

G. Özbayoğlu, S. Şener, Z. Özdemir

Toz Üleksite Boyut Kazandırma

G. Özbayoğlu
Orta Doğu Teknik Üniversitesi, ANKARA

S. Şener
Mersin Üniversitesi, MERSİN

Z. Özdemir
Orta Doğu Teknik Üniversitesi, ANKARA

ÖZET: Tane boyutunun ince olması nedeniyle değerlendirilemeyen toz üleksit konsantresine briketlendirme yöntemiyle boyut kazandırma olanakları incelenmiştir. Sadece suyla nemlendirilerek veya borik asit, boraks gibi bağlayıcıların ilavesiyle basınç altında toz üleksit konsantrelerini briketlemenin mümkün olduğu bulunmuştur.

ABSTRACT: The possibility of size enlargement of fine ulexite concentrates which do not meet the size specifications of the market was investigated by the application of briquetting method. By the addition of water alone or a binder such as boric acid or borax to the briquetting feed, it was possible to produce marketable briquettes.

1. GİRİŞ

Bor minerallerinin üretimi ve zenginleştirilmesi sırasında ortaya çıkan tozlar değerlendirilmekte ve stoklanmaktadır. Bu tozların ekonomiye kazandırılması için tekrar temizlenmesi ve daha sonra tane boyutunun artırılması gerekmektedir.

Bu araştırmada, üleksit tozunun briketleme yöntemiyle piyasa koşullarına uygun şekle dönüştürülmesi amaçlanmış ve optimum briketleme koşullarının saptanmasına çalışılmıştır. Çalışma geniş kapsamlı bir araştırmanın belirli bir bölümünü içermektedir (Özbayoğlu ve ark., 1997).

2. YÖNTEM VE MATERYAL

Briketleme deneyleri için 4 cm çapında, paslanmaz çelikten yapılmış silindir şeklindeki kalıplar kullanılmıştır. Deneylerde yaklaşık 100 gr civarında numune kullanılmıştır. Belirli miktarda su ile nemlendirilen, bağlayıcısız veya bağlayıcı ilavesiyle iyice karıştırılan numune kalıplara doldurularak 200 ton kapasiteli Tinius Olsen

Standard Super L tipindeki bir hidrolik preste istenilen basınçta briketlenmiştir. Ham briketler açık havada veya etüvde belirli bir süre kurutulduktan sonra basma dayanımları ölçülmüştür. Bu ölçümde silindir şeklindeki briketler, eğik, yani yan -yüzeylerinden yüklenmişlerdir. Radyal yöndeki bu kırma yükü, silindir briketin çekme (tensile) kuvveti olarak ifade edilmiştir.

$\sigma = 2P/DL$

G: Çekme Kuvveti (kg/cm²)

P: Kırma Yüğü (kg)

D: Briketin Çapı (cm)

L: Briketin yüksekliği (cm)

D (4 cm) ve L (=3 cm) sabit oldukları için çekme kuvveti yerine kırma yükü basınç dayanım karşılaştırmalarında esas olarak alınmıştır. 100 kg'ın üstündeki dayanımlar yeterli kabul edilmiştir. Briketleme deneylerinde optimum koşullar tespit edildikten sonra üretilen briketlerin üzerinde aşınma indisinin tayini için tambur testi ve hava koşullarına dayanımı için suya dayanım testi uygulanmıştır. Aşınma indisinde istenen %5'in

altında bir aşınmadır. Suya dayanımda istenen 13C 1 saatlik suyla temastan sonra bozulmadan şeklini koruma ve belirli dayanıma sahip olma yeterli kabul edilmiştir.

Briketleme deneyleri -28 meş'e öğütülmüş saf üleksit numunesi üzerinde yürütülmüştür. Numunenin 28 meş'in altına öğütülmesinden amaç* daha in kısmın briketlemeden pazarlanabileceği, flotasyon vb. işlemlerden çıkan konsantrelerin de ince boyutta olmasından kaynaklanmıştır. Numunelerin tane dağılımı Çizelge 1 'de verilmiştir.

Çizelge 1. Toz Üleksit Numunesinin Elek Analizi

Elek Açıklığı (meş)	Üleksit	
	% Ağırlık	Z% Ağırlık
-28+35	31,57	31,57
-35+48	10,08	41,65
-45+65	13,44	55,09
-65+100	11,74	66,83
-100+150	13,39	80,22
-150+200	11,77	91,99
-200	8,01	100,00
Toplam	100,00	-

Briketleme çalışmalarında önce hiçbir bağlayıcı kullanmadan sadece numuneyi nemlendirmek suretiyle briketler yapılmıştır; daha sonra bağlayıcı ilavesiyle deneylere devam edilmiştir.

Briketleme işlemlerinde aşağıdaki parametrelerin briket dayanımına olan etkileri incelenmiştir.

1. Nem (su) miktarının etkisi
2. Bağlayıcı cinsi ve miktarının etkisi
3. Briketleme basıncının etkisi
4. Kurutma derecesinin ve süresinin etkisi

3. DENEYLERİN NETİCELERİ VE İRDELENMESİ

3.1. Üleksitin Sadece Su ilavesiyle Briketlenmesi

Saf üleksit tozları sadece su ilavesiyle, 8 ton basınç altında briketlenmiş, daha sonra ham briketler 1 gün oda sıcaklığında bırakıldıktan sonra 105°C deki etüvde 2 saat veya 50°C'de 2 saat kurutulmuşlardır. Çizelge 2' de su ilavesinin briket basma dayanımına olan etkisi gösterilmiştir (burada ilave edilen su miktarı, üleksitin miktarına göre hesaplanmaktadır).

Çizelge 2- Su İlavesiyle Üleksitin Briketlenmesi

Su Miktarı, % Ağırlık	Basma Dayanımı* (kg)
1,0	35
5,0	148
7,5	186
10,0	236
12,5	224
15,0	248

En az 4 briketin basma dayanımı ortalamasıdır

Yukarıdaki neticeler, saf üleksit tozunun sadece su ile karıştırılarak, basınç altında, 100 kg'nin üstünde basma dayanımına sahip briketlere dönüştürülmesinin mümkün olduğunu göstermektedir.

3.2. Bağlayıcısız Briketlemede Basıncın Etkisi:

8 ton basınç altında sadece su ilavesiyle sif üleksitten yapılan briketlerde, %5 ve üstünde su ilavesinin 100 kg'nin üstünde basma dayanımına sahip briketlerin üretimine imkan verdiği görülmüştür. Bu nedenle %5 su ilavesiyle çeşitli basınçlarda yapılan briketleme işlemiyle basıncın basma dayanımına etkisi araştırılmıştır.

Çizelge 3. Basıncın Bağlayıcısız Saf Üleksitin Briketlenmesine Etkisi

Basınc		Basma Dayanımı (kg)
ton/briket	kg/cm ²	
4	318	112
6	478	130
8	637	148
10	796	159

Çizelge 3'ten görüldüğü 4 ton basınç altında yapılan briketleme işleminde 100 kg'nin üstünde basma dayanımına haiz briketler üretilebilmiştir.

Bağlayıcısız üleksit briketlerinin suya dayanımının tespiti için briketler 1 saat suda bırakılmış ve hemen sonra basma dayanımları ölçülmüştür. 1 saat suda kalan üleksit briketlerinin hemen dağıldığı ve dayanım göstermedikleri görülmüştür. Bu nedenle briketleme işlemine bağlayıcı ilavesiyle devam edilmiştir.

G. Ozbayoğlu, S. Şener, Z. Özdemir

33. Bağlayıcı ilavesiyle Saf Üleksit Tozunun Briketlenmesi

Üleksit tozunun briketlenmesinde organik ve inorganik kökenli çeşitli bağlayıcılar kullanılmış ve aynı şartlarda yapılan briketler basma dayanımları açısından karşılaştırılmıştır. Yüksek basma dayanımı veren bağlayıcılar ilerdeki deneyler için bağlayıcı olarak seçilmişlerdir.

Çizelge 4. Briketlemede Bağlayıcı Tipinin Seçimi

Bağlayıcı Tipi	Basma Dayanımı (kg)		
	A	B	C
H ₂ B ₃ O ₃	29	100	120
Melas	14		
Nişasta	17		
Boraks	43	103	95
Kireç	39	89	70
Na ₂ SiO ₃	28		
CMC	26		
Na ₂ CO ₃	44		
Peridür XC3	42	88	183
Fuel Oil (No 6)	19		

Briketleme Şartları: %5 Su, %5 Bağlayıcı, Basınç=8 ton

A: 50°C, 5 saat

B: 20°C, 24 saat + 50°C, 2 saat

C: 20°C, 24 saat + 105°C, 2 saat

Çizelge 4'ten görüldüğü gibi bor ürünlerinden borik asit ve boraks (tinkal) diğer bağlayıcıların yanında hem basma dayanımı açısından olumlu neticeler verdiklerinden, hem de üleksit için safsızlık yaratmayacaklarından uygun bağlayıcı olarak seçilmişlerdir.

Diğer taraftan demir tozları için kullanılan Peridür XC3 çok yüksek basma dayanımı vermesine rağmen, yukarıda belirtilen nedenlerle ilerdeki deneylerde kullanılmamıştır.

Çizelge 5'te %5 oranındaki soğuk suyla karıştırılan borik asitin ve %5-10 oranındaki sıcak suyla karıştırılan boraks miktarının, 8 ton basınç altında yapılan briketlerin basma dayanımına olan etkisi gösterilmiştir.

Çizelge 5. Bağlayıcı Miktarının Briketlemeye Etkisi

Borik Asit %	Basma Dayanımı* (kg)	Boraks %	Basma Dayanımı** (kg)		
			%5 Su	%10 Su	
5	120	2	106	91	
10	172	3	103	109	
15	179	4	118	122	
30	Çatladı	5	122	142	
		6	133	166	
		7	164	190	
		10	-	142	248

* 105°C'de 2 saat kurutma

** 20°C'de 24 saat + 50°C'de 2 saat kurutma

Yukarıda görüldüğü gibi borik asit miktarı %5-15 arasında basma dayanımı yüksek briketler elde edilmekte, %30 borik asit ilavesinde ise dayanıklılık düşmektedir. Boraks ilavesinde ise %2'den itibaren bütün oranlarda 100kg'ın üstünde basma dayanımı vermektedir.

3.4. Kurutmanın Briket Sağlamlığına Etkisi

Kurutmanın, briketin basma dayanımına olan etkisi önemlidir. Yaş üleksit briketinin yavaş yavaş, uzun sürede kurutulması, basma dayanımını artırmaktadır. Çizelge 6'da değişik kurutma şartlarında üretilen briketlerin basma dayanımları gösterilmiştir.

Çizelge 6. Kurutmanın Briket Basma Dayanımına Etkisi

Briketleme Koşulları	Kurutma Koşulları	Basma Dayanımı (kg)
%5 Su, 8 ton basınç	20°C, 24 saat + 105°C, 2 saat	148
%5 Su, %5 H ₃ BO ₃ , 8 ton basınç	i) 105°C, 2 saat	i) 120
	ii) 20°C, 3 saat + 105°C, 2 saat	ii) 165
	iii) 20°C, 24 saat + 105°C, 2 saat	iii) 205

Çizelge 6'dan görüldüğü gibi oda sıcaklığında 1 gün bekletilen ve sonra 105°C'de kurutulan borik asitli briketlerin basma dayanımları, çabuk kurutulanlara nazaran daha yüksektir. Bu durum, sadece su ile üretilen veya bağlayıcı ilavesiyle yapılan briketlerde de geçerlidir. Boraksla üretilen

briketlerde ise etüv sıcaklığı 50°C'nin üstüne çıkarıldığında briketlerin çatladığı saptanmıştır.

Pentahidratm Briketlenmesi, TÜBİTAK, YDABÇAG-138 No'lu Proje, Xasim, Ankara, 1-35.

Çizelge 6'daki iii) kurutma koşullarında üretilen briketin suya olan direncini tespit için briketler 1 ve 2 saat boyunca suyun içinde bırakılmış; daha sonra basma dayanımları ölçülmüştür. 1 saat sonunda basma dayanımı 127 kg'a, 2 saat sonunda ise 124 kg'a düşmüştür. Adı geçen briketlerin aşınma indisleri %5'in altındadır.

Her ne kadar briketler 2 saat boyunca suyla temas ettiklerinde hala 100 kg'ın üstünde basma dayanımı göstermekteyseler de, daha uzun sürelerde suda dağıldıkları, gözlemlenmiştir. Bu nedenle briketlerin naylon torbalarda satışa arz edilmesi uygun olacaktır.

4. SONUÇLAR

- i) Piyasada tane boyutunun düşük olması nedeniyle değerlendirilmeyen toz üleksit konsantrelerinin briketleme yöntemiyle boyutunun artırılması ve satışa sunulması mümkündür,
- ii) Toz üleksit konsantresini sadece suyla nemlendirerek briketlemek mümkündür. Üleksit miktarının %5'i oranında suyla nemlendirilen tozların 4 ton (318 kg/cm³) basınç altında briketlenmesiyle 100 kg'ın üstünde basma dayanımına sahip briketler üretilenmektedir,
- iii) Bağlayıcı ilavesi, briketlerin -basma dayanımını olumlu yönde etkilemektedir. Borik asit ve boraks, üleksit briketlerinin hem sağlamlığını artırmakta, hem de brikette safsızlık yaratmamaktadır,
- iv) Yavaş kurutma, briketlerin basma dayanımını doğrudan etkileyen önemli bir faktör olarak bulunmuştur. Oda sıcaklığında 1 gün süreyle dinlendirilen ve daha sonra 105°C'de 2 saat kurutulan borik asitli briketlerin yüksek basma dayanımına sahip oldukları bulunmuştur. Boraks bağlayıcısı kullanıldığında ise etüvdeki kurutma 50°C olarak bulunmuştur.
- v) Üleksit briketlerinin hava koşullarından etkilenmemesi için torbalar içinde satışa sunulması uygun görülmüştür.

KAYNAKLAR

Özbayoğlu, G., Topkaya, Y., Şener, S., ve Özdemir, Z., 1997. Üleksit ve Kolemanit Tozlarının, Kalsinasyon Ürünlerinin ve Boraks