

OCAK HAVASININ SÜREKLİ İZLENMESİ

Erdi! AWAZOĞLU<*>

ÖZET

Ocaklarda kendi kendine kızmalar sonucu oluşan yangınların büyük can ve mal kayıplarına neden oldukları bilinmektedir. Bu bakımdan, kendiliğinden kızmaların erken tespit edilmesi önemlidir. Yangınların en kararlı göstergesi CO tir. Ancak, ocak havasında uzun zaman aralıkları ile yapılan CO ölçmeleri, kendi kendine kızmaların erken tespit edilmesi bakımından değer taşımaz. Bu nedenle ocak havasından sürekli örnekler alınmalı ve analiz edilmelidir. Böylece CO konsantrasyonunun kesintisiz bir kaydı oluşturulur ve geçici artışları sezmek kolaylaşır.

Bu amaçla, yeraltına bir analizör yerleştirilir ve birçok yerden emilen havanın devamlı yapılan analiz sonuçları uygun bir yere iletilir. Ama yöntem, bir tek gazın analizi ile sınırlanmıştır ve yeraltı güç kaynağı herhangi bir nedenle kesilince çalışma olanağı yoktur. Hava örneği alınacak istasyonların sayısı artar ise, yöntemin üstünlüğü olan analiz zamanındaki kısıtlı ortadan kalkar veya bunu gidermek için birden fazla sistemin kurulması gerekir. Aynı amaç için, yeraltına hortumlar döşenir ve bunlardan emilen ocak havası yeryüzünde analiz edilir. Yöntem, ocak enerjisinden bağımsız olup, kullanılacak aygıtın türü ve sayısı kısıtlı değildir. Her türlü gazın analizini yapabilecek bir düzenleme olanağı vardır.

SUMMARY

It is well known that the control of underground fires due to spontaneous heatings may be very costly and fatal. The earliest warning of incipient heatings is therefore of outmost interest. Carbon monoxide is the most sensitive detector of spontaneous heatings. But samples which are taken at regular intervals with hand -pumps and sampling capsules show erratic changes in carbon monoxide concentration and are out of value. It is essential therefore to sample and analyse the ventilation air continuously and to have a continuous record of carbon monoxide. Thus there is no difficulty in distinguishing transient peaks from a steady raise in carbon monoxide concentration.

For this purpose, it can be used underground an infra - red gas analyser (the UNOR I), which can telemeter results to a recorder at any convenient point, either underground or on the surface. But one single instrument can be used only for one gas and the operation of the system cannot be maintained under conditions when the power supply underground is out off, or even if men are withdrawn from the pit.

The second alternative is to use tube bundles to draw samples to the surface, where they can be analysed by apparatuses which are not restricted by Regulations. The system provides a sample for analysis on the surface; much samples can be analysed for all the normal gases and, if necessary, hydrogen and higher hydro - carbons. Such sophisticated analysis can be of great value in tracing the progress of a heating.

(*) Doç. Dr., Öğretim Üyesi, İTÜ Maden Fakültesi, İSTANBUL.

1. GİRİŞ

Ocak yangınlarının büyük zararlara neden oldukları çok iyi bilinmektedir. Ocak yangınları içinde en önemli yeri ise, damarların kendi kendine yanmaları oluşturur. Kendi kendine kızışma sonucu oluşan gazlar, yangınlar ve patlamalar can kaybına da neden olabilirler. Bir panonun ya da ocağın tamamen kapatılmasının zorunluluğu doğabilir. Böylece, önemli gereç ve donatım kayıplarının yanında, büyük bir kömür rezervinden faydalanmak olanağı kalmaz.

Kendi kendine kızışmalar, ocak mühendisleri için işletmecilik yönünden çok önemlidir. Çünkü, kendiliğinden kızışmanın erken belirlenmesi ve denetim altına alınmasındaki zorluk büyüktür. Bu nedenle ocak yetkilileri, üretim yaptıkları damarlarda kendiliğinden kızışmaların erken belirlenmesi için kullanılabilecek göstergeleri ve yöntemi bilmek isterler.

Kendiliğinden kızışmaların erken saptanması ve dolayısıyla can ve mal kaybına uğranmadan, pano kapatılmasına gidilmeden ve az yatırımla uğraş verilmesi için bir yöntem seçilmelidir.

2. OCAK HAVASINI SÜREKLİ İZLEME SİSTEMLERİ

Kendi kendine kızışmanın en belirgin ve kararlı göstergesinin karbon monoksit olduğu kesindir. Ancak, pano dönüşlerinde birkaç günde bir ve tüm ocak kapsamında ve önemli hava dönüş yollarında ise haftada bir alınacak örneklerin sonuçları bir değer taşımaz. Çünkü, bu durumda CO konsantrasyonlarının kararsız değişiklikler göstermesi kaçınılmazdır ve dolayısıyla ocak havasındaki CO varlığının mutlak değeri önemli değildir. Bu sorun, (CO oluşumu/02 tüketimi) oranının kullanılmasıyla ortadan kaldırılabılır. Çünkü, kendi kendine kızışmalar bir CO₂ tüketimine neden olur ve (CO oluşumu/02 tüketimi) oranı havalandırma miktarından bağımsızdır. Fakat, sözü edilen oran, her zaman sıcaklığın bir ölçüsü ve oksidasyon aşamasının bir göstergesi olarak kullanılamaz. Çünkü :

1- Düşük sıcaklıklarda oksijen absorpsiyonu olduğu halde CO ve CO₂ oluşumu olmayabilir (1).

2- Analiz edilen hava örneği, oksidasyonun tam kaynağından olmayıp, dış hava ile seyreltilmiş ise ve seyreltilen hava içinde CO varsa, hesaplamalar sonucu elde edilen oran gerçeğinden küçük olacaktır.

3- Oksijen tüketiminin belirlenmesi için kullanılan, örnek hava içindeki azot oranı, ölçmeler sonucu bulunan CO₂, CH₄, O₂ ve CO miktarlarının doğrudan doğruya 100 den çıkartılmasıyla hesaplanır. Hava örneği içinde başka gazların varlığı, ki genellikle böyledir, yapılan hesaplamaları geçersiz kılar.

4- Kömür sıcaklığındaki çok küçük yükselme sırasındaki CO oluşumu çok küçük ve kararsızdır (2,3). Bu (oluşan CO/tüketilen O₂) oranını gerçek değerinden saptırır.

Bu nedenle ocak havasından sürekli örnekler alınmalı ve analiz edilmelidir. Böylece CO konsantrasyonunun kesintisiz bir kaydı oluşturulursa, CO konsantrasyonundaki geçici bir artışı sezme kolaydır ve O₂ tüketiminin hesaplanmasına gerek yoktur. Uygulamada bunu sağlayacak sistemin esası, el verdiği kadar sık zaman aralıklarıyla ocak

yakın noktalardan, pompa yardımıyla sürekli örnek alır ve analiz eder. Örnek alma ve analiz arasındaki zaman farkı, örnek alma istasyonlarının aygıtta olan uzaklıklarına bağlı olarak, 30 saniye ile 10 dakika civarındadır (4,5,6).

Sistem, tek nokta analizine göre çok daha geniş bilgi verir, ama yeraltında yalnız bir tek gazın analizi ile sınırlandırılmıştır. Yeraltında elektrik enerjisi ile çalışır. Bu nedenle metan konsantrasyonu %1.25 i aştığı zaman çalışması durdurulmalıdır. Son zamanlarda %2.5 metan konsantrasyonuna kadar ve akümülatör ile çalışması sağlanmıştır. Güç kaynağı geçici ya da bir olay nedeniyle özellikle kesilmişse, sistemin çalışma olanağı yoktur. Hava örneğinin alınması ile analiz arasındaki zaman farkı azdır ve bu metanın izlenmesi sırasında çok önemlidir. Ancak, bu zaman azlığı CO in izlenmesi sırasında ve kendiliğinden kıvılcıkların erken saptanması bakımından büyük önem taşımaz. Zaman azlığı, istasyonların aygıtta olan uzaklıklarına bağlı olduğuna göre, diğer bir anlamda, istasyonların sayısı kısıtlanmış demektir. Birden fazla kattan, meyilli damarlardan ve birbirinden uzak yerlerden üretim yapan bir ocakta da aynı durum oluşacak ve benzer birkaç sistemin kurulması gerekecektir.

Sistemin en yaygın uygulaması İskoçya ve özellikle Batı Almanya'da görülmektedir. Batı Almanya'da, yeraltına 1000 den fazla UNOR—1 yerleştirilmiştir.

Sistemin kuruluşundaki ayrıntı, bundan sonra incelenecek olan hortum sistemiyle hemen hemen aynı olup, tekrardan kaçınmak için bu bölümde ele alınmamıştır.

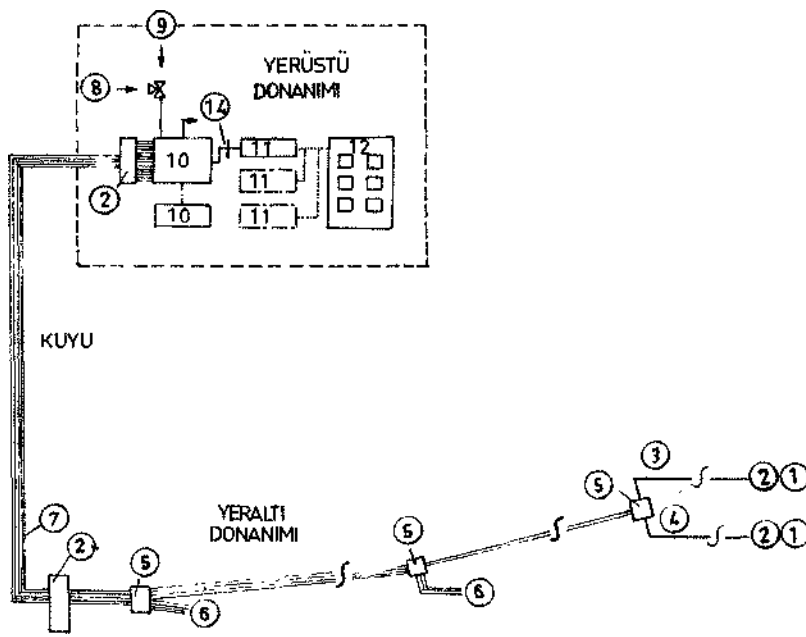
2.2.Hortum Sistemi

Bu sistem, hortumlar (toz filtreleri, su kapanları gibi yardımcı parçaları, bağlantı kısımları, bağlantı elemanları ile birlikte), pompa, örnek seçme ünitesi, analizör ya da analizörler ve sonuçların kaydedildiği bir üniteden oluşur. Yeraltına kolayca yerleştirilebilen ve bakımları hiçbir sorun doğurmayan hortumlardan emilen ocak havası yeryüzünde analiz edilir. Şekil *2'de böyle bir sistem, yeryüzü düzeniyle birlikte ve şematik olarak görülmektedir.

Analizlerin yeryüzünde yapılmasının pek çok üstünlükleri vardır. Hortum sistemiyle hava örneklerinin sağlanması, ocaktaki enerjinin kesilmesi ve bir olay anında işçilerin dışarıya çıkartılması durumunda, tatillerde ve grevler sırasında Jadevam edecektir. Üstelik, istendiğinde göçüklerden ve kapatılmış pano içinden Je örnekler alınabilecektir. Kullanılan aygıtın türü ve sayısı kısıtlı değildir. Her türlü gaz analizini sağlayabilmek için düzenleme yapmak pek kolaydır. Ayrıca, metan drenaj sistemide sürekli izlenebilir.

Sistem ilk defa 1969 yılında İngiltere'de kurulmuş olup, geniş uygulama alanı olmuştur. 1975 yılında 80 ve 1976 yılında 100'ün üzerinde ocak bu sistemle donatılmış olup, tüm ocakların donatılması için de karar alınmıştır.

Genellikle, 20 dolayında hortum içeren sistemlerde sonuçlar grafik kaydedicilerde toplanır. Fakat sistem 60 hortum içerecek şekilde kurulabilmekte ve böyle büyük sistemlerde elektronik kaydedicilerin kullanılması uygun olmaktadır. Bu, analiz sonuçlarının depolanmasını ve bunlara tekrar baş vurulmasını kolayca sağladıktan başka diğer bazı parametrelerin (CO oluşumu/02 tük. Oranı gibi) sürekli hesaplanmasına da olanak verir.



- | | |
|----------------------|---|
| 1. Toz Filtreleri | 7. Kuyudaki Çelik Tel Kaplı Hortum Demeti |
| 2. Nem Tutucular | 8. Standart Gazlar |
| 3. Pano Girişi | 9. Temiz Hava |
| 4. Pano Dönüşü | 10. Kontrol Üniteleri |
| 5. Bağlantı Kutuları | 11. Analizörler |
| 6. Diğer Panolara | 12. Kaydedici Ünite |

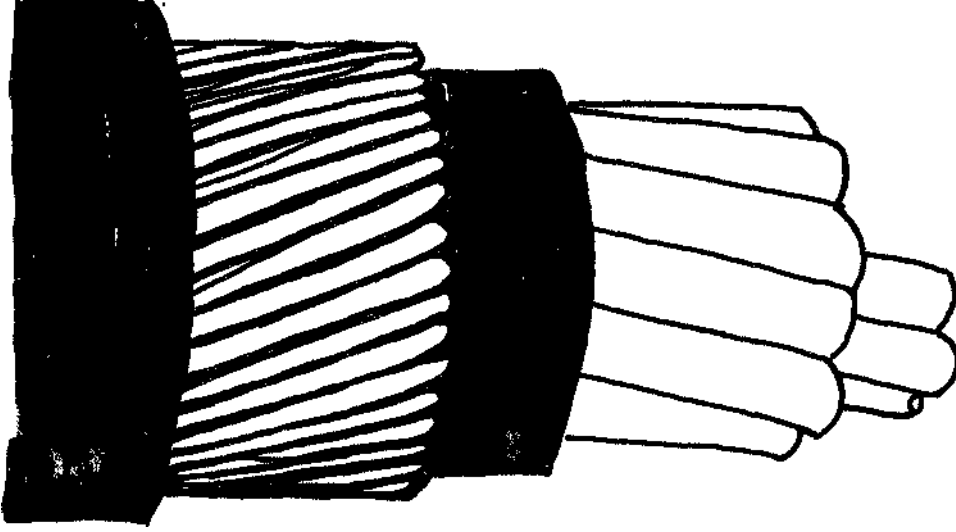
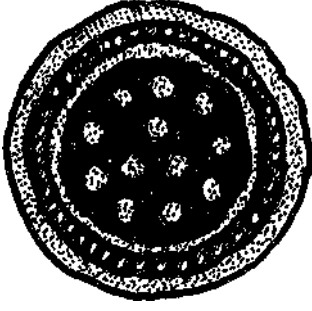
Şekil: 2 - Hortum sistemi

2.2.1. Hortumlar

Bunlar, esas olarak hidrolik kontrol için geliştirilmiş olup, çok katlı elektrik kablolarına benzer. Halat şeklinde bir araya getirilmişler ve dolayısıyla iç gerilmeler dağıtılmıştır. Ocak koşulları için, büyük yoğunluklu polietilenden yapılmış olmaları yeterlidir. Mekanik darbelerden korunmaları için PVC ile kaplanmışlardır. Kuyular ve mekanik darbelerin önemli olduğu yerlerde kullanılmak üzere, hortumların üzeri galvanizli çelik tel lerle de kaplanabilir. İki tür arasındaki seçim ekonomik olmaktan başka sistemin ömrüne, uzunluklara, döşeme sırasındaki zamana ve gerekli boşlukların olup, olmamasına bağlıdır (Şekil 3).

Genellikle 500 m, 600 m veya 1000 m uzunlukta yapılırlar ve tamoullara sarılırlar. Kuyularda, eklentilerden kaçınmak istenirse, kuyu derinliği kadar özel yapımların kullanılabilir.

Kullanılmakta olan hortumların iç çapları 4.3 mm yada 6.4 mm dir. Geniş çaplı hortumlar, yaklaşık iki kat daha pahalıdır ve ayrıca döşemeleri ve bağlantıları da zorluk oluşturur. Ancak, hava örneğinin analizöre ulaşması için geçen zaman daha kısadır.



Şekil: 3- Çelik tellerle kaplanmış bir hortum demeti

Döşenmesi gereken hortumlar bir tek demet halinde döşenebileceği gibi, döşeme kolaylıkları ve yapım sırasında doğan ekonomi nedeniyle, iki ya da daha fazla demet halinde de döşenebilir. Örneğin 14 hortumlu bir demet yerine iki tane 7 hortumlu demet seçilmesi faydalıdır. Döşeme işlemi, elektrik kablolarınki ile aynıdır. Galerinin yanına ve tavana yakın yerlere, tahkimat elemanlarının üzerine 3-4 m'de bir oturtulmuş çengellere asılmaları bir sorun yaratmaz.

özel isteklerin dışında hortumlar, yapım, taşıma ve döşenme kolaylıkları bakımından 1,2,3,4,7,12, ve 19'lük demetler halinde satışa hazır bulundurulmaktadır. Hortumların hepsi farklı renklerdedir. Aksi halde, üzerleri 2.5-3 cm aralıklarla numaralandırılırlar. Böylece birbirlerine eklenmeleri sırasında yanlışlık yapılması söz konusu değildir.

Hava örneklerinin hortumlarda uzun yol alması sırasında absorpsiyon ya da difüzyonun, kromatografik bir etkinin ve durgun bir akımın yer almadığı deneylerle ortaya konmuştur.

Hortumlara ulaşan akım, analiz işlemleri ve bir önceki örneği temizlemek için yeterli miktarda olmalıdır. 200 crrβ/dak. ile 500 crrβ/dak. miktarlar uygundur.

2.2.2. Yeraltı Kuruluşu İçin Yardımcı Elemanlar

Hortumların yeraltında döşenmeleri ve sistemin sağlıklı çalışması için, aşağıda sıralanan bazı elemanlara gerek vardır.

2.2.2.1. Bağlantı Kutuları

Hortum demetlerinin birbirine eklenmesi ve hortumların istasyonlara yöneltilebilmesi için bağlantı kutularının kullanılması zorunludur. Bu kutular elektrik kablolarının bağlantı kutularına benzerdir. Hortumların uçları sıcak su ile biraz ısıtılarak genişletilir ve hidrolik sistemlerde kullanılan pirinçten yapılmış konik bağlantı parçalarıyla kolayca birbirlerine eklenir. Ocak şartlarında, uygun bağlantı kutuları yapmakta zor değildir.

Kaçakların yer alacağı noktalar, büyük çoğunlukla bağlantı kutularıdır. Bu nedenle bir kontrol yapılması gerekir. Her hortuma içinden geçirilecek olandan iki kat fazla miktarda akım gönderilir ve bu akımın miktarı ölçülür. Sistemin son kontrolü, konsantrasyonu belli bir gazın beslenmesi ve analiz edilmesiyle olur. Bu işlem sırasında, akımın hortum içindeki yol alma zamanına dikkat edilmelidir.

Bağlantı kutuları arasındaki arızalar ise, ancak çok yakın gözlemeyle saptanabilir.

2.2.2.2. Toz Filtreleri

Gaz ölçü aygıtlarının hücrelerinde toplanacak ve onlara zarar verecek olan ince toz tanelerinin hortumlara girmesini önlemek bakımından toz filtrelerinin kullanılması zorunludur. Dolayısıyla, her istasyona 1 ile 5 mikron ve gaz ölçü aygıtlarının önüne de 0.5 mikron büyüklüğündeki tozları tutabilecek bir filtre yerleştirilmelidir.

2.2.2.3. Nem Kapanları

Su buharının hortumlar içinde yoğunlaşmasının doğuracağı sakıncalar dikkate alınmalıdır. Hava örnekleri pompalar aracılığıyla yeryüzüne emildikleri için, istasyonlardan pompaya doğru bir basınç düşüşü vardır. Bu durum yoğunlaşma sıcaklığını düşürür ve genellikle yoğunlaşma olmaz. Ama ayaklar daha sıcak olurlar ve galerilerde, kuyularda ve kuyu ile analiz odası arasında su buharının yoğunlaşması olabilir. Ayrıca göçükten ya da baraj arkalarından örnekler alınıyorsa, önemli sıcaklık ve rutubet farklılıkları nedeniyle mutlaka nem kapanlarının kullanılması gerekir.

2.2.2.4. Alev Kapanları

Hava örneklerinin alev alıcı özellikle olabileceği durumlar düşünülmelidir. Böyle durumların; göçükten veya baraj arkalarından örnekler alındığı zaman artacağı açıktır. Dolayısıyla sistemin alev kapanları ile donatılması gerekir.

Toz filtreleri ve nem kapanları etkili birer alev kapanıdır. Ayrıca, bağlantı kutuları v.b. yerlerde de emniyet önlemleri alınmalıdır. Yaklaşık 3 cm uzunluğunda paslanmaz çelik tel kafesin hafifçe bükülerek bağlantı parçalarının içine sokulması tam ör alev kapanı görevi yapar ve sistemin direncini Je etkilemez.

2.2.3. Pompalar

Her bir hortum, üç yollu bir supap aracılığı ile bir ana manifolda bağlıdır ve emici birpompa bütün hortumlardan hava çeker. Üç yollu supaplar, mekanik, elektromekanik veya başka bir kontrol ünitesiyle donatılmış olan iki yollu supaplarla çalışır ve belli zaman aralıklarıyla açılırlar. Normal olarak, hortumlardan emilen hava ana manifolda dolar ve dışarı atılırken, uyarılmış olan bir supap, ilgili olduğu hortumun havasını küçük manifoldageçirerek, ikinci ve genellikle diğerine eş olan bir pompa yardımıyla gaz ölçü aygıtlarına ulaşmasını sağlar. Giriş basınçları 0.2-0.3 atmosfer olan pompalar uygundur.

Diğer bir yol, herhortumun bir pompaya bağlanmasıdır. Bu durumun, ekonomik, yer v.d. sorunları vardır ama hortumların tek tek kontrolunda ve arızaların giderilmesinde yarar vardır.

Bu arada, istendiği anda elle hava örneklerinin alınabilme olanağı da sağlanabilir.

2.2.4. Analiz Aygıtları

Hortum sistemi esas olarak, ocak havasındaki CO miktarının kesintisiz izlenmesi için geliştirilmiştir. Ama, ocak havası yeryüzüne taşındıktan sonra, daha başka ve etraflı analizler yaparak bilgi edinmek olanağı vardır. Bu, bir ek yatırım sorunu olup, bugün için CO'den başka genellikle CH₄, O₂, CO₂ ve H₂ analizlerinin yapılması çok yaygındır. Aygıtların seçimi sürekli çalışmanın temel gereksinimleri, uygun duyarlık, güvenilirlik ve fiyatına karşılık verebileceği bilgi yönünden sınırlıdır.

Aygıtların sürekli gözetim ve denetimi gerekmez ama doğru çalışmalarından sorumlu olacak bir servis olmalıdır. Günde birdefa yapılacak genel denetimin dışında bir sorun olduğu zaman, söz konusu servis uyanlabilmelidir. Bu nedenle aygıtlar vantilatör daireleri, telefon santralleri v.b. gibi sürekli işçi bulunan yerlere bitişik odalara yerleştirilmelidir.

Aygıtlar,gerek sıfır okumaları ve gerekse duyarlılıkları bakımından sık sık denetlenmelidirler. Bunun için standart gaz karışımlarıhâzır bulundurulur.

Genellikle, CO analizi için UNOR-II ve CH₄ analizi için kızılötesi esasına dayalı aygıtlar kullanılır. O₂'nin izlenmesi, ocakhavası hakkında çok önemli bilgiler verdiği için faydalıdır ve paramanyetik esaslı aygıtlar kullanılır. O₂ tüketiminin doğrudan doğruya saptanması için kromatografik yöntem de seçilebilir.

H₂'nin ve hidrokarbonların analizi,"henüz geniş kullanma alanları olmasa bile kromatografiler ile yapılabilmektedir.

2.2.5. Sonuçların Elde Edilmesi ve Kaydedilmesi

Hortumlarla emilen hava örneklerinin analiz sırası şöyledir:

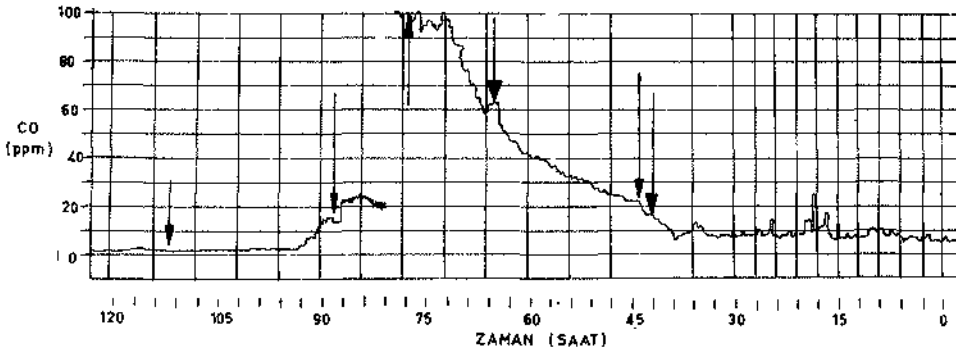
I) önce CO'den arınmış havanın analizi yapılır. Bu analizin süresi 2 1/2 dakikadır.

II)- Bundan sonra, her hortumdan gelen örnekler sırayla analiz edilir. Her hortum için gerekli zaman yaklaşık 90 saniyedir. Bütün hortumlardan gelen örneklerin analizi bitince, bir analiz devresi tamamlanmış olur.

III)- Ayrıca, her 24 saatta bir, standart gazların analizi yapılarak aygıtların duyarlılığı saptanır. Bu analizler 2 1/2 dakika sürer.

IV)- Herhangi bir hortumdan gelen hava örneğinin, CO'den arınmış havanın veya standart gazların analizi bir anahtar yardımıyla ve istendiği an el ile de yönetilebilir.

Analiz sonuçlarının, sürekli izlenmesi ve tekrar baş vurulabilmesi bakımından kaydedilmeleri gerekir. Bunun için bir yol, grafik kaydedicilerin kullanılmasıdır. Her hortum hattı, başka birdeyişle her istasyon için bir grafik kaydediciye yer verilir. Birden fazla kanallı olanlarla, farklı gazlara ilişkin analiz sonuçlarını elde etmek olanağı vardır. Kâğıtların hareketleri yönündeki eksene zaman ve buna dik eksene gaz konsantrasyonu işaretlenmiş olup, istenilen ölçeğe ayarlanabilir. Analiz sonucunu bir kalem aracılığı ile, bir eğri olarak elde edebilmek için kâğıdın hareket hızı ayarlanmalıdır. Yaklaşık 8 mm/saat'lik bir hız kesiksiz bir eğri verir. Kâğıtlar üzerinde, bir haftalık kayıtları hemen görebilmek bir üstünlüktür (Şekil 4). Ancak, bir problemin çözümü, istatistik v.b. amaçlar için daha önceki kayıtların incelenmesi ve analiz edilecek gazların sayısının fazlalığı güçlük yaratabilir.



Şekil: 4- Yeraltındaki bir kızışmayı belirleyen CO kaydı (Kart sağdan-sola doğru okunmaktadır)

Diğer bir yol, küçük elektronik hesaplayışların kullanılmasıdır. Mük yatırım giderleri daha fazladır ama istenen sayıda gazın analizi ve bazı parametrelerin hesaplanması sağlanabilir. Önceki analiz sonuçlarını baş vurmak çok kolaydır. Günlük analiz sonuçlarının rakamlar üzerinden değerlendirilmesi, grafik yönteme kıyasla daha zor olabilir.

2.2.6. Uyarı Sistemleri

Her ocağın doğal olan ve belli bir CO konsantrasyonu vardır. Bu konsantrasyonun üzerinde bir uyarı alınması istenebilir ve genellikle gereklidir. Uyarı için bir değerin saptanması, hortum sistemi kurulduktan ve bir süre denenip, ocağın CO konsantrasyonu tam ve gerçek olarak açıklık kazandıktan sonra yerinde olur.

Uyarı, tüm istasyonlar için tek bir değer olarak seçilebileceği gibi, her istasyon için farklı farklı da seçilebilir. Sistemin otomatik ve/veya elle çalışması sağlanabilir. Her zaman çalışır tutulabileceği gibi, yalnız hafta sonları, tatiller v.b. zamanlarda çalışması da düzenlenebilir.

Sesli ve/veya ışıklı olabilen uyan için değişik yöntemler uygulanabilir (7,8):

I)- Tek okuma ile uyan: İstenirse, önceden belirlenen bir konsantrasyon aşıldığı zaman uyarı sistemi çalışır. Ani yangınlar ve ocakta kimsenin olmadığı durumlarda faydalıdır. Ancak, dize! lokomotiflerinin, ateşlemelerin v.d. geçici durumların etkisini uyarı dışında tutabilmek için büyük bir değer seçilmesinin zorunluğu doğabilir.

II)- Çok okuma ile uyarı: Önceden belirlenen bir gaz konsantrasyonu aşıldığı zaman hemen uyarı verilmez. Çoğunlukla 3 veya daha fazla okumada, belirlenmiş olankonsantrasyon aşılmış ise, uyarı sistemi çalışmaya başlar. Böylece, geçici konsantrasyon yükselmeleri atlanmış olur.

Bazı istasyonlar için tek ve bazıları için ise çok okuma ile uyarı sağlanabilir. Ayrıca, analiz edilen herhangi bir gaza ilişkin olarak ve istenen konsantrasyon değerleri için düzenlenebilir.

2.2.7. Bakım ve "Genel Maliyet

Hortum sisteminin en önemli özelliği basitliğidir. Gözetim ve denetim için sürekli görevlendirmelere gerek yoktur. Ama analizörlerin büyük duyarlılıkta oldukları, pompa ve motorların kesintisiz çalıştıkları ve yeraltının özel durumu unutulmamalıdır.

Yeraltında karşılaşılan en önemli arıza, mekanik olanlardır. Bu, nezaretçiler ve emniyetçilerin günlük işlerini sürdürürken yapacakları denetlemelerle saptanabilir. Bu kişiler, hortumların zarara uğraması olasılığının fazla olduğu yerleri zaten çok iyi bilirler ve dikkatlerini buralara yoğunlaştırırlar.

Akım miktarlarının bir kaydının tutulması, mekanik bir arızanın saptanması için faydalıdır. Yeraltına standart gazları indirerek hortumlara vermek ve analiz etmek ise kaçak olup, olmadığını ortaya koyacaktır.

Toz filtreleri ve nem kapanları büyük sorun yaratmıyor olsalar da, aralıklı denetlenmelidir.

Analizörlerin yerleştirildiği oda, günde en az bir kere, yetkililerce denetlenmeli ve alışılmamış bir sese, özellikle dikkat edilmelidir. Böyle sesler, iki yıl süreyle arızasız çalışabilseler bile, pompa ve motorlardaki mekanik arızaları belirtir.

Akım miktarları, pompa ve motorlar v.b. yerler otomatik olarak ta kontrol edilebilir ve arızalar için ışıklı uyan sağlanabilir.

Bir hortum sisteminin kuruluş maliyeti istasyonların sayısına ve uzaklıklarına, izlenen gazların türlerine ve sayısına ve kayıt sisteminin şekline bağlıdır. Şimdiye kadar, yalnız CO izlenmesi için kurulmuş sistemler (17 istasyonlu olanlarla birlikte), bugünkü kurlara

göre, 2.10^ TL ile 9.10" TL arasında bir yatırım gerektirmişlerdir. Başka bir deyişle, kurulacak sistemdeki her istasyon başına analizör maliyeti de dahil, 350.000.— TL veya 700.000.— TL lık bir yatırımın gerektiğın düşünmek, ön bilgi için yeterli olacaktır. Bu arada, kullanılan analizör maliyetlerinin, genel maliyetin % 25 veya % 50'sini oluşturduğunun gözönünde bulundurulması da bir bilgi sağlar. Bu durum, yeraltına analizör yerleştirme sisteminin yatırım maliyetinin büyük olacağını da ortaya koyar.

Sistemin" birçok gereksinmesi (hortumlar, bağlantı kutuları ve parçalan, pompalar v.b. gibi) yurdumuzdan sağlanabilir. Gerekli analizörlerin ve kayıt sistemlerinin sağlanması ise ancak dışalım ile mümkündür.

KAYNAKLAR

- (1) VARGA.E.- "New Factors in the Self-Ignition of Coals", Colliery Guardian, Vol. 44, 1967.
- (2) GÜNEY, M.- HODGES, D.J.- HINSLEY, F.B. -" An Investigation of the Spontaneous Heating of Coal and Gaseous Products", The Mining Engineer, Vol. 129, 1969.
- (3) AYVAZOĞLU, E.- "E.K.İ. Kozlu Bölgesinde Kömürlerin Kendiliğinden Kızışmalarının incelenmesi ve Erken Saptanması", 1 .T.u. Maden Fakültesi, Ofset Baskı Atölyesi, 1979.
- (4) CHAMBERLAIN, E.A.C- "Recent Developments In the Continuous Monitoring of Mine Air for the Detection of Spontaneous Combustion", Symposium on the Prevention of Spontaneous Combustion, Harrogate, 1970.
- (5) CHAMBERLAIN, E.A.C- HALL, D.A.- "The Practical Early Detection of Spontaneous Combustion", Colliery Guardian, May, 1973.
- (6) CHAMBERLAIN, E.A.C- "NCB Adopts Effective New Monitor System in 30 Mines; 10 More Set", Coal Mining and Processing, 10, (8), 1973.
- (7) "The Tube Bundle Technique For the Continuous Monitoring of Mine Air", National Coal Board, Scientific Control, Harrow, 1977.
- (8) WHITELAM, T.H.- "Alarm System For Tube Bundle Monitoring Systems-", National Coal Board, East Midlands Regional Scientific Department, Report No. EMRL/50/76, 1976.

