

DÖRDÜNCÜ AVRUPA KIRMA-ÖĞÜTME VE BİRİNCİ AVRUPA GRANÜLOMETRİ SİMPOZYUMLARI

Zeki DOĞAN

Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

Dördüncü Avrupa Kırma-Öğütme ve Birinci Avrupa Granülometri Simpozyumları 15-19 Eylül 1975 tarihleri arasında Almanya'nın Nürnberg şehrinde yapılmıştır. Kırma-Öğütme Simpozyumunda 40 ve Granülometri Simpozyumunda 26 bilimsel tebliğ 15 oturumda tartışılmıştır.

Toplam delege sayısı yaklaşık olarak 400 olup, bunun büyük bir kısmı Almanya'dan gelmiştir.

Teorik tebliğler çoğunluğu teşkil etmiştir. Diğer taraftan, ileride yapılacak simpozyumlarda teorik tebliğlerle uygulamaya dönük araştırmalar arasında bir denge sağlanması arzu edilen bir husustur.

Seçilen tebliğler iki grupta toplanmıştır. Tebliğlerin orijinal dildeki başlıkları ve yazarları, bu makalenin sonunda referanslar bölümünde verilmiştir.

1. KIRMA-ÖĞÜTME SİMPOZYUM TEBLİĞLERİ

1.1. Genel konular

H.Rumpf (1) tarafından takdim edilen tebliğde çeşitli kırma-öğütme işlemlerinde yapılan masraflar karşılaştırılmıştır. Kırma-öğütmede sarf edilen enerji, toplam elektrik enerji sarfiyatının % 3-4 ünü teşkil etmektedir.

C.J. Stairmand (2) tane ufaltma işleminin temel ilkelerini gözden geçirmiştir. Değirmenlerde enerji kaybı verimliliği etkilemektedir. Merdaneli kırıcılarda verim % 80 i geçmekte, diğer taraftan bilyalı değirmende bu rakam % 7-13 arasında seyretmektedir.

H.Sillem (3) tarafından verilen tebliğde kırma-öğütme işleminin çevreye olan etkisi incelenmiştir.

Polimerlerin öğütülmesi K.Schönert (4) tarafından takdim edilmiştir. Isıya karşı duyarlı ve visko-elastik özelliklerinden dolayı polimerlerin öğütülmesi oldukça zordur.

R.J.Testut (5), mineral endüstrisinde uygulanan öğütme devrelerini izah etmiştir. Bir öğütme devresinin seçimi, yatırım masrafı, işletme masrafı ve öğütülen ürün arasındaki uzlaşmaya bağlıdır. Yatırım masrafları ve bilya sarfiyatında ekonomi sağladığı için otojen öğütme devreleri sert ve aşındırıcı cevherlere başarıyla uygulanmaktadır.

1.2. Kırma-öğütmenin temel ilkeleri

H.G. Ellerbrock (6) çimento klinkeri, kuvars ve kalkerle 0.63 X 0.63 m lik bilyalı değirmende ve «Zeisel» öğütme test cihazında yapılan öğütme deneylerini açıklamıştır.

1.3. Öğütme devrelerinin kontrolü

Finlandiya'da (7) Outokumpu Oy Firmasının Vuonos madeni konsantrasyon tesisinde öğütmede, (odyometnk) ses esasına dayalı bir kontrol sistemi "geliştirilmiştir. Yarı otojen bir değirmenin verdiği gürültüyü seçmeli olarak ölçen yeni bir cihaz geliştirilmiş ve alınan bilgiler de bilgisayarlı kontrol sistemine yeterli olmuştur.

Çimentonun tane boyu dağılımı, lazer ışınları içinde dağıtılmış çimento tanelerinden elde olunan difraksiyon şekli ile saptanabilmektedir. Böyle bir düzen sayesinde Fransa'da çimento değirmenlerinin sürekli kontroluna girilmiştir (8).

1.4. Öğütme değirmen ve tesisleri

R.T.Hukki (9), kapalı devre öğütme sistemlerinde verimi artırma olanakları üzerinde durmuştur. İlk olarak devrede sirküle eden yük yüksek tutularak, sınıflandırıcıda ayrışma keskin yapılmalıdır. Ayrıca, sınıflandırmada siklonla birlikte bir elek kullanılarak siklonun iri ürününe kaçan ince taneler önlenmelidir.

Z.Doğan (10), Türkiye'de bakır cürufu, bakır cevheri ve kuvarsite uygulanan otojen öğütmeyi açıklamıştır.

İsveç'te çeşitli cevherlere uygulanan öğütme sistemlerinde elde edilen tane boyu dağılımı bir tebliğde verilmiştir (11).

1.5. Matematik modeller

L.G.Austin, P.T.Luckie ve H.M. v. Seebach (12) verdikleri tebliğde geliştirilen bir matematik modelin bir çimento öğütme tesisine uygulamasını açıklamışlardır.

Verilen diğer bir tebliğde açık devre öğütme sisteminde bilgisayarla yapılan bir araştırma izah edilmiştir (13).

Güney Afrika'da Rustenburg platin madenleri, Frank Konsantrasyon Tesisinde bilyalı değirmen kapalı devre öğütme sistemi matematik modellerle incelenmiştir (14).

D.W.Fuerstenau (15), 12.7 cm, 25.4 cm ve 50.8 cm çapındaki bilyalı değirmenlerde kalkerin kuru olarak öğütülmesinden alınan sonuçları takdim etmiştir. Değirmende meydana gelen kırılma-ufalma işlemlerinin, değirmenin çapı, bilya ağırlığı ve değirmen hızına bağlı olmadığı saptanmıştır.

T.Tanaka (16), boru değirmeni projelendirilmesinde, değirmen çapı, D_0 , değirmen uzunluğu, L, optimum boyutlarının saptanmasını izah etmiştir.

2. GRANÜLOMETRİ SİMPOZYUM TEBLİĞLERİ

2.1. Genel konular

C.Orr (17), gözenekli ve gözeneksiz tanelerin yüzey alanlarının tayininde kullanılan metotları gözden geçirmiştir.

B.H.Kaye (18), ince tanelere uygulanan «data» işlem ve optik işlem yöntemlerini açıklamıştır.

Tane boyu analizlerine uygulanan metotların fiziksel ilkeleri, K. Leschonski (19) tarafından bir tebliğle ayrıntılı olarak verilmiştir.

2.2. Tane boyu dağılımı ve yüzey alanların ölçülmesi

C. von Alftan (20), X ışını flüoresans analiz temeline dayalı tane boyu ölçülmesiyle ilgili yeni bir yöntemi takdim etmiştir.

Tane boyu dağılımlarının saptanmasına ait yeni bir cihaz K.L.Metzger ve K.Leschonski (21) tarafından izah edilmiştir.

R.J.Akers ve arkadaşları (22) tarafından verilen bir tebliğde, otomatik olarak mikroskopta yapılan tane boyu analiz sistemlerinin tarihçesi ve bilgisayar analiz sisteminin geliştirilmesi açıklanmıştır.

A.B.D.'nde yapılan bir araştırmada (23), dokuz adet alümin numunesinin «Scanning» elektron mikroskopunda üç boyutlu tane görüntülerinin bilgisayarda kıymetlendirilmesi uygulanmıştır.

B.Koglin (24), süspansiyonların düşme hızlarını incelemiştir. Düşme hızlarının artışı, süspansiyon içindeki tanelerin topluluklar meydana getirmesinden ileri gelmektedir.

Çözelti içindeki kuvarsın çökmesi bir araştırma ile ırcelenmiştir. Meydana gelen koagülasyon, tane boyu dağılımında değişikliklere yol açmaktadır (25).

P.J.Lloyd (26), «Coulter Counter» cihazının orifisinden geçen tanelerin ayrışmasının «Poisson» dağılımını izlediğini deneysel olarak kanıtlamıştır. R.Polke (27), Telefunken PVA veya Coulter TF tipi yeni bir Coulter Counter cihazını takdim etmiştir. Coulter Counter yönteminin fayda ve özürleri D. Seifert (28) tarafından verilen bir tebliğde açıklanmıştır.

2.3. Toz ölçme teknolojisi

R.Davies (29), bulut tanecikleri, sis, su serpintileri ve yağmur tanelerini ölçme yöntemlerini ayrıntılarıyla vermiştir.

P.G.Kihlstedt (30), çeşitli yollarla öğütülerek elde edilen mineral tozlarının elektrik yüklerinin ölçüldüğü yeni bir cihazı ve alınan sonuçları takdim etmiştir.

Yayına verildiği tarih, 21 ocak 1976

Bu Simpozyumlarla ilgili yayınlar aşağıdaki adresten temin edilebilir:

Prof. Dr. Ing. K. Schönert,

Institut für Mechanische Verfahrens.,

Universität Karlsruhe (TH),

Postfach 6380, Bundes Republik Deutschland, Almanya.

REFERANSLAR

- 1 – Ökonomische Bedeutung des Zerkleinerns, H. Rumpf.
- 2 – The Energy efficiency of milling processes, C.J. Stairmand.
- 3 – Zerkleinerungstechnik und Umweltschutz-Probleme und Möglichkeiten, H. Sillem.
- 4 – Das Zerkleinern von Polymeren, K. Schönert.
- 5 – Les circuits de broyage des industries minerales, R.J. Testut.
- 6 – Über die Mahlbarkeitsprüfung von Zementklinker, H.G. Ellerbrock.
- 7 – An audiometric control system for wet semi-autogenous grinding systems, H. Aurasmaa, M. Tarvainen, K. Saarhelo & P. Uronen.
- 8 – L'application de la diffraction laser au controle des broyeurs à ciment, P.P. Meriç.
- 9 – About the ways and means to improve the performance of the closed grinding circuit, R.T. Hukki.
- 10 – Autogenous grinding practice in Turkey, Z.M. Doğan.
- 11 – Partide size distribution in different grinding systems, P.G. Kihlstedt.
- 12 – Optimization of a cement milling circuit with respect to partide size distribution and strength development by simulation models, L.G. Austin, P.T. Luckie & H.M. v. Seebach.
- 13 – A comparison of distributed and lumped parameter models for an open circuit grinding milis, J.A. Herbst, T.S. Mika, & A. Rajamani.
- 14 – Digital simulation of an industrial closed circuit wet ball milling system, R.K. Jaspan, H.W. Kropholler, T.S. Mika, & E. Woodburn.
- 15 – An investigation of the influence of mill size on the parameters of the batch grinding equation and on energy consumption & comminution, S.G. Malghan & D.W. Fuerstenau.
- 16 – Model of rate function applied to sizing and scalc-up of cement tube milis, T. Tanaka.
- 17 – Surface area measurement—present status, C. Orr.
- 18 – The data processing revolution and the characterization of fine particles, B.H. Kaye.
- 19 – Die On-Line Verfahren der Teilchengrößenanalyse, K. Leschonski.
- 20 – A new method to determine mine partide size with on-stream X-ray slurry analyzers, C. von Alfthan.
- 21 – Untersuchung eines Querstromsichters zur On-Line Teilchen grössenanalyse, K.L. Metzger & K. Leschonski.
- 22 – Analysis of partide structure in packed beds using an automatic Scanning] system, R.J. Akers, P.J. Lloyd & B. Scarlett.
- 23 – Automated 3-dimensional SEM-characterization of alumina powders, W.R. Buessem, L. Tarhay & E.W. White.
- 24 – Zum Mechanismus der Sinkgeschwindigkeitserhöhung in niedrig konzentrierten suspensionen, B. Koglin.
- 25 – Koagulationserscheinungen als Fehlerursache bei der Sedimentationsanalyse, C. Bernhardt.
- 26 – Coincidence effects on partide size analysis by Coulter counter, P.J. Lloyd.
- 27 – Vergleich des Partikelvolumen-analysators PVA mit anderen Methoden der Teilchengrößenanalyse, R. Polke.
- 28 – Anwendung des Coulter-Counter-Verfahrens zur Korngrößenanalyse bei der Kristallisation, D. Seifert.
- 29 – A revievv of the methods for the partide size analysis of droplets, sprays and mists, R. Davies.
- 30 – Distribution of electrical charges in mineral dust, P.G. Kihlstedt.