



MICRORADAR

Laboratory and on-line microwave moisture meters

MICRORADAR-SERVİSE LTD.

<https://www.mining-microwave-moisture-analyzer.microradar.com>

MICRORADAR115 V 13 K Bu yöntem, metal cevheri konsantrelerinin topaklaştırılması ve pelet üretimi sırasında ham maddelerin nem içeriğini optimize etmenin bir yoludur.

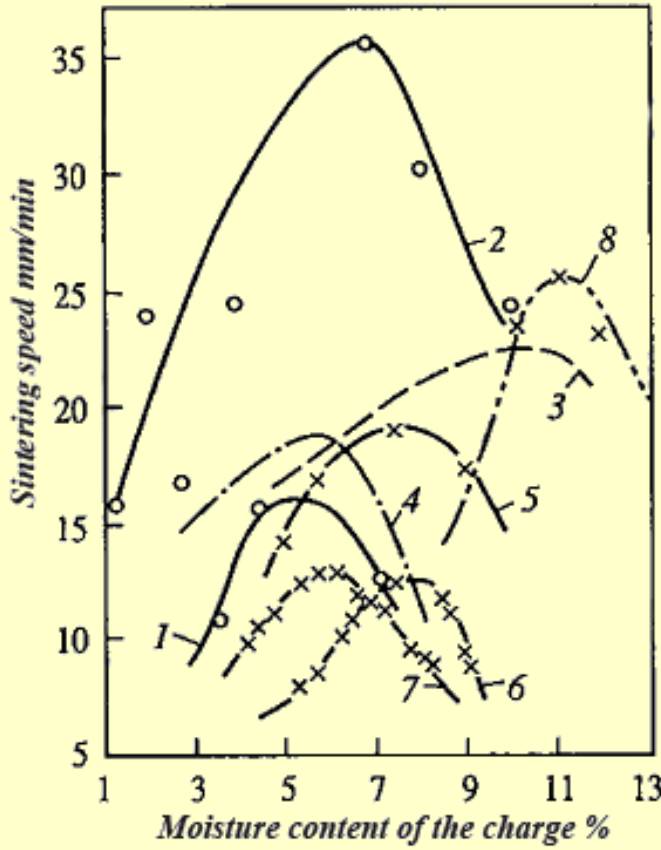
ESTAD'ın (Avrupa) materyallerine göre Çelik Teknoloji Ve Uygulamalar 2015 yılında SAIL'de nem ölçer cihazının kurulumu ve aglomerat nemlendirme sisteminin otomasyonu, verimliliğin %12 artmasına, mukavemetin 68'den 71'e yükselmesine ve ince fraksiyonun %12'den %8'e düşmesine yardımcı oldu.



Demir cevheri ve ince konsantrelerin yüksek fırın eritme işleminden önce aglomerasyonu, yüksek fırınların teknik ve ekonomik performansını önemli ölçüde iyileştirir ve verimliliklerini artırır. Cevher aglomerasyon tesislerinin inşaat ve işletme maliyetlerine yapılan önemli sermaye harcamaları, kok tasarrufu ve önceden aglomere edilmiş ham maddelerden elde edilen demir üretimindeki artışla nispeten hızlı bir şekilde karşılanır. Şu anda sektörde iki aglomerasyon yöntemi kullanılmaktadır: cevher ve konsantrelerin aglomerasyonu ve konsantrelerin peletlenmesi .

Kümelenme

1970'lerde tasarlanan ilk bantlı sinterleme makinesi 1906 r1980'lerde faaliyete geçti 1911 r. Bu tip sinterleme makineleri birçok ülkede yaygınlaştı. Şu anda dünya çapında 1.000'den fazla sinterleme makinesi çalışmakta olup, toplam yıllık sinter üretim kapasitesi 500 milyon tona kadar ulaşmaktadır.



Kümelenme süreci, sinterlenmiş yatak üzerinden gazların emilmesi veya üflenmesini içerir. Katı yakıt yanma bölgesine verilen hava miktarı, kok kömürü parçacıklarının yanma hızını belirlerken, yanma bölgesinden çıkan gazların miktarı ve sıcaklığı da yanma hızını etkiler. Gaz halindeki reaksiyon ürünleri—bu bölgenin altındaki ısı transferinin yoğunluğu. Bu bağlamda, vakumlu aglomerasyon sırasında dikey sinterleme hızı, vakaların büyük çoğunluğunda geçerlidir. Birçok durumda, sinterlenmiş katmanın gaz geçirgenliği, gaz geçirgenliğiyle doğru orantılıdır. Bu nedenle, sinterleme için parti hazırlanırken, sinterleme tesislerindeki mühendislik personeli gaz geçirgenliğini artırmaya daha fazla dikkat etmelidir.

Şekil 1. Şarj nem içeriği ile dikey sinterleme hızı arasındaki ilişki 7 — Urallar'daki Magnitogorsk yatağının şarjı; 2 — mangan cevheri; 3 — Kerç cevher zenginleştirme konsantresi; 4 — Kola Yarımadası'ndaki Olenegorsk konsantresi; 5 — Sibirya'daki Vysokogorsk aglomerasyon tesisinin şarjı ; 6 — Kursk manyetik anomalisinin konsantresi; 7 — Sibirya'daki Nizhny Tagil manyetit

konsantresi ; 8 — İngiliz kahverengi demir cevherleri.

Şekil 1'de gösterildiği gibi, farklı yataklardan elde edilen konsantreler için sinterleme hızı belirli bir nem seviyesinde açıkça tanımlanmış bir maksimuma sahiptir.

Peletleme



Sinterleme işleminden önce, nemlendirilmiş malzeme dönen tamburlarda pelet haline getirilir; burada konsantre, daha büyük cevher parçacıklarının ve geri dönüş malzemesinin yüzeyine yayılır. Aynı tamburlar, malzemeyi optimum seviyeye kadar nemlendirerek optimum topaklanmayı, gaz geçirgenliğini ve dolayısıyla maksimum dikey sinterleme hızını sağlar. Peletleme işlemine giren malzemenin nem içeriği tipik olarak %2 ile %5 arasında değişir. Malzemenin gerçek nem içeriği, nem ölçerler kullanılarak sürekli olarak izlenir ve bu ölçümler optimum nem içeriğini korumak için kullanılır.

Çoğu **peletleme işleminde (disk ve tambur peletleyiciler), optimum çıkış nem oranı tipik olarak %6-12 aralığındadır**, tipik değirmen boyutundaki konsantreler için genellikle **%8-10** civarındadır.

Daha nemli konsantre kekler, önceden ayarlama/kurutma ve/veya bağlayıcı dozajının ayarlanmasını gerektirir; tesisler, beslemeden önce kek nemi konusunda katı sınırlar belirler.

Nem oranının pelet özelliklerine etkisi: çok az su → zayıf agregasyon, çok sayıda "tozlu" pelet; çok fazla su → artan gözeneklilik, kurutma sonrası mukavemetin azalması ve sertleşmenin (pişirmenin) azalması. Bağlayıcı (bentonit /organik) seçimi ve dozajı ile genellikle bir denge

sağlanır.

Optimum nem seviyesinde, aşağıdakiler arasında kabul edilebilir bir denge sağlanır:

Tatmin edici granülasyon/ peletleme oranı (verimlilik).

Peletlerin yüksek mekanik dayanımı.

Minimum bağlayıcı tüketimi ve pişirme sonrası kabul edilebilir gözeneklilik/geçirgenlik.

Kurutma/pişirme işlemleri için düşük enerji tüketimi ve proses istikrarı.

Dünya demir cevheri hammaddesi ticaretinin emtia yapısında en büyük payı, toplam demir cevheri konsantresi üretiminin %80'inden fazlasını oluşturan ince manyetit cevheri (konsantre) oluşturmaktadır. Manyetik bir malzeme olan manyetit, diğer demir cevherlerinden önemli ölçüde farklı elektriksel özelliklere sahiptir. Manyetit cevherlerinin 50-100 MHz frekansındaki iletkenliği, hematit ve siderit cevherlerine göre 10-100 kat daha yüksektir. Manyetit cevherlerindeki mikrodalga soğurma katsayısı, diğer cevherlere göre onlarca ila yüzlerce kat daha yüksektir; bu da, diğer malzemelerin ölçümünde etkili olduğu kanıtlanmış geleneksel mikrodalga genlik-faz analizörleri kullanılarak manyetit konsantrlerinin nem içeriğinin ölçülmesini imkansız hale getirmektedir. Araştırmamız, 1 cm demir cevheri manyetit konsantresinin 2 GHz frekansında mikrodalga sinyalini 30 ila 50 dB oranında zayıflattığını, geleneksel dielektriklerin ise 3-5 dB oranında zayıflattığını göstermektedir. Konveyör bandı üzerindeki konsantre tabakasının tipik kalınlığı 150 µm'dir 250 mm. Malzeme iletimi prensibiyle çalışan tüm modern mikrodalga nem ölçerlerin hassasiyet sınırı 75-80 dB olduğundan, bu tür nem ölçerlerin demir cevheri manyetit konsantresinin nem içeriğini ölçmek için kullanılması imkansız görünmektedir.

Önerilen çözüm



malzemeye daldırılmış iki açık anten sensörüne sahip temaslı nem ölçer olan MICRORADAR115 V 13 K adlı yeni bir çözüm sunuyor. Bu çözüm, 50 mm istikrarlı sistem çalışması için yeterli olan çalışma tabanını koruyor. Karbür malzemelerden ve aşınmaya dayanıklı yüksek sertlikte poliüretandan üretilmiştir. (Altı aylık kullanımdan sonra aşınma fark edilmez.) [Bağlantı 1](#)
Nem ölçer, malzeme sıcaklığı değiştiğinde ölçüm sonuçlarını otomatik olarak düzeltir, akım çıkışına ve bilgisayarla seri RS -485 iletişim kanalına sahiptir. Sensör sinyali mikroişlemci işlem birimine gönderilir. Nem hesaplamalarının yapıldığı yer burasıdır. Nem değeri mikroişlemci ünitesinin gösterge panelinde görüntülenir ve 4-20 mA analog çıkışa dönüştürülür.

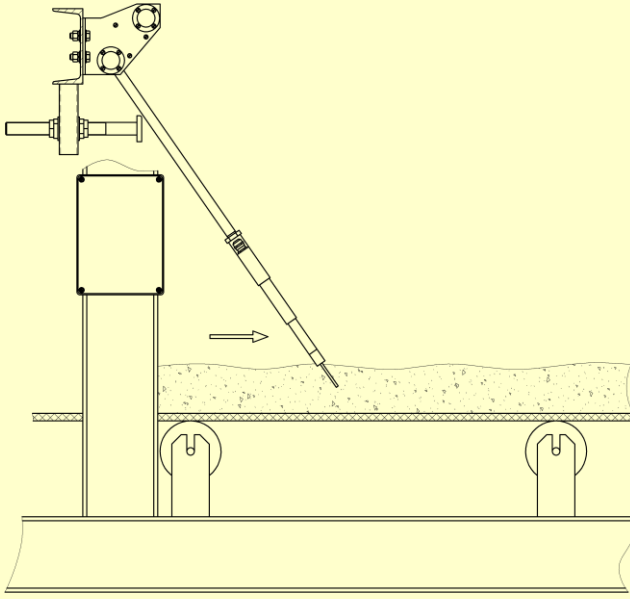


Cihaz, nem değerlerini gerçek zamanlı olarak kaydedip görüntüleyen bir programla birlikte gelir; bu sayede nem bilgilerini istediğiniz süre boyunca kaydedebilir, izleyebilir, saklayabilir ve bilgisayarınıza yazdırabilirsiniz.

MICRORADAR115 V 13 K nem ölçerinin başlıca teknik parametreleri sinter karışımı ve demir cevheri konsantresi için

Parametre	Parametre özelliği
Sinterleme karışımı ve demir cevheri konsantresi için ölçülen nem içeriği aralığı, %	2'den 11'e kadar
Kontrol edilen malzemenin sıcaklığı, °C	+5 ile +95 arasında
Bant üzerindeki malzeme katmanının kalınlığı, mm.	70 ile 400 arasında
Akım çıkış standardı (seçilebilir), mA	0...5; 0...20; 4...20
Besleme gerilimi, V	~ 90-260 veya sabit =24 ±3
Güç tüketimi, V •A	50'den fazla değil
Sensörlerin genel boyutları, mm	430x180x45

Sinterleme karışımı ve demir cevheri konsantresi için nem ölçümünün doğruluğu, örnekleme hatası ve kurutma fırınında kurutma gibi standart bir yöntemle yapılan nem ölçümündeki hata dikkate alındığında, nem aralığına bağlı olarak %0,15 ile %0,5 arasında değişmektedir.



Şekilde sensörün montaj şeması gösterilmiştir. Tasarım, konveyör durdurulmadan sensörün inceleme ve bakım için devre dışı bırakılmasına olanak tanır.

Testler ve deneyimler

Kaçkanar'daki EVRAZ KGOK A.Ş.'de yapılan endüstriyel testlerin sonuçları . Aglomerat karışımı ve elek artıkları.



Kaçkanar'daki EVRAZ KGOK JSC'ye 10'dan fazla cihaz kuruldu . Resimde, sinterleme tesisinde kurulan cihazlardan biri görülmektedir. Testler sırasında yüzden fazla ıslak malzeme örneği alındı ve laboratuvarda elde edilen örneklerin nem içeriği, nem ölçer ile ölçülen sinter karışımının nem içeriğiyle karşılaştırıldı. Laboratuvar hatası hesaba katılmadan hesaplanan nem ölçer hatası %0,34'tür; laboratuvar hatası

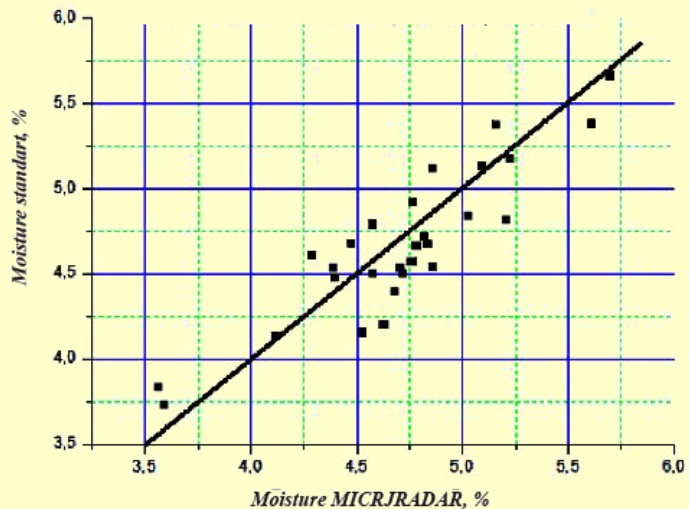
hesaba katıldığında ise hata %0,18'e düşer ki bu, belirtilen %0,5'lik hatadan önemli ölçüde daha iyidir.

Cihazın üretim koşullarındaki çalışma halini aşağıdaki bağlantıdan görebilirsiniz. [bağlantı 2](#)

Kaçkanar Maden ve İşleme Tesisi'ndeki elek alanlarına çeşitli nem ölçerler yerleştirildi .

[3 numaralı bağlantıdaki](#) ekran görüntüsünden görebilirsiniz.

Karelsky'de yapılan endüstriyel testlerin sonuçları Okatış , Kostomukşa . Demir cevheri konsantresi.



Testler sırasında, ıslak konsantreden 40 numune alındı ve laboratuvarda elde edilen numunelerin nem içeriği ile nem ölçer ile belirlenen sinter karışımının nem içeriği karşılaştırıldı. Laboratuvar hatası hesaba katılmadan hesaplanan nem ölçer hatası %0,24'tür.



Fotoğrafta görüldüğü gibi, demir cevheri konsantresiyle çalışırken sensör ağırlıkları kullanılmıştır.

Cihazın üretim koşullarındaki çalışma halini aşağıdaki bağlantıdan görebilirsiniz. [bağlantı 4](#)

Faydalı bağlantılar:

[Kullanım kılavuzu](#)
[Talimatlar kurulum için](#)
[Kontrol testlerinin metodolojisi](#)
[Doğrulama metodolojisi](#)

Gümrük Birliği Teknik Düzenlemeleri standartlarına uyum:

[004/2011 "Düşük Gerilim Ekipmanlarının Güvenliği Hakkında",](#)
[020/2011 "Teknik ekipmanların elektromanyetik uyumluluğu"](#)

AB direktiflerine uyum :

- Elektromanyetik Uyumluluk Direktifi (EMC) Direktifi 89/336/EEC)
- Düşük Gerilim Direktifi (Düşük Gerilim Direktifi 93/68/EEC)

mW /cm²'yi geçmemektedir ; bu da uluslararası OSHA 1910.97 standardı (10 mW /cm²) tarafından iyonlaştırıcı olmayan radyasyon için belirlenen limiti aşmadığı için özel güvenlik önlemlerine gerek duyulmamaktadır.