

E così la lingottiera oscilla

Novità nel processo di colata continua: SMS Concast sviluppa un'oscillazione azionata da servomotori con gli azionamenti diretti di KOLLMORGEN

Come aumentare la qualità e ridurre gli interventi di manutenzione grazie ai motori KBM



Billette, blumi e bramme: nel processo di colata le lingottiere conferiscono all'acciaio liquido la sua forma. La lingottiera si può paragonare a una cassaforma in rame raffreddata ad acqua, in cui, grazie a un'azione mirata del calore, l'acciaio forma un guscio esterno che all'inizio è ancora delicato come quello di un uovo. Affinché il guscio non aderisca alla parete di rame, la lingottiera oscilla lungo la direzione di colata. Per far questo occorre un dispositivo di oscillazione. Per l'azionamento di questo dispositivo, SMS Concast ha sviluppato una soluzione con motore elettrico, ad azionamento diretto, che è il frutto di un intenso processo di co-engineering in collaborazione con KOLLMORGEN. CONDRIVE si basa su motori KBM ottimizzati ed è in grado di rivoluzionare il processo solidificazione nell'ambito della colata continua.

Dopo l'invenzione del procedimento con iniezione di ossigeno, la colata continua è la seconda rivoluzione nella produzione dell'acciaio. L'innovazione che ha decretato il successo economico del procedimento è stata l'invenzione della lingottiera oscillante, spiega Dino Kabosch, Technology Developer presso [SMS Concast AG](#), l'azienda di Zurigo legata indissolubilmente al settore della colata continua sin dalla sua fondazione. È stato Irving Rossi, pioniere dell'acciaio e padre della colata continua, a fondare Concast AG nel 1954. SMS Group, il gruppo a cui oggi appartiene SMS Concast AG, genera un fatturato annuo globale di circa tre miliardi di euro.

Nessuna adesione

Con CONDRIVE, SMS Concast ha introdotto sul mercato una soluzione che rende l'oscillazione della lingottiera più efficace e facilmente regolabile.

La base è costituita dai sistemi ad azionamento diretto dei [motori frameless direct drive KBM](#) di KOLLMORGEN. Il risultato è il frutto di un'impegnativa fase di engineering, svolta in collaborazione, con l'obiettivo di sviluppare una soluzione che consentisse di realizzare profili di oscillazione altamente flessibili. Con gli attuali sistemi di azionamento elettromeccanici si regola online solo la frequenza, mentre l'ampiezza è predefinita dal sistema meccanico.



CONDRIVE di SMS Concast AG sta ormai diventando un prodotto di serie molto richiesto: la facile integrazione e l'elevata disponibilità sono caratteristiche ottimali per la modernizzazione degli impianti di colata continua.

Esaminando con maggiore attenzione il processo di colata continua, è facile capire perché questo metodo brevettato sia così importante. L'acciaio liquido trasportato con siviera alimenta l'impianto di colata continua. Dalla siviera, l'acciaio fluisce in assenza d'aria in un ripartitore (Paniera o Tundish) che, da un lato, serve a suddividere l'acciaio in diverse Linee di colaggio e, dall'altro, funge da polmone durante il cambio della siviera. Tramite il ripartitore, l'acciaio viene suddiviso in linee di colaggio, in una quantità variabile da una a otto, e confluisce nella lingottiera che oscilla grazie al dispositivo di regolazione, dove si svolge il processo di solidificazione. Sulla superficie dell'acciaio liquido nella lingottiera viene distribuita polvere di colata o anche olio. L'olio, o la polvere di colata che fonde formando scorie, svolge, tra le altre cose, l'importante compito di garantire una lubrificazione tra il guscio formatosi sulla parete della lingottiera e la lingottiera raffreddata ad acqua. Grazie a questo effetto lubrificante e al movimento relativo tra il guscio e la lingottiera dovuto all'oscillazione, il guscio morbido e sensibile non si incolla alla lingottiera, da cui può essere estratto in modalità "Colata Continua". Questa fase è determinante per una colata continua di elevata qualità, all'insegna della sicurezza operativa. **L'oscillazione**

generata dagli azionamenti diretti KOLLMORGEN deve essere così accurata nel movimento da consentire, durante l'estrazione della colata, un sufficiente assorbimento delle scorie nello spazio tra il guscio e la parete della lingottiera, per ridurre al minimo le forze di attrito che agiscono sul guscio.

Le forze di trazione generate dal profilo di movimento non devono inoltre provocare lo strappo del guscio appena formato. In questo caso l'acciaio liquido si riverserebbe nell'impianto, con conseguente immediata rottura della colata e relativo fermo di produzione.

Di norma si impiega un ciclo oscillatorio sinusoidale. Qui è determinante la finestra temporale in cui la lingottiera con il movimento oscillatorio verso l'alto supera il filo di acciaio che si muove verso il basso, prima che l'unità che si forma nel punto inferiore del vertice riparta verso l'alto.

Questo processo di superamento prende il nome di "Negative Strip Time" e indica il tempo in cui la polvere di colata si può depositare sulla parete esterna dell'acciaio durante l'estrazione. Il movimento oscillatorio della lingottiera comporta la formazione di leggere onde sulla superficie di colata, le cosiddette marche di oscillazione.



Billette tagliate sul letto di raffreddamento dopo essere uscite dall'impianto di colata

Altezze di oscillazione modificabili

La frequenza e, soprattutto, l'ampiezza ideali con cui la lingottiera deve oscillare nel processo di colata continua dipendono da fattori quali la qualità dell'acciaio, la formula, la velocità di colaggio o anche la forma della lingottiera. In genere il "Negative Strip Time" è compreso tra 0,08 e 0,18 secondi. "Se non abbiamo questo intervallo, non possiamo più colare. Tutta la meccanica non funziona più, neanche il rapporto di attrito tra rame e acciaio", spiega Kabosch e cita la torta al cioccolato liquida che si attacca alla placca da forno e si separa dallo stampo sciogliendosi. L'equilibrio tra la forza di attrito o il coefficiente di attrito e la pressione ferrostatica, che agisce perpendicolarmente sull'interno della lingottiera tramite l'acciaio liquido, è fragile. "A questo punto, interveniamo con gli azionamenti diretti di KOLLMORGEN", prosegue lo sviluppatore di SMS Concast. **La trasmissione di cicli meccanici in un motion control basato su software consente di realizzare efficacemente nuove curve di movimento, personalizzando il movimento con grande flessibilità e adattandolo alle diverse condizioni di fusione.**



Un'occhiata nella camera di raffreddamento di un impianto di colata continua

Il particolare vantaggio fornito da questa soluzione consiste nella possibilità di modificare l'oscillazione in termini di frequenza, ampiezza e forma della curva. L'ampiezza è un fattore determinante per tratti percorsi in una finestra temporale. "In questo caso, realizzare una meccanica eccentrica è possibile solo con il fermo macchina e richiede un sacco di tempo", sottolinea Dino Kabosch. CONDRIVE convince anche rispetto all'impiego di azionamenti idraulici per l'oscillazione, in quanto la soluzione basata su servomotori non richiede alcuna costosa infrastruttura idraulica e, inoltre, riduce notevolmente gli interventi di manutenzione.

Tecnologia degli azionamenti diretti basata su motori KBM: struttura compatta

I motori coppia studiati in modo specifico da KOLLMORGEN per rispondere alle esigenze di questa applicazione derivano dai [motori frameless KBM](#).

Gli azionamenti di taglia 118 forniscono una coppia di 660 Nm e una coppia di picco di 1000 Nm. **Grazie a questa impostazione, l'azionamento può portare all'oscillazione, in modo mirato, masse dal peso compreso tra le 3,5 e le 7 tonnellate.** Anche in termini di controllo, SMS Concast punta su KOLLMORGEN e la sua scelta ricade sui [servoamplificatori S700](#).

La particolarità consiste nel fatto che l'oscillazione non è generata da un albero eccentrico circolare in funzionamento continuo rotante, ma da un movimento ricorrente all'indietro del motore.

Quello che di primo acchito sembra piuttosto semplice, ha posto in realtà gli esperti di engineering di fronte a sfide molto impegnative. Il costante movimento all'indietro pone la questione di come dissipare efficacemente le perdite termiche, cui si aggiungono altre questioni relative alla lubrificazione.

Poiché il motore non esegue più alcuna rotazione completa, il grasso dei normali cuscinetti lubrificati a vita disponibili in commercio verrebbe inevitabilmente rimosso dagli elementi volventi. Non sarebbe più possibile garantire l'efficacia della lubrificazione.

Considerate queste tre condizioni di base, **KOLLMORGEN** ha dotato il **motore KBM** di un **raffreddamento ad acqua, che consente di dissipare efficacemente le perdite termiche**. Per un'efficace lubrificazione duratura dei pochi cuscinetti dell'azionamento diretto senza riduttore, lo statore e il rotore sono completamente immersi in un bagno di olio, soluzione che, inoltre, protegge l'unità integrata dall'azione delle polveri di metallo.



KBM Direct Drive Motor by KOLLMORGEN.

Un altro vantaggio è dato dall'**eliminazione del riduttore**, soprattutto nell'ottica di un controllo continuo dello stato dell'impianto e del processo. Il motore KBM, senza interferenze del riduttore quali gioco o attrito, controlla il processo, il che, da un lato, garantisce un controllo estremamente preciso del processo e, dall'altro, consente di monitorare tale processo direttamente e con esattezza grazie ai dati del motore. Sono soprattutto i dati relativi al motore quali corrente e numero giri che permettono un'analisi approfondita dei cicli di processo, fino all'integrazione in sistemi IoT.

Ideale per la modernizzazione di impianti

"Il lavoro è stato utile – afferma con soddisfazione Dino Kabosch sulla base dei risultati di questo nuovo metodo di oscillazione ottenuti con un impianto di colata continua presso **Swiss Steel AG**. Due anni dedicati allo sviluppo. E CONDRIVE funziona molto bene. Fin troppo bene. Siamo sempre alla ricerca di errori nella meccanica, ma non ne troviamo mai. È una sensazione magnifica".

Oggi CONDRIVE sta diventando un prodotto di serie molto richiesto, una soluzione perfetta per la modernizzazione degli attuali impianti di colata continua grazie alla sua facilità di integrazione e all'elevata disponibilità.

Gli ordini provenienti da Spagna, India e Cina testimoniano il successo dei sistemi di azionamento basati sui servomotori di KOLLMORGEN all'interno della produzione.



*Dino Kabosch,
Technology Developer
presso SMS Concast
AG.*

In conclusione

Con CONDRIVE, SMS Concast ha sviluppato un sistema che praticamente non necessita di manutenzione grazie all'impiego di azionamenti diretti integrati del motore modulare KBM di KOLLMORGEN. Questa innovazione garantisce una straordinaria precisione nel controllo dell'oscillazione della lingottiera. Rispetto ad altri sistemi di azionamento per oscillazioni (compresi i servocilindri idraulici), CONDRIVE combina un design semplice con l'impostazione online e un monitoraggio delle curve di oscillazione.



Autore:
Martin Zimmermann, Key Account Manager, KOLLMORGEN Svizzera

INFORMAZIONI SU KOLLMORGEN

Sin dalla fondazione della società nel 1916 le soluzioni innovative di KOLLMORGEN hanno dato vita a grandi idee, nonché migliorato la sicurezza globale e la vita delle persone. KOLLMORGEN offre lo sviluppo continuo di soluzioni innovative e senza pari per prestazioni, affidabilità e facilità d'uso. Determinanti in tal senso sono il preziosissimo know-how nel campo dei sistemi e dei componenti di azionamento, una qualità insuperabile nel settore e una solida esperienza nel combinare e integrare prodotti standard e personalizzati. Garantiamo un vantaggio competitivo innegabile per i produttori di macchine in tutto il mondo e la massima sicurezza per i nostri clienti. – Per maggiori informazioni visitare il sito: www.KOLLMORGEN.com/it-it | THINK@KOLLMORGEN.com.

© KOLLMORGEN. L'uso per scopi editoriali è gratuito.