

Abscheidung von graphithaltigem Emulsionsnebel bei Aluminiumschmiedeprozessen



Problemstellung

Zwei 3.000 t Pressen (SMS EUMUCO) und eine 4000 t Presse (FARINA) dienen der Firma Hirschvogel Aluminium GmbH in Marksuhl zur Herstellung von Aluminiumteilen für die Automobilindustrie.

In kurzen Taktzeiten werden glühende Aluminiumrohlinge geschmiedet. Hierbei ist es notwendig, die Formen nach jedem Takt mit graphithaltiger Emulsion einzusprühen. Auf Grund der hohen Temperaturen kommt es zum Verdampfen von Teilen der Emulsion. Es entstehen große Mengen an Emulsionsnebel, die direkt an der Presse (Schmiedebereich) abgesaugt werden müssen.

Hierzu wurden für jede Presse Nassabscheider mit nachgeschaltetem Ventilator (55 kW) installiert, deren Luftleistung zwischen 20.000–24.000 m³/h pro Presse beträgt. Diese Absaugleistung hat sich in der Praxis bewährt.

Auf Grund der Konsistenz der Nebel war eine 100% Abscheidung mit den installierten Nassabscheidern nicht möglich. Restbestandteile wurden in der Abluft über Dach sichtbar und belasteten die Umwelt.

Die Aufgabe für das Unternehmen bestand nun darin, ein geeignetes Filtersystem zur Abscheidung der Restbestandteile nach dem Nassabscheider zu finden. Das zusätzliche Filtersystem soll sich in das vorhandene System integrieren lassen und die Restbelastung auf den gesetzlich geforderten Wert reduzieren, so dass auch in der Abluft nichts mehr sichtbar wird.

Die Anlage sollte druckseitig installiert werden können und die Filterelemente möglichst nach Reinigung wieder verwendbar sein. Aus energetischen Gesichtspunkten hat der Druckverlust einer solchen Anlage gering zu sein, da Ventilatoren bereits installiert waren und auf Wunsch des Kunden weiter verwendet werden sollten.

Es sollte weiterhin ein Lieferant sein, der den Nachweis der Funktion des Filters im Vorfeld der technischen Umsetzung erbringen kann. Keine leichte Aufgabe!



Pressen werden zum Gesenkschmieden, einem Verfahren der Massivumformung eingesetzt. Dabei senkt sich das Obergesenk mit hoher Geschwindigkeit auf das glühende Werkstück. Hierbei kommt es zu extrem hoher Reibung zwischen Schmiedestück und Gesenk, die in hohem abrasivem Verschleiß am Werkzeug resultieren kann. Dagegen wird eine Gesenkschmierung eingesetzt, die außerdem die Qualität der Erzeugnisse verbessert.

Geeignete Kühlschmierstoffe basieren in der Regel auf Graphit (Schmierung) und Wasser. Im Arbeitstakt kommt es zu Verdampfungen des KSS. In den entstehenden Nebeltröpfchen treten nicht nur die KSS-Bestandteile, sondern auch winzige „mitgerissene“ Metallspäne und andere Verunreinigungen auf.

Um diese zu entfernen, sind Nassabscheider eine adäquate Technologie, vor allem, wenn es gilt, Brand- und Explosionsschutz zu realisieren. Bei dieser Verfahrensform erfolgt die Abscheidung aus dem Erfassungsluftstrom durch Absorption der Schadstoffe in einer Waschflüssigkeit. Sie wird möglichst fein zerstäubt und mit den abzuschneidenden Teilchen in Kontakt gebracht, so dass sie diese an sich binden kann. Mittels nachgeschaltetem Tropfenabscheider werden dann die eingebundenen Partikel abgeschieden. Diese Wirkweise gilt für KSS-Bestandteile wie für mitgerissene Festpartikel.

Als Zusatzeffekt wird die Kühlung des Luftstromes durch die Verdunstung der Waschflüssigkeit gerechnet, bei der es zu einer teilweisen Auskondensation noch nicht absorbierter Nebel/Dämpfe kommt. Dennoch ist es je nach Belastung der Rohgasseite möglich, dass die Abscheideleistung eines Nassabscheiders nicht den gewünschten oder geforderten Wert erreicht.

Abscheidung von graphithaltigem Emulsionsnebel bei Aluminiumschmiedeprozessen



Problemlösung

Nach Aufnahme der technischen Ausgangsdaten wurde seitens der UAS-Techniker festgestellt, dass die Aerosole in der Abluft des Nassabscheiders wirksam mit einem speziellen UAS SMOG-HOG elektrostatischen Luftfilter abgeschieden werden können. Seitens der Fa. Hirschvogel wurde Skepsis hinsichtlich des Einsatzes von elektrostatischen Systemen geäußert.

Es bestand die Meinung (so wurde es unter anderem auch durch andere Filtersystemhersteller vor dem Kunden geäußert), dass das elektrostatische System – insbesondere das elektrische Feld – durch die Wasserbelastung der Nassabscheider beeinträchtigt sei und so nur kurze Standzeiten erreicht würden. Zudem wurden Bedenken hinsichtlich Überschlügen im elektrostatischen Hochspannungsfeld geäußert.

Eine Testanlage sollte hier Klärung bringen. Über einen Bypass wurde ein 3-stufiger elektrostatischer Testfilter von UAS, welcher für hohe Feuchtigkeiten konzipiert wurde, in ein Pressen-Abluftsystem eingebunden. Die einzelnen Stufen sind wahlweise zuschaltbar gestaltet.

So wurde es möglich, die Rohgasbelastung und den Abscheidegrad pro Stufe zu ermitteln. Der Rohgaswert (Aerosol; vor dem Testfilter) lag im Maximum über 124 mg/m³ und im Mittel bei 89 mg/m³. Nach der dritten Filterstufe konnte reingasseitig ein Maximum mit 0,85 mg/m³ und im Mittel von 0,350 mg/m³ gemessen werden. Auch

optisch war der „Reinigungseffekt“ schnell deutlich sichtbar, da die Abluft während des Tests in die Halle zurückgeführt wurde.

Mit einer speziellen Filterkonfiguration des SMOG-HOG Filters konnte eine sichere Funktion, auch unter Eintrag hoher Luftfeuchten, gewährleistet werden. Nun erlaubte die Modulbauweise der SMOG-HOG Serie vom Testgerät auf ein „Großgerät“ hoch zu skalieren.

Ergebnis: Mittlerweile sind zwei Pressen mit einem SMOG-HOG Elektrostatik Kanalfilter, Typ SH-100 XB Tridem (mit 3 elektrostatischen Stufen in Reihe) und eine Presse mit dem Typ SH-100 XB Tandem (mit 2 elektrostatischen Stufen in Reihe) ausgerüstet. Die geforderten Reingaswerte werden eingehalten und damit die Umwelt entlastet.

Da diese Kanalfilter einen niedrigen Druckverlust (< 200 Pa) aufweisen, konnte auf die Installation zusätzlicher Ventilatorleistung verzichtet werden.

Die Filter konnten wie gefordert druckseitig installiert werden. Auf Grund der separaten Steuerung der Filterstufen ist ein plötzlicher Komplettausfall der Abreinigung nicht möglich!

Die geäußerten Erwartungen hinsichtlich der Standzeit wurden mit ca. 7 Monaten erheblich übertroffen. Die Filterelemente werden in Bad Camberg zentral aufbereitet und können nach einer Reinigung wieder verwendet werden.

Abscheidung von graphit-haltigem Emulsionsnebel bei Aluminiumschmiedeprozessen

Die Forderungen der Firma Hirschvogel wurden ergo optimal und umfassend erfüllt.

Somit konnte einmal mehr der Beweis erbracht werden, dass die Firma United Air Specialists Deutschland in der Lage ist, elektrostatische Filtersysteme in mehrstufiger Ausführung, auch für hohe Ausgangsbelastung hinsichtlich Feuchte und Schadstoffgehalt zur Verfügung zu stellen.

Ein positiver Nebeneffekt ist, dass die Schallemissionen der Absauganlage deutlich reduziert werden konnten.

Wir bedanken uns für die Freigabe des Artikels bei Herr Dipl.-Ing. Manfred Jahn der Firma Hirschvogel.

Autor: Dipl.-Ing. Norbert Jedrzejak

Co-Autor: Jörn Jacobs IHW-Marketing

Technische Eckdaten des Filters

- Abscheidetyp: Elektrostatischer Filter, dreistufig
- 2 x Typ SH-100/XB als dreistufige Ausführung (Tridem)
- Absaugleistung: 20.000 m³/h
- Druckverlust: 200 Pa
- Abscheidefläche: 390 m²
- Abmessungen mit Ein- und Auslassammler (H x B x T): 2.880 x 3.730 x 1.100 mm
- Spannungsversorgung: 230 V @ 50 Hz
- Leistungsaufnahme des Filters:
max 1.2 kW (5.5 A)
- Hochspannungsversorgung
- Hochspannung am Ionisator 10-12 kV (Strom auf 5 mA begrenzt)
- Hochspannung am Kollektor 5-6 kV (Strom auf 0.5 mA begrenzt)
- Filtergewicht: 1.300 kg
- Leistungsaufnahme des Ventilators:
werkseitig, nicht im Lieferumfang UAS
- Nennweite Rohrleitung DN 800 (Flansch)
- Lackierung: RAL 5024
- Sonstiges: potentialfreier Kontakt zur Ansteuerung / Überwachung

Zweigniederlassung Deutschland:

Otto-Hahn-Str. 6 • 65520 Bad Camberg
Tel. +49 (0) 64 34 / 94 22-0 • Fax -99
E-mail info@uas-inc.de