
SOVYETLER BİRLİĞİ'NDE İNCE VE DİK DAMARLI KÖMÜR YATAKLARINDA ÜRETİMİN MEKANİZASYONU

MECHANIZATION OF PRODUCTION IN THIN AND
STEEP DIPPING COAL SEAMS IN SOVIET UNION

V.İ. VASİLİEV)
N.A. NİKOLAENKCK**)

ÖZET

Bu tebliğde, Sovyetler Birliğinde ince ve dik damarlı kömür yataklarında üretimde uygulanan mekanizasyon hakkında kısa bir tanıtıcı bilgi verilmiştir.

ABSTRACT

In this paper, a brief knowledge about application of mechanization on production in thin and steep dipping coal seams in Soviet Union, has been submitted.

(*) Müdür Yard.Dongiprougleş Kömür Makinaları
Araştırma Enstitüsü, DONETSK, S.S.C.B.

(**) Baş Mühendis, Donugi Kömür Araştırma Enstitüsü
Laboratuvarları, GORLUVKA, S.S.C.B

Yeraltı kömür madenciliğinde kazanılan deneyimler dik damarlardaki üretimin mekanizasyonunda birçok zorlukların bulunduğunu göstermektedir. Sovyetler Birliğinde, ince ve dik damarlı kömür yataklarında üretimin ençak yapıldığı saha Ukrayna-Donbass havzasının merkez bölgesidir. 1,2 m kalınlığa kadarki jeolojik kömür rezervinin % 85'i bu bölgede bulunmaktadır. Bu rezervler büyük ölçüde jeolojik yaDıda bozulmalara ve tektonizmaya uğramış olup yüksek oranda gaz ihtiva etmekte ve her zaman ani degaj tehlikesi bulunmaktadır. Bu damarların % 50'sinden fazlasının yan kayaçları gevşek ve dayanıksızdır. Damar kalınlıkları sık değişiklik göstermektedir. İşletme derinlikleri 100D m'ye kadar inmektedir. Üretimin devam ettiği ayakların % 70'inden fazlasında jeolojik yapıda bozukluklar olduğu, % 60'ından fazlasında kömürün gevşek ve arından boşalma (degaj) tehlikesi olduğu ve % 5B'nde ise yan kayaçların çok gevşek olduğu belirtilirse bu yataklar hakkında bir fikir edinilir.

Donbass havzasında derinlere inildikçe zorlaşan işletme şartları daha etkili mekanik sistemlerin ve gelişmiş teknolojinin oluşturulmasını ve üretimde kullanılmasını gerektirmiştir. Sovyetler Birliğinde kömür konusunda çalışan bilim adamları ve proje mühendisleri çok zor işletme koşullarında üretim tekniğinin geliştirilmesi konusunda oldukça önemli deneyimlere sahiptir. Yer altında kullanılan makina ve komplekslerin geliştirilmesinin, ya var olan konstrüksiyonların geliştirilmesine veya yeni teknolojik icatlara dayanan atılımların sonucu olduğu açıktır. Uluslararası gözlem ve deneyimler ortaya koymuştur ki 35 'ye kadar dalımlı yatay damarlardaki kömür üretiminin mekanizasyonu, dik damarlardaki üretim tekniğinden çok daha fazla gelişmiştir. Son yirmi yıl içinde yatay damarlarda kullanılan donanımların geliştirilmesi için yoğun bir çalışma sürdürülmüş ve üretim randımanının arttırılmasında şaşkırtıcı sonuçlar alınmıştır. Ancak bu tekniğin bir takım basit değişikliklerle dik damar koşullarına uygulama denemeleri başarıya ulaşamamıştır. Dik damarlardaki işletme şartlarının yatay damarlara göre daha farklı ve zor oluşu bu işletmelerde de yatay kömür damarlarındaki gibi yüksek bir üretim randımanına ulaşabilmek için dik damarlara özgü dona-

nımların geliştirilmesi ve kullanılması gerektiğini ortaya koymuştur. Bu araştırma ve uygulamalar da oldukça fazla harcamalar gerektirdiğinden dik damarlarda mekanizasyon uygulamaları geri kalmıştır. Bu nedenle günümüzde dik damarlarda üretimin oldukça yüksek bir kısmı halâ madenci kazması ile yapılmaktadır.

Genellikle kömürünün kaliteli ve koklaşma değerinin yüksek oluşu ve benzeri sebepler dik damarların işletilmesi talebini ortaya çıkarmaktadır. Bu durumda Donbass havzasındaki dik damarların da işletilmesi gereği geçerliliğini korumaktadır. Ancak işletme şartlarının ağır olması proje mühendislerinin önüne şu karmaşık problemi getirmektedir; çok bozuk, karmaşık ve tehlikeli koşullarda, çok randımanlı ve emniyetli bir çalışma ortamı sağlayan tekniğin geliştirilerek uygulamaya sokulması. Bu sorunun çözümü için "Teknik Atılımlar" prensibine bağlı olarak özel araştırmalarla yeni ve özgün donanımların geliştirilmesi yoluna gidilmiştir. Bu çalışmalar aşağıdaki aşamalar içinde yürütülmüştür*.

Üretim ünitelerinin kurulması,
Yatay damarlarda çalışan mekanize destekli kompleks donanımın kurulması,
En alttaki kattan üst katlara, insan gücüne dayanmadan kömürün nakliyesini sağlayan donanımın hazırlanması,
Ayaklarda elle yapılan alın tahkimatlarında kullanılan donanımın geliştirilmesi.

İnce ve dik damarlarda ilk kullanılan UKP tipi kömür kazıcı makineler klasik tahkimatların kullanılışındaki teknikten faydalanılarak yapılmıştır; kömür ayak tabanından yukarı doğru arına herhangi bir tahkimat yapılmasına gerek duymadan kazılır, daha sonra tekrar tabana, başlangıç noktasına inilir ve arının tahkimatlandırılması bir kaç noktadan birden yapılır. Bu sistemde kömür kazıcının hareketi için ayrıca özel bir yol veya ray'a ihtiyaç duyulmaz ve kömürün nakli kendiliğinden aşağı akması ile sağlanır. Bu tekniğe dayanarak daha modern kömür kazıcılar geliştirilmiş olup bunlar 0,35 m'den 1,50 m 'ye kadar kalınlıklarda çalışabilen "TEMP" ve "PDISK" tipleridir. Bu kazıcılar tavan yolundaki havalandırma bacasına yerleştirilen kablo taşıyıcı ve halatvinç sistemine sahiptirler ve klasik ağaç tahkimatla birlikte olduğu gibi KGU tipi yürüyen mekanize tahkimat içinde de çalışabilirler. Bu kazıcıların çalışabilmeleri için gerekli koşul; yan kayaçların orta

gevşeklik düzeyinden daha az olmamasıdır."

Donbass havzasındaki dik ve ince damarlarda üretimin komple mekanizasyonu sorununun çözümü için yeni bir teknolojik atılım gerekmiş ve bu damarlarda geniş ölçüde, dalıma paralel dilimler halinde düşey üretime geçilerek bu başarılmıştır. Bu teknoloji için özel yeni konstrüksiyonlar geliştirilmiş ve kalkanlı kömür kesme makinalarının ilk örnekleri 70'li yıllarda üretime sokulmuştur. Donbass havzasının dik damarlarında, yatay damarlardaki klasik sistemle çalışan ve arın desteği sadece kömür kesme makinaları iie sağlanan mekanize kompleks donanımlar fazla geniş bir kullanım alanı bulamamıştır. Sadece bazı ayaklarda KGU tipi tahkimat uygunluk göstermiştir ve halen de kullanılmaktadır. Yeraltı koşullarında yürütülen araştırma ve deney sonuçları göstermiştir ki, havzanın karmaşık koşullarında mekanize destekli yatay çalışan üretim donanımlarının kurulup kullanılması, ayaktaki üretim miktarının sınırlı oluşu, tavan kontrolü şekli, ayakların çalışma halinde tutulması, ayak boyunca kömür naklinin sağlanması ve benzeri etkenlere bağlı yeni somut teknolojik değişiklikleri gerektirmektedir. Günümüzde kömür konusunda çalışan bilim adamları ve proje mühendisleri böyle bir donanımın hazırlık çalışmalarını yürütmektedirler. Damarın, yüksekliği boyunca birbirini takip eden genişlemelerde kelebe (baş yukarı) sürülürken uygulanan, basit operasyonlu teknolojinin kullanımına dayanan, kömürün insan gücü kullanmadan alınmasını sağlayan kesici komplekslerin imali konusundaki araştırma çalışmaları dik damarların kendine özgü karmaşık şartlarında düşük güvenilirliği sebebiyle başarıya ulaşamamıştır.

Donbass havzasının merkez bölgesinde, dik damarlarda üretimde kullanılan mekanize komplekslerin temel aracı olarak günümüzde kalkanlı kömür kesme makinaları kullanılmaktadır. Komple mekanize edilmiş ayaklardan sağlanan üretimin % 90'a yakın kısmı ANŞ ve 2ANŞ kalkanlı yürüyen tahkimatlı kömür kesme makinaları ile sağlanmaktadır. ANŞ tipi kömür kesme kompleksleri, kömür üretiminin komple mekanizasyonunu sağlayan bir yapıya sahip olup dik damarların düşey olarak geniş şeritler halinde işlenmesi sırasında zayıf olan yan kayaçların kontrol altında tutulması ve desteklendirilmesine yardımcı olarak ani gaz ve kömür degajı tehlikesi olan damarlar için öngörülmüştür. Bu yürüyen tahkimatlı kesici komplekslerin kullanım alanları, kalınlığı 0,7 - 2,2 m. arasında, yan kayaçların orta gevşekliğin altına düşmediği, kömürün ise orta sağlamlıkta olduğu dik damarlardır. Bu sistemde tahrik gücü olarak elektrik enerjisi kullanıldığı gibi, istendiği takdirde güç kaynağı olarak basınçlı

hava da kullanılabilir. Her bir kesici kompleks, koruyucu ve takviye edici görev yapan kalkanlı tahkimat üniteleri, kesici ve taşıyıcı eleman olan pulluk-konveyör, hidrolik pompa merkezi ve montaj çalışmalarında kullanılan yardımcı donanımlardan oluşmaktadır. Çalışma panosunun genişliği 40-60 mt. boyu ise 120-130 m.'dir.

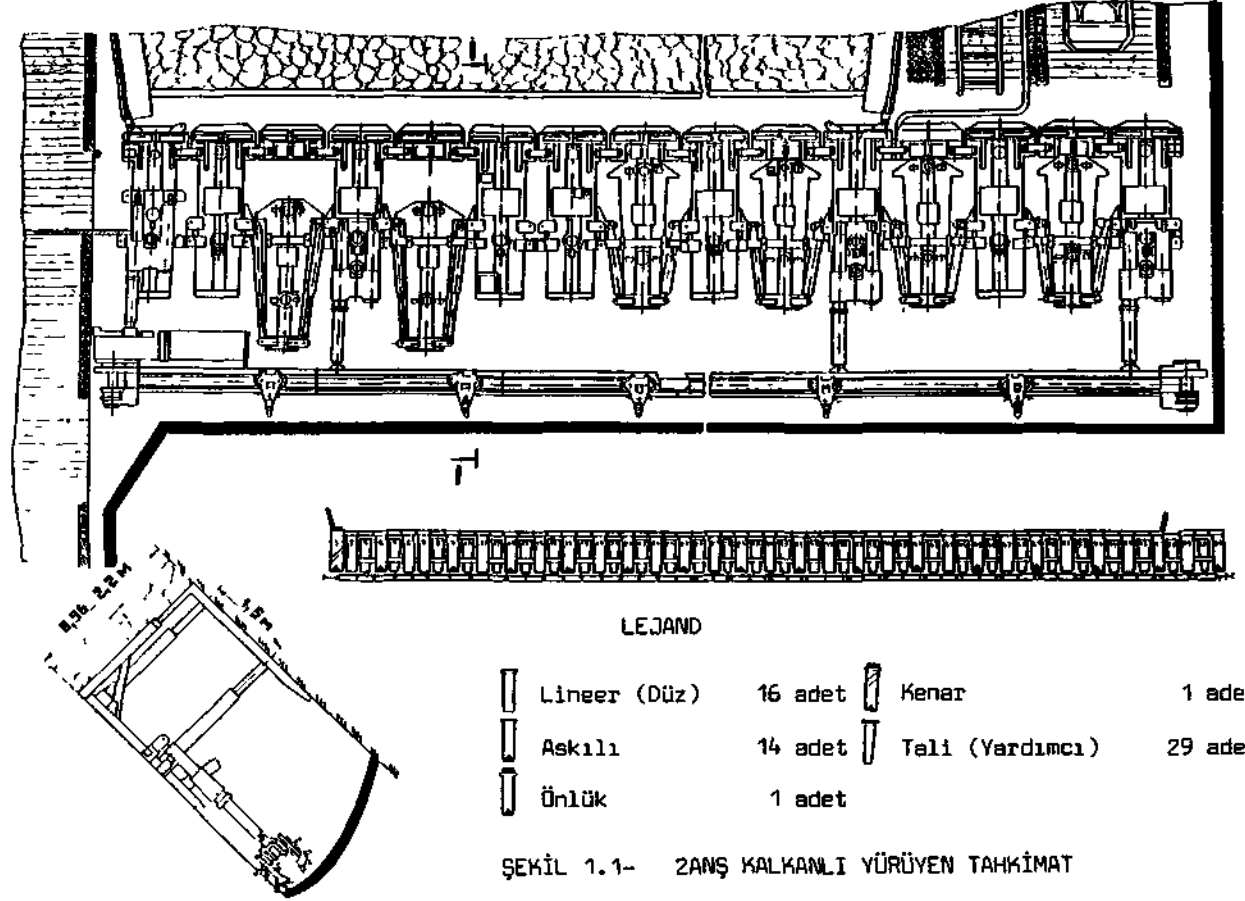
1988 yılında üretim yapılan dik damarların 70'den fazlasında ANŞ tipi kalkanlı yürüyen tahkimatlı kompleks kullanılmıştır. Bu mekanize sistemlerin kullanılması dik damarların verimli olarak işletilmesine ve özellikle degaj tehlikesi olan damarların işlenmesi sırasında gerekli emniyeti sağlayarak rahatça çalışılmasına olanak sağlar, çünkü başka tarzda kazı sistemleri çok daha fazla maliyetlere ve degaj tehlikesine karşı alınan tedbirler dolayısı ile çok daha fazla zaman kayıplarına sebep olmaktadır. Kömür, ayak içinde insan olmadan kazılmakta, kazı ekibi en tehlikesiz koşullarda çalışmaktadır. Bu teknolojinin uygulanması için panonun önceden hazırlanması gerekmekte olup, bütün hazırlık çalışması tavan yolunda kömür içinde montaj için bir boşluğun hazırlanmasından ibarettir. Genelde bu sistem iki ayrı kesici komplesten oluşmakta, birisi üretimde iken diğeri demontaj ve montajda bulunmaktadır. Çalışılan pano bitirildiğinde hemen yanındaki diğerkesici kompleks üretime sokulur ve biten panodaki kesici kompleks sökülerek tavan yolunda çalışacağı panoda hazırlanan boşluğa kurulur.

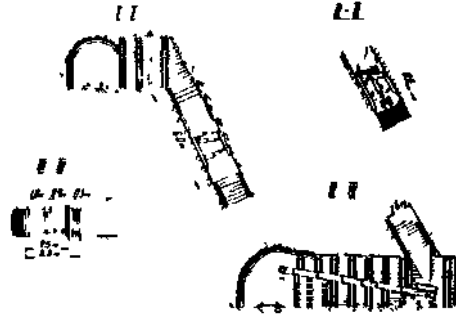
Kalkanlı yürüyen tahkimat kompleksi ile yapılan üretim şüphesiz avantajlarının yanında bir takım dezavantajlara da sahiptir. Bunlar montaj-demontaj işlemlerinin uzun ve vakit alıcı oluşu ve yan kayaçların orta gevşeklikten daha sağlam olduğu bölgelerdeki uygulamaya zorluklarıdır.

ANŞ kömür kesici komplekslerin teknik özellikleri Tablo. 1 'de, genel görünümü ve teknolojik şeması Şekil 1.1 ve 1.2 'de verilmiştir.

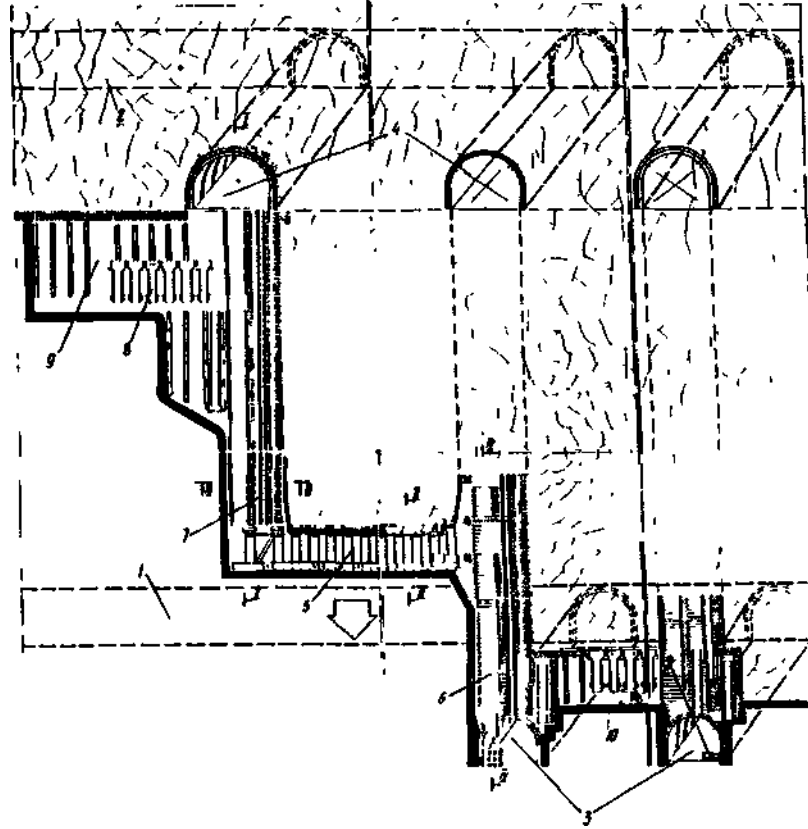
TABLO-1 ANŞ KALKANLI KÖMÜR KESİCİ KOMPLEKSLERİN ÖZELLİKLERİ

Ö z e l i k l e r i	ANŞ	2ANŞ
Çalışılan Damar Kalınlığı	0,7-1,3 m	1,1-2,2 m
Teorik Üretim Kapasitesi	2,0 ton/dak	2,0 ton/dak
Tavan Direnç Katsayısı	0,7	0,7
Tahkimat Direnci	170 KN/M ²	240 KN/m ²
Motorların Toplam Gücü	125 KW	125 Kw





- 1,2- Alt ve üst taban lağımları
3, it- Rekuplar
5,8,1D- Kalkanlı yürüyen tahkimat
çalışma, montaj ve d montaj durumunda
6,7- çalışılan ve hazırlanan panoların
kelebe baęlantılar
9- Montaj sahası



ŞEKİL 1.2- 2ANŞ KALKANLI YÜRÜYEN TAHKİMAT ÜNİTESİ İÇİN YER HAZIRLANMASI

Donbass havzasında ve Sovyetler Birliđinin diğer havzalarındaki kömür ocaklarındaki jeolojik koşulların karmaşıklığı ve işletme zorlukları ince damarlarda her zaman komple mekanizasyonun uygulanmasına olanak vermemektedir. Ayakların bir çoğunda büyükl emek sarfı gerektiren ve maliyeti yüksek olan ağaç tahkimat kullanılmaktadır. Buna bir çözüm olarak Donbass havzasındaki bilim adamları ince damarlarda üretim esnasında özel tahkimat olarak hava yastıklarını önermişlerdir. Bu hava yastıkları (şişirme domuzdamları) ağaç tahkimata göre pek çok üstün özelliğe sahiptirler:

Başlangıçtaki yüksek yan basıncı düzenler ve önlerler, bu ise yan kayaçların kapanma (konverjans) özelliklerini azaltır, ağaç tahkimatlara yardımcı olur ve onların durağanlılığını arttırır.

Geniş temas yüzeyi sayesinde yan kayaçlardan gelen baskıyı dengeli karşılar ve onların gevşeyip parçalanmasını önler.

Güvenilir ve sınırlayıcı bir tahkimattır ve düşen yan kayaç ve kömür parçalarının darbelerinden etkilenip parçalanma*.

Kıymetli bir orman ürünü olan ağaç ve emekten % 2D'ye varan ekonomi sağlar.

Baskılı alanlardaki çalışmalarda güvenliği arttırır.

Hava yastıklarının çalışma prensibi lastikli kord bezinden yapılmış akordiyon şeklindeki bir gövdenin hava ile şişirilip yan kayaçlarla temasının sağlanması şeklindedir. Yan kayaçların baskısı ve yakınlaşması ile hacmi küçülen hava yastığının içindeki havanın basıncının artması ile dayanımı artmakta ve temas yüzeyi genişlemektedir.

6PM2, 6PM3 ve 6PM4 tipi- hava yastıklarının görünüşü Şekil-2'de boyutları ve sınır basınç (patlama) değerleri Tablo-2'de verilmiştir.

TABLD-2 HAVA YASTIKLARININ ÖZELLİKLERİ

Yastık Tipi	6PM2	6PM3	6PM*t
Damar Kalınlığı	Sınır Basınç Değerleri		
0,4 m.	Zk Kg/cm ²	36 Kg/cm ²	36 Kg/cm ²
0,6 m.	16 Kg/cm ²	Zk Kg/cm ²	Zk Kg/cm ²
0,8 m.	12 Kg/cm ²	18 Kg/cm ²	18 Kg/cm ²
1,0 m..15 Kg/cm ²	15 Kg/cm ²

Teknik Özellikler

Kullanılabileceği

Damar Kalınlığı	0,4-0,7 m.	0,6-1,0 m.	0,8-1,2 m.
Çalışma Basıncı	3-5 Kg/cm ²	3-5 Kg/cm ²	3-5 Kg/cm ²
Şişirme Süresi	40 Sn	55 Sn	80 Sn
Boşaltma Süresi (Tavanla temasın kesilmesi)	60 Sn	90 Sn	110 Sn
Ağırlığı	50 Kg	70 Kg	90 Kg
Boyutları			
Uzunluk	1,40 m.	1,40 m.	1,40 m.
Genişlik	0,68 m.	0,74 m.	0,85 m.
Yükseklik	0,18 m.	0,30 m.	0,40 m.



ŞEKİL 2-HAVA YASTIĞININ GÖRÜNÜŞÜ

1-lastik Gövde 2-Ventil

3-Hava Hortumu 4-Taşıma Kulpu

Hava yastıkları 0,4-1,2 m kalınlıktaki damarlarda tavan basınçlarının kontrolünde özel tahkimat olarak öngörülmüştür. Ayağın biçimi, uzunluğu gibi özellikler önemli değildir ve kullanılmasını engellemez. Gaz ve toz tehlikeli bütün kategorilerdeki kömür damarlarının işletilmesinde kullanılabilir. Hazırlık çalışmalarında, havalandırma bacasının ayağa bağlanmasında taşıyıcı ve tutucu tahkimat olarak kullanılabilir.

Hava yastıkları tavanı kontrol altında tutmak için aşağıdaki şekilde kullanılabilirler:

- Kalınlığı 0,8-1,2 m ve dalımı G -90 olan damarların yavaş göçertmelerinde.
- Kalınlığı 0,8-1,2 m ve dalımı 35 -90 olan damarlarda rambeli çalışmalarda.
- Kalınlığı 0,8-1,2 m ve dalımı 0 -90 olan damarlarda tam göçertmede: tavan ağaç tahkimat üzerine indirilir ve bu arada hava yastıkları en yakın emniyetli yere çekilip korunur.

Hava yastıkları Donbass havzasında halen ince, az eğimli ve dik damarlarda 0-50 ayakta kullanılmaktadır.

Kömür üretiminde kullanılan donanımlar sürekli olarak geliştirilmektedir. Ayrıca, otomatik sistemle çalışan bazı kalkanlı yürüyen tahkimatlı kombaynlar ile kömür üretim randımanları verilen programa uygun olarak gerçekleşmekte, hareket mekanizmasının düzenliliği ve motor gücünün kontrolü sağlanmaktadır. Kömür üretim tekniğinin geliştirilmesi ve montaj alanlarının hazırlanması için elle yapılan çalışmaların ortadan kaldırılmasına olanak sağlayan sistemleri gerçekleştirme çalışmaları yürütülmektedir.