

Aluminium dross management

Trattamento delle scorie di alluminio

Giovanni Campice, T.T. Tomorrow Technology Spa, gcampice@tomorrowtechnology.it

In the current overview of systems and technologies for treatment of aluminium dross removed from melting and holding furnaces, the dross press is by far the most widespread technology which ensures the best economic results, as well as environmental and operational benefits.

Dross press size

The total maximum volume of dross charged into the skim box of the press ranges from 50 to 2.600 kg depending on press models (total of 13 press models are available).

As densities of various types of dross differ depending on types of melting process, solid charges composition and furnaces management, it is difficult to accurately project the weight of dross removed from furnaces that the skim box set will hold for the pressing process. It is easier to estimate the in house and overall Aluminium recovery by dross pressing

Process description and advantages by dross press

Descrizione del processo per pressatura e relativi vantaggi

thanks to the data collected from more than 400 dross presses in operation worldwide. As a guide, it should be noted for white dross 15%-35% metal recovery, with dross density of about 1.00-1.20 ton/cubic meter. For a rich dross 45%-50% metal recovery can be reached, while the density of the dross will be about 1.40-1.60 ton/cubic meter.

Dross press operation

The skim box, with freshly skimmed dross (together with the sow mold), is transported by forklift truck from the furnace to the press. The skim box and sow mold

Nel panorama attuale dei sistemi e tecnologie per il trattamento della scoria di alluminio proveniente da forni di fusione e attesa, le presse rappresentano di gran lunga il processo in assoluto più diffuso e che garantisce i migliori risultati economici, gestionali ed ambientali.

Dimensionamento della pressa

Il volume della scoria raccolto nelle vasche per essere trattato può variare in base al modello di pressa utilizzato da 50 a 2.600 kg (in totale sono disponibili 13 modelli di presse secondo le varie grandezze e capacità di trattamento). La quantità e la densità della scoria prodotta variano in funzione del processo fusorio, della composizione della carica e delle metodologie di gestione del forno; risulta quindi complesso determinare con precisione in fase progettuale il quantitativo di scoria prodotto che dovrà essere trattato dalla pressa. I recuperi di alluminio sono invece valutabili dai valori tipici per le varie concentrazioni di metallo nella scoria in

base ai dati raccolti sperimentalmente e dall'esperienza ad oggi consuntivata dalle oltre 400 presse in esercizio nel mondo. Indicativamente nel trattamento della scoria bianca si è constatato un recupero di metallo che va dal 15% al 35% con una densità della scoria di partenza di circa 1.00-1.20 ton/metro cubo. Se la scoria è 'ricca' il trattamento con la pressa può recuperare fino al 45-50% di metallo, la corrispondente densità della scoria è dell'ordine di 1.40-1.60 ton/metro cubo.

Funzionamento

La vasca di raccolta, con la scoria rimossa dal forno insieme alla relativa lingottiera viene spostata con un carrello elevatore dal forno alla pressa. La vasca e la lingottiera vengono introdotte all'interno della camera di pressatura; quando vengono liberate le barriere ottiche di sicurezza il ciclo di pressatura inizia automaticamente. Se la vasca non è posizionata correttamente il ciclo non ha inizio; solo quando il contenitore è inserito nella giusta sede dell'unità di pressatura, lo schermo di sicurezza scende, il motore elettrico della pompa idraulica viene avviato ed inizia il ciclo di pressata.

Tutte le funzioni manuali ed automatiche sono controllate da PLC. Le barriere di sicurezza eliminano la necessità di intervento dell'operatore per aprire e chiudere le porte della pressa o di avviare il ciclo. La pompa idraulica viene fatta funzionare





Non-pressed dross.

La scoria non pressata.



Pressed dross.

La scoria pressata.

are placed into the pressing unit. Once the skim set is placed into the pressing chamber and optical barriers are free, all functions automatically start. If the skim box is not set properly against the back wall of the press, the system will not start. Once the box is set in place, the safety shield door will come down and the cycle will begin. All automatic and manual functions are controlled and performed by the Programmable Logic Controller (PLC). The safety shield door eliminates the

need of the operator opening and closing a door prior to the PRESS operation, either manually or hydraulically. The pressing cooling operation may be programmed into the Programmable Controller, presetting the cycles for each group or type of dross. Hotter dross may require longer cycle times. The pressing program includes multiple strokes for maximum pressing efficiency and minimizing the possibility of sticking. When the cycle starts the hydraulic pump starts running, the pressing cylinders begin compressing the dross into the skim box. The press compresses the dross for a preset period of time. This cools the dross and drives out the molten aluminum into the sow mold. When the pressing cycle is completed, the cylinder will automatically stop the compression and cooling cycle, raises the press head, and illuminate the cycle complete light. The press safety shield door is now fully up and the skim set can be removed from the pressing chamber by forklift. The next skim box may then be placed in the pressing chamber immediately thereafter. The same procedure described above is repeated. The operator can then proceed to dump the skim box that has just been removed. These pieces of pressed dross may be collected according to segregated alloys. Once cooled, the pieces are

The press. / La pressa.



esclusivamente durante il ciclo e poi arrestata automaticamente, evitando consumi di energia elettrica durante il tempo di stand by e prolungando la vita dei componenti. Le operazioni di raffreddamento della pressa possono essere programmate dal PLC ottimizzando il ciclo per ogni tipologia di scoria. La scoria più calda può richiedere cicli di raffreddamento più lunghi. Il programma di lavoro può includere più cicli di pressatura per ottenere la massima efficienza del recupero di metallo e per ridurre l'ossidazione dell'alluminio residuo. Dopo l'avviamento della pompa idraulica i cilindri di pressatura spingono la testa, che comincia a comprimere la scoria per il tempo e le sequenza prestabiliti dal programma. Durante la pressatura la scoria si raffredda mentre l'alluminio viene estratto da quest'ultima e raccolto nella lingottiera.

Quando il ciclo di pressatura è completato lo schermo di sicurezza frontale viene alzato e la vasca di raccolta può essere rimossa. La successiva vasca di raccolta può essere quindi posizionata per iniziare il seguente ciclo di lavoro. Dopo meno di un'ora dalla pressatura le vasche con la scoria possono essere vuotate ed il blocco di scoria pressata può essere immagazzinato o stipato nei container per la spedizione.

Le lingottiere che contengono l'alluminio recuperato possono essere velocemente svuotate e l'alluminio viene ritornato direttamente nel forno di provenienza, avendo la stessa composizione del bagno da cui proviene (l'alluminio recuperato contiene infatti ancora gli elementi alliganti aggiunti al bagno).

Fisica e metallurgia

Durante l'operazione di pressatura si possono riconoscere vari processi fisici e chimici. Parte del metallo fuso contenuto nella scoria calda per effetto dell'azio-

ne di pressatura viene drenato e raccolto nella lingottiera sottostante. La compressione compatta la scoria riducendo gli interstizi liberi e le canalizzazioni al suo interno e riducendo l'ossigeno intrappolato ed il successivo ingresso di nuovo, eliminando così le penalizzanti conseguenze dell'ossidazione che questo causa.

La compressione della scoria permette un veloce raffreddamento della stessa grazie al trasferimento di calore dalla scoria alla vasca di raccolta ed alla testa della pressa, entrambe realizzate in lega speciale di acciaio, e con un disegno che facilita la trasmissione di calore per conduzione.

Come conseguenza dell'azione di pressatura, il metallo fuso ancora presente nella scoria in particelle di dimensione ridotta viene aggregato in particelle di dimensioni maggiori che per effetto della compressione in atto si dispongono a forma di lamine; quelle prossime alla parte esterna o in contatto con la superficie della testa e della vasca si raffreddano più velocemente formando un film (o calotta, o pelle) che blocca l'ingresso dell'ossigeno, evitando così l'ulteriore ossidazione del metallo. L'aggregazione delle particelle di alluminio in dimensioni maggiori facilita e migliora il recupero di alluminio proveniente dalle scorie nel processo secondario; questo è alla base della miglior quotazione di mercato che, a parità di contenuto di metallo, le scorie pressate godono rispetto alle scorie non pressate. Gli ossidi vengono incapsulati al centro della calotta che si presenta compatta e monolitica, limitando le polveri, facilitando la movimentazione e riducendo considerevolmente le esalazioni, con i conseguenti benefici ambientali. La scoria pressata è pertanto più facile da movimentare ed ha un volume ridotto.

Grazie a questi fenomeni è pos-

ping containers. The sow molds containing the pressed drained metal may be emptied and the sows returned directly to the generating furnace (it still contains the alloying elements formerly added to the bath in the furnaces).

Dross press physics and metallurgy

During this pressing operation several things occur. Much of the molten metal in the hot dross is drained and pressed and collected in the sow mold. The compression of the dross compacts the dross and drives out the oxygen and eliminates any future access of oxygen to the dross. This stops the oxidation process quickly. The compression of the dross allows for fast cooling due to the efficient heat transfer to the cast steel skim box and press head.

Finally, the molten metal droplets remaining in the pressed dross due to the pressing forces increase size and migrate to the surface of the skull under the pressure of the press head. This process in fact consolidates the small particles into large plates or sheets of metal improving the metal recovery of the pressed dross skulls at the secondary processor as well as forming a shield (skin) which stops entrance of oxygen (thus avoiding further metal oxidation). The oxides are encapsulated in the center of the skulls containing the dust. The pressed dross is easier to handle and reduced in volume to save room. It is recognized that in the melting of aluminum operating practices vary, and the types of dross generated vary too. To accommodate such variances and to satisfy customers' preferences and options, the system ultimately supplied is aimed to meet all these customer conditions; easy setting of main operating param-

eters of the dross press allows to maximize in situ and overall metal recovery. Dross treatment must be anyway just the downstream process, after correct furnaces management to reduce dross generation and effective as well as careful cleaning operation, executed with proper equipment in order to ensure the removal of the dross without removing metallic aluminum from the furnaces. The Italian Company T.T. Tomorrow Technology designs and manufactures dedicated vehicles and rail mounted or fixed equipment for de-drossing and furnaces cleaning (as well as loading solid material into the furnaces); all these equipment are well used and proved to be ideal solution for furnaces tending operations. Use of above mentioned equipment replaces the forklift trucks in front of the furnaces, increasing operators' safety and comfort level while ensuring important economic and operative advantages.

The two major dross pressing systems (Altek and Tardis) are from July of this year the same entity, under Altek management. They will converge into a single product lead by Altek technology. T.T. Tomorrow Technology SpA, based in Due Carrare - Padova, in the north east of Italy, exclusively produces and distributes Aluminium Dross Presses under license of Altek-MDY for the Italian market and for all the Countries in the Mediterranean region.



In this page: the automatic de-drossing phase.

In questa pagina: la fase di scorifica automatica.



sibile pertanto recuperare in situ una importante frazione di metallo originariamente contenuto nella scoria e migliorare il rendimento del processo di recupero secondario dell'alluminio residuo nella scoria pressata, aumentandone perciò il valore di mercato.

Il trattamento della scoria deve tuttavia essere considerato come operazione a valle di una corretta gestione e pulizia del forno; è infatti prioritario adottare tutti i provvedimenti ed utilizzare i mezzi appropriati per ridurre la quantità di scoria nel forno e ridurre la quantità di alluminio rimosso con la scoria, prima di pensare a recuperare l'alluminio in essa contenuto. La scorifica e pulizia del forno devono essere condotte in maniera efficace con veicoli o i sistemi automatici di scorifica fissi o montati su rotaia,

come quelli prodotti dalla T.T. Tomorrow Technology Spa ed utilizzati con successo in fonderie ed impianti di raffinazione di tutto il mondo. Questi rappresentano una idonea ed efficace alternativa all'utilizzo dei carrelli elevatori dotati di utensile, che permette di migliorare considerevolmente la gestione del forno e della scoria, innalzando inoltre considerevolmente il livello di sicurezza e confort degli operatori.

Tanto le presse per il trattamento delle scorie quanto i sistemi di scorifica, pulizia (e carico) dei forni rientrano negli investimenti in macchinari ed apparecchiature per i quali fino a giugno 2010 sono applicabili le agevolazioni della Tremonti - ter, che prevede (sia con acquisto diretto che tramite leasing) l'esclusione dall'imposizione sul reddito d'impresa del 50% del valore dei relativi investimenti (per le imprese neo costituite o le imprese in perdita questi benefici possono essere spostati entro i tre esercizi successivi).

I due principali sistemi di pressatura presenti sul mercato (Altek e Tardis) sono da luglio di quest'anno di fatto un'unica realtà sotto la gestione Altek e confluiranno in un unico prodotto secondo la tecnologia consolidata dalla Altek, di cui T.T. Tomorrow Technology Spa con sede in provincia di Padova ha l'esclusiva per la costruzione e commercializzazione nei Paesi del bacino del Mediterraneo.