

Kok Tozlarının Biriketleme ile Değerlendirilmesi

Evaluation of Coke Fines by Briquetting

Süleyman AYDOĞAN *
Osman KEÇEKÜLAH **
Nuran AY ***

ÖZET

Bu çalışmada Antalya Elektrometalurji Müessesesinde kok kırma ve kok kurutma tesislerindeki toz filtrelerinden elde edilen kok tozlarının biriket haline getirilerek değerlendirilebilirliği araştırılmıştır.

Kok tozları katkı maddesi kullanılarak sıcak olarak biriketlenmiştir. Katkı maddeleri zift ataktik polipropilen ve linyittir.

Sonuçta, yeterli sağlamlıkta biriketlerin elde edilebileceği sonucu bulunmuştur.

ABSTRACT

In this study, ultra-fine coke particles, obtained from coke comminution and coke drying plants in Antalya Electrometallurgy factory has been briquetted and the briquetted coke has been investigated for usage.

Hot briquetting procedure has been used and binders were pitch, atactic polypropylene (APP) and lignite.

As a result, coke briquettes were found to have satisfactory resistance in water.

- (*) Anadolu Üniversitesi, Müh. Mim. Fakültesi, ESKİŞEHİR
(**) Anadolu Üniversitesi, Müh. Mim. Fakültesi, ESKİŞEHİR
(***) Dr., Öğr. Gör., Metalürji Müh., Anadolu Üniversitesi, ESKİŞEHİR

1. GİRİŞ

En önemli enerji kaynaklarından biri olan kömürün toz haline gelmesi, enerji için büyük kayıp'oluşturmaktadır. Yurdumuzda toz kömürlerin değerlendirilebilmesi için yapılan çalışmalarda çeşitli linyit kömürleri kullanılmıştır (1-8).

Biriketleme işlemi kok biriketleme, soğuk biriketleme, katkı maddeli biriketleme, katkı maddesiz biriketleme şeklinde uygulanmaktadır. Katkı maddesi olarak zift, bitüm, melas, sülfat likörü, kola, kil, ataktik polipropilen, çimento, zambak, yağlar, kalker tozu, lateks gibi çok sayıda değişik madde vardır.

Yurdumuzda üretilen kok kömürü metalürji sanayiinde ve ısıtma amacıyla kullanılmakta olup üretim tüketimi karşılamadığı için kok kömürü ithal edilmektedir (9).

Antalya Elektrometalurji Müessesesinde ferrosilis fırınında 10-11 ton/gün, karpit fabrikasında ise 45-50 ton/gün kok kullanılmaktadır. Kok kırma ve kok kurutma tesisinde 5 mm lik elek kullanılmakta ve elek üstü fırınlara şarj hammaddesi olarak gönderilmektedir. Elek altı ise kullanılmamaktadır. Karpit deposu kok tozu 7 ton/gün, kok kurutmada tutulan kok tozu miktarı 3 ton/gündür.

Kokun ithal edildiği bir dönemde, günde yaklaşık 10 ton kok tozunun değerlendirilmesi, ekonomiye kazandırılması gerekmektedir.

Bu çalışmada sıcak biriketleme ve katkı maddesi olarak zift, ataktik polipropilen (APP) ve linyit kullanılarak kok tozlarının briketlenebilirliği araştırılmıştır.

2. DENEYSEL ÇALIŞMALAR

Çalışmada kullanılan kok tozu, Antalya Btbank Ferrokrom ve karpit Fabrikasında kok kurutma tesisinde toz tutma biriminden sağlanmıştır. Kok tozlarının kimyasal analizi çizelge 1 de elek analizi Çizelge 2'de görülmektedir.

Çizelge 1. Kok Tozlarının Kimyasal Analizi

<u>Hadde</u>	<u>% Miktar</u>
Kül	16,67
uçucu madde	6,92
Fosfor	0,028
Nem	1
Sabit Karbon	76,41

Çizelge 2. Kok Tozunun Elek Analizi

<u>Elek NO</u>	<u>%</u>	<u>Toplam (%)</u>
- 0,70 + 0,355		
- 0,355 + 0,250	2,03	2,03
- 0,250 + 0,074	21,92	23,95
- 0,074 + 0,063	21,51	45,46
- 0,063 + 0,044	29,69	75,15
- 0,44	24,85	100,00

Biriket yapımında kalıp olarak iç çapı 4,37 cm, yüksekliği 10,2 on, et kalınlığı 3 mm olan silindir kullanılmıştır. 3,3 cm çaplı bir pimin

ve tozların pim tarafından sıkıştırılması 4,37 cm çaplı, 1,6 cm boyunda bir pul ile sağlanmıştır. Biriketlerin çapları 4,37 cm yükseklikleri 1,5-2 cm dir.

Biriketlerde bağlayıcı olarak kullanılan kömürün kül oranı % 5,06 olup, kömür tane boyutu % 62,38'i - 2,411 + 0,853, % 39;68'i -0,853 + 0,50 mm dir. Zift tane boyutu, 0,297 mm dir, % 92-93 karbon, % 4,5 su ve % 2,6 kükürt içermektedir. Zift katkı maddeli biriketlerde presleme basıncı $266,6 \text{ kg/cm}^2$ (26,66 MPa) ve 400 kg/cm^2 (40 MPa) ataktik polipropilen (APP) katkılı biriketlerde presleme basıncı 300 kg/cm^2 (30 MPa) dır. Zift katkılı biriketler 125-135°C de ataktik polipropilen katkılı biriketler 180-200°C de preslenmiştir.

Bu çalışmada kullanılan ataktik polipropilen (APP) Petkim Petrokimya A.Ş., İzmir tesisinden temin edilmiştir. Ataktik polipropilen muma benzer görünüşte, kokusuz, yarısaydam kristal olmayan bir maddedir, çizelge 3 ataktik poli propilene ait karakteristik bilgileri içermektedir.

Çizelge 3. Ataktik polipropilene ait karakteristik özellikler (7,8)

Spesifik yoğunluk	0,87	
New,- Wt %	0,1-0,5	
Buharlaşılabilen miktar (%) (160 C de 2 saat sonra)	max 0,5	
Yumuşama noktası (Halka ve top metodu. JISK-2531)	125-160 C	
İyod numarası (Iodine number) (Wijs metodu ile)	2 - 10	
Çekme mukavemeti kg/cm^2 (ASTM 638) (MPa)	5-10 (0,5-1)	!
Kopma uzaması % / ^STM 01709)	50-100	!
Kırılgenlik sıcaklığı C	-6 dan -15	,
Karbon %	34, 7	i
Hidrojen %	12,2	!
Azot %	0,4	
Kükürt *	1,35	

Farklı katkı madde oranları ile hazırlanan biriketleire uygulanan deneyler yoğunluk tayini, suya dayanım testi ve mekanik sağlamlık testleri olarak uygulanmıştır. Suya dayanım testi örnekler su içinde 1 saat bekletildikten sonra su emme oranları saptanmış ve tekrar su içine bırakılan örnekler 7 gün bekletilecek dağılma durumları gözlenmiştir. Mekanik sağlamlığa shatter testi ve kırılma sağlamlığı testi ile belirlenmiştir. Shatter testi, biriketler 1,8 m yükseklikten saç bir plaka üzerine dört defa düşürülerek IjScmÅ elek analizi yapılmıştır. Biriketlerin parçalanmalarının az olması nedeniyle, dördüncü düşürmeden sonra elek Üstü ağırlığının orijinal ağırlığa oranı % olarak belirlenmiştir. Kırılma sağlamlığı, biriketler birbirine paralel düz iki levha arasında sıkıştırılmakta ve parçalandığı andaki basınç değeri bulunmaktadır, bu değer biriket kesit alanına bölünerek kırılma sağlamlığı değeri belirlenmektedir. Deneylerin sonuçları çizelge 4 ve Çizelge 5 de verilmiştir.

3. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Antalya Elektrometalürji Müessesesinde kok kurutma tesisinde toz tutna biriminden sağlanan kok tozu kömür + zift ve kömür + ataktik polipropilen katkı maddeleri kullanılarak biriketlenmiştir. Kok tozunun çok ince boyutlu olması biriketlemede kullanılan katkı madde miktarını artıracığından daha iri tane boyatuna sahip kömür ilavesi ile katkı maddede miktari kontrol edilmeye çalışılmıştır.

Biriketde ana bağlayıcı olarak kullanılan zift; üstün bağlama özelliğinin olması, tane yüzeyine kolay dağılması, presleme öncesi ve preslemede plastik ve akışkan olması, preslemeden sonra hızla sertleşmesi, kok ile kimyasal benzeşim göstermesi ve suda dayanımı ile tercih

Çizelge 4. Zift Katkı Maddeli Birikmelere uygulanan Test ve Ölçümlere Ait Sonuçlar

	Biriket Bileşimi		Yoğunluk (gr/cm ³)	1,8 cm'lik Elek Üstü Ağırlık Mik. (%)	Bir saat Suda Kaldıktan Sonra Su Emme Miktarı (%)	7 gün suda kaldıktan sonra Değişim Durumu	Kırılma Sağlamlığı kg/cm ² (MPa)
	Zift (%)	Kömür (%)					
Birinci Grup Biriketler	7,04	22,54	1,101	—	6,085	Değişmedi	38,00 (3,8)
	8,57	20,00	1,145	—	1,595	"	54,34(5,334)
	10,15	17,39	1,161	10,97	3,87	"	101,67(10,16)
	11,76	14,71	1,215	66,00	5,59	"	163,35(16,33)
	13,43	11,94	1,272	94,14	1,335	"	258,37(25,83)
İkinci Grup Biriketler	8,33	22,22	1,179	63,06	14,03	"	80,84(8,08)
	9,59	21,92	1,211	95,11	2,87	"	126,68(12,67)
	10,81	21,62	1,241	96,03	8,79	"	155,01(15,5)
	12,00	21,33	1,269	96,43	2,66	"	191,68(19,16)

çizelge 5. Ataktık Poli Propilen Katkı Maddeli Biriketlere Uygulanan Test ve Ölçümlere ait Sonuçlar

	Biriket Bileşimi			Yoğunluk gr/cm ³	1,8 cm'lik elek Üstü ağırlık miktarı (%)	1 saat suda kal- dıktan sonra su emme miktarı (%)'	Kırılma Sağlam- lığı kg/cm ² (MPa)	7 gün suda kaldıktan son- ra değişim durumu
	Koktozu (%)	Kömür (%)	App (%)					
Birinci Grup Biriketler	66,66	21,33	12,00	1,380	99,90	0,245	77,5 (7,75)	Değişmedi Sıvıya geçti
	67,56	21,62	10,81	1,378	99,85	0,280	72,1 (7,2)	"
	68,49	21,91	9,59	1,355	99,84	0,345	67,3 (6,7)	"
	69,44	22,22	8,33	1,326	99,81	0,480	60,5 (6,05)	"
	70,42	22,53	7,04	1,298	99,74	0,675	55,7 (5,57)	"
	71,42	22,85	5,71	1,290	99,69	0,820	50,3 (5,03)	"
	72,46	23,18	4,34	1,280	99,58	1,010	39,4 (3,94)	"
	73,52	14,70	11,76	1,375	99,95	0,205	71,4 (7,1)	"
İkinci Grup Biriketler	74,62	14,92	10,44	1,368	99,92	0,265	64,6 (6,46)	"
	75,75	15,15	9,09	1,348	99,87	0,350	58,5 (5,85)	"
	76,92	15,38	7,69	1,321	99,81	0,470	53,0 (5,3)	"
	78,12	16,62	6,25	1,297	99,76	0,631	45,5 (4,5)	"
	79,36	15,87	4,76	1,275	99,64	0,785	31,2 (3,12)	"
	80,64	16,12	3,22	1,256	99,16	0,890	2,04 (2,04)	Değişti

edilirken, insan sağlığı ve çevreye zararlı oluğu nedeniyle son yıllarda kullanımı sınırlanmıştır. Kok tozu + kömür + zift karışımının biriketlenmesinin optimum sonucu, aşağıdaki bileşimle sağlandığı tesbit edilmiştir.

<u>Madde</u>	<u>Miktar (%)</u>
Kok tozu	68 - 68,5
Kömür	22 - 23,5
Zift	8,5 - 9,5

Ataktik polipropilenin bağlayıcı olarak erimiş halde tane yüzeyine kolay dağılması, üstün bağlayıcı özellikte olması, suda çözünmemesi, hızla sertleşmesi ve en önemlisi çevreye insan sağlığına zararlı olmaması ile yeni bir bağlayıcı olarak kullanılabilceği tesbit edilmiştir. Ataktik polipropilen oranı arttıka su emme oranları azalmakta, kırılma sağlamlığı ise artmaktadır. Kok kozunun tane boyutunu arttırmak için ilave edilen kömür miktarı arttırıldığında % APP miktarı azalmaktadır % 7-9 APP ilavesi ile üretilen biriktlerle optimum sonuç sağlanmaktadır.

Yapılan laboratuvar deneyleri sonuçlarına göre: Zift veya APP kok tozunun biriketlenmesinde katkı maddesi olarak kullanılabilir.

Kok tozunun tanı boyutunun artırılması için kömür veya daha iri boyutlu kok tozu ile harmanlanarak biriketlenmelidir.

Antalya Elektrometalürji Tesisindeki kok tozları biriketlenerek (sarıyide kullanılması düşünülmese bile) hava kirliliği olan şehirlerde yakıt olarak kullanılması ile ekonomiye katkı sağlayacağı şüphesizdir.

Pilot bir tesiste denemelere başlanması önerilir.

KAYNAKLAR

1. KURAL, O., Türkiye'de Toz Kömür Problemi ve Biriketlemenin Geleceği, IV. Türkiye Enerji Konferansı, İzmir, 1986, 477-
 2. KEMAL, M., SARAÇOĞULLARI, M., ERBEN, H.S., Metalürjik kok üretimine elverişli kömür bazının genişletilmesi olanakları, Türkiye 1. kömür kongresi, 1978, 659-683
 3. KURAL, O., Sivas-Kangal Linyitlerinin biriketlenerek değerlendirilmesi, Doğa Bilim Dergisi, Seri B, Cilt 9, Sayı 2 1985, 117-175 ~
 4. KURAL, O., PIŞKIN, S., Asfaltitlerin değerlendirilmesi ve Konya İl-gın kömürlerinde katkı maddesi olarak kullanılması, Türkiye 6. Kömür Kongresi, 1987, 251 - 273 .
 5. SCHAFER, H.G., Types Composition and field of activity for agglomeration of fuels., II. International Mineral Processing Symposium, 1988.
 6. KURAL, O. ed., Kömür Kimyası ve Teknolojisi, 1988, İstanbul.
 7. KURAL, O., SAVAŞCI, O.T., ESKİKAYA, Ş., APP, a new binder for briquetting lignites. Fuel, vol 68, March, 1989, 404-407-.
 8. AKGÜN H., KURAL, O., EKİNCİ, E., 'Briquetting of Konya Ermenek lignites of Turkey, Fuel Processing, May 1989.
- D. Madencilik Bülteni, 24 Şubat 1986 .