al costo más bajo.

¿Quiere conocer más acerca de nuestro software de simulación?

Contacte a David Schmidt llamando al 262.644.0785 o envíe un correo a dave@finitesolutions.com.

**finite
solutions
Incorporated**

Automated Solutions to Improve Your Bottom Line



Automated solutions for lubricating dies, pouring metal, extracting parts, etc.

Precise, consistent lubricant delivery and application

Recycling and reconditioning to optimize resource life



Your Die Cast Automation and Fluid Application Experts.

Let Industrial Innovations serve as a complete source for your die casting operations. You can rely on our expertise in both lubrication management and robotic automation to improve your productivity, your product quality and your bottom line. We offer automated solutions for ladling, machine tending, extraction and inspection, as well as lubricant mixing, spraying and recycling. All our products and integrated solutions are designed to withstand harsh casting and forging environments.

 **INDUSTRIAL INNOVATIONS™**
Manufacturers of... **SPRA-RITE™** and **Advance™**
automation

Tel: 616.249.1525 | IndustrialInnovations.com

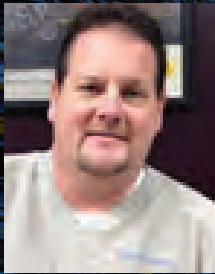


**VISIT US
BOOTH #714**

**2019 DIE CASTING
CONGRESS
& TABLETOP**

 **NADCA**
NORTH AMERICAN DIE CASTING ASSOCIATION

LUBRICANTES DE MOLDE EN LA PREVENCIÓN DE DEFECTOS



TROY TURNBULL
Presidente
INDUSTRIAL INNOVATIONS



PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- La importancia de la lubricación del molde
- Mejores maneras de monitorear los lubricantes del molde

LA PRÓXIMA GENERACIÓN EN MONITOREO DE LUBRICANTES

Como la mayoría de los fundidores saben, hay muchos factores clave para crear una pieza fundida de calidad. Sin embargo, la lubricación del molde es un componente esencial en una pieza fundida exitosa. La lubricación es esencial para la fluidez del metal, para el proceso de enfriamiento y de eyección de la pieza. ¿Cómo supervisamos a este componente clave de nuestro proceso? ¿Qué usamos? ¿Es preciso? Todas estas son preguntas fundamentales que aparecen a diario en nuestras reuniones de producción, matricería y calidad.

Con los estándares ISO 9001 actuales, la mayoría de las compañías de lubricantes para matrices utilizan estos estándares para continuamente desarrollar y fabricar lubricantes de calidad con las mismas propiedades al ser entregados al usuario final. Luego de decir esto, si nuestro

proveedor de lubricante de molde siempre entrega la misma calidad consistentemente ¿Cómo sabemos si la tasa de dilución de lubricante al agua es consistente con nuestros requerimientos de proceso conocidos?

Hay numerosas maneras de monitorear nuestros lubricantes. Está el proceso de lectura del índice de refracción, usando un Refractómetro y leyendo los sólidos de una dilución conocida y creando una grilla utilizando las diluciones conocidas. Está el proceso de usar un Hidrómetro, midiendo la densidad relativa de líquidos basándose en el concepto de flotabilidad. Típicamente se calibran y gradúan con escalas como gravedad específica. Este proceso también requiere la creación de tablas en base a diluciones conocidas. ¿Qué hay del proceso de ensayo de balance de humedad? Este es probablemente el más preciso y científico que precisa usar una máquina de Análisis del Balance

de Humedad. Este proceso precisará también de cartillas con valores de diluciones conocidas para brindar lecturas precisas de dilución. Todos estos son procesos robustos para medición y seguimiento. Pero, llevan bastante tiempo y dedicación si se quieren monitorear múltiples fuentes de lubricación.

CASO DE ESTUDIO - SISTEMA DE MEZCLADO PROPORCIONAL DE LUBRICANTE DE MATRIZ

Tuvimos la oportunidad de que nos encargaran la tarea de desarrollar un sistema de

Continued on next page



SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!



monitoreo que se adaptara a los sistemas de mezclado proporcional de lubricante de molde ya existente y que debería eliminar la necesidad de monitoreo diario, armado de cartillas y evaluación por parte de valiosos miembros de las áreas de producción, mantenimiento o ingeniería. Las variables críticas que nos pidieron monitorear son:

- Monitoreo de caudal actual de Aceite
- Monitoreo de caudal actual de Agua
- Monitoreo de la dilución del lote
- Monitoreo de los galones producidos en el lote actual
- Archivo de historial del lote
- Monitoreo de relaciones críticas alta y baja y alarma
- Monitoreo de la presión del sistema
- Monitoreo remoto de todos los parámetros críticos y alarma al salirse de especificación

Como se expuso en este artículo, la lubricación del molde es una parte crítica del proceso de fundición. Si su sistema de



mezclado proporcional tiene un contratiempo y la bomba de mezclado proporcional hace mal la mezcla, corre el riesgo de llenar su planta con diluciones ya sea muy altas o muy bajas de la mezcla de productos o peor, directamente llenar con agua y hacer daños costosos y severos a los herramientales en uso en ese momento. Si su bomba de distribución falla, corre el riesgo de dejar de entregar lubricante para los herramientales causándoles severos daños.

Con nuestro sistema recientemente desarrollado, se monitorean todas estas áreas críticas de manera simultánea; se las puede ver desde la pantalla de su computadora o bien desde un teléfono inteligente. Además, pueden agregarse múltiples personas al sistema de

monitoreo, de manera que incluso pueden observar el comportamiento de las variables críticas del proceso de lubricación gente que no esté en ese momento en su turno de trabajo.

Entonces, ¿Cómo ayuda este sistema a prevenir la aparición de defectos? La mayoría de las empresas busca controlar la docena de variables más críticas del proceso de inyección para cada equipo. Esto incluye: temperatura del metal, velocidad del pistón, presión del pistón, recorrido del pistón, caudal de agua, temperatura del molde, tiempos del rociado y de soplado, etc. Ahora puede saber que el crítico proceso de lubricación está siendo monitoreado y le notificará en el preciso momento que ocurriera una falla en el sistema. Esto ayudará a prevenir el soldado de la pieza en el molde, porosidad, llenados incompletos, grietas, etc. y le evitará el costoso retrabajo, daños en el herramental y más importante los reclamos de los clientes.



Contacto
TROY TURNBULL
tturnbull@industrialinnovations.com

SELECCIÓN E INSTALACIÓN DEL CALENTADOR DE ARENA ADECUADO



JACK PALMER
Presidente
PALMER MANUFACTURING & SUPPLY, INC.

PALMER
MANUFACTURING & SUPPLY, INC.

PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Comprensión de los Procesos & Componentes en el Lecho Fluido
- Calefactores a Resistencia Eléctrica Vs. Calefactores con Tubería de Agua

Para las fundiciones que preparan arena ligada químicamente para moldes y corazones, optimizar el proceso significa comprender y evaluar las características primarias y las opciones de sistemas base acuosa resistencia eléctrica.

En general, hay dos tipos de calentadores de arena que se usan para preparar arena con resina para hacer moldes y corazones, ambos son procesos de lecho fluido — lo que significa que la arena se mueve a través de los elementos calefactores/enfriadores por aire comprimido o por un soplador de aire. El más popular es el lecho fluido con resistencia eléctrica con fluidización por aire comprimido, seguido por unidades con cañerías de agua en las que pasa agua caliente o fría, mientras la arena fluidizada es soplada con aire a su alrededor.

La popularidad del calentador de tipo resistencia eléctrica se debe primariamente al costo (comparado con el diseño de cañerías de agua) y el tamaño. Las unidades de resistencia eléctrica

son mucho más pequeñas que los diseños de cañerías, aunque ambos ofrecen ventajas.

Los calentadores de resistencia eléctrica con menos costos y más pequeños, pero no tienen la precisión de las unidades de calentamiento por cañería de agua, debido al tiempo de retención relativo en cada uno. El calentador por resistencia eléctrica solamente puede calentar; en cambio las unidades con cañería de agua pueden tanto calentar como enfriar. En unidades de más kilowatts de potencia, las unidades de cañería de agua pueden ser una mejor elección a largo término; los costos de capital inicial son mayores que las unidades de resistencia eléctrica, pero los costos operativos son

mucho menores, ya que el agua usualmente es calentada mediante un calentador a gas natural y enfriada en una sencilla torre de enfriamiento.

Calefactores por resistencia eléctrica (150-500 kW) pueden sentir un efecto significativo en cargas de la demanda; ellos obviamente utilizan gran cantidad de energía. A lo largo del tiempo, estas cargas de demanda harán que el diseño de cañería de agua sea la mejor elección.

Las unidades que utilizan resistencia eléctrica se prefieren en muchas industrias para varios propósitos y se refieren a ellas como calentadores de proceso. Son utilizados para calentar material granular con fluidización, así como también líquidos que se bombean a través de la unidad. Con un cuidado y mantenimiento normales, el calentador por resistencia eléctrica puede ser una pieza muy confiable y consistente de su proceso de moldeo autofraguante.

DETALLES DE DISEÑO

Aquí hay algunos de los pocos componentes críticos del proceso de lecho fluidizado que requieren la atención del operador:

1. Membrana Fluidizante.

Dependiendo del tamaño de grano de la arena y del rango de temperaturas, esta membrana puede ser malla de alambre o un simple lienzo en medio de dos medios de soporte.

Continued on next page



Ambos trabajan igualmente bien mientras se hayan especificado para su propósito específico. Es importante mantener la membrana en buena condición. El problema más común en calentadores por resistencia eléctrica es que la membrana se tapone con humedad, aceite, partículas u óxido proveniente de la cañería de aire comprimido. La solución naturalmente es instalar un simple filtro de aire comprimido de tipo tazón. Aunque recolectan la mayor parte de la humedad y las partículas, tienen una eficiencia del 80%.

El diseño Palmer incorpora tanto un filtro tazón como un cartucho de filtrado con 99% de eficiencia, justo a continuación. Esto asegura que todo el aire entrando a la cámara de presión y luego a través de la membrana fluidizante esté completamente seco y completamente limpio. Esto extenderá la vida útil de

la membrana mucho más que solamente el efecto de un filtro tazón.

2. Manómetro de la Cámara Presurizada. El manómetro para medir la presión bajo la membrana Fluidizante es usualmente un instrumento para 0-5-psi; si la escala es mayor, es imposible asegurarnos de que la presión se ha configurado correctamente. Normalmente, se eleva la presión "hasta que la aguja rebota," típicamente al llegar a 2-3 psi, dependiendo del tipo y tamaño del calentador y del material de agregación.

La aguja saltando significa que la arena se mueve a borbotones dentro del alojamiento, pero no excesivamente. Si el manómetro se fija en 4 psi, o en un valor mayor, quiere decir que la presión del aire comprimido es tan alta que el aire está escapando tan velozmente como le sea posible, lo que fluidiza la arena al punto de que no

contacta los elementos de manera tan eficiente como podría.

Si el lecho fluido se congestiona, la reacción más común cuando no sale arena del calentador es aumentar la presión del fluidizado. Esto aumentará el flujo de arena, pero va a sobre-fluidizar la arena de manera que esta no tendrá íntimo contacto con los elementos calefactores y habrá grandes fluctuaciones en la temperatura. El primer cuidado debería ser asegurarse de que la membrana Fluidizante se encuentre en buen estado.

3. Descarga. La descarga del lecho fluido debería fluir libremente en todo momento. Muchas veces, esta salida está conectada de vuelta a la parte superior del silo, a un venteo tipo cubeta o conectada al sistema de recolección de polvos de la planta. Si hay una restricción en la cañería, esto afectará la presión de fluidizado, la que a su vez afectará la precisión y consistencia

de la temperatura en la descarga de la arena y, en el caso de una descarga excesivamente taponada, del propio flujo de arena.

Normalmente, lo mejor es ajustar la línea de venteo de modo que los polvos no fluyan hacia atrás hasta el silo. Estos finos y su variabilidad pueden tener un efecto significativo en detrimento de la resistencia del molde. Note, que todas las salidas de venteo deben ser verticales, o al menos a un ángulo de 45° para evitar acumulación en las líneas de venteo.

4. Termocuplas. Obviamente las termocuplas deben estar en buena condición y ser conectadas de manera apropiada, ya que son el medio de control del resto de las funciones del equipo. Los calentadores Palmer se diseñan con el empalme de la termocupla en contacto directo con la arena. Es importante que la unión del termopar no esté recubierta por una vaina: la vaina es simplemente una cubierta de hierro o acero que protege a la termocupla de daños o desgaste prematuro. Aunque esta cubierta funciona bien para proteger la termocupla, es altamente inconveniente para mantener la precisión de la temperatura de la arena.

A la temperatura de la arena entrante le lleva algunos minutos a través de la vaina hasta que la registra la termocupla. Para el momento en que los controles reaccionan, la arena fría o caliente ya ha salido del calentador. En viejas unidades con vaina protectora, la lectura mostrará una temperatura muy ajustada, cuando de hecho la arena saliendo del calentador puede tener cambios de temperatura de 25°F a incluso 50°F — que podrían no aparecer en el visor de temperatura.

Si la junta metálica de la termocupla se encuentra directamente en la arena, el aumento o disminución de la energía aplicada a los elementos es inmediato y se utiliza solamente cuando se necesita un aumento de la temperatura. Como resultado tendremos una descarga con temperatura más precisa y con repetibilidad.

Además, debe asegurarse que las conexiones de la termocupla tengan la “Fase” correcta. El principio operativo de una termocupla bimetal es que cuando la junta de dos metales (alambres de termocupla en este caso) se calienta o enfría, se produce un voltaje que puede ser medido y correlacionado a una temperatura específica. Por esta razón, es importante asegurarse que el cable correcto conecta desde el controlador de temperatura a las terminales de las termocuplas sin cambiar. Al atravesar el tablero de bornes es importante que estos cables no vayan de un lado de la terminal al otro. El acero dulce de la terminal tendrá un efecto en la lectura. Los cables de las termocuplas deben retorcerse juntos antes de colocarlos en la banda terminal, o simplemente ajustarlos juntos con una tuerca para cable.

5. Cuadrado, no redondo. El diseño Palmer tiene un cuerpo cuadrado en lugar de uno redondo. Aunque el calentador en forma tubular es más económico de fabricar, es de volumen sustancialmente menor que uno de diseño cuadrado para mismos kW. Esta cantidad mayor de arena



dentro del calentador nos da por resultado un mayor tiempo de retención dentro del calentador. A mayor tiempo de retención, mejor precisión en la temperatura de descarga resultante.

ELEMENTOS DEL PROCESO DE CONTROL

Controles SCR de temperatura, todos juntos. Los antiguos calentadores tenían los elementos de control acomodados típicamente en tres o cuatro “bancos” distintos. Este diseño es un remanente de la época en que los controles SCR de temperatura no estaban disponibles o

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

asequibles a un precio razonable. Es este estilo más viejo se permite que el primer banco de elementos suba la temperatura hasta incluso 1.000°F: si el primer banco no logra llevar a la arena de descarga a la temperatura deseada, entra en juego un segundo banco, etc. Si bien este diseño era suficientemente efectivo para su época, hay una manera mucho mejor de hacerlo ahora.

Los calentadores al viejo estilo gastan muchos elementos por temporada debido al choque térmico de pasar de estar 'encendido al rojo' a 'apagado' cientos de veces al día, así como también desgastando los contactores que conectan y desconectan a cada banco.

Ahora bien, con controladores SCR precisos y accesibles, todos los elementos pueden instalarse en un solo banco, lo que resulta en aplicar solamente la cantidad necesaria de potencia aplicada a los elementos. Como resultado, los elementos raramente exceden los 250°F, lo que extiende la vida útil de los elementos calefactores casi indefinidamente y aumenta la precisión y repetibilidad de la temperatura de la descarga de arena. No es inusual que este tipo de calentador opere durante años con cero costos de mantenimiento.

Válvula mariposa a la entrada, con temporizador y bypass.

Todos los calentadores por resistencia eléctrica Palmer están equipados con un desvío o bypass de verano, que permite que la arena sencillamente pase por al lado de la cámara calefactora por gravedad. En las estaciones que no necesiten calefacción, la arena puede fluir del suministro a la mezcladora. Normalmente esta es una válvula de accionamiento manual, pero puede configurarse

con una válvula motorizada para asegurar la posición.

Hay otra válvula mariposa sobre el bypass de verano que se abre cuando se llama a la arena caliente, cuando se apaga la mezcladora. Esta válvula mariposa cierra inmediatamente pero el aire fluidizante se mantiene en el calentador durante un periodo de tiempo ajustable y mantiene a la arena en condición homogénea de modo que no haya picos de temperatura si la mezcladora se enciende y apaga cíclicamente.

Si los elementos trabajan duro para calentar la arena hasta el punto programado, podrían alcanzar una temperatura bastante alta. Si la fluidización simplemente se detiene cuando se paga la mezcladora, todo el calor residual en los elementos calefactores pasa directamente a la arena circundante y resultará que la temperatura de la arena que salga luego del calentador será significativamente más alta que la indicada, al menos durante unos minutos, lo que puede ser altamente perjudicial para la operación de moldeo.

Sistema de Seguridad de Alta Temperatura.

Todos los calentadores deben estar equipados con un sistema de seguridad de alta temperatura de manera que, si hay una falla de en algún componente, el sistema si apaga y una alarma alerta al operador. El diseño Palmer se configura normalmente a 150°F, así que si hay algún problema se corta la energía que alimenta al calentador. Esto es raro, pero es necesario asegurar una operación segura y confiable.

Los calentadores/enfriadores por cañería de agua tienen algunas ventajas sobre los de tipo resistencia eléctrica. Aunque la variante de cañerías de agua

cuesta unas dos o tres veces el costo del calentador de resistencia eléctrica, su precisión y menor costo de consumo energético fácilmente compensan el mayor precio. Al analizar la viabilidad de un diseño u otro, es necesario incluir todos los costos asociados y las eficiencias operativas.

INSTALACIÓN

La instalación de estos dos tipos de calentador es bastante diferente, más que nada por su diferencia de tamaño. El de resistencia eléctrica usualmente puede simplemente montarse bajo el silo de alimentación entre la descarga del silo y la tubería hacia la entrada a la mezcladora o al siguiente proceso: mezcladora continua, mezcladora por lotes, transportador, o cualquier otro proceso. Es importante considerar siempre las pérdidas de temperatura al instalar cualquier mezcladora si la descarga no va directamente al proceso siguiente. Deben tomarse en cuenta cañerías, tolvas intermedias, distancia transportada, etc., al instalar los calentadores.

El método tradicional de montaje es con varillas roscadas en cada esquina o el extremo superior del calentador, aunque esto puede cambiar según el fabricante. Usualmente es una tarea simple volcar algo de acero estructural en el acero portante del silo para sostener estas varillas roscadas - aunque estos calentadores no son pequeños, la estructura soporte usualmente es más que suficiente para manejar este peso adicional comparativamente pequeño.

Aunque la fluidización de este calentador puede ser a veces potente, una brida de montaje en la parte inferior del calentador, amarrándolo a una viga cercana eliminará cualquier movimiento

lateral. En un diseño standard, todos los laterales del calentador y su parte inferior necesitan poder ser accesibles por lo que es importante que cualquier estructura de soporte permita libre acceso a todos los laterales y la parte inferior. Al instalarlo, generalmente es sólo un poco más de trabajo agregar una pasarela para que realizar el mantenimiento sea más cómodo y seguro - obviamente estas pasarelas deberán satisfacer los requerimientos aplicables de seguridad del diseño: barandillas, escalera de acceso, puntos de amarre, etc. La alternativa es trabajar sobre una escalera, lo que debe evitarse a toda costa.

Calentadores por Cañerías de Agua

Como los calentadores por cañería de agua son de mayor tamaño, debe ser tomado en cuenta, así como también su importante mayor peso. Como el tiempo de retención de los calentadores por cañería de agua es mucho mayor que los calentadores por resistencia eléctrica, su peso es considerablemente mayor. Debe tomarse en cuenta el peso del calentador en sí mismo más el peso de la arena en él para calcular el soporte necesario.

Con la entrada en la parte superior de uno de los extremos del calentador y su descarga en la parte inferior del otro, los requerimientos de elevación son algo mayores que para el diseño por resistencia eléctrica. Si se conecta directamente el silo a la entrada, la descarga se extenderá más allá del espacio ocupado por la estructura de soporte del silo. En instalaciones nuevas, no es difícil encontrarle la vuelta al diseño - en reemplazos o el colocar el equipo en una

instalación ya existente, esto podría ser problemático. La elevación siempre escasea en una instalación como esta, pero existen varias técnicas de diseño que pueden usarse para compensar la falta de elevación que no cubriremos en este artículo.

La estructura de soporte podría ser lo suficientemente resistente para incluir el peso adicional del calentador con cañerías de agua, pero este peso adicional debe calcularse cuidadosamente para asegurarnos que sea suficiente y aun tenga un factor de seguridad razonable. Como con el calentador por resistencia eléctrica, es importante que el calentador sea sostenido de tal manera que puedan realizarse con comodidad, facilidad y seguridad los procedimientos de mantenimiento e inspección. Normalmente, el diseño de los calentadores con cañería de agua no permite soporte directamente debajo de la unidad, pero esto variará de fabricante a fabricante.

Como con los calentadores eléctricos, una pasarela cuidadosamente diseñada permitirá realizar rápidamente las tareas de inspección y mantenimiento. Con los diseños antiguos de manajo simple de tubos, debe haber suficiente espacio para permitir que el manajo salga de su almacén y descienda al suelo antes de instalar el repuesto - aunque no se necesita reemplazar un arreglo de tubos seguido, su reemplazo puede llevar varios días si no se ha dejado el espacio para trabajar de manera segura y eficiente. Los diseños antiguos de tubos lineales están lentamente siendo reemplazados por diseños modulares. Con el diseño modular, los arreglos de tubos enfriadores

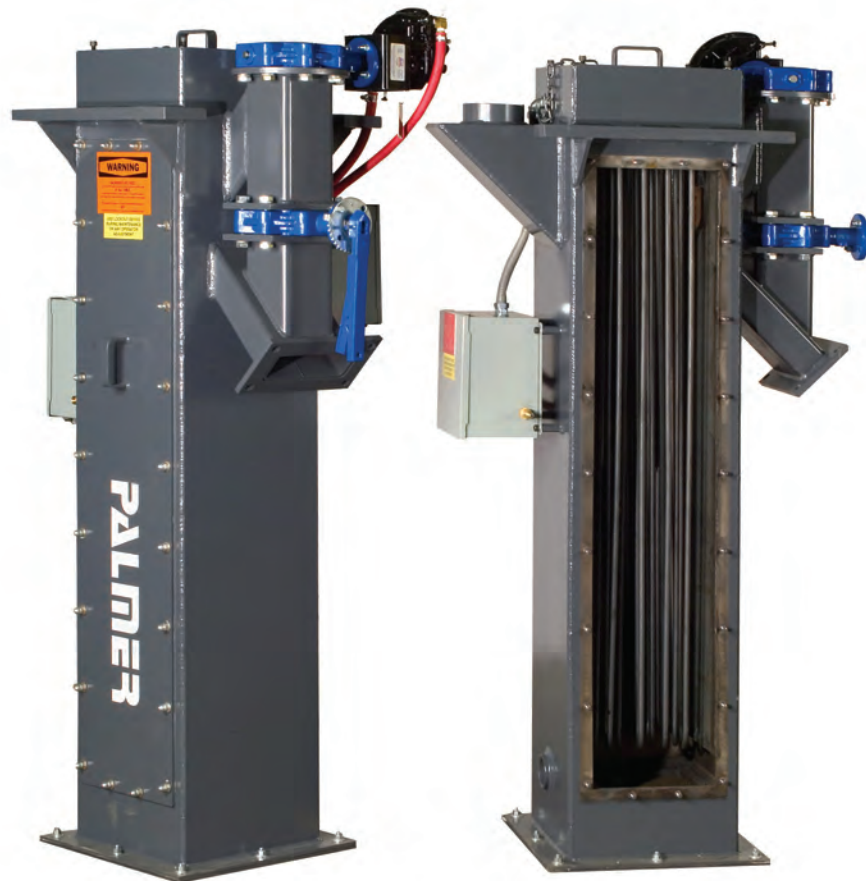
se quitan desde el lateral, lo que puede hacerse segura y rápidamente en pocas horas en el caso eventual de que un manajo se gaste al punto de perder líquido. Se trata simplemente de desconectar las cañerías de entrada y salida de agua; quitar los bulones de anclaje y reemplazar. Si no hay tiempo suficiente para reemplazarlos, también es sencillo hacer un desvío para evitar un módulo dado hasta que se tenga el tiempo suficiente para reemplazar el arreglo de tubos en contraturno o luego del horario de trabajo. El diseño modular usa una serie de diques ajustables que fuerzan a la arena en un recorrido tortuoso para atravesar el cuerpo del calentador/enfriador - esto permite un control mucho más preciso de la temperatura que el diseño más antiguo de tubo derecho.

REQUERIMIENTOS DE CAPITAL Y ENERGÍA

Dependiendo del caudal, la temperatura de entrada de la arena y del valor de temperatura de salida deseado, el modelo de tuberías de agua puede costar el doble de lo que sale el de resistencia eléctrica, con la posibilidad de que se vuelva tres a cuatro veces más costoso una vez que tomamos en cuenta los costos de instalación.

Dependiendo cómo sean de los servicios locales, la demanda energética de simplemente encender el calentador de resistencia eléctrica por 30 minutos puede ser un porcentaje importante del costo operativo mensual. Si la fundición no está en un sistema de medición demanda/tiempo-del-día esto no es un problema, pero la mayoría de las plantas están en algún sistema de

Continued on next page



demanda. Incluso un calentador pequeño por resistencia eléctrica, de 300-lb/minuto a 45 kW puede ser costoso de encender y operar. Si se usan unidades grandes de 1.000-3.000 lb/min, funcionando a 150-300 kW, la cuenta eléctrica puede ser de miles de dólares incluso antes de empezar a calcular la energía utilizada.

Como la fluidización de la arena de un sistema de resistencia eléctrica se logra con aire comprimido en la planta, debe incluirse su costo en los cálculos de costos operativos. Dependiendo de los costos de energía e inversión, el aire comprimido puede ser de un valor razonable hasta muy costoso. A 300 lb/min, un calentador de 45-kW usará aproximadamente 30-40 CFM con una presión de planta entrante de 90 psi. Un calefactor de 2.000-lb/min puede utilizar hasta 150 CFM,

dependiendo del valor de la presión de fluidización.

En general, un compresor de aire de tipo recíproco generará unos 4 CFM por HP, mientras que un compresor de tornillo generará unos 3.5 CFM por HP. Esto significa que si potencialmente un calentador de 2.000-lb/min requiere el equivalente a 45 HP. Esta no es una cantidad insignificante; muchas veces se piensa al aire comprimido como un recurso que implemente viene con el edificio, obviamente este no sería el caso.

Pueden utilizarse sopladores de alta presión, de tipo regenerativo pueden usarse para fluidizar la arena en calentadores por resistencia eléctrica a un menor costo energético en comparación con el aire comprimido, pero estos sopladores tienen mayores requerimientos comparativos de HP por CFM. A veces los

sopladores regenerativos son una buena opción, pero el aire generado puede llegar a 150-175°F. Si bien esto no es un problema al calentar, puede volverse un inconveniente cuando solamente se necesita una pequeña cantidad de calor, o si no se necesita calefaccionar y se busca solamente fluidizar la arena a través del calentador. A tamaño comparable, los calentadores por tuberías de agua necesitarán de mucha menos potencia conectada. La presión de fluidización normalmente de suministra con un soplador a unos 5 HP para una unidad pequeña, 300-lb/min hasta aproximadamente 25-40 HP para una unidad de 2.000-lb/min.

Normalmente, el calor se entrega mediante caldera a gas, que necesita muy poca energía para hacer funcionar la bomba de agua. El gas natural es conocido por ser una fuente de calor muy poco costosa. La energía necesaria para hacer funcionar el sistema de tuberías de agua deberá calcularse para cada aplicación en su región en particular, pero fácilmente puede ser un 10% del costo de una unidad de resistencia eléctrica. El enfriamiento normalmente se consigue con una simple torre de enfriamiento, cerrada o no, pero esta agua enfriada es también muy económica una vez cubiertos los costos de inversión. A menudo, las grandes plantas industriales tendrán agua de enfriamiento disponible para toda la planta.

CALEFACCIÓN Y ENFRIAMIENTO

Como los calentadores a cañería de agua ofrecen la ventaja de enfriar arena que está demasiado caliente o calentar arena que está demasiado fría, pueden alcanzarse mayores valores de eficiencia y una mayor producción en los procesos de fabricación de moldes o corazones. Aunque

difícil de cuantificar, los moldes y corazones serán de mejor calidad y necesitarán menos agregado de resina ligante si la temperatura de la arena es consistente y repetible en la mezcladora. Normalmente el cambio de calentador a enfriador se da según las estaciones, pero en función del tamaño del silo de suministro y de la fuente de la arena entrante, podría ser necesario calentarla y enfriarla durante un mismo día.

Por ejemplo, si la nueva arena fría se transporta al silo alimentando el calentador/enfriador, será necesario calentar la arena hasta la temperatura deseada. Si entra detrás arena del shakeout o del sistema de recuperación, será necesario enfriarla. Obviamente, el objetivo es controlar la variable temperatura de entrada cuanto como sea posible, pero los calentadores por cañería de agua pueden acomodar grandes fluctuaciones en la temperatura de la arena de entrada.

Tamaño del Calentador. La principal desventaja del calentador por tubos de agua frente al de resistencia eléctrica es su tamaño. Para alcanzar los rangos de enfriamiento o calentamiento asociados con una fundición eficiente y moderna, los tiempos de retención deben ser lo suficientemente extensos para que la arena absorba o libere la cantidad necesaria de BTU para alcanzar el valor deseado.

Si se va a utilizar en una instalación nueva, este mayor tamaño puede resolverse fácilmente. Para instalaciones ya existentes, muchas veces sucede que simplemente no hay espacio lateral o altura suficiente para acomodar una unidad de tubos de agua. Si comparamos unidades correctamente dimensionadas, los calentadores por tubería de agua tendrán mayor tamaño que los de resistencia eléctrica, no solamente en altura sino también en longitud.

A veces es ventajoso poder transportar arena desde el suministro hasta la mezcladora, pero no siempre (dependiendo de la ubicación y de la instalación). También se precisa de altura, o espacio vertical, para los venteos porque granos de arena de tamaño completo pueden flotar hacia el ducto de recolección de polvos.

Un buen diseño nos pide un ducto vertical apropiadamente diseñado de al menos 4 pies, de modo que los granos de arena de tamaño completo puedan caer del aire polvoriento. Debe calcularse cuidadosamente el tamaño de los ductos tanto vertical como lateral de modo de asegurar que sea mínimo el volumen de arena que se vaya por el colector de polvos y que no se acumule arena en el ducto lateral.

Si las restricciones de altura no permiten este ducto vertical, debe dimensionarse el ducto lateral para que mantenga los finos en suspensión de manera que se muevan con facilidad hasta el colector. Generalmente se necesitará colocar una caja standard de recolección para asegurarnos que no se acumule arena en los ductos laterales ni que se vaya por el colector de polvos.

Control de Finos. Cada vez que se mueve la arena, se generan finos. Como el diseño de calentadores por tubería necesita un gran volumen y mayor tiempo de retención, los finos generados pueden ser controlados estrechamente, en comparación con el de resistencia eléctrica. Por ejemplo, un calentador por resistencia eléctrica de 500 lb/minuto tiene un volumen de aproximadamente 800 lb de arena, en general. Esto resulta en un tiempo de retención máximo

de menos de 2 minutos.

El modelo de tubería de agua correspondiente tendrá unas 10.000 lb, que resulta en un tiempo de retención de 20 minutos. Este tiempo no solamente mejora la precisión potencial del sistema, sino que los finos que se generan con el transporte de la arena pueden controlarse ajustadamente al balancear la presión de fluidización y la recolección de polvos.

Obviamente, para muchas aplicaciones es deseada cierta cantidad de finos, pero con el calentador por tuberías de agua, esta cantidad puede controlarse de manera precisa y consistentemente. Es importante que la recolección de los finos se configure correctamente y que siga siendo la misma a lo largo del día. Frecuentemente, si el calentador por tubería de agua se conecta al sistema de recolección de polvo de toda la planta, puede haber amplias fluctuaciones en el volumen recogido, lo que resulta en un control de finos menos preciso.

Como siempre sucede con los equipos de proceso todos los diseños tienen ventajas y desventajas. Al tomar en cuenta cuidadosamente las consideraciones arriba mencionadas, elegir el calentador/enfriador de arena correcto puede ser más fácil, y, esperemos, más cuantificable.

Esta es una versión ampliada de un artículo publicado originalmente en "Foundry Management & Technology".

Republicado con permiso de Informa USA.



Contacto
JACK PALMER

www.foundrymag.com

TRATÁNDOSE DE INSTALACIONES DE EQUIPOS Y SISTEMAS...

23 PAÍSES están utilizando equipos Palmer

45 AÑOS DE
EXCELENCIA

2000+ MEZCLADORAS INSTALADAS
EN TODO EL MUNDO

MÁS DE
CUARENTA
VIDEOS



3
Patentes
de Seguridad
& Innovación



1
NEWTECH
CENTRO



9
FULL
TIME
Ingenieros
Mecánicos &
Electromecánicos

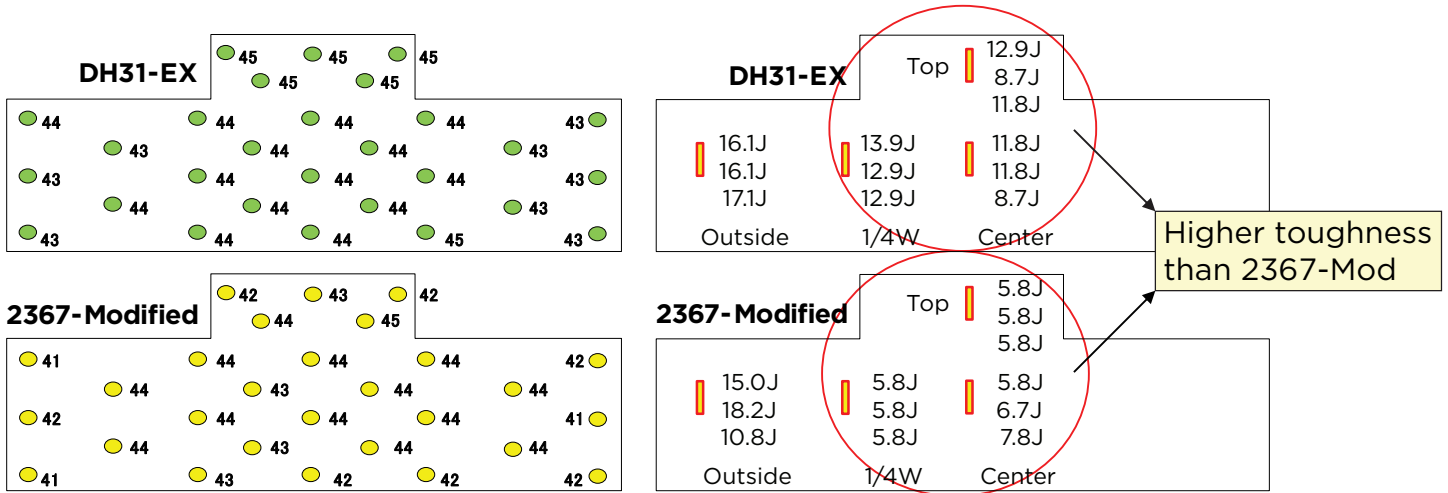
DIEZ EDICIONES DE **SOLUCIONES SIMPLES
QUE FUNCIONAN!**

PALMER
MANUFACTURING & SUPPLY, INC.

Ningún otro tiene la experiencia y eficiencia en equipamiento para fundición en autofraguante como Palmer. Ya sea que esté ampliando o construyendo una nueva fundición, puede contar con Palmer para entregarle el sistema que crecerá con usted a medida que su producción lo haga también globalmente.

PALMERMFG.COM

WHEN IS TOOL STEEL SIMILAR, BUT NOT THE SAME?



BOTH BLOCKS WERE HEAT TREATED

in the same furnace at the same time to achieve equal hardness.

When it comes to Charpy impact values DH31-EX has significantly better core properties than 2367-Modified, due to the higher hardenability of DH31-EX.

Additional benefits include better heat check and gross cracking resistance along with reduced tool maintenance.

RESULT: LONGER TOOL LIFE AND BETTER PARTS.

DH31-EX—NADCA certified since 2011

VISIT US AT
BOOTH #607

2019 DIE CASTING
CONGRESS
& TABLETOP

NADCA
NORTH AMERICAN DIE CASTING ASSOCIATION



A Daido Steel Partner Company

High Hardenability Grades: DH31-EX* & DHA-World*
*NADCA CERTIFIED

International Mold Steel, Inc.
1155 Victory Place
Hebron, KY 41048 USA



800.625.6653

IMSTEEL.COM

ELECCIÓN CORRECTA DEL ACERO PARA MOLDES



PAUL BRITTON

Presidente
INTERNATIONAL MOLD STEEL, INC.

PUNTOS SOBRESALIENTES DEL ARTÍCULO:

- Comprendiendo los grados del Acero para Moldes
- H-13 versus DH31-EX

En el mercado actual de los aceros para moldes hay muchos diferentes entre los que elegir. La asociación de fundidores en molde permanente de Norteamérica (NADCA) publica una lista de los distintos tipos de aceros para trabajos en caliente para seleccionar el material para un trabajo futuro.

Los materiales vienen en un amplio rango desde Grado "A" a Grado "F." Cada grado tiene una química o calidad diferente que podría estar buscando cada matricería para su herramental. Bastantes veces las compañías elegirán un material H-13 de doble o simple revenido. Estos tipos de materiales son usualmente los menos costosos en la lista NADCA. La mayoría de las matricerías están muy familiarizadas con estos materiales; por lo que, la curva de aprendizaje es prácticamente inexistente. Pero, ¿deberían elegirse por sobre otras opciones debido a estas cualidades? En algunas oportunidades sí. Pero cuando consideramos la vida útil del molde y trabajos difíciles que requieren un mejor acero, entonces no, sería mejor utilizar algo distinto. Debajo hay 3 casos de estudio de empresas que inicialmente eligieron utilizar un acero H-13 de doble colado pero luego, mediante ensayos, encontraron algo que entregaba mayor valor y ahorros

de costos.

CASO DE ESTUDIO N° 1 Desafío Carcasa Válvula Automotriz

Un cliente se nos acercó para ver si podíamos ayudarlo con la situación en la que se encontraba su molde. El material original elegido para este trabajo era un típico H-13. Su nivel de producción estaba en 900-1400 inyecciones al día en esos moldes. Los moldes originales en H-13 (44-46 HRC) comenzaron a mostrar evidencia de fatiga térmica entre 5000 y 8000 inyecciones. En este punto el nivel de grietas superficiales por fatiga térmica era aceptable, aunque precisaba observación. Una vez que el molde trabajó unas 13.000 veces, era necesario soldar debido a que las grietas ya eran tan importantes, que hacían que las piezas de aluminio fueran inaceptables.

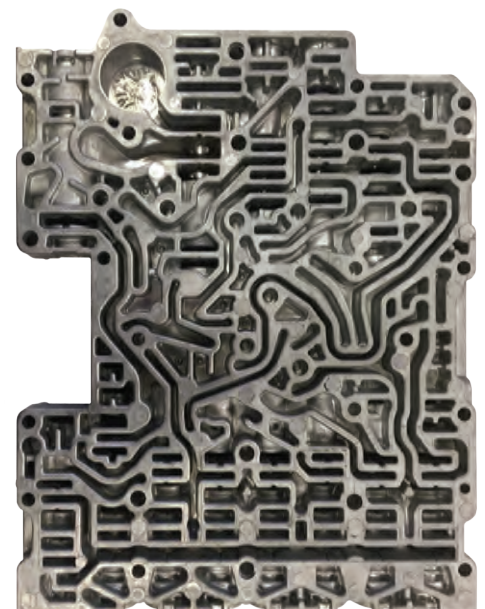
Luego, al alcanzar unas 18.000 - 20.000 inyecciones, debía colocarse insertos en los moldes.

El costo de esto generalmente se encuentra entre US\$3.500-4.000 por retrabajo del inserto, entre soldadura y colocación de insertos en los agujeros en el molde. Y, la vida útil del molde se acorta considerablemente. Una vez superadas las 25.000 inyecciones los moldes se encuentran llegando a su final.

Solución

Este cliente decidió que había llegado el momento de tomar un nuevo enfoque al seleccionar un acero para esta aplicación. El acero elegido fue in DH31-EX con una dureza dentro del rango 44-46 HRC. El acero DH31-EX cae en la categoría Grado "C" en la cartilla de selección de NADCA. Este material es conocido por su mejor resistencia a la aparición de grietas por fatiga térmica, así como también por su alta tenacidad especialmente en las secciones transversales más grandes.

Se preparó una prueba con 3 cavidades y corazones (Cav N°16, N° 17, N° 18). Sintieron que esto les sería un buen indicativo de



la vida útil del molde. El primer molde (Cav N° 17) se puso en producción en Febrero de 2016. Los resultados iniciales mostraron la aparición inicial de grietas por fatiga térmica al alcanzar unas 5.000 inyecciones lo que era muy similar a los moldes en H-13. Sin embargo, DH31-EX posee una matriz mucho más fina que el H-13. Una vez que empezaron a aparecer grietas por fatiga térmica, el material se estabiliza y las grietas quedan en ese primer nivel sin empeorar. Durante el pasado año y medio han tenido que realizar una soldadura en una muy pequeña área - no fue necesario hacer ningún otro retrabajo ni colocar insertos de ningún tipo en los agujeros. Desde Octubre de 2017 los 3 moldes originales han producido las piezas siguientes:

Cav. N° 16 67.522 inyecciones
Cav. N° 17 81.285 inyecciones
Cav. N° 18 39.015 inyecciones

Esto le ahorró al cliente muchísimo tiempos muertos como así también dinero. Todos los moldes a futuro se producirán de DH31-EX.

CASO DE ESTUDIO N° 2 **Desafío Tapa Caja Automotriz**

Se nos acercó un grupo de fundidores importante para revisar un par de inconvenientes que tenían en el mercado. El primer asunto era que querían explorar distintos grados de acero para mejorar su competitividad y la vida útil de los herramientas.

El segundo era mirar el costo de ciclo de vida del herramental para tener un costo más competitivo en una cotización para muchas piezas. Una revisión a las oportunidades de negocios perdidas mostró que uno de los factores que más incidían en los negocios que finalmente no obtenían eran los altos costos del herramental. Una de las primeras piezas con la que se buscó



combatir estos inconvenientes fue una tapa de caja automotriz. El molde original lograba unos 10.000-15.000 inyecciones antes de tener que ser retrabajado. Este retrabajo aumentaba el costo global del herramental a la vez que acortaba la vida útil del molde.

Solución

El cliente se interesó en probar cómo afectaba un acero diferente a el molde de esta pieza en particular. El acero elegido para esta aplicación fue DH31-EX (46-48 HRC). Al día de la fecha el molde de DH31-EX trabajó unas 50.000-60.000 veces sin requerir retrabajo. Este cliente vivió una situación similar que nuestro cliente del Caso de estudio 1. Las señales de fatiga térmica aparecieron tímidamente relativamente temprano en la vida del molde. Esto fue similar al comportamiento de otros materiales H-13 utilizados en producción. Sin embargo, pareció detenerse sin que ocurriera mayor degradación. Esto ahorró una buena cantidad de dinero en retrabajos e incluso al no necesitar fabricar más moldes para esta misma aplicación.

CASO DE ESTUDIO N° 3 **Desafío Fundición a Baja Presión**

En esta aplicación se trata del colado a baja presión de una rueda. Este cliente tenía serios problemas con fisuras en sus moldes de H-13. Las fisuras casi siempre aparecían en la misma

área del molde. El área en cuestión era una sección de pared delgada que acumulaba mucha cantidad de calor. Los moldes en H-13 rendían entre 8.000 y 11.000 coladas antes de ser sacados de producción. Los moldes originales de H-13 fueron templados para alcanzar 41-43 HRC.

Solución

El cliente decidió probar con DH31-EX para esta aplicación. Se trató térmicamente al molde hasta alcanzar aproximadamente 38,5 HRC. También se soldó en el área de la pared delgada. No sabemos con certeza qué tipo de varilla de soldadura se usó. Aunque la dureza se encontraba por debajo de lo especificado que es 41-43 HRC, y aunque se había soldado en un área; el molde de DH31-EX pudo casi duplicar la vida útil del molde en H-13. El conteo total de coladas fue de 20.657 antes sacarlo de servicio. El cliente reconoció las diferencias entre las performances de los distintos moldes y le dará otra oportunidad al DH31-EX cuando esta pieza vuelva a producción. Para el cliente esta performance fue considerada exitosa comparada con el molde original H-13.

Es muy común seguir utilizando lo que se suele utilizar, porque es una apuesta segura. La selección en el cuadro de NADCA detalla muchas otras opciones que se están probando y que han dado por resultado menores costos al tener mejor performance y vida útil más prolongada. La próxima vez que deba considerar si utilizar lo mismo de siempre, anímese a realizar un simple ensayo. Podría ser gratamente sorprendido, parecido a lo que les sucedió a los tres clientes citados arriba.



Contacto
PAUL BRITTON
britt@imsteel.com

IMPLEMENTACIÓN DE LA INDUSTRIA 4.0 EN ENSAYO & CONTROL DE ARENA



VERSATILE
PUSHKRAJ JANWADKAR
CEO & Director Ejecutivo
VERSATILE EQUIPMENT PVT LTD

ARTICLE TAKEAWAYS:

- Entendiendo los equipos necesarios para traducir los datos para lograr conclusiones significativas
- Actividades repetitivas como ensayos y carga de datos pueden automatizarse, bajando costos y mejorando la calidad

SUBIRSE AL CARRO

Estuvimos escuchando y aprendiendo por largo rato ya sobre Industria 4.0, Internet de las Cosas (IOT), ... ¿No es cierto? Las opiniones son encontradas acerca de si hay algo nuevo. Muchos sostienen que es una farsa creada por los conglomerados de electrónicos y software ya que no ha habido grandes descubrimientos para vender, el advenimiento de Internet, e-mails,

Amazon, la evolución de los humanos y todo lo que quepa en medio de ello.

Sabemos hace mucho tiempo que las máquinas pueden comunicarse entre ella, los PLC pueden comunicarse con otros PLC, los PLC pueden también comunicarse con las computadoras y los sistemas integrados se comunican con PC y PLC. Esencialmente los dispositivos digitales de

producción o de ensayo se han estado comunicando con el equipamiento desde los indicadores de tablero de los años 1920 y la identificación numérica automática de los años 1940. Incluso hoy cuando estamos sincronizando o enviando a la nube simplemente es que estamos subiendo los archivos a un servidor (que es esencialmente una máquina) en algún lugar, mediante Internet. Entonces, IOT & 4.0, ¿es un carro al que no debíamos dejar pasar sin subírnos—o sólo jerga tecnológica?

QUÉ CAMBIA AHORA

La Internet de las cosas (IOT) esencialmente funda las bases sobre la que se cimenta la Industria 4.0 para volverse realidad. La pieza crítica que convierte a una simple comunicación máquina a máquina en un dispositivo parte de una red de IOT e Industria 4.0, es la capacidad de la red de conversar con servidores capaces



Fig. 1: Evolución Humana

de AI & ML (Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático) al masticar grandes cantidades de datos. Cuando Google sugiere un restaurant con un ‘% de coincidencia’ obviamente no es una persona que en un instante analizó los registros de datos de sus “like”, “dislike”, revisiones y calificaciones para sugerir en tiempo real un restaurant para almorzar. En este ejemplo, AI & ML están trabajando y su teléfono inteligente es el dispositivo que habilita la IOT. La diferencia entre el pasado y el mundo moderno es que en el pasado la capacidad de aprender y la inteligencia venían con un par de manos y un par de piernas—ahora AI & ML viene sola como un servicio que se puede rentar.

EN QUÉ SE BENEFICIA LA FUNDICIÓN

Una fundición probablemente deba controlar una mayor cantidad de variables para producir una pieza buena que las variables necesarias para el reconocimiento facial en una multitud de manifestantes. Si solamente pudiéramos desplegar tecnología simple para adquirir datos de todos los frentes y variables para utilizar el tremendo potencial de AI & ML para controlar procesos, realizar adiciones, ajustes de composición, temperaturas y para sugerir cambios en aperturas de compuertas—las cosas serían mucho más simples para el gerente de la fundición.

POR DÓNDE COMENZAR

Para avanzar con 4.0, la piedra angular son los poderosos datos. Para que los datos puedan ser usables para cualquier inferencia, es de máxima importancia su confiabilidad e integridad, como todos sabemos “entra

basura, sale basura”. Es decir, las computadoras son sólo tan buenas como los datos que les introducen. Cuando entrena la inteligencia artificial con datos sesgados, obviamente obtendrá resultados sesgados. Para decirlo de manera simple, no puede llevar a cabo aprendizaje profundo, aprendizaje automático o sacar provecho de la inteligencia artificial con datos que no estén disponibles o sean incorrectos.

Si quiere avanzar con AI & ML o simplemente le gustaría tomar decisiones más informadas sin mucho error manual, la tarea más importante es recolectar datos correctos, sin sesgo, confiables, que puedan ser entregados a AI & ML o analizados para arribar a conclusiones. En el futuro, esto podría llevar a que las fundiciones operen de manera autónoma.

Clasifiquemos a los dispositivos & equipamiento con los que interactuamos diariamente usando una perspectiva de IOT:

1. Completamente análogos
2. Digital sin interfaz de comunicación
3. Digital con interfaz de comunicación existente
4. Digital con interfaz de comunicación de grado industrial (por ej. Modbus RS485, RS232, TCP/IP o posterior))
5. IOT incorporado

Si queremos llegar a una conclusión significativa, debemos recopilar los datos de todos los frentes y variables y que pueda llevarse a cabo con un dispositivo pequeño como V-Sync y con pequeñas y económicas modificaciones

que puede hacer usted mismo para sistemas completamente análogos. Todos los equipos de arriba pueden habilitarse para cargar datos a una base de datos en una nube o en un servidor local con dificultad decreciente desde arriba de la lista hasta el último.

V-SYNC

Un módulo de adquisición de datos y sincronización puede ayudar con los equipos del 2 al 5. Este módulo por un lado puede comunicarse con equipos industriales en varios protocolos como Modbus, Profinet, Canbus y, por el otro puede comunicarse con una red servidor usando TCP/IP (llamado típicamente Ethernet) o GSM (típicamente llamado celular). Un módulo así puede recolectar datos de muchos equipos conectados con el mismo protocolo, adquirir los datos y sincronizarlos con una base de datos en un servidor en tiempo real.

Una vez que los datos se cargaron en una base de datos segura alojada quizás en Google Cloud, AWS o Azure. Pueden configurarse tableros de control para tener un análisis en tiempo real con Qlik, Microsoft Power BI o Tableau.

Configurar el tablero requiere conocimiento del área y el factor clave es establecer la causalidad de los datos.

Ejemplo de una simple conexión analítica en una máquina de prensado de molde de arena en verde en una fundición.

Una máquina de moldeo equipada con sensor de presión para el prensado transmite:

Continued on next page

SIMPLE SOLUTIONS THAT WORK!

- Presión para el prensado de un molde en particular
- Número del Patrón en trabajo
- Número del Molde para ese patrón

Un dispositivo de ensayo automatizado como VCAT Mark II apoyado encima de la máquina de moldeo transmite los siguientes parámetros mientras la arena es pedida por cada molde:

- Compactabilidad para ese molde en particular
- Humedad para ese molde en particular
- Permeabilidad para ese molde en particular
- Resistencia de la arena para ese molde de arena en verde en particular
- Temperatura de la arena al momento del moldeo
- Número del patrón en uso (tomado de la máquina de moldeo)
- Número del Molde para ese patrón (tomado de la máquina de moldeo)

La base de datos creada en el servidores se conectará con estos datos basándose en valores comunes como número del patrón y número de molde; cuando están disponibles datos de pieza coladas rechazadas se puede establecer un plan de control con servicios de análisis online (mostrado en fig. 2).

Un análisis típico podría verse como en el siguiente ejemplo:

Para el Molde patrón No: XYZ1123

Cuando:

- EL prensado está entre: 14-15 Bar
- La compactabilidad está dentro del rango: 36-38%
- La humedad se encuentra entre 3,7% y 3,9%
- El rango de permeabilidad es: 280-300

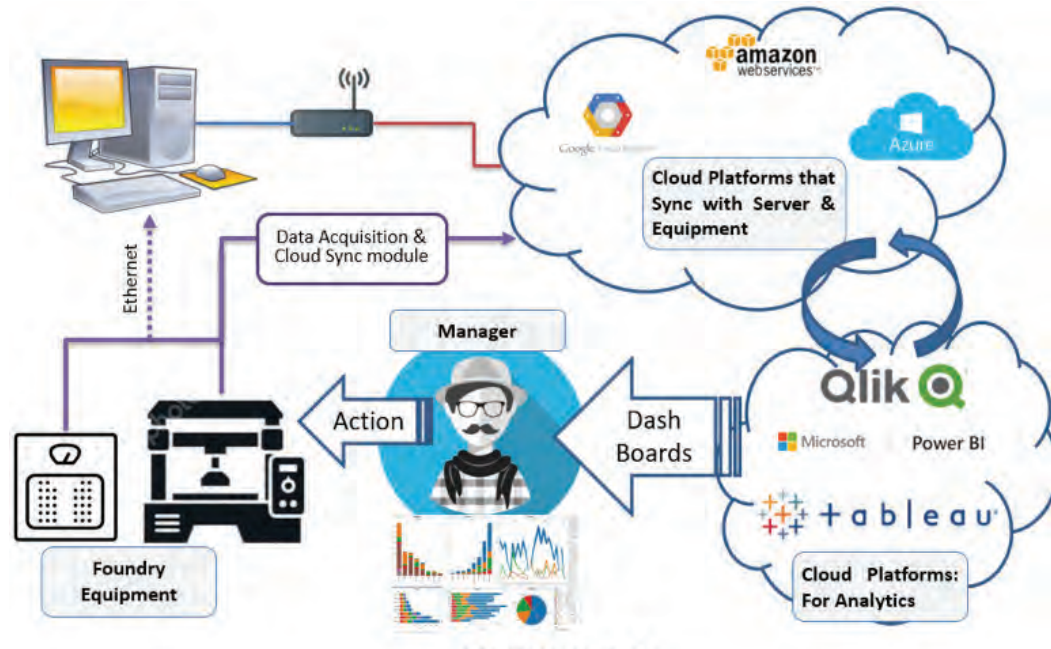


Fig. 2: Preparándonos para 4.0

- La resistencia de la arena en verde: 1,8-2,2 kg/cm²
- Rango de Temperatura: 82-89 °F

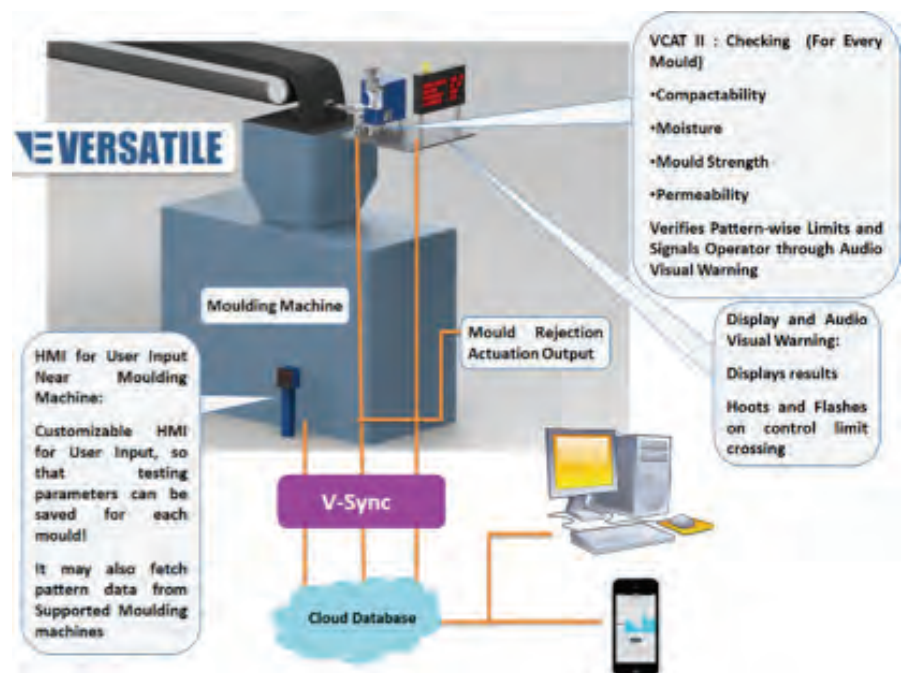
Los defectos debidos a problemas de la arena debieran ser < 0,3 %.

Esto puede tomarse como un plan de control por la fundición

y puede hacerse seguimiento del ensayo en línea con el sistema (VCAT-II) como criterio de aceptación de un molde para colar.

V-CAT-II: DEBERÁ CHEQUEAR CADA MOLDE

Un emprendimiento en este sentido de Versatile permite que sus usuarios evolucionen



a un sistema de ensayo 4.0. Un sistema de testeo evalúa la arena cuando cae en la máquina de moldeo para hacer un molde, registra los valores y mucho más.

Un VCAT-II instalado justo arriba de la máquina de moldeo puede ser útil con las siguientes funciones:

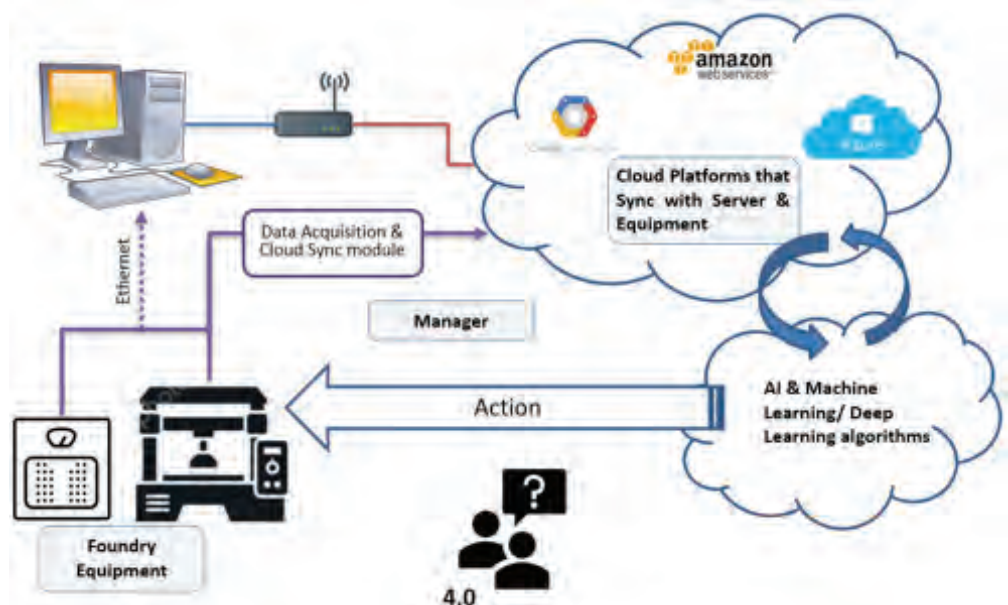
1. Puede evaluar compactabilidad, humedad, permeabilidad y resistencia de la arena en verde mientras cae la arena de la tolva a la máquina de moldeo.
2. Puede tomar el número de herramental/patrón del PLC de la máquina de moldeo o bien se lo puede cargar un operador usando una interfaz hombre máquina (HMI) provista cerca de la máquina de moldeo.
3. Puede enviar los datos a la nube con el módulo de adquisición de datos y el módulo de sincronización de V-Sync y trabajar también con sistemas SCADA standard.
4. Puede guardar parámetros de control para cada herramental/patrón y dar alarma si los parámetros de calidad medidos en la arena cayendo en la caja de moldeo se desvían del plan de control al mismo tiempo que activa una señal de salida que potencialmente podría marcar o destruir el molde para que no se lo utilice para colar.
5. Puede comunicarse con sistemas de soporte y control para la arena en verde (como VCAT-II) que estén trabajando en la mezcladora y subir o bajar automáticamente el valor configurado de compactabilidad, para obtener valores correctos en la estación de ensayo VCAT-II instalada sobre la máquina de moldeo. Esto completa un

lazo de retroalimentación que permite que sea posible que se tenga controlada la variación en la pérdida de humedad debido a cambios en la temperatura ajustando la adición de agua en la misma mezcladora, y la resistencia de la arena puede ajustarse automáticamente cambiando el agregado de bentonita en la mezcladora.

Cuando los datos son recopilados automáticamente con aparatos como estos y otros dispositivos analógicos como medidores de energía de la mezcladora, dispositivos existentes para el monitoreo de la arena en la planta, máquinas simples de producción de corazones de tipo manual con contadores, medidores de temperatura; vienen en una plataforma común en la nube, con poderosas capacidades de análisis y aprendizaje automatizado disponibles a bajo costo, será placentero para el gerente de la fundición establecer las causas y poder predecir cuando algo bueno o malo está por ocurrir.

CONCLUSIÓN

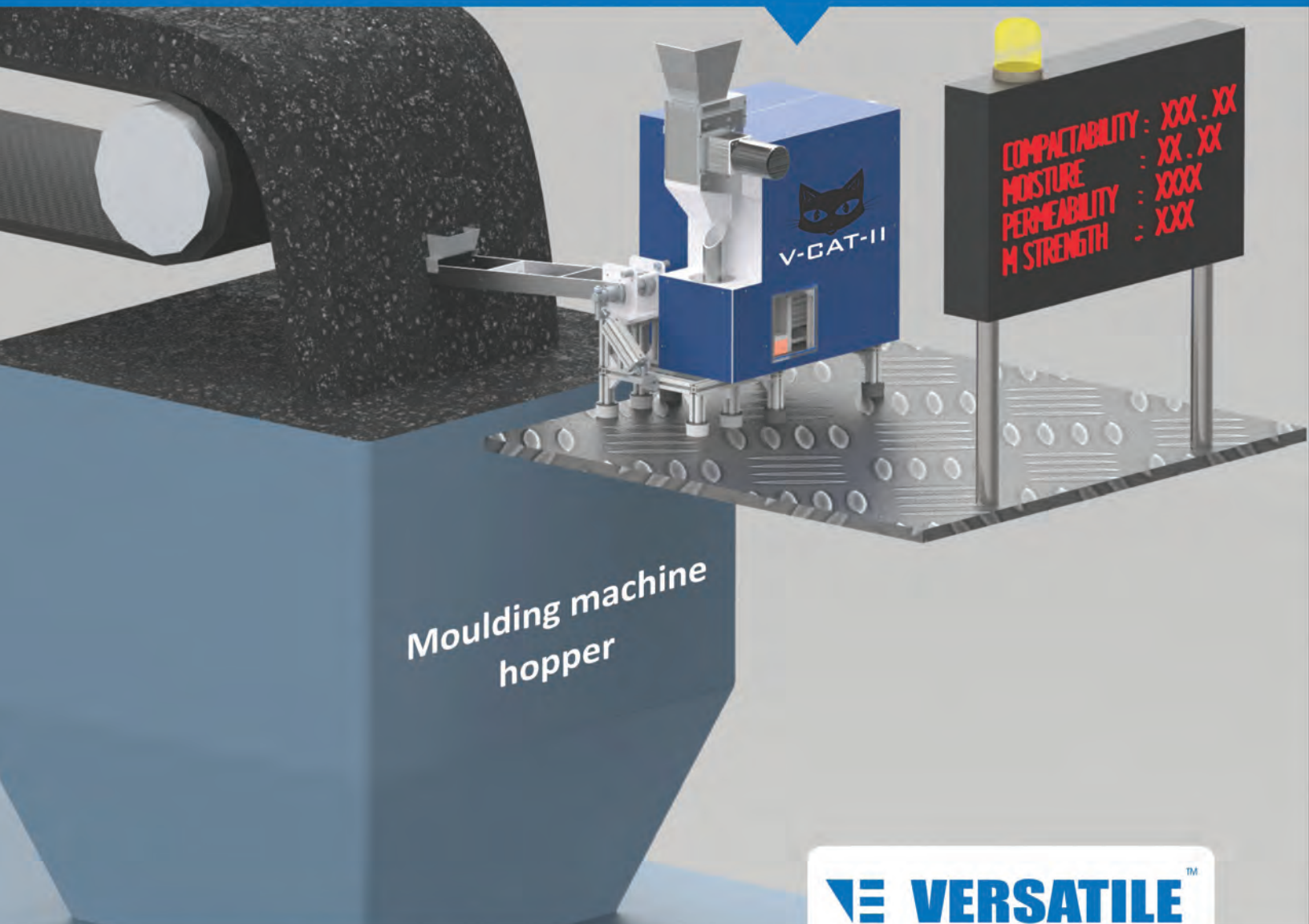
Las actividades repetitivas como ensayos y registro de datos pueden ser completamente mecanizadas y automatizadas, reduciendo drásticamente la necesidad de mano de obra calificada. Con dispositivos como V-Sync, pueden recolectarse datos de incluso dispositivos muy viejos y dejarlos listos para conectarse a internet. Con ayuda de los dispositivos conectados, con los datos de las funciones cruzadas de producción, sector de fusión, planta de arena y otros departamentos, en una misma plataforma única, el análisis automatizado y las acciones directas en consecuencia mediante AI & ML son una posibilidad en un futuro cercano. Todo esto, asumiendo que alimentamos a las plataformas de aprendizaje automático con datos fidedignos - recuerde "entra basura, sale basura". Monitorear y mejorar la productividad con IOT & 4.0, Si no se monitorea y mejora la productividad con IOT & 4.0, es como montar un caballo sin sujetarle las riendas.



Contact: **PUSHKRAJ JANWADKAR**
pushkraj@versatile.in

Eliminate the Sand Lab

Have a V-CAT near the
Moulding Machine



A typical installation of V-CAT testing system can be seen above. The V-CAT is commissioned above the hopper of the Molding machine where the machine receives sand from a belt for every mold & the V-CAT tests the sand as it falls. Which simply means, known parameters for each mold!

sales@versatile.in

VERSATILETM



VERSATILE
CONTROLLER
& TESTER

<http://sandtesting.com>

ARE YOU A MANUFACTURER OF METAL, PLASTIC, OR COMPOSITE PARTS?



If so, we encourage you to contribute as an author in our next issue of *The Part Buyers Authority*, an industry online publication. Featured authors are positioned as the topic expert in your 2-page article. As an additional benefit, competitors to you cannot contribute in the same publication to provide you with dedicated space to your expertise.

Our sole focus of *The Part Buyers Authority* is to provide technical information to assist anyone that designs, specifies or purchases metal, plastic or composite parts. Specifically we will address the changing technologies that affect the many ways that parts can be manufactured.

The Part Buyers Authority is sent to our list of 15,000 procurement and engineering professionals several times a year on topics of interest to buyers of parts.

SPACE IS LIMITED IN EACH ISSUE...

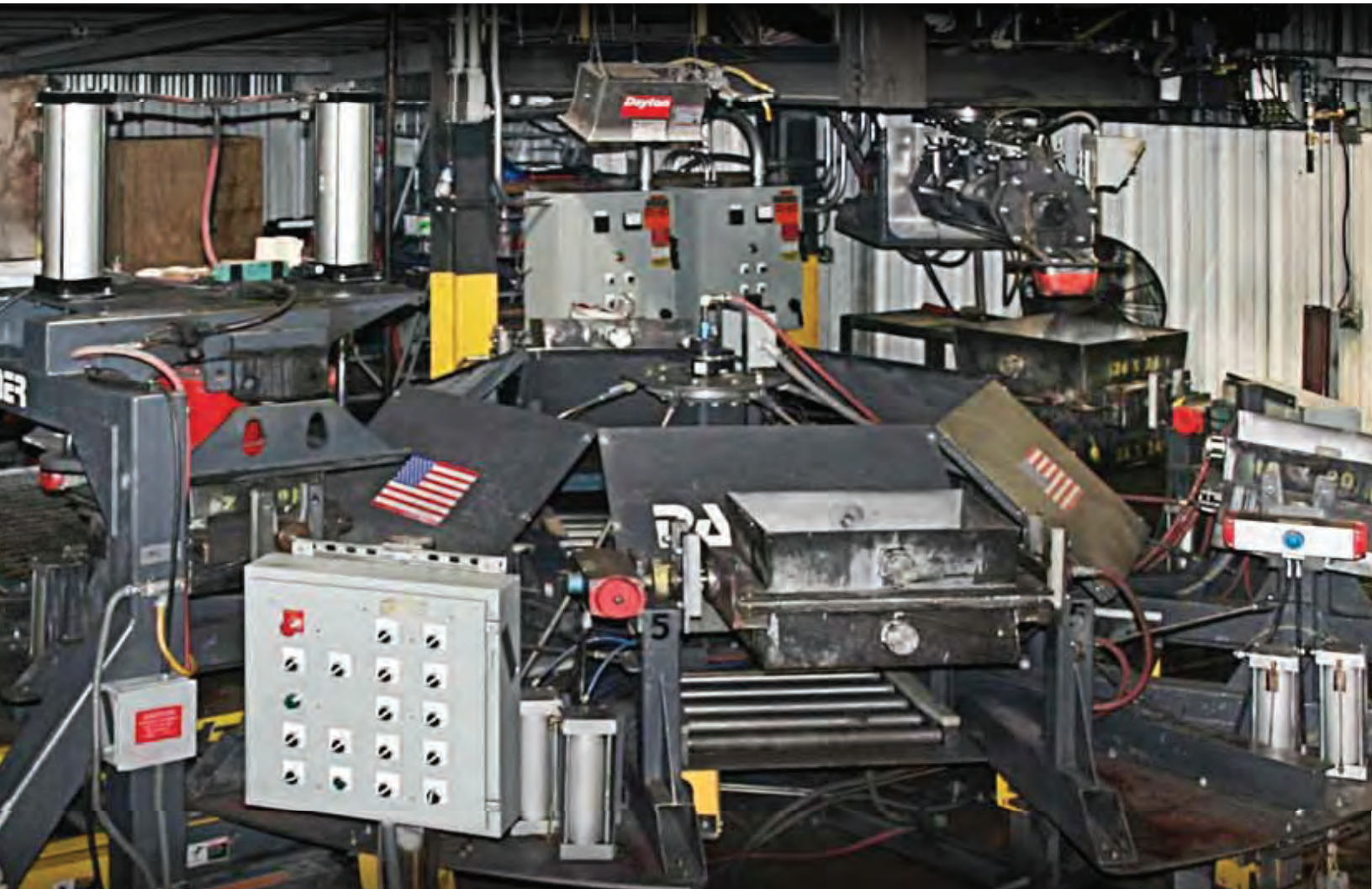
To contribute, please contact Barb Castilano by calling 937-436-2648 or email barb@moptions.com



7965 Washington Woods Drive, Dayton OH 45459
moptions.com

The Part Buyers Authority is a Marketing Options publication.

To subscribe visit
partsbuyersauthority.com



FLIP THE SCRIPT

PALMER'S UNIVERSAL MOLDING MACHINE USING EXISTING GREEN SAND OR NO-BAKE TOOLING

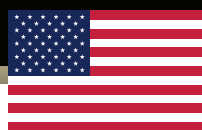
HOW IT WORKS:

MATCHPLATE WOODEN BOX OR COPE & DRAG BOX IS MOUNTED ONTO TOOLING FRAME: FILLED, COMPACTED, STRUCK OFF, INDEXED, INVERTED.

COMPLETED MOLD IS SIMPLY ROLLED OUT AND THE NEXT MOLD IS STARTED A FEW SECONDS LATER.

FEATURES:

- UP TO 20 MOLDS/HR - ONE OPERATOR
- UP TO 65 MOLDS/HR - 2-3 OPERATORS
- SIZES 12 X 12 4/4 UP TO 60 X 60 36/36
- NO ROLLOVER NEEDED!
- CORES AND MOLDS CAN BE PRODUCED SINGLY OR IN MULTIPLES



**SEE IT
IN ACTION!**

VIDEO
LINKS 



2-STATION



6-STATION