

Schlackenmanagement

Der Schlüssel zu höherwertigen Stählen und niedrigeren Kosten mit Messtechniken in der modernen Stahlerzeugung

1 Kostensenkung durch regelmäßige Schlackenmessungen mit Produkten von Heraeus

In der modernen Stahlherstellung ist eine fortschrittliche Prozessüberwachung und -steuerung unerlässlich, um die Gesamteffizienz und -leistung der Produktion sowie die Sicherheit des Bedienpersonals zu verbessern und schließlich Energie und Kosten zu senken.

Warum ist das Schlackenmanagement so wichtig bei der Stahlproduktion?

Es ist bekannt, dass Schlacke viele wichtige Funktionen hat. Schlacke ist nicht nur eine Barriere für atmosphärische Gase und reduziert thermische Verluste, sondern dient auch als Senke für Oxide, Einschlüsse und Verunreinigungen und schützt den flüssigen Stahl vor der Reoxidation durch atmosphärische Luft.

Vor allem Hersteller von Qualitätsstahl müssen den Schlackenprozess kontrollieren, um die Stahlreinheit zu erhöhen, genaue Stahlqualitäten zu erreichen, die Entschwefelungseffizienz zu steigern, die Produktionseffizienz und -sicherheit zu optimieren und schließlich die Kosten zu kontrollieren.

1.1 Celox SLAC®

Celox SLAC® ermöglicht eine sofortige Entscheidung über die Zugabe von Schlackenmodifikatoren durch Messung der Sauerstoffaktivität in der Schlacke.

Celox SLAC® ermöglicht eine schnelle und genaue Berechnung des Schlackenconditionierers, um die Reoxidation von Stahl, das Verblässen von Aluminium oder die Verschwendung von Ferrolegierungen in der Sekundärmetallurgie zu verhindern.

Es ermöglicht:

- Kosteneinsparungen
- gesteigerte Entschwefelungseffizienz
- verbesserte Reinheit des Stahls



1.2 Delta Dist® L

Delta Dist® L ermöglicht dem Stahlhersteller die Optimierung der Pfannenbefüllung, der Schlackenverschleppungserkennung und des Energieverbrauchs im Pfannenofen durch Messung der Schlackendicke.

Delta Dist® L ermöglicht die Messung des Freibords, der Schlackendicke und des Badniveaus, um die Pfannenbefüllung und den Energieverbrauch zu optimieren und die Lebensdauer des feuerfesten Materials in der Pfannenstation zu verlängern, sowie die Erkennung von Schlackenverschleppung und die präzise Positionierung von Ausrüstungen wie Injektionslanzen und Manipulatoren.

Es ermöglicht:

- Energieeinsparung
- gesteigerte Produktionseffizienz
- verbesserte Sicherheit



1.3 QUSAS® Slag Samplers

QUSAS® Slag Samplers ermöglichen eine schnelle und sichere Probenahme mit dem zusätzlichen Vorteil, dass diese Proben ohne Probenaufbereitung analysiefertig sind.

QUSAS® Slag Samplers ermöglichen die schnelle und sichere Entnahme repräsentativer Proben sowie die Beseitigung arbeitsintensiver Probenvorbereitung und den Einsatz in BF-, EAF-, Konverter-, Pfannen-, LF- und Entgasungsstationen.

Sie ermöglichen:

- Kosteneinsparungen
- verbesserte Sicherheit
- Zeitersparnis



2 Verbesserung der Stahlreinheit in der Sekundärmetallurgie

2.1 Schlackenconditionierung zum Erreichen eines Gleichgewichts der Sauerstoffpartialdrücke in Stahl und Schlacke

Eines der wichtigsten Ziele guter Stahlherstellungspraktiken ist die Neutralisierung der Schlacke, indem die Sauerstoffpartialdrücke in Stahl und Schlacke in ein Gleichgewicht gebracht werden: $p_{O_2}^{Stahl} = p_{O_2}^{Schlacke}$. Wenn der Oxidationszustand der Schlacke nicht im Gleichgewicht mit dem Stahl ist, kommt es zu einer Reoxidation, die zum Verblässen von Aluminium oder anderen Legierungen führt, die bei bestimmten Stahlsorten zugesetzt werden.

Celox SLAC[®] ermöglicht es dem Betreiber, den Zustand der Schlacke durch Messung der Sauerstoffaktivität in der Schlacke zu optimieren, während die Standard-Celox[®]-Sensorsonde die Sauerstoffaktivität im Stahl misst. Die in beiden Sensoren verwendeten elektrochemischen Zellen sind identisch: Das Celox[®] mV-Signal steht in direktem Zusammenhang mit dem p_{O_2} im Stahl, während das Celox SLAC[®] mV-Signal direkt mit dem p_{O_2} in der Schlacke verbunden ist. Wenn sich Schlacke und Stahl im Gleichgewicht befinden, findet eine vernachlässigbare Reoxidation statt: $mV(Celox^{®}) = mV(Celox\ SLAC^{®})$. Viele Stahlproduzenten von kohlenstoffarmem aluminiumberuhigtem Stahl (Low Carbon Aluminum Killed Steel, LCAK) unterschätzen den direkten Einfluss des Oxidationszustands der Schlacke auf den Gesamtsauerstoff- und den Einschlussgehalt des Stahls.

REOXIDATION VON STAHL

Reoxidation von Stahl führt zu:

- Aluminiumausbleichen
- reduzierter Ausbeute an Ferrolegierungen
- Zunahme von Verunreinigungen und Einschlüssen
- Gefahr der Düsenverstopfung, insbesondere bei Knüppel- und Dünnbrammengießern

Die Folgen der Düsenverstopfung bei CCM:

- verminderte Produktivität
- erhöhte Kosten durch Erneuerung von Zwischenbehältern und Austausch von Düsen
- verminderte Qualität, da sich Partikel aus der Verstopfung lösen und zu Reinheitsmängeln führen können

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen, dass der Sauerstoffgehalt in der Schlacke in direktem Zusammenhang mit der Menge der Aluminiumoxid-Einschlüsse im Stahl steht.

Mit Celox SLAC[®] können Sie den Aktivsauerstoffgehalt (FeO + MnO) in der Schlacke messen, der in direktem Zusammenhang mit der Menge des im Stahl gelösten Gesamtsauerstoffs steht.

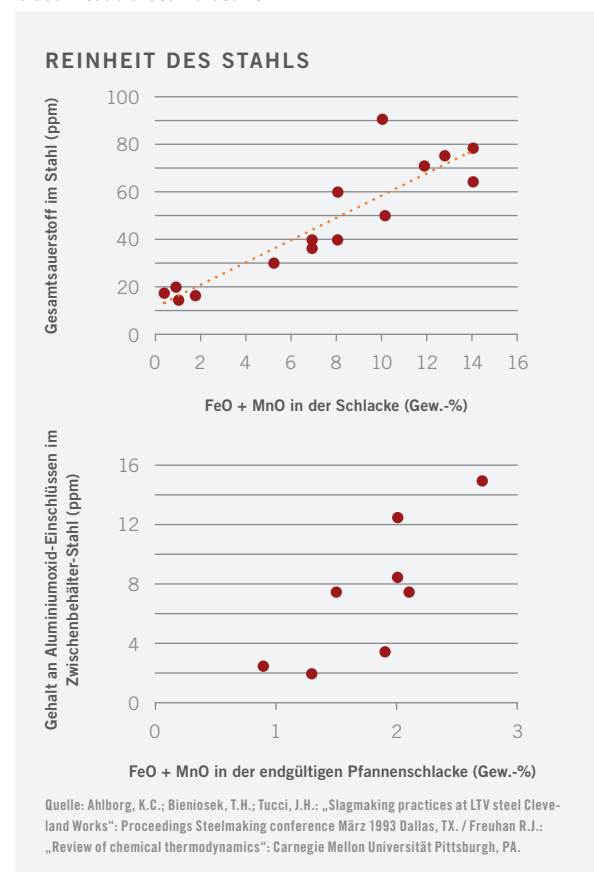


Abbildung 1 und 2

Celox SLAC[®] ermöglicht eine sofortige Entscheidung über die Zugabe von Schlackenmodifikatoren durch Messung der Sauerstoffaktivität in der Schlacke, die den Gesamtsauerstoffgehalt, die Verunreinigungen und die Einschlüsse im Stahl beeinflusst.

2.2 Wie lässt sich eine sofortige Entscheidung über die Zugabe von Schlackenmodifikatoren treffen und die Reoxidation von Stahl steuern, um Einschlüsse und Verunreinigungen zu vermeiden?

Um einen hohen Sauerstoffgehalt in der Schlacke zu vermeiden, muss die genaue Menge des Desoxidationsmittels berechnet werden, um den Sauerstoff zu beruhigen und die Reinheit des Stahls zu verbessern. Dies kann durch die Verwendung von Celox SLAC® zur Messung der Sauerstoffaktivität in Kombination mit Delta Dist® L erfolgen, wodurch das Schlackenvolumen durch Messung der Schlackendicke berechnet werden kann.

2.2.1 Celox SLAC® – Was ist für repräsentative Ergebnisse zu beachten?

Celox SLAC® muss durch flüssige Schlacke in einer Tiefe von etwa 40-50 cm in den Stahl getaucht werden, ähnlich wie ein Celox®-Sensor, und zwar so senkrecht wie möglich zur Schlacken-/Stahloberfläche. Es wird empfohlen, zunächst mit Celox SLAC® zu messen und in einem zweiten Schritt im Stahl mit Celox® zu messen. Beide Messungen benötigen nur bis zu 20 Sekunden und Sie sehen sofort ein Ergebnis mit iM² Sensor Lab® oder anderen Messgeräten von Heraeus Electro-Nite. So können Sie sofort entscheiden, ob Schlackenmodifikatoren hinzugefügt werden müssen, um ein Gleichgewicht der Sauerstoffaktivität zwischen Schlacke und Stahl zu erreichen. Es muss nicht erst auf das Ergebnis einer Schlackenprobenanalyse gewartet werden.

2.2.2 Wann und wie wird Celox SLAC® zur Verhinderung der Reoxidation von Stahl in der Sekundärmetallurgie eingesetzt?

Die erste Celox-SLAC®-Messung wird nach der anfänglichen Argon-Rührhomogenisierung oder/und dem anfänglichen Vorheizen empfohlen, um die Konverter- oder Ofenschlackenverschleppung zu überprüfen und über die nächste Maßnahme zu entscheiden: Schlackenabschöpfung oder Schlackenconditionierung. Die Schlackenbehandlung (Desoxidation) vor der Stahl-desoxidation ermöglicht eine bessere und schnellere Kontrolle der Aluminium- oder Legierungszusätze. Außerdem kann Zeit gespart werden, da eine zweite Trimmzugabe nicht erforderlich ist.

Unabhängig vom anfänglichen Sauerstoffpotenzial der Schlacke fügen viele Stahlhersteller die gleiche Menge an Schlackendesoxidationsmitteln hinzu. Dies führt zu einer Über- oder Unterdesoxidation der Schlacke und verursacht die Reduktion einiger Elemente (Mn, Si usw.) und ein Ausbleichen von Al. Am Ende einer Pfannenbehandlung kann das Reoxidationspotenzial mit Celox SLAC® gemessen und bei Bedarf korrigiert werden. Infolgedessen können die Aluminiumkosten pro Pfanne gesenkt werden, indem die Aluminiumziele in den Spezifikationen auf ein mittleres Niveau festgelegt werden und die zusätzlichen Kosten der „Sicherheitsmargen“ vermieden werden.

BEISPIEL

Ziel ist ein Aluminiumgehalt von 0,028 % in einer 200-t-Pfanne. Die logische Maßnahme besteht darin, 56 kg Aluminium hinzuzufügen. Enthält die Pfanne jedoch 1,5 t Schlacke mit 15 % FeO, die 51 kg O₂ enthält, reagiert das gesamte zugesetzte Aluminium vollständig mit der Schlacke, sodass kein Restaluminium im Stahl verbleibt.

2.3 Kosteneinsparungen durch den Einsatz von Celox SLAC® zur Reduzierung der Desoxidationsmittelmenge und zur Vermeidung von Probenahmen

NUTZUNGSWERT

KOSTENEINSPARUNG AUF BASIS DES KUNDENFALLS

Durch die Vorhersage der genauen Menge an Aluminiumdesoxidationsmittel, die Sie zur Konditionierung der Schlacke benötigen, können Sie jährlich 375.000 € an „zusätzlichen Sicherheitsmargen“ einsparen:

- Einsparung von nur 20 kg Al = $20 \times 2,5 \text{ €/kg} = 50 \text{ €/Heizvorgang}$
- $50 \text{ €} \times 25 \text{ Heizvorgänge/Tag} \times 300 \text{ Tage/Jahr} = 375.000 \text{ € jährlich}$
- Wenn Ca-Draht als Desoxidationsmittel verwendet wird, können Sie 20-30 m Ca-Draht einsparen und sparen außerdem mehr als 50 €/Heizvorgang

Zusätzliche Kosten können eingespart werden, da die schnelle und genaue Messung der Sauerstoffaktivität die langsame, teure und aufwendige Röntgenanalyse von Proben ersetzen kann. Dies spart Prozesszeit, aber auch zusätzliche Kosten und Arbeitsaufwand für Probenehmer, Probenvorbereitung und Analyse.

3 Erreichen exakter Stahlsorten

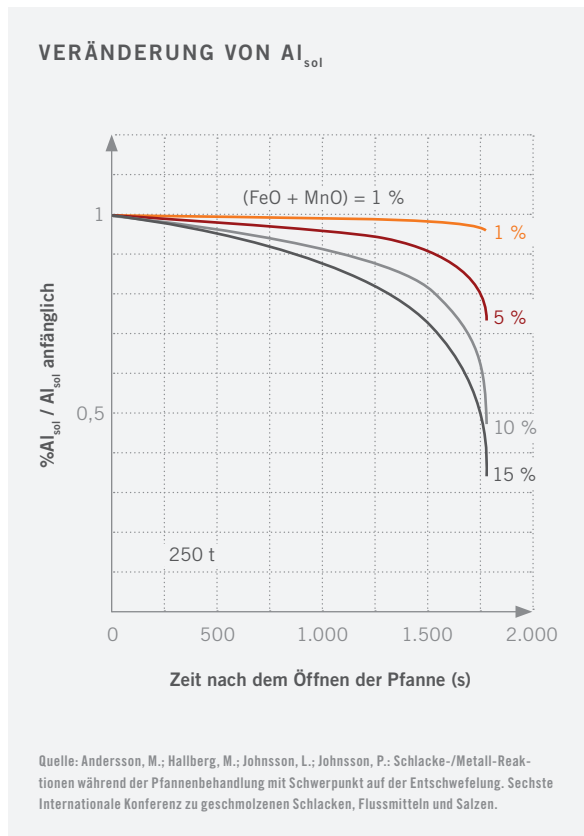


Abbildung 3

3.1 Vermeidung von Aluminiumausbleichen und Steigerung der Ausbeute von Ferrolegierungen

Eine ordnungsgemäße Schlackenbehandlung ist die Voraussetzung für das Erreichen exakter Stahlsorten. Bei LCAK-Stahlsorten reagiert der Aktivsauerstoff in der Schlacke mit dem Aluminium im Stahl, was zu einem Ausbleichen des Aluminiums führt oder bei bestimmten Stahlsorten die Rückgewinnung der zugesetzten Ferrolegierungen verringert.

Um exakte Aluminiumgehalte oder legierte Stahlsorten zu erreichen, die Ti, Ca, Zr, B, Nb, Ni, Cr oder V enthalten, und um die Rückgewinnung von Ferrolegierungen zu verbessern, ermöglicht Celox SLAC® eine angemessene Schlackenconditionierung, die verhindert, dass überschüssiger Sauerstoff mit Ferrolegierungen reagiert.

Abbildung 3 zeigt den dramatischen Reoxidationseffekt in Abhängigkeit vom Schlackenzustand:

- Liegt der Anteil von FeO + MnO unter 1 %, tritt fast kein Aluminiumausbleichen auf.
- Bei einem Gehalt von 10 % FeO + MnO in der Schlacke halbiert sich der lösliche Aluminiumgehalt im Stahl 30 Minuten nach dem Öffnen der Pfanne.
- Das optimale Schlacken- und Stahlsauerstoffpotenzial für ein minimales Legierungsausbleichen kann durch Anlagenversuche ermittelt werden.

Celox SLAC® ermöglicht es, die Reoxidation von Stahl und das Ausbleichen von Aluminium zu kontrollieren, und schützt zugesetzte Ferrolegierungen vor Oxidationsverlusten, was letztendlich die Kosten reduziert und die Produktionseffizienz verbessert.

4 Steigerung der Wirksamkeit der Entschwefelung

4.1 Voraussetzung für die Tiefenentschwefelung ist eine tiefe Desoxidation von Stahl und Schlacke

Der Einfluss des Sauerstoffgehalts des Stahls auf die Wirksamkeit der Entschwefelung ist bekannt, aber der Einfluss des Sauerstoffgehalts der Schlacke auf den Stahl wird oft unterschätzt.

Um eine ordnungsgemäße Entschwefelungseffizienz zu gewährleisten, sollten Stahlhersteller den Sauerstoffgehalt des Stahls und der Schlacke möglichst niedrig halten.

$$L_s = \frac{(W_s)}{[W_s]} = \frac{C'_s}{[h_o]}$$

C'_s : Modifizierte Sulfidkapazität

h_o : Sauerstoffaktivität von Stahl und Schlacke

Quelle: Secondary Steelmaking: Principles and Applications, Ahindra Ghosh, 2001 CRC Press LLC.

Diese Gleichung zeigt, dass der Verteilungskoeffizient von Schwefel zwischen Schlacke und Metall umso größer ist, je geringer die Sauerstoffaktivität von Stahl und Schlacke ist. Das bedeutet, dass die Mindestwerte der Sauerstoffaktivität von Stahl und Schlacke die günstigsten Bedingungen für die Entschwefelung von Stahl schaffen.

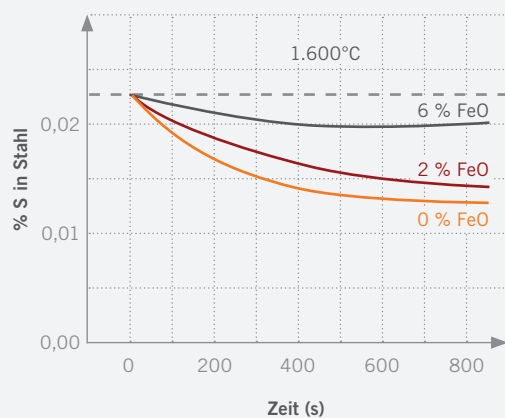
Entschwefelungsbehandlung

Abbildung 4 zeigt, dass eine Tiefenentschwefelung, d. h. $S < 0,005 \%$, nur möglich ist, wenn der Gehalt an FeO und MnO unter 1 % liegt.

Eine Erhöhung des anfänglichen FeO-Gehalts in der oberen Schlacke senkt die Entschwefelungsrate erheblich. Die Überprüfung und Kontrolle des anfänglichen Oxidationszustands ist von Vorteil, wenn Sie die Entschwefelung von Schlacken durchführen:

- Einsparung von Behandlungszeit
- Steigerung der Entschwefelungseffizienz
- genauere Vorhersage des endgültigen Schwefels

EINFLUSS VON FeO-GEHALT IN DER SCHLACKE AUF DIE ENTSCHWEFELUNG



Quelle: Andersson, M.; Hallberg, M.; Johnsson, L.; Johnsson, P.: Schlacke-/Metall-Reaktionen während der Pfannenbehandlung mit Schwerpunkt auf der Entschwefelung. Sechste Internationale Konferenz zu geschmolzenen Schlacken, Flussmitteln und Salzen.

Abbildung 4

Celox SLAC[®] ermöglicht es, die Schlacke ordnungsgemäß zu desoxidieren, um eine effiziente Entschwefelung zu gewährleisten und so Behandlungszeit und Kosten zu sparen.

4.2 Sicherstellen einer wirksamen Ca-Behandlung

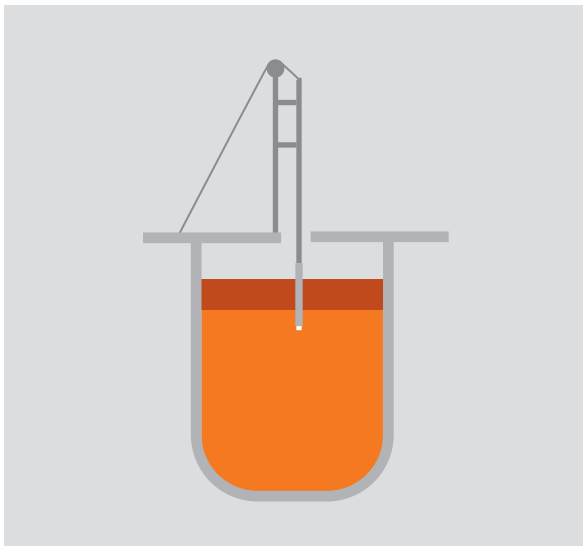
Viele Stahlhersteller versuchen, ihre Stahlqualität durch eine zusätzliche Ca-Behandlung in der Raffineriestation zu verbessern. Außerdem ist für eine wirksame Ca-Behandlung eine sauerstoffarme Schlacke erforderlich.

Ausgehend von einem ersten Celox-SLAC[®]-Messwert vor Beginn der Ca-Behandlung kann die Schlacke vor dem Kalzium mit Aluminium konditioniert werden, was zu einer höheren Ca-Ausbeute sowie zu Kosteneinsparungen führt, da Kalziumdraht bis zu dreimal teurer ist als Aluminium.

5 Optimierung von Produktionseffizienz und Sicherheit

5.1 Steigerung der Produktionseffizienz und des Jahresumsatzes

5.1.1 Delta Dist® L – Ein Sensor zur Messung von Freeboard, Schlackendicke und Badpegel



Grafik zur Verwendung von Delta Dist® L

Der Delta Dist® L (DDL) wird bei automatischen Tauchlanzen mit einem Encoder eingesetzt, der die Bewegung mit einer bekannten konstanten Geschwindigkeit misst. Schlackendicke und Freeboard werden durch die Sensormessung und die Positionsmessungen des Encoders bestimmt oder durch das Zeitintervall und die Geschwindigkeit der Lanze berechnet.

Der DDL verwendet vorhandene Hardware für Celox®-Sonden. Die Messung erfolgt mit iM² Sensor Lab® und die Berechnung kann entweder mit entsprechenden Heraeus-Electro-Nite-Geräten, z. B. iM² Sensor Lab® oder mit Hilfe von Stahlwerk Level 2 erfolgen.

5.1.2 Delta Dist® L – Was für repräsentative Ergebnisse zu beachten ist

DDL arbeitet in einem zweistufigen Verfahren: In einem ersten Schritt wird durch die Abwärtsbewegung der Lanze der Schlackenstand mit Hilfe eines kleinen Stahlstreifens, der den Kontakt herstellt, ermittelt. Während die Sonde weiter nach unten fährt, durchdringt sie die Schlacke und erkennt das Vorhandensein von Stahl.

Die Messzeit beträgt in der Regel weniger als 2 Sekunden. Sehr gute Schlackenbedingungen werden sich in jedem Fall auf die Genauigkeit auswirken. Mit flüssiger Schlacke kann die Schlackendicke mit einer Genauigkeit von 1 bis 2 cm gemessen werden.

NUTZUNGSWERT

STEIGERUNG DER PRODUKTIONSEFFIZIENZ
AUF DER GRUNDLAGE DES KUNDENFALLS

Durch die Messung des Freeboards mit Delta Dist® L können Sie die Sicherheitsmarge verringern und Ihre Produktionseffizienz erhöhen. Dieses Beispiel zeigt das Einsparpotenzial für eine 160-t-Pfanne:

- Bei einem Freeboard von 1,5 m kann man leicht +5 % (+8 t) Stahl zu jeder Pfanne hinzufügen, also insgesamt 168 t.
- Bei 25 Heizvorgängen pro Tag = 25 × 300 Tage × 8 t = 60.000 t/Jahr.
- Dies führt zu einer jährlichen Steigerung der Stahlproduktion um 60.000 Tonnen und damit zu einer jährlichen Umsatzerhöhung von 60 Mio. € (60.000 t × 1.000 €).

Delta Dist® L ermöglicht die Optimierung der Pfannenbefüllung zur Steigerung der Produktionseffizienz und des Jahresumsatzes durch Messung des Freeboards.

5.2 Optimieren des Stromverbrauchs im Pfanneofen

Für eine möglichst effiziente Energienutzung sollte die Abdeckung des Lichtbogens mit Schlacke optimiert werden. Wenn die Schlackendicke zu gering ist, erhitzen die Lichtbögen die Wände und den Deckel des Pfanneofens. Wenn die Schlackendicke zu hoch ist, überhitzen die Lichtbögen die Schlacke. Die Dicke der Schlacke sollte 20-30 % mehr als die Bogenlänge betragen. Außerdem erhöht sich dadurch auch die Lebensdauer des feuerfesten Materials.

NUTZUNGSWERT

ENERGIE- UND KOSTENEINSPARUNG AUF BASIS DES KUNDENFALLS

Dieses Beispiel zeigt, wie viel Energie und Kosten eingespart werden können, wenn die Schlackendicke mit DDL für eine 150-t-Pfanne optimiert wird:

- Für das Aufheizen der Pfanne auf 80 °C werden 6,2 MWh benötigt, was zu Kosten von 1.984 € führt (6,2 × 320 € Energiekosten).
- Wenn 3 % des Stroms eingespart werden können, ergibt sich eine Ersparnis von ca. 60 € pro Heizvorgang, was zu jährlichen Einsparungen von ca. 450.000 € führt (60 € × 25 Heizvorgänge × 300 Tage).

Delta Dist[®] L ermöglicht es dem Stahlhersteller, den Stromverbrauch zu optimieren und so Energie und Kosten zu sparen, indem die Schlackendicke gemessen und optimiert werden kann.

5.3 Erkennung von Schlackenverschleppung und genaue Positionierung der Instrumente für den Produktionsprozess

Wenn ein Schlackenabtrennsystem außer Betrieb ist, dient die Delta-Dist[®]-L-Sonde als Reservesystem, das die Menge der in die Pfanne verbrachten Schlacke genau erfassen kann. Außerdem können Sie DDL als Kalibrierwerkzeug verwenden, um die Empfindlichkeit des Schlackenabtrennsystems einzustellen. Wenn Sie Abschöpfstationen verwenden, zeigt der DDL-Sensor außerdem an, ob die gesamte Schlacke wirksam entfernt wurde.

DDL hilft dabei, die Vakuumkammer des RH-Entgasers genau zu positionieren und die Injektionslanzen präzise zu positionieren, was letztendlich zu einer höheren Effizienz der injizierten Materialien führt. Darüber hinaus können Sie mit DDL auch die Eintauchtiefen für Manipulatoren genau bestimmen, z. B. für automatisierte Hydris[®]-, Celox-SLAC[®]- und QuiK-Spec[®]-Probenehmer.

Messgerät iM² Sensor Lab[®] und Delta Dist[®] L Sensoren



5.4 Mehr Sicherheit und geringere Kosten durch automatisierte Probenahme

5.4.1 QUSAS® Slag Samplers – Was ist für repräsentative Ergebnisse zu beachten?

Es gibt drei unterschiedliche QUSAS® Slag Samplers: QUSAS® Slag Cup Sampler für Hochofen oder EAF für den manuellen Einsatz und zwei QUSAS® Immersion Slag Samplers für Konverter, Pfanne, LF, RH und Entgasungsstationen für den manuellen oder automatischen Einsatz.

QUSAS® Sampler: Schnell-Probenehmer für Schlacke

Die QUSAS® Sampler bestehen aus einem Sandkörper mit einer konischen Füllkammer. Beim Durchgang durch die Schlacke wird diese in der Kammer gesammelt und durch eine kleine Öffnung in das Probenahmegehäuse gepresst.

Die Probe kann leicht entfernt werden, wenn der Sandkörper nach dem Eintauchen gebrochen wird. Die Probe wird in einen schützenden Stahlring eingeschlossen, und diese feste Probenprägung ist sofort für den Transport und die XRF-Analyse bereit.

Ein vertikales Eintauchen und flüssige Schlacke sind entscheidend, um eine repräsentative Probe zu erhalten. Der Probenehmer sollte 5-8 Sekunden lang in Stahl gehalten werden, wobei die minimale Eintauchtiefe 40 cm beträgt. Die Probe sollte vor der Temperatur- oder Sauerstoffmessung und vor der Stahlprobenahme entnommen werden. Nach dem Umrühren sollten Sie mindestens 1 Minute warten, bevor Sie eine Probe entnehmen.

QUSAS® Slag Sampler ermöglichen eine schnelle und sichere Probenahme –analysefertig, ohne Probenvorbereitung, was die Kosten reduziert.



QUSAS® Slag Cup Sampler für EAF oder BF

5.4.2 QUSAS® Slag Cup Sampler für EAF oder BF

Die Schlacke wird mit einem Löffel entnommen und in den QUSAS® Slag Cup Sampler geschüttet. Die Schlacke erstarrt im Tiegel. Innerhalb weniger Minuten wird der Sandtiegel zerstört und die Schlackenprobe kann entnommen werden. Zum Umgang mit der schaumigen EAF-Schlacke wird empfohlen, den Schlackentiegel mit einer verstärkten Platte zu verwenden. Dank des speziellen Designs der Form für EAF- oder Konverteranwendungen erhalten Sie repräsentative Proben sogar von schaumiger Schlacke.

Die Schlackenprobe wird durch einen hochbelastbaren Stahlring geschützt und ist sofort für die XRF-Analyse bereit, was eine Zeitersparnis von bis zu 10 Minuten bedeutet und die Möglichkeit bietet, den Prozess sofort zu korrigieren.

QUSAS® Slag Sampler machen die arbeitsintensive Aufbereitung von Schlackenproben überflüssig und ermöglichen weitere Kosteneinsparungen, da für QUSAS®-Proben keine komplizierten und teuren Probenaufbereitungsgeräte erforderlich sind.

QUSAS® Slag Cup Sampler für EAF oder BF ermöglichen eine schnelle manuelle Probenahme auch bei schaumiger Schlacke und machen die Probenvorbereitung überflüssig, was Kosten spart.

5.4.3 QUSAS® Immersion Slag Sampler für die automatische Probenahme im Konverter und LF

QUSAS® Immersion Slag Sampler können mit Manipulatoren verwendet werden, was den Probenahmeprozess absolut sicher macht. Da die Schlackenprobe auch ohne Probenvorbereitung direkt analysiert werden kann, sparen diese Probenehmer Prozesszeit und Kosten. Eine 10 mm hohe Kammer steht für Proben zur Verfügung, die direkt mit dem RFA-Gerät analysiert werden, und eine größere 24 mm hohe Kammer ist für die sichere Sammlung von Schlacke für die konventionelle Schlackenaufbereitung und -analyse verfügbar.

Mit den QUSAS® Immersion Slag Sampler können Sie nur die obere Schlacke entnehmen, was zu einer repräsentativen Schlackenprobe führt. Die Graphitbeschichtung der QUSAS® Slag Sampler für Pfannen- und Konverteranwendungen gewährleistet einen guten Schlackentransfer.

Das Probenahmeverfahren ist zuverlässiger als die herkömmliche Methode des Eintauchens einer Stahlstange oder eines Stabes. Die automatisierte Probenahme reduziert die Prozess- und Bedienervariablen, und die analysenfertige Probe verringert das Kontaminationsrisiko.



QUSAS® Immersion Slag Sampler für die automatische Probenahme in Konverter und Pfannenöfen

NUTZUNGSWERT

STEIGERUNG DER PRODUKTIONSEFFIZIENZ UND DES JAHRESUMSATZES AUF DER GRUNDLAGE DES KUNDENFALLS

Steigerung der Produktionseffizienz und des Absatzes:

- QUSAS® Slag Sampler spart mindestens 2 Minuten pro Heizvorgang.
- Statt 30 Heizvorgängen/Tag sind so 31 Heizvorgänge/Tag möglich
- mit 180 t/Heizvorgang und 165.000 USD zusätzlicher Fertiggüterproduktion pro Tag = 50 Mio. USD Umsatzsteigerung pro Jahr

QUSAS® Immersion Slag Sampler für Konverter und LF ermöglichen eine schnelle und sichere Probenahme und machen die Probenaufbereitung überflüssig, was Kosten spart.

Heraeus Electro-Nite

info.electro-nite.be@heraeus.com

www.heraeus-electro-nite.com

© 10/22 Heraeus Electro-Nite



für mehr Informationen
von Heraeus Electro-Nite