

KOK NİTELİĞİNİN MUHAFAZASI İÇİN DEĞİŞMEZ ÖZELLİKTE KOK KÖMÜRÜ¹ HAZIRLANMASI VE KOKLAŞMA KABİLİYETİ İLE KOK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE TESİR EDEN FAKTÖRLER

Halit ERKAN

Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü, Ankara

Türkiye kömür madenlerinin işletmeye alınmasından bu yana yüz seneden uzun bir zaman geçmiş olmasına rağmen, bunların değerlendirilmesi mevzuunda yapılan araştırmalar hemen hiç denecek kadar azdır. Kısmen karakterlerinin tesbitine çalışılmış, elemanter ve teknik analiz neticelerine göre (1) sınırlandırılma imkânı aranmış, bazı kömürlerin işletenler tarafından briketleştirme mevzuunda (2) incelenmeleri yaptırılmış, bunlardan iyi bir netice alınamamıştır. Koklaştırma mevzuunda ise, M. T. A. Enstitüsü Kömür Laboratuvarlarında yapılan bir iki ufak ve neticesi neşredilmemiş tecrübe nazarı dikkate alınmazsa, yapabildiğim çalışma (3) hariç bir araştırma yoktur kanaatindeyim. Bu çalışmanın neticelerini Türkçe olarak vermeden önce, ilgilileri mevzuya daha aşına yapmak için umumi birkaç yazı derlemeyi faydalı buldum.

Kok ve koklaştırma mevzuu kanaatimce memleketimizde artan bir alâka bulacaktır. Alâka bulma zamanı da gelmiştir. I. Demir ve çelik sanayiinin tevsii, kok fabrikasının da büyütülmesini intaç ettirmiştir; yeni bir kok fabrikası inşaat halindedir. II. Demir ve çelik sanayii kurulması katiyet kesbetmiştir. Bu sanayiinin ihtiyacı olan koku temin için fabrikalar kurulacaktır. Büyük şehirlerimizde gerek gaz, gerek yakıt, gerekse endüstrilerinin yakıtını temin ve bilhassa sıhhi bakımdan havalarını temiz tutma yönünden en iyi hal çaresini gaz istihsali yüksek olan dar kamaralı kok fabrikaları kurulmasında² görmekteyim. Bu tez kabul edilirse, en az 2-3 kok fabrikası kurulacaktır.

Bütün bunların tahakkuku, bu mevzuda çalışanların adedini artıracacağı gibi, bu mevzuda çalışanların da bilgilerini arttırmalarını icabettirecektir. Zira metalurjik bakımdan özellikleri muayyen kalan bir kok istihsali çok mühim olduğu gibi, iktisadi yönden kömürlerimizi değerlendirmek mevzuunda koklaştırma mühim ve fazla önem verilmesi icabeden bir usul olarak görünmektedir. Kömür ve bilhassa taşkömürü bakımından zengin rezervlerin Türkiye'de bulunmaması ve endüstrinin inkişafı neticesi gittikçe artan kok ihtiyacı dolayısıyla koklaşma kabiliyeti

¹ Kok kömürü deyimi burada kendisinden kok istihsal edilen kömür veya kömür karışımı için kullanılmıştır. Koklaşmadan elde edilen katı yakıttan ise, yazıda yalnız kok olarak bahsedilecektir. İlmî terimleri standartlaştıran bir kurumun olmaması aynı mevhum için değişik terimlerin israfına sebep olmaktadır. Bu sebeple bir karışıklığı önlemek için kullanılan terimlerin Almanca ve İngilizce karşılıkları yardımcı olarak verilmiştir.

² Bir komisyonun Ankara şehri için bu mevzudaki çalışmalarından şifahen malûmattar oldum. Bu konuyu başka bir yazıda inceliyeceğim.

gösteren kömürlerin değerlendirilmeden³ yalnız yakıt olarak israfının önlenmesini zaruri kılmaktadır. Yazının hudutları dışında kalan bu mevzu üzerinde burada durmıyacağım. Yalnız teessürle kaydetmek icabeden diğer bir nokta, Türkiye'de ihtiyaca cevap verecek bir yakıt araştırma enstitüsü veya lâboratuvarının olmamasıdır. Enstitümüz lâboratuvarının takviyesi istenmiştir. Temennim bunun tahakkukunu bir an evvel görmektir. Tahakkukunu arzu ettiğim ikinci bir nokta, bu mevzuda çalışan arkadaşların temas ve fikir teatisi imkânlarının teminidir. Yazının bu işe de bir başlangıç olmasını diler, ilgililerin fikirlerini ve araştırılmasını istedikleri konuları bildirmelerini rica ederim.

Kok kalitesini teşkil eden unsurlar, bilhassa şimdiye kadar yüksek fırın için istihsal edilen koklarda, su, kül, kükürt miktarı, parça büyüklüğü ve sağlamlık olarak tesbit edilmiştir. Kok kalitesinin metalürjide oynadığı rolün tesbiti için yapılan araştırmaların neticesi ise, kok özelliklerinin aynı kalmasının ve bunların kabul edilen değerlerden mümkün olduğu kadar küçük sapmalar göstermesinin bu unsurların münferit kıymetlerinden, hattâ özelliklerin daha kesin tesbiti için ileri sürülen «porozite», «reaksiyon sürati», «tutuşma noktası» gibi faktörlerden daha mühim olduğunu göstermiştir. Diğer taraftan daima aynı özellikte kalan kok istih-sali iktisadi bakımdan alâka çekicidir. Bu sayede kok fırınlarının korunması ve daha uzun zaman kullanılması, imalât masraflarının düşmesi mümkün olmaktadır. Özellikleri aynı kalan kok istih-sali ise, herşeyden evvel özellikleri aynı kalan kok kömürü hazırlanmasına bağlıdır. Bunun hazırlanması ise kömür yıkama mahallerinde (lâvuarlar) ve kok fabrikalarında olmayıp ta işletmeciliğin planlan-masına kadar geri gider.

Bugüne kadar yapılan araştırma ve tecrübelerden elde edilen koklaşma kabili-yeti ve kok özellikleri üzerine tesir eden faktörler aşağıdaki gibi gruplandırılabilir.

A. Kömürde kok özellikleri üzerine tesir eden faktörler :

1. Kömürün cinsi (kömürleşme derecesi).
2. Kömür çeşitleri (petrografik yapı).
3. Kimyasal özellikler :
 - a) Uçucu madde, elemanter terkip, bitüm miktarı, tabii Oksidasyonla meydana gelmiş değişiklikler, rutubet, kül,
 - b) Bunların üzerine katalizatörlerle yapılan tesirler.
4. Fiziko-kimyasal özellikler :
 - a) Gaz verme şekli ve sürati,
 - b) Kabarma, toplama, itme,
 - c) Yumuşama tutumu,
 - d) Buruşma.

³ Maden kanununda devlet ve hususi sektörün işleteceği kömürlerin bu yönden ve daha katı vasıflarla tesbit ve ayrılması koklaşma kabiliyeti gösteren kömürlerin kontrolü ve israflarına mâni olmak için zaruridir. Bu tasrihat ayrıca birçok münazaraların halli için de faydalı olur.

B. Koklaştırma şartlarında kok özellikleri üzerine tesir eden faktörler :

1. Sıcaklık ve ısıtma şekli,
2. Kamara genişliği,
3. Su miktarı,
4. Kömürün tane iriliği (elek analizi veya yüzey sayısı),
5. Yığın yoğunluğu,
6. Yüksek veya alçak basınç.

C. Kömürün ön muamelesinde (yüzey tabiatının değişmesi) kok özelliklerine tesir eden faktörler :

1. Kimyasal muamele :
 - a) Hidratasyon (tâli indirgeme),
 - b) Oksitleme.
2. Fiziksel muamele :
 - a) Selektif öğütme,
 - b) Termik muamele.
3. ilâveler:
 - a) Yağ ilâveleri,
 - b) Koklaşma kabiliyetini azaltan veya koklaşma kabiliyeti az olan ilâveler,
 - c) Zift, bitüm ve benzeri maddeler,
 - d) Metaloksitleri.

Pek tabii ki faktörlerin bir veya birkaçının değişmesi ile kok kalitesi değişecektir. Bu değişimin istenilen yönde olması veya yapılması için de daha evvel laboratuvarında belirli kok kömürleri için, bunlarla yapılan tecrübelerle bu faktörlerin tesir şekil ve dereceleri tesbit edilmelidir.

Yazının hacmini büyültmemek için bu faktörlerin tesir şekillerinin mütalâasından bu yazıda imtina etmek mecburiyetindeyim. Her grup ayrı bir yazıda ayrıca tetkik edilecektir. Burada işaret etmek isterim ki bazı faktörlerin tesiri tek taraflı olmamaktadır. Meselâ kömürün ön muamelesi ile yalnız yüzey tabiatı değil, bilhassa kömürdeki yumuşuyan maddelerin de miktarı değişmekte, bunun yanında kimyasal ve fiziksel özelliklerine de tesir edilmektedir. Netice olarak, kok özelliklerini değiştirmek veya iyileştirmek için üç müstakil yol görünmektedir:

1. Kok kömürünün özelliklerini değiştirmek,
2. Koklaştırma şartlarını değiştirmek,
3. Pişmenin iyi olmasını temin etmek.

Kok özelliklerini muayyen tutmak içinse, bu üç şıkkın muhafazasının icabetiği pek tabiidir. Bunlardan 2. ve 3. şıkların muhafaza ve ayarı iyi bir işletme kontrolü ile ve 1. şıkkı nazaran daha rahat ve kolay şekilde mümkündür. 1. faktör «Kok kömürü özelliklerini sabit tutma» imkânlarını ise aşağıda inceliyeceğiz.

Herşeyden evvel, istenilen vasıflarda bir yüksek fırın koku istihali, kok kömürünün uçucu madde, su, kül, kükürt miktarları, tane iriliği (elek analizi) ve

yığın ağırlığının muayyen değerleri muhafaza etmesi ve bu değerlerden sapmaların muayyen hudutlar içinde kalması ile mümkündür. Bir fikir verir kanaati ile Almanya taşkömürü işletmelerinin kabul ettiği değerleri aşağıda veriyorum (4).

<i>Kömürün özellikleri</i>	<i>Kabul edilen değerler</i>	<i>Kabul edilen sapmalar</i>
Uçucu madde miktarı %	(*)	+ 0.5 (**)
Su miktarı %	10	+ 0.5 (**)
Kül miktarı %	0.1 × kok verimi	+ 0.3
Kükürt miktarı %	(*)	—
Tane iriliği elek an. Yüzey sayısı cm ² /gr	(*)	+ 5
Yığın ağırlığı kg/m ³	(*)	+ 10
Tuz miktarı (***) gr/lt		
(a) Silikat tuğlalı fırınlar	2	(*)
(b) Kuvars tuğlalı fırınlar	1	(*)

(*) Kok fabrikası ile kömür işletmesi arasında mutabakata varılan değer.

(**) Fırın dolduruşlarında yapılan ölçmelerde.

(***) Kömürdeki su miktarına nazaran ve NaCl olarak hesaplanmış.

Bu değerlerin elde edilmesi ve muhafazası için alınacak tedbirleri ise :

- I) İşletme sevk ve planlanmasında,
- II) Kömürün yıkanmasından evvel,
- III) Yıkama esnasında,
- IV) Öğütme ve karıştırma esnasında olmak üzere, taksim edebiliriz.

I) İşletme planlanmasının ve şevkinin esasını damar arşivi teşkil eder. Nerede bir damar arşivi tutulmuş ve yürütülmüşse bunun çok faydalı ve lüzumlu olduğunu ispat etmiştir. Damarların işletilmesi kömür cinsleri (parlak ve mat kömürler veya Vitrit, Glarit, Durit, Fusit) istihsal edilen kömürde mümkün olduğu kadar aynı miktarda kalacak şekilde tanzim edilmelidir. Bir damarın terkihi kendisini işletme esnasında, evvelce kabul edilmiş terkibine nazaran fazla değiştirirse, işletme plânı bu değişikliğe göre ayarlanmalıdır.

İstihsal edilen kömürün işletme esnasında muntazam olarak uçucu madde, kül, su ve kükürt miktarları tesbit edilmelidir. Uçucu madde miktarı ancak işletme esnasında alınan tedbirlerle ayarlanabilir. Yüksek uçucu maddeli damarlarla alçak uçucu madde ihtiva eden damarların işletilmesi, istihsal edilen kömürün istenilen uçucu madde miktarını ihtiva etmesi için birbirlerine göre tanzim edilmelidir.

Su miktarının değişmesi, depolama, eleme, yıkama ve kok fırınına kadar tesirini gösterir ve kokun özelliklerinin ve sağlamlığının değişmesinde rol oynar. Bundan başka ıslak kömürün

1. Elemeyi güçleştirmek,
2. Çamur miktarının artması ve tozkömürün çoğalması bu sebeple ince kömür susuzlaştırılmasının pahalılaşması ve zorlaşması,
3. Yıkama suyunun, durulma suyunun kötüleşmesi, dolayısıyla kok kömüründe su ve kül miktarının artması,
4. Koklaştırma esnasında ısı sarfının artması

gibi teknik ve iktisadi mahzurları vardır.

Çıkarılan kömürün şist miktarı, işletmenin iktisadi cephesini tâyin eden faktördür. Fazla yabancı madde ve yüksek kül ihtiva eden damarlar ancak mahdut miktarlarda işletilmeli ve istihsal kömürüne katılmalıdır, işletme planlanmasında, kükürt miktarı, bilhassa yüksek olduğu zamanlar *nazarı* itibara alınmalıdır. İnce kömürün artması, yüzey sayısının büyümesi, dolayısıyla su miktarının artması demektir ve kok kömürünün yığın ağırlığı üzerine tesir eder. Tuz miktarı kömürün hazırlanmasında güçlükler sebeple olabileceği gibi, kok kamaralarının ömrünü kısaltan, korozyona sebep olan, amonyak istihsalini pahahlandıran ve katranın işlenmesini güçleştiren bir faktördür.

II) Lâvuardan çıkan ürünlerin aynı evsafa olabilmesi için lâvuara sevk edilen ham kömürün (tuvönan) de miktarca muntazam sevk edilmesi lâzımdır. Eğer damarlar terkip itibariyle büyük farklar gösterirse, bunların da ayrı ayrı yıkanması icabedebilir. Sevk edilen kömürde yüksek miktar değişiklikleri,, hazırlamayı güçleştirdiği gibi, yüksek yıkama kayıplarına sebep olur ve neticede yıkanmış kömür evsafi da istenen ölçülerde tutulamaz. Bunun için her vardiyada sevk edilen kömür miktarının muntazam dağıtılması, kaçınılmaz miktar oynamalarının da, bunlar bekletilen dolu vagonlardan tamamen örtülemezse, bir depodan karşılanması lâzımdır. Muhtelif damarlardan yapılan sevkiyatın da işletmeden çıkmadan evvel, istenilen nispette biriktirilmesi ve karıştırılması lâzımdır. Bunun için lüzumlu tesisat, imkân ve personelin de hazır olması icabeder. Şayet kömür ocakta lüzumlu nispetlerde karıştırılma imkânı vermiyorsa, bu takdirde lâvuarda kâfi kapasitede ve gayeyi tahakkuk ettirecek şekilde, bölmeli ham kömür depolarının tesisi lâzımdır. Her deponun da icabında muhtelif işlere (biriktirme, karıştırma) hizmet etmesi düşünülmelidir. Depoların kapasitesi 3-4 saatlik sevkiyatı alacak şekilde olmalı ve depolar ince kısmı arttırmıyacak şekilde tanzim edilmiş ve yapılmış olmalıdır. Zira ince kısmın artması yıkama masraflarını artıracığı gibi istenilen miktar veya nispette iri kısmın temin edilememesinin de sebebi olur. Bu yüzden ince kömür için ayrı bir depo yapılmasının icabedip etmediği tetkik edilmelidir.

III) Kömürün ince kısmının sudan ayrılması, ihtiva ettiği en ince kısmın cins ve miktarına tabidir. Bunun için sevk edilen ince kömürün az «toz kısım» ihtiva etmesine ve yıkama esnasında en ince kısmın mümkün olduğu kadar az artmasına çalışılmalıdır. Fazla miktarda ince kısım ihtiva eden kömürlerde, ince kömür (10-2 mm), iri çamur (2-0.5 mm) ve ince çamur (0.5 mm altı) un birbirlerinden ayrı olarak sudan tecridi bu yolun doğru olduğunu birçok defa göstermiştir. Kaide olarak, ince kömür damlatma kulelerinde, iri çamur santrifüjlerde sudan tecrit edilir. İnce çamur ise dağılmıya ve iyi karışımıya müsait oluncaya kadar sudan tecrit edilmeli veya kurutulmalıdır.

IV) Yıkanmış, ince kömür, toz ve çamurun karıştırılarak beraber öğütülmesinde, koklaştırma tekniği bakımından gayri müsait olan kısımların lüzumlu derecede küçük parçalara ayrılmasına istenilen nispette erişilemez. Bu sebeple ince kömür istenilen ortalama tane terkibine evvelâ öğütülmeli ve sonra toz ve çamurla karıştırılmalıdır. Eğer çamur kâfi derecede kurutulamıyorsa, bunun evvelâ toz veya ince kömürle ve sonra her üç komponentin karıştırılması tecrübe edilebilir.

Kömür cinslerinin muhtelif sertlikler gösterdiği bilhassa genç kömürlerde, öğütülen ince kömürün elenip, iri kısmın tekrar öğütülmesi icabedip etmediği kontrol edilmelidir. Bilhassa kötü bir koklaşma kabiliyeti gösteren kömür cinsleri, ki ekseriya ilk öğütmede iri kısımda kalırlar, ikinci bir öğütmeye tabi tutulmalıdır.

Buraya kadar kok kömürünün evsafının değişmemesi için işletmede yapılması icabedenleri bunun iyi plânlanmış ve tanzim edilmiş bir işletmeye dayandığını, dolayısıyla iyi ve özellikleri aynı kalan bir kok istihsalinde işletmenin hissesine düşenleri göstermiye çalıştım. Halen Türkiye'de kok kömürü olarak Zonguldak kömürlerini mütalâa edecek olursak, bu kömürler terkip, kömürleşme derecesi ve petrografik bünyeleri bakımından (3) özellikleri muayyen kalan bir kok kömürü istihsaline için müsait görünmektedirler. Yazının başında işaret ettiğim gibi gruplar halinde topladığım diğer faktörlerin tetkikini bu kısımlar ve kok kömürünün fabrikadaki kontrolü, maden işletmeciliğine değil, Kömür Teknolojisine ait olduğu için diğer yazılara bırakıyorum.

Neşre verildiği tarih 15 Şubat, 1961

T E R İ M L E R

<i>Türkçe</i>	<i>Almanca</i>	<i>İngilizce</i>
Buruşma	Schrumpfung	Shrinkage
Damar arşivi	Flözarchiv	—
Gaz verme (Gaz verme şekli)	Entgasung - (Entgasungsart)	Degasifying, outgasing
Ham kömür	Rohkohle	Rough coal
İtme	Treiben	—
Kabarma	Blaehen	To swell
Katran işlenmesi	Teerverarbeitung	Tar working
Kok kömürü	Kokskohle	Coking coal
Koklaşma kabiliyeti	Verkokungsvermögen	Coking capacity
Kömürleşme derecesi	Inkohlungsgrad	Degree of carbonization
Kömür çeşidi	Kohlenart	Kind of coal
Pişme	Backen	Baking, caking
Su miktarı	Wassergehalt	Percentage of water
Tane iriliği	Körnung	Granulation
Toplanma	Schwinden	To diminish
Uçucu madde	Flüchtige Bestandteile	Volatile matter
Yığın ağırlığı	Schüttgewicht	Flowing weight
Yıkama	Aufbereitung	Dressing
Yumuşama tutumu	Erweichungsverhalten	Size of softening
Yüzey sayısı	Oberflächekennzahl	—

B İ B L İ Y O G R A F Y A

- 1 — SERDAROĞLU, Nami (1956) : Türk kömürlerini sınıflama esasları.
- 2 — BAYRI, Fikret (1959) : Türkiye linyitlerinin kıymetlendirilmesi hususunda yapılmış olan teknolojik araştırmalara ait raporların özetleri.
- 3 — ERKAN, Halit (1959) : Beitrag zur Kennzeichnung, Vererdlung und Ververtung türkischer Stein- und Braunkohlen.
- 4 — Steinkohlenbergbauverein, Richtlinien für die Herstellung gleichmaesiger Kokskohle zur Sicherung der Koksgüte (1955).