

Kömürlerin Kükürt İçeriğinin Azaltılması Yöntemleri

* Dr. Kurt LEMKE

** Oev.: ismail ŞENEL

Ö Z E T

Hava kirlenmesi, artrit. ülkemizde de önemli bir sorun haline gelmiş bulunmaktadır. Yazıda, hava kirlenmesinin başlıca etkenlerinden biri olan kömürdeki (kükürt oranının azaltılması konusunda öneriler getirilmekte ve özellikle cevher hazırlama yöntemleri. Hava kükürt içeriğinin düşürülmesi incelenerek bir okuma şeması geliştirilmiştir.

1. GİRİŞ

Son yıllarda, kömürleri oluşturan maddelerden hiç biri kükürt kadar sıkı toplanmamıştır. Bunun nedenlerinden biri, kükürt «genel kömürten yanmasıyla ortaya çıkan, insan sağlığına zararlı kükürlü gazların atmosfere dağılmasıdır. Diğer bir neden ise büyük oranda kömür ve kömür kullanan tüketicilerin, kükürtün maliyet artışına neden olduğunu görmeleridir.

Kömür ürünlerindeki yüksek kükürt oranlarını düşürmekte uygulanabilecek önlemler üç gruba toplanabilir:

- 1) Kükürt içeriği yüksek olan ve ekonomik olarak istenen orana düşürülemeyen kömürün çıkarılması, İmalatından vazgeçilmesi,
- 2) Kükürt içeriğinin cevher hazırlama yöntemleri ile düşürülmesi,
- 3) Tüketici tarafından atılacak önlemler, örneğin; termik güç santrallerinde, yanma sırasında bir akışkan yatakta adonban

* Dr. Kurt LEMKE, Bollendorf
West Germany

** ismail ŞENEL, Maden Müh.

yardımıyla kükürtün tutulması, yanması ve gaz çıkışını takiben uçucu gazların kükürtten arındırılması— böylece kömürden çıkan gazların serbest yanması sağlanır ve daha sonra arındırma işlemi yapılır.

Bu üç önlem grubu incelendiğinde şu genel görünüm ortaya çıkmaktadır: Yüksek kükürt içerikli kömür yataklarının işlenmesi için gerekli olan işleme maliyetleri ancak bu maden işletmesine çok pahalıya mal olabilir. Günümüzde dünya çapında bir enerji açığı olduğu göz önüne alındığında böyle bir çözümün sakıncaları açıktır. Aynı zamanda, kömürlerdeki kükürt içeriğini azaltmakta başlanılan önlemler mevcut kömür rezervlerinde bir artışa yol açacağı da kuşkusuzdur.

Bugünkü koşullarda güç santrallerinin kükürt çıkışını azaltmak üzere alınacak önlemler de sürekli bir çözüm sağlamak için çok pahalı ve sorunları çok olan önlemler olarak kabul edilmelidir. Bu konuda geçerliliği kanıtlanmış önlemlerin varlığına ve sürekli olarak uygulanabilirliğine araştırılmaması karşın çetök işletmelerinde bile pik demirin normal kükürtünün alınması işletmelerine yeni harcamalar eklemek gerekmektedir. Sonuç olarak çetök işletmeleri de, güç santralleri de bu önlemleri kömür madenlerine aktarmayı yeğlemektedirler.

Kömürün yıkanması sırasında kükürdünü almaya yönelik işlemler genetikte kısıtlıdır ve hiç bir zaman kükürt içeriğinin tamamını ayırmaya olanak vermezler. Ayrıca bu işlemler, her ne kadar sıvı ve gaz küküratları •bonların kükürtsüzleştirilmesi (desulfürasyon) ve güç santrallerinde kükürt içeriğini azaltmaya ilişkin önlemlerin maliyetlerini

le korşuJoştırıldığmda az do olsa bir ktsım ek giderler gerektirirler.

Genel görünümün bu kusa özetinden de anlaşılacağı gibi yüksek kükürt içerikli kömürlerin sorun olduğu her durumda üç taraftan da (madenci, cevher hazırlamacı ve tüketici) en ekonomSk çözümü bulmak 4ç*n birlikte çalışmaları gereklidir. Bu sorunların çözümü, katkıda bulunan üretici ve tüketicilerin savı@! arttıkça daha koSaytoşacuktur. Üstelik değişik kükürt içerikli kömür ve kok çıkarılabilecek kaynaklar artmoa bunların karıştı nlmusıy la isteğe uygun kükürt içerikli bir karışım üretilmesi olanağı da ortaya çıkacaktır. Aynı şekilde tek bir üreticinin —hammadde temini, işletme ekonomisi ve çevre koşulları eiveriyorso— gerekenden daha düşük bir kükürt içeriğı sağlamak loin uğraşması zorunltığı ortadan kalkar; diğer yandan, biç bir ek önlem atmadan yeteri kadar düşük kükürt içenikli kömür çıkarabilen bir madenin de elde edilebilecek sonuca oranla çok büyük harcamalar gerektirecek bir talkını ek önlemlere yönelmestine gerek kalmaz.

2. CEVHER HAZIRLAMA YÖNTEMLERİYLE KÜKÜRT İÇERİĞİNİN AZALTILMASI KOŞULLARI

Cevher ihaarlama yöntemleri ile kömürlerdeki kükürt içeriğimin uygun bir düzeye düşürülebilmesi ancak hammaddelerin belirli koşullara uygun olması ile olasıdır. Bu koşullar şunlardır:

- Toplam (kükürt içeriğinin (kömüre bağlı organik kükürt deniiten kısım dahil) piritte bağlı bölümünün misbeten yüksek olması,
- Finitln serbest (uncombined) veya kömürle çok az birleşmiş (combined) olması,
- Piritin çok ince olmaması.

Cevher hazırlama yöntemlerini) içeren herhangi bir önlemin planlanmasına başlamadan önce ya ham kömürün özelliklerini incelemek (tamamen yeni bir tesis kurulması düşünüldüğünde) veya ham kömür ve

olumlu gözüken değişik kükürtsüzleştirme obanakkırının dikkatli bir araştırmasını yapmak gerekir. En güvenilir yöntem, değişik tane büyüklüğü ve yoğunluk fraksiyon-tanna küll ve toplam kükürt içeriğimin bertierenmeekftr. Bir kural olarak kükürfcsüzleştirHimede ince ve çok ince (ultra - fine) tane fraksiyonları göz önüne atanır. Ham kömürü, 6, 3-3, 0-1, 0-0, 5-0, 3-0, 1 ve 0,06 mm. tan© boyutlarına ayırarak her bir fraksiyonu, 11,3)-(1.4)-(1.5)-(1,6)-(1,8)»(2,0)-<2.2)ve 2,4 kg/dm³ yoğunluk sınıflarından birime yerleştirmemin yararlı olduğu kanıtlanmıştır. Federal Almanya'da bu konuda yapılan yüzlerce çalışmanın sonucunda ham kömür incelerinde (yaklaşık 10 mm. den küçük tanelerden oluşan), toz ve şlamardaki toplam kükürt (pirite bağlı olarak bulunan) içeriğinin, ortalatma olarak % 60 olduğu ve ipirite bağlı ikükürdün yaklaşık % 60'ınm serbest veya çok az oranda kömürle birleşmiş olarak bulunduğu; ve piritin genellikle 3-0,04 mm arasındaki tanelerden oluştuğu ortaya çıkmıştır. Denemeler, aynı zamanda ortalama değerden sapmaların, (artı ve eksi olarak her M yönde) önem*! boyutlara ulaşabileceğini ve kükürt iloeriğtfim, iri ve ince taneli kömürlerin birleşme kaumalarında çoğu kez yüksek değerlere çskttğmı göstermiştir. Bu, güç santrallerinde kullanılan «ana ürünler» de 'karşılaşılan durumdur.

3. KÖMÜRLERİN KÜKÜRTSÜZLEŞTİRİLMESİNDE UYGULANAN YÖNTEMLER VE AYGITLAR

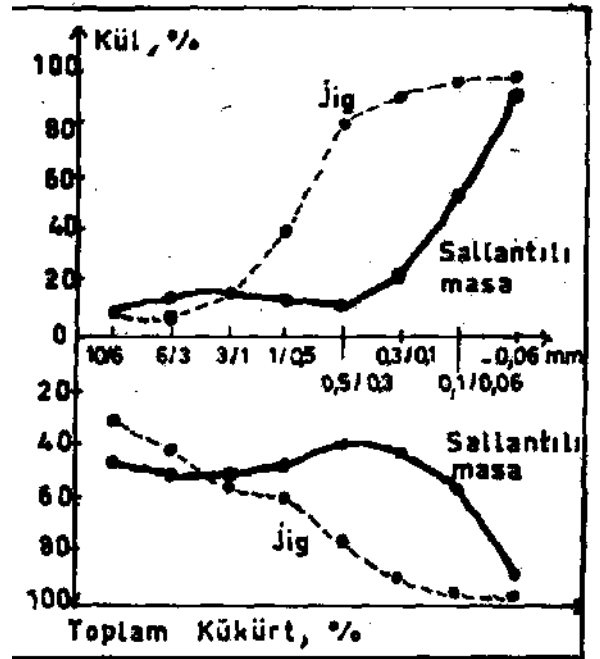
Kömür yıkama istemlerinde 10 mm. boyufc kırından daha küçük ince tanelerin ayrılmasında kullanılan maktnaların en önemlileri, [iğler, ağır-sıvı siklonları ve saltantttfi masalardır. Bir işlemin secimtiugfi arttıkça ve birbiri pesistro ayrılan, tane boyuttan geniş bir alama yayılmış (örneğin 10 mm. den 0,06mm. ye kadar) alt fraksiyonlar Mn gerekli ayırma yoğunlukları arasmaalcl forkfar azaldıkça, işlemin piritin aynlmaema elverhş'liğide artar. En yüksek seojmlüğü ağır sıvı siklonları sağlar, dana sonra sırasıyla sallantılı masalar ve jigler gelir. Siklonların saktncası. çok arı (saf) kömürte-

ayrılmasında (ama ayırma isteminde) kullanıldığında, istenilen yükseklikte yüksek oluşudur. Siklon ve jigenin diğer bir sakıncası da ayırma ventillerinin boyutları küçüldükçe yok olmasıdır. (Örneğin, jiglerin verimliliği 1 mm. den daha küçük tanelerde hızla düşer). Yukarıda açıklanan ekonomik nedenlerden ötürü siklonla 0,5 mm. den küçük taneler beslenmez— Alimanya'daki uygulamalarda hala önemli miktarda 0,5 mm. den küçük tanelerin jiglere beslenen malzemeye kaçtığı görülmektedir (Genellikle yaş olan ince taneler elenerek ayrıldıktan sonra bile). Birleşik piritin en az olduğu tane boyuttan 1 - 0,4 mm. arasındadır ve sallahtılı masalar bu fraksiyonu, yoğunluk farklarına dayanarak oldukça verimli miktarda ayırır. Bu niteliği nedeniyle — olanakların elverdiği ölçüde piritin tam olarak ayrılmasında istenen sonucu sağlama— ABD'de her yıl yaklaşık 65 milyon ton hanı kömür incesu sallahtılı masalarda ayrılmaktadır. Konsantre edilmiş bu ürünün hemen hepsi demirçelik üreticileri tarafından tüketilmektedir. Şekil 1'te, bir kömür yıkama tesisinde miktarda işleme sokulan 10/6 - 6/3 - 3/1 - 1/0,5 - 0,6/0,3 - 0,3/0,1 - 0,1/0,06 ve 0,06 mm. Genellikle küçük taneler için küllü ve toplam kükürt içeriği yüksek olan sallahtılı masalarda nasıl ayrıldığı gösterilmiştir.

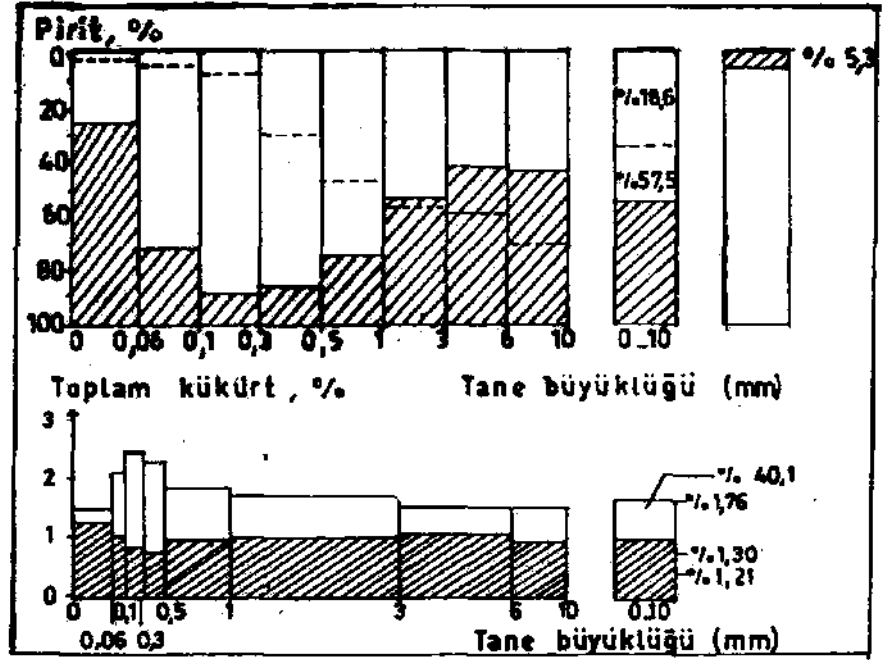
Şeklin üst kısmı kül içeriği, alt kısmı ise toplam kükürt içeriğini göstermektedir; keskin çözümlerden, düşük sallahtılı masadan alınan sonuçları göstermektedir. 0,1/0,06 mm. fraksiyonunda, ham kömürdeki kükürtün yaklaşık % 57'si sallahtılı masadan elde edilen yıkanmış kömüre geçmektedir. Ürününde ise bu değer yaklaşık % 97'dir. Bu tür deneylerin, benzer hammaddelerle ve karşılaştırılabilir koşullar altında yapılabilmesi mümkün olmazsa da ne kadar güç olduğu açıktır. Şekil 1'de verilen sonuçlar, bu nedenle gerçeğe yakındır; ancak, bu sonuçlar genelde gerçeğe çok yakını olan birer ölçü olarak alınmalıdır.

Kömürlerin yıkanmasında sallahtılı masaların kullanılması ABD dışında pek yaygın olmadığı ve bu makinelerin ayırma karakteristikleri genellikle pek bilmediğinden bu konuda biraz bilgi verilmesi yararlı olacaktır. Ancak, bundan sonra sallahtılı masalar yardımıyla yapılan pirit ve toplam kükürt ayırmalarının sonuçları bir anlam kazanacaktır. Verilecek sonuçlar Cançenco 77 çift-katlı, 2x11 m² alanlı miktarda sallahtılı masalarda yapılan deneylerden elde edilmiştir.

Şekil 2'nin üst kısmı pirit, alt kısmı ise toplam kükürt aittir. Şeklin piritle ilgili bölümündeki kolonların üst çizgileri, beslenen malzemedeki toplam piritin artığa geçen kısmının yüzde olarak değeri, alt çizgiler ise yıkanmış kömüre geçen pirit yüzdesini* göstermektedirler. Keskin çizgiler ise aynı testte yıkama işleminde ayrıldığında ayrılabilen pirit yüzdesini belirtmektedir. Pirit art şeklin hemen sağındaki



Şekil 1: Yıkanmış kömürün farklı tane boyutlarındaki toplam kükürt ve geriye kalan kül miktarlarının karşılaştırılması (jiglerle sallahtılı masaların karşılaştırılması)



kolon 0 - 10 mm. arasındaki tüm tane fraksiyonlarını kapsamaktadır. Görüldüğü gibi beslenen malzemenin % 18,6'sı artık olarak ayrılmış ve beslemedeki toplam piritin % 57,2'ye artmıştır. En sağdaki kolda ise ham kömürdeki karbonun ne kadarının artığa kaçtığı $g < kütym \ tWG \ r$. Bu taban miktarı — %5,3 — aynı tesiste jigle yapılan deneyler sonucunda ortaya çıkan kayıpların yaklaşık üç katıdır. Karbon kaybını azaltma konusunda, bir kaç masanın antuklarının birleştirilerek diğer bir masada yeniden yıkılması dışında bir öneri getirmek olanaksızdır. Bu işlem, geriye kolon karbonun kurtarılmasının yanı sıra sürekli bir pirit karosantresi eldesine de olanak sağlar.

Şekil 2'nin üst kısmına olduğu gibi alt bölümünde de absizde tane büyüklüğü gösterilmektedir ancak, burada her kolonun genişliği 10 mm. den küçük tane fraksiyonlarının her birinin, besleme içindeki yüzdesini göstermektedir. Kolonların üst kısmında artığa giden kükürt miktarını, aşağıdaki çizgiler ise kullanılabilecek üründe kalan

toplam kükürdü göstermektedir. Sağdaki tek kolonda ise tüm tane fraksiyonlarındaki kükürdün % 40,1'inin temsil edildiği görülmektedir. Bu kolonun üstündeki 1,76 rakamı ham kömürün kükürt içeriğinin, on altındaki rakam kullanılabilecek ürünün kükürt içeriğinin % 1,30 olduğunu ve en alttaki rakam ise yıkanmış kömürün % 1,21 kükürt içeriğini göstermektedir.

ABD ve Sovyetler Birliği (M 6-katlı saatlik masalar kullanılmaktadır.) dışındaki maddelerin yüklenme kapasitelerinin, ton/in². saat cinsinden, düşük olması bir sakınca olarak kabul edilmektedir. İnce malzemeler için sallantılı masaların yüklenme kapasitesinin jigrinkinin yaklaşık 1/10'u olduğu bir gerçektir; ancak, bu karşılaştırmayı sadece yüzey yüklenme kapasitesine göre yapmak yanlıştır — eşitlik sağlanabilmesi için diğer faktörleri de göz önüne almak gerektir. Bu faktörlerden biri, ton/saat kapasiteye göre hacim ağırlığıdır (m³ okutik). Yaklaşık 100 ton/saat kapasiteli bir ince - tane formunun yüksekliği, kovalı elevatörün tavanına göre tavanına olmalıdır.

13 m. dür; diğer yanda çift - katlı bu sallantılı masanın yüksekliği, malzemenin değişik tablalara dağıtımını sağlayan platformki kirlilikte sadece 5 m. cdir. Su tüketimine gelince; sallantılı masa, maksimum 1 :3 katı madde/su oranında, ligle başabas çalışmaktadır. Enerji ve bakım gereksinimterti konusunda da aynı şey söylenebilir.

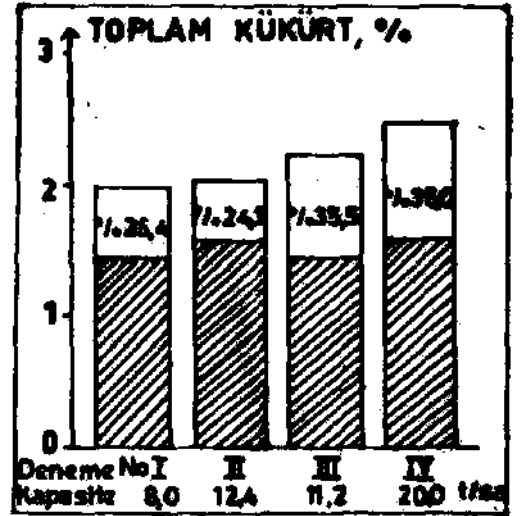
Yirmi yıl önoe düş sayılabilecek kapasitelerdeki tesislerin varolduğu günümüzde sallantılı masaların ince tanelenin ytonımamında ana mdklna olacağı savunulamaz. En azından fiğlerin ve ağır mayı yöntemlerinin yayam olduğu üHoeterde masaların bu maikinolan geride bırakması olanaksızdır. Gerçekte, halen ABDtie ikdk kömürü hazırlanmasındaki yaygın yenini bile zamanlı liglere ve ağır sıvı sBkianlarma kaprtması olanağı da vardır.

Ancatk, masa kulömmHiMi yaygınlaşacağı da kuşku götürmez; çünkü sallantılı masa, 3 - 0.04 mm tane boyutlarımda kömürden seribest ve az oranda birleşmiş piritin, büyük kapasitelerde ayrılmasını sağlayabilen seçimli ve maliyeti düşük makünadır. En azından sallantılı masalar kömör yıkama işlertöniin ptoit konsantrasyonu bölümünde kullanımı alam bulunacaktır; ançaiik bunlar genellikle küçük çapta isterdir. Aşağıda bu türden Üki örnek incelenmektedir.

Yukarda do beKmiMiği g*bi yoğunluktan yaklaşık (1,4) 1.5-2,0 (2,2) kg/dm³ arasmada olan birleşmiş katmanların kükürt içertliği normial olarak yüksâktrr. Bu ara ürünün atılmaması gerekir; çünkü bu hem enerji kaynaklarının az bulunurluğu açısından savunulması olanaksız olan birşeydir. hem de artıkların atılmasında zaten var olan güçlülere yenilerini ekler, Ayrıca; bu ürün. lkiroi kez bir işlem uygulanmasının gerektireceği tüm giderlerden daha değerlidir. Daha önemli diğer brr ndkto fişe kükürtsüzleştlmenln, güç santrallan yakıflonndaki diğer zararlı maddelerin ve kül içeriğimin azalmasını da sağlamasıdır. Sonuç olarak; kükür^zleşfiirrne yalnızca doğrudan doğruya veya dolaylı olarak çevneye yararlı olmakla kalmamakta göç santrallerine de

teknik verimlilik ve ekonomi açısından yardımcı olmaktadır.

Kömür yıkama tesislerine gelen tane boyutları yaklaşık 120-10ımm ve 10-0,5trnm arasmdak» kömürlerde, pirit kömürle içice içice geçmiş haleledir. Bu nedenle piritin serbest duruma getirilmesi gerekir. Serbestleştirme işlemi ktrıcılar yardımıyla yapılır. Seçim yapılırken, kincinin çok miktarda ince malzeme üretmeden (yaklaşpk 0,04 mm. den daha küçük) piritin kömürden ayrılmasını sağlayabilecek nitelikte olmasına dikkat edilmelidir. Deneyimler, az bir ml&ktar malzeme 3ımm.nin üzerinde kalacak şekilde yapılan bir kırmanın genetikle serbestleşirime için yeteri* olduğunu göstermiştir. Bu şekilde hazırtanam malzeme daha sonra 2x11 m² alanı olan çift - katlı bir sallantılı masaya beslenir. Şekil 3'de 4 deneyin sonuçları venitmetktedir. Her deneyde % 2,5'luk lbir karbon kaybı ortaya çrtkmışbr. Kolonların üstündeki rakamlar kükürt içeriğinin azaltrima yüzdesini göstermektedir. Kolanların koyu renkli bölümleri ise konsantrde yakın kükürt miktarını beirlremektedir. Deney 41dte kükürt yükü 4,33 den 2.66 olmak üzere 1,67 kg



Şekil 3: İri ara ürünlerin sallantılı masadan geçirilmeden önceki ve sonraki kükürt içerikleri..

S/Moal'ik Mr düşüş göstermiştir. Vökrtn (ürünün) küt içeriği ise en iyi koşullarda % 26,3 den %14,7 ye; en kötü koşullarda ise % 27/1 den % 21,6 ya düşmüştür.

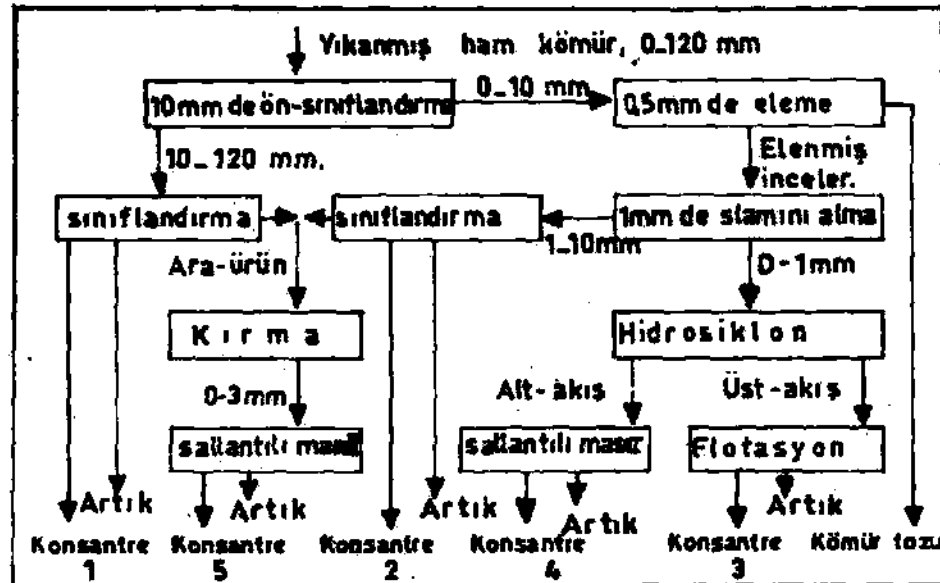
Kok kömürü lte karışmış durumda bulunan 80 -10 mm. boyutlarındaki yüksek kükürtlü, kırılmış parça kömürjeiki ayıklanması, kok kömürünün kükürt içeriğinin do; özeliikte güç koşullar altında bulunulduğu zamanlarda, güç santrallerinde kullanılan kömürlerin hazırlanmasında ikültanılan, teknik açıdan yeterliği kartianımış bu yöntemle azaltılabileceğini göstermiştir. Yapılan hesaplar bu iparça lkamürterün kükürt içeriğinin, 3 mm. nan otona kwima ve arkasından ytema yöntemiyle % 2 den % 1,5 a düşürülebileceğini ortaya koymaktadır.

Kükürt «hasfıalığını» liyilleştirecek. patenti atonmuş bir «ilâç» yoktur. Ancak, Şekil 4'de veilllen atkmı şeması veya en azından bunun bîr veya birkaç bölümü bu jsteğln gerçekleşmesine yardımcı olabilecek nitelik-tö gözükmektedir. Yalnız, bu örneklerde kullanılan kömürün, hem kükürtsüzlestirmeye hem de kül artılmasına çak uygun rottellkteni olduğunu belirtmek gerekir.

Akfm şeması, ana hammaddelerin yoğunluk

esasına göre ayrılması için kultantabMr ve malzemenin eleme giderlerini (karşıtaya-bilecek değerde olduğu varsayımına dayanır. Yöntem, nem kak kömürü hem de güç santralleri loin kömür hazırlanmasma uygundur. Güç santralleri tüm 6 cins kullanılabilir ürünü satm atortar. Kök kömürü üretimine ise 1,2, ve 3 no. lu konsantreler uygundur. Bu durumda geriye kaian 4 ve 5 no. lu (konsantreler tfe kömür tozu frank-siyonu, niteliklerine ve pazar koşuHarına bağılı olarak çeşitli şekillerde kullanılmak üzere piyasaya verilirler. Yöntemin önemli bir kısmını, ağır sayısız olarak çalışan hidro - siklon oluşturur. Hfrirosikfon, büyük hacımsal kapasitelerde ve düşük Wffm ıma-lyetle çalışabilir ve alt-akışla (underflow) piritin konsantre edilmesi «ağlanır. Ancak, bir çak ülkelerde yürütülen denemeler alt - akışta toplanan piritin 'içerisine, 'ikinci bir ayırmayı gerektirecek değerde kömür kaç-tığını göstermiştir. Bu ikinci uyardmaya en

uygun oton maklna ise sallantılı masadır. Sikten üst - akışı (overflow) rise yüzdürütebilir. Flotasyon kömürün köpükte toplanmasını sağlar ve kül içeriğini azartM-. Gösterilen tüm gayretler© karşın flotasyonun kükürtsüzleştirme işlevi çok azdır (çünkü



Şekil 4 : Satılabilir ürünün kükürt içeriğini azaltmak amacıyla kurulmuş bir kömür yıkama tesisinin akfm şeması

Rotasyonda pirit, kömür gibi hareket eder) — pirit fortfeleri çok iri olupta gravite ite dibe çökmediği sünece.—

Şimdiye ikadar yazıda değinilmiş olan tüm makinalar su ile çalışmaktadır. Suyun kulâmı, yüksek derecede seçimlilik ve geniş bir tane büyüklüğü dağılımında çalışma otamağı sağlar. Su kullanımının sakıncası ise kullanılmış suyun atılmasının genellikle güç ve pahalı oluşudur. Pirit ve külün kömürden ayrılmasında, yeni kuru sistem-(erki bulunması veya bilinenlerin geliştirilmesi konusundaki araştırmaların az olduğu söylenemez. İster mekanfik, ister elektriksel yöntemler (bu yöntemler, ayırma kriteri olarak elektriksel geçirgenlik ve manyetik nitelikleri arasındaki farkları kullanmak eğilimlidir.) söz konusu olsun; ayırmaya karşı başlıca engellerden birisi — ince kömür tanelerinin manyetik veya elektriksel kuvvetlerin etkisinde heretoberbestisini kısıttayan — ince kömür tanelerinin içenclif nemdir. Kömürün kurutulması gerektiği belH başlı yerlerden birisi toömür tozuyla çalışan güç santraileridir. Güç santraluarında öğütme sistemi gevnet-Bide şöyledir: Değirmen, yeteri kadar ince ve göresel olarak (relatively) düşük kükürt içerM taneleri boylarin yanma kısmına gönderen [üfleyen) bir kiassiftkatörte kapalı devre olarak çalışır. Böylece yeteri kadar öğütülmemiş olan İri taneler bir miktar ince taneyi de birlikte sürükteyerek tekrar değirmene dönerler. Geriye dönen bu

malzemenin — ki yapılan deneylerde bes-temenfln %60-80'ini oluşturduğu betirtenmiştir— kömürün en sert tamları olduğu açıdır ve böyle okluğu da kanıtBamıdır. Artıkklarjn. pirit ve kuvars içeren ıkısımtan serttir ve aşınmaya neden olurlar; bu da öğütmenin bakım çalışmalarını artırır ve değirmenin kapasitesi düşürür. Bu niteliklerdeki kömürlerin kullanıldığı üç ayrı güç santralinde yapılan araştırmaların sonuçları Tablo 1'de verilmektedir.

Kömürdeki piritin ve diğer kül - içeren malzemelerin önemli bir kısmının ayrılmasından güç santralleri sadece öğütmede değil boylarin işletilmesinde de (daha az aşınma ve daha uzun *ömür*) belirgin faydalar sağladığına göre; değirmene dönen malzemenin *kuru* yöntemlerle temizlenmesi, bir çok durumlarda santrallerin almakta olduğu *diğer* önlemlere — örneğin, baca goztanom kükürtsüzleştirilmesi — tercih edilmelidir; veya, en azından bu tür önlemlerin giderlerini azaltmakta kullanılmalıdır. Değirmene dönen bu malzemenin Özel bir akışkan yatakta konsantröre edildikten sonra ayrılma işleminden geçirilmesi, kömürlerdeki kükürt ve kül içeriğinin azaltılması konusumda uygulanabilir nitelikte bir yöntem olarak gözükmektedir.

4. SONUÇ

İnsan, bitki ve hayvan yaşamlarının sürekliliğini olanak dışı bırakacak nitelikte olan

tablo — 1 : Bir güç santralinde değirmene dönen elek üstü malzemedeki kükürt ve kül içeriğinin teorik olarak azaltılması olanağı.

Güç Santralı Kömürü	A % Ağırlık Olarak	B % Ağırlık Olarak	C % Ağırlık Olarak
Toplam kükürt içeriği			
Ayrırmadan (küstflkasyon) önce	2,5	1,5	2,3
Ayrırmadan sonra	1,3	0,8	1,6
Kül içeriği			
Ayrırmadan önce	26,5	16,7	24,8
Ayrırmadan sonra	6,9	6,2	8,4
Artıkta	82,4	77,0	82,1

su ve havanın zeUtirfi ve diğer istenmeyen endüstriyel artfktorta kirlenmesi, tehHke çanlarını çaldırarak bir hızla artmaktadır. «Bekle gör» politikası artık sürecimi doldurmak üzeredir.

Bir enerH krizi geçirdiğimiz şu günlerde belki de halkın baskısı çevre sorumlularının b'ir süre geri plana atılmasına: yol açacaktır, anoak yakın gelecekte çevrenin korunması konusu Enerji temini He eşdeğer bir sorun haline gelecektir.

Şu andaki* çalışmaları genellikle hava kirlenmesiyle ilgilidir ve burada sadece kömürlerdeki kükürt ioeğin<in cevher hazırlama yöntemleri ile azdltılmıssı olanakları incelenmiştir. Bu şekilde alınacak önlemler, yüksek kükürt İçerikli kömürlerin yakılması sonucu oluşan hava kirliliğini alçaltmanın yalnızca bir yoludur. Diğer Çeçenekler, bu tip kömürlerin işlenmemesi veya tüketitii tarafından kükürt oluşmasını engelleyecek önlemlerin alınmasıdır. Görüldüğü gibi hava krrteomestniin önlenmesi veşhtN şekillerde çözümlenebilecek bir sorundur. En az maliyetle istenen sonucu

side etme otamağı yaratacak bir veya ctoha fazla yöntemlerin araştırılması gereklidir. Hava kirliliğinin kontrolü para gerektirir — ve bu parayı hepimizin ödemesi 'gerek-mektedir. Bu nedenle, kesimlikte gerektiğinden- fiablâ harcama yapılmamasına da hepimizi ilgilendireceği açıktır.

Cevher hazırlama yöntemleriyle kömürlerdeki kükürt içeriğinin azaltılması yönündeki gelişmeler günümüzde belli başlı üretici ve tüketici' ülkelerce uygulanmaktadır. 'Bu çalışmalar o kadar açık kanıtlardır ki gözden kaçmaları olanaksızdır. Bundan ötürü tüm bu tür gelişmeler yazın+n kapsamına alınmamış bunun yenime, belli ana koşullar üzerinde durulmuş ve değeri kanıtlanmış yöntemler ve makineler İncelenmiştir.

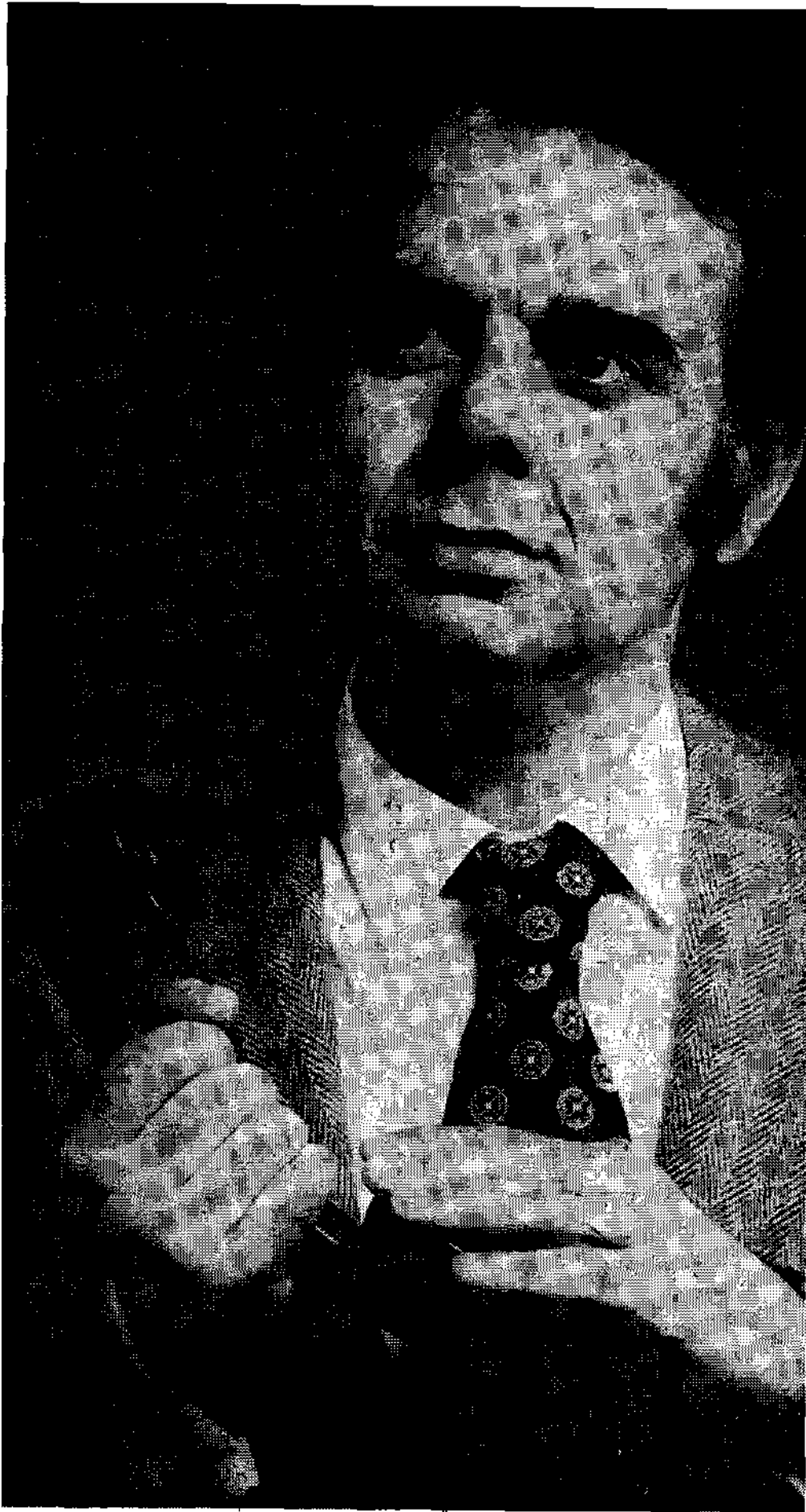
Son olarak, yaş yöntemlerin itncelenmesinden sonra güç santralıllormdaki kömür öğütme sistemlerinde pirit ve diğer zararlı maddelerle kül-içeren maddelerin kuru yöntemlerle ayrılması olanakları tartışılmıştır.

(x) «Goncentnstes» adlı derginin 1976-1 sayımdan özetlenerek alınmıştır.

madencilik

MART 1978

"Devfefeçe İŖletilecek
Madenler Hakkında Kanun
Tasarısı"nın gündemde olduğu Ŗu
günlerde, yabancı firmalara verilmiŖ
arama ve iŖletme imtiyazlarının
tazminat ödenmeksizin iptali
acil bir görev olarak
belirmektedir.



**Atlas Copco'dan
tefondan
korkulmaz.**

**Güvencinizder
sorumluyuz...**

Telefon çalınca kalp atışlarımız hızlanmaz. Atlas Copco'da. Elimizdeki ahizeye, bizden teknik yardım ve bilgi isteyenlere ulaşacağımız ilk adım olarak bakarız.

Satış öncesinde, satışta asıl önemlisi satış sonrasında müşterilerin bizden ilgi beklediğini biliriz. Bizim için, teknik yardım konusu mamullerimizle aynı markayı taşır.

Türkiyenin neresinde olursanız olunuz, size kolayca ulaşacak geniş yedek parça sto'larımız, teknik konular için olacak uzman mühendisler.

personelleri, basınçlı hava merkezleri, emrinizde merkezleri kurduk.

Telefona, Copco'ya katkıda bulunarak bak

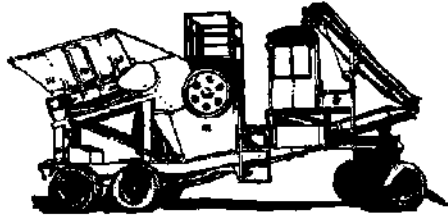
**Güven
sorumluyu
bu bir sorunu
için.**



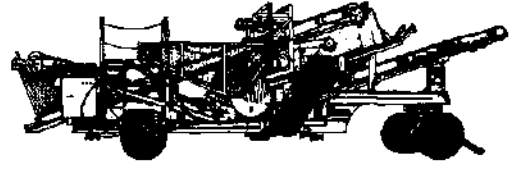
A



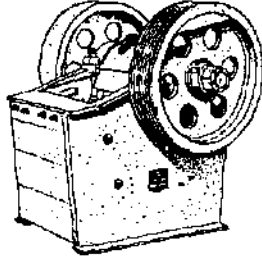
NA-CE



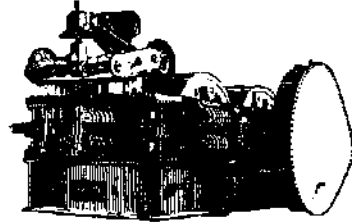
SEYYAR PRİMER KONKASÖR TESİSİ



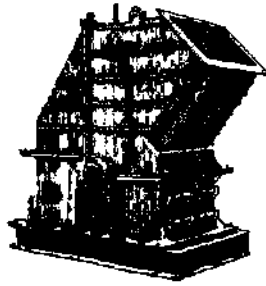
SEYYAR SEKONDER KIRICI TESİSİ



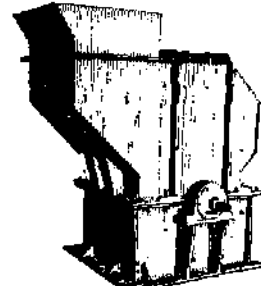
KONKASÖRLER



SİLİNDİR KIRICILAR



DARBELİ KIRICILAR

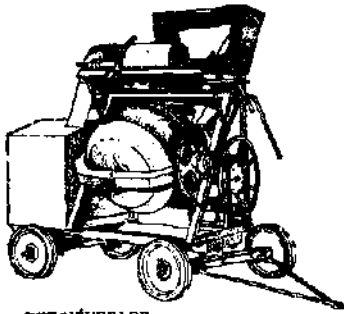


ÇEKİÇLİ KIRICILAR

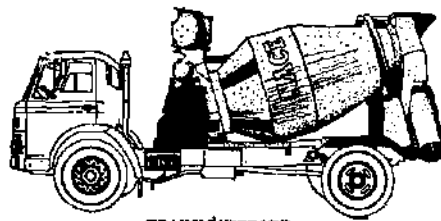
**NA-CE MAKİNE
BANAYII LTD.ŞTİ.**

Posta Adresi: P.K. 118
Yenimahalle-Ankara

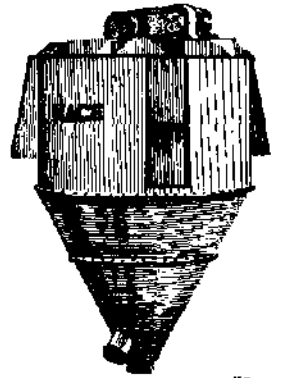
Fabrika: İstanbul yolu 10. km.
Tel: 10 4153 - 166124



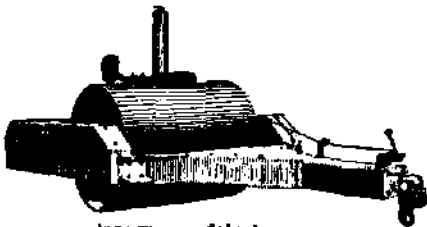
BETONİYERLER



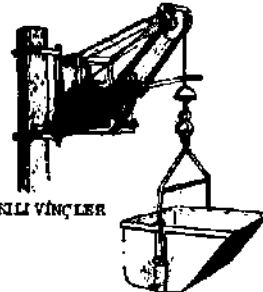
TRANSMİKSERLER



SEPARTÖRLER



VİBRASYONLU SİLİNDİRLER



ASKILI VİNC'LER



İNCE KUM YIKAMA HELEZONU