

## Kabul Edilmiş Araştırma Makalesi (Düzenlenmemiş Sürüm)

## Accepted Research Article (Uncorrected Version)

### Makale Başlığı / Title

Kaolenin kırılma parametrelerine malzeme doluluk oranının etkisi  
Effect of fractional powder filling on breakage parameters of kaolinite

### Yazarlar / Authors

Serhan HANER

### Referans No / Reference No

PAJES-74436

### DOI

10.5505/pajes.2018.74436

Bu PDF dosyası yukarıda bilgileri verilen kabul edilmiş araştırma makalesini içermektedir. Sayfa düzeni, dizgileme ve son inceleme işlemleri henüz tamamlanmamış olduğundan, bu düzenlenmemiş sürüm bazı üretim ve dizgi hataları içerebilir.

This PDF file contains the accepted research article whose information given above. Since copyediting, typesetting and final review processes are not completed yet, this uncorrected version may include some production and typesetting errors.



Özet: Bu çalışmada, malzeme doluluk oranı ve bilya doluluk oranının öğütme enerjisi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. İlk olarak farklı boyutlu fraksiyonlar hazırlanmış ve 0.106, 0.045 mm formel band B<sub>1</sub> öğütme dağılım fonksiyonu ve ilişkili model parametreleri denklemleri ile farklı öğütme sürelerinde ve farklı bilya doluluk oranlarında (0.072, 0.096, 0.120 ve 0.144) öğütme süreleri ve bilya doluluk oranları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Testlerin sonucunda malzeme doluluk oranının öğütme hızı ve bilya doluluk oranının öğütme hızı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Serhan HANER<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Gönen Meslek Yüksekokulu Dlemlerel Üniversitesi, Işıkhan  
serhan.haner@gmail.com

Geli Tarihi/Received 08072017, Kabul Tarihi/Accepted 06012018

doi: 10.5505/pajes.20174436

\* Yazarı / Corresponding author

Araştırma Makalesi / Research Article

Özet

Bu çalışmada, malzeme doluluk oranı ve bilya doluluk oranının öğütme enerjisi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. İlk olarak farklı boyutlu fraksiyonlar hazırlanmış ve 0.106, 0.045 mm formel band B<sub>1</sub> öğütme dağılım fonksiyonu ve ilişkili model parametreleri denklemleri ile farklı öğütme sürelerinde ve farklı bilya doluluk oranlarında (0.072, 0.096, 0.120 ve 0.144) öğütme süreleri ve bilya doluluk oranları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Testlerin sonucunda malzeme doluluk oranının öğütme hızı ve bilya doluluk oranının öğütme hızı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Öğütme, Kaolen, Kinetik model

Abstract

In this study, the effects on grinding conditions based on a model and model parameters of fractional powder filling investigated on the kaolinite sample. For this purpose, first different sized fractions were prepared between 0.106 and 0.045 mm formed band B<sub>1</sub> breakage distribution function and related model parameter equations were determined from the size distributions at different grinding period, and the parameters (S<sub>a</sub>, ...) of alumina band wet grinding medium, four different filling ratios (0.072, 0.096, 0.120 and 0.144) and 30% ball filling loads. The results of tests, the optimum filling ratio for material filling rate in terms of maximum capacity is determined as 1.00.

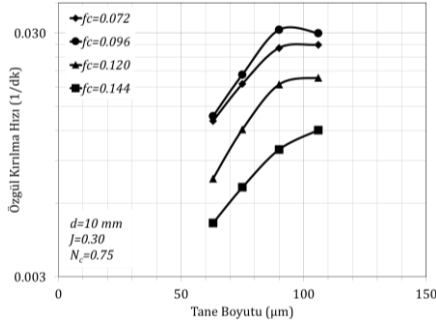
Keywords: Grinding, Kaolin, Kinetic model

### 1. Giriş

Kaolen, alüminyum hidroksitli bir mineraldir. Kaolenin ürüne kattığı parlaklık, mürekkep, lastik, cam elyaf kullanılmaktadır. Kaolenler genelde sulu deirmerde kullanılır. Kaolenin öğütme hızı ve bilya doluluk oranının öğütme hızı üzerindeki etkileri araştırılmıştır. İlk olarak farklı boyutlu fraksiyonlar hazırlanmış ve 0.106, 0.045 mm formel band B<sub>1</sub> öğütme dağılım fonksiyonu ve ilişkili model parametreleri denklemleri ile farklı öğütme sürelerinde ve farklı bilya doluluk oranlarında (0.072, 0.096, 0.120 ve 0.144) öğütme süreleri ve bilya doluluk oranları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Testlerin sonucunda malzeme doluluk oranının öğütme hızı ve bilya doluluk oranının öğütme hızı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.

Malzeme doluluk oranı ve bilya doluluk oranının öğütme enerjisi üzerindeki etkileri araştırılmıştır. İlk olarak farklı boyutlu fraksiyonlar hazırlanmış ve 0.106, 0.045 mm formel band B<sub>1</sub> öğütme dağılım fonksiyonu ve ilişkili model parametreleri denklemleri ile farklı öğütme sürelerinde ve farklı bilya doluluk oranlarında (0.072, 0.096, 0.120 ve 0.144) öğütme süreleri ve bilya doluluk oranları arasındaki ilişki araştırılmıştır. Testlerin sonucunda malzeme doluluk oranının öğütme hızı ve bilya doluluk oranının öğütme hızı üzerindeki etkileri araştırılmıştır.



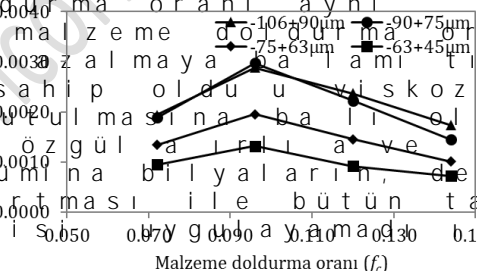


0.096	0.80	1.54	1.41	0.771	3.139
0.120	1.00	1.78	1.67	0.790	3.106
0.144	1.20	1.02	1.66	0.731	3.670

Malzeme dolurma oranı ile malzeme doluluk oranı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir. Malzeme doluluk oranı arttıkça, malzeme doluluk oranı ile özgül kırılma hızı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir. Malzeme doluluk oranı arttıkça, malzeme doluluk oranı ile özgül kırılma hızı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir.

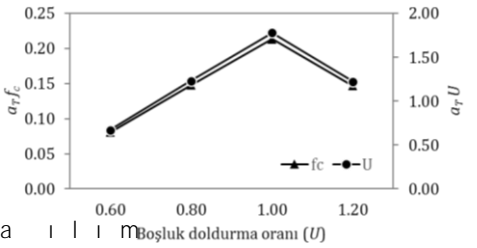
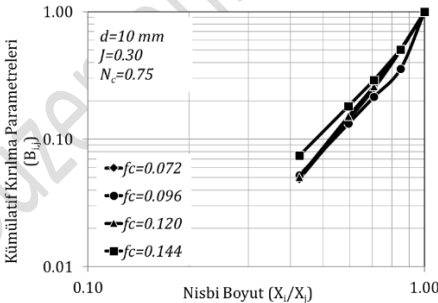
Malzeme doluluk oranı ile malzeme doluluk oranı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir.

Malzeme doluluk oranı ile malzeme doluluk oranı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir. Malzeme doluluk oranı arttıkça, malzeme doluluk oranı ile özgül kırılma hızı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir. Malzeme doluluk oranı arttıkça, malzeme doluluk oranı ile özgül kırılma hızı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir.



Malzeme doluluk oranı ile malzeme doluluk oranı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir. Malzeme doluluk oranı arttıkça, malzeme doluluk oranı ile özgül kırılma hızı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir. Malzeme doluluk oranı arttıkça, malzeme doluluk oranı ile özgül kırılma hızı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir.

Malzeme doluluk oranı ile malzeme doluluk oranı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir. Malzeme doluluk oranı arttıkça, malzeme doluluk oranı ile özgül kırılma hızı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir. Malzeme doluluk oranı arttıkça, malzeme doluluk oranı ile özgül kırılma hızı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir.



Malzeme doluluk oranı ile malzeme doluluk oranı arasında bir ilişki gözlemlenmiştir.

Tablo 3: Kaolenin farklı malzeme yükü için model parametreleri

$f_c$ (%)	$U$ (%)	$a_T$	$\alpha$	$\Phi_j$	$\gamma$
0.072	0.60	1.12	1.32	0.756	3.207

5 ' « a ± Ç " Ş ®

Dört farklı malzeme yavaş ve hızlı öğütme hızlarında öğütülmesi, sabit ve değişken verimlilikten oluşan grafiklerin lineer bir biçimde değerlendirilmesi, kinetik hızın gözlenen bu tür malzemelerin tane boyutundan belirlenmiştir.

Sıfır hızlarındaki büyük olmaları nedeniyle kırılmanın olacağını ve orijinal parçaların hızla kırılacağına inanılmaktadır. Bu nedenle, kırılma hızlarındaki artışın, tane boyutunun küçülmesiyle birlikte, kırılma hızının artması sonucunda en hızlı kırılma hızı elde edilmiştir. Bu sonuç, tane boyutunun küçülmesiyle birlikte, kırılma hızının artması sonucunda en hızlı kırılma hızı elde edilmiştir.

Azami malzeme ile bilya doldurma oranının (U) 1.00'da en yüksek kırılma hızı elde edilmiştir. Bu sonuç, tane boyutunun küçülmesiyle birlikte, kırılma hızının artması sonucunda en hızlı kırılma hızı elde edilmiştir.

Azami kapasite açısı doluluk oranının ideal boşluk doldurma oranıdır. OTO rol

6 ( i j Ş Ş ®

Bu çabaların bir kısmını içerir.

## 7 Kaynaklar

[1] Devlet Planlama Teşkilatı. "Madenlik Döner Hızlarının Belirlenmesi". Ankara, Planlama Bakanlığı, 2001.

[2] ESAN. "ESAN". <http://www.esan.com.tr>, 2017.

[3] Yıldız N. Öğütme Teorisi, Uygulaması ve Hammaddeler Sınıflandırıcılar. Ankara, Türkiye Maden Mühendisleri Odası Yayınları, 2004.

[4] Austin LG, Klimpel RR, Luckie PT. Process Engineering of Size Reduction: Ball Milling. New York, USA, AIME, 1984.

[5] Deniz V. "The effects of ball filling and ball diameter on kinetic breakage parameters of barite powder". Advanced Powder Technology, 23(5), 640, 2012.

[6] Deniz V. "The effects of ball filling on the breakage parameters of natural amorphous silica". Advanced Powder Technology, 27(4), 1279, 2016.

[7] Deniz V, Sütçü N. "Doal amorf silikanın kinetik öğütme parametrelerine hacimsel bilya ve malzeme doluluk oranlarının etkisi". 5. Endüstriyel Hammaddeler Sempozyumu, 14 Mayıs 2004, 13.

[8] Deniz V. "The effect of mill speed on kinetic breakage parameters of clinker and limestone". Cement and Concrete Research, 34, 1367, 2004.

[9] Aras A. Bazı Kayaçların Mekanik Özellikleri ile Öğütülebilirliğinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye, 2009.

[10] pek H, Ucba Y, Yekeler M, Ho ten Ç. "Dry grinding kinetics of binary mixtures of ceramic raw materials by

Bond milling". Ceramics-1071 International, 2005.

[11] Göktepe F. "Determination of characteristics of zeolite". Mineral Processing, 47, 182, 2011.

[12] Özkan A, Yekeler M. "Fine dry grinding of ball mill". Particulate Characterization, 20, 2282, 2003.

[13] Özkara Atkin D, Ziyoral S, Uçbeyiay C. "The effect of ball size on the grinding rate of a ceramic material". Pamukkale University Journal of Science, 12(1), 73, 2006.

[14] Özkan A, Yekeler M. "Fine dry grinding of zeolite in a steel ball mill in comparison to dry grinding". Particulate Characterization, 20, 2282, 2003.

[15] Yekeler M, Aras A, Bilgili A. "The effect of ball size on the grinding rate of a ceramic material". Pamukkale University Journal of Science, 12(1), 73, 2006.

[16] Karamanlar S, Aras A, Bilgili A. "The effect of ball size on the grinding rate of a ceramic material". Pamukkale University Journal of Science, 12(1), 73, 2006.

[17] Erbuğra F. Linyit ve Ta kömür öğütme parametrelerinin Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sivas Şubesi, 1998.

[18] Tuncel A. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sivas Şubesi, 1998.

[19] Umucu Y, Haner S. "The investigation of effect of wet/dry grinding condition and ball types on kinetic parameters for kaolin". Mineral Engineering Society, 35(1), 205, 2015.

The investigation of effect of wet/dry grinding condition and ball types on kinetic parameters for kaolin

[20] Özkan A, Yekeler M. "Palp reoloji ve kontrolü". Madencilik, 47, 2001.

[21] Haner S. Seramik Salkılık Gerçekleştirme ve Performanslarının İncelenmesi. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, 2016.

[22] Özgür İ, Bozkurt V, Pek H. "The effect of ball size on the grinding rate of a ceramic material". Pamukkale University Journal of Science, 12(1), 73, 2006.

[23] Prasher CL. Crushing and Grinding Process Handbook. Great Britain, John Wiley & Sons Ltd., 1987.