

Kesici Yükleyici Kazı Makineleri

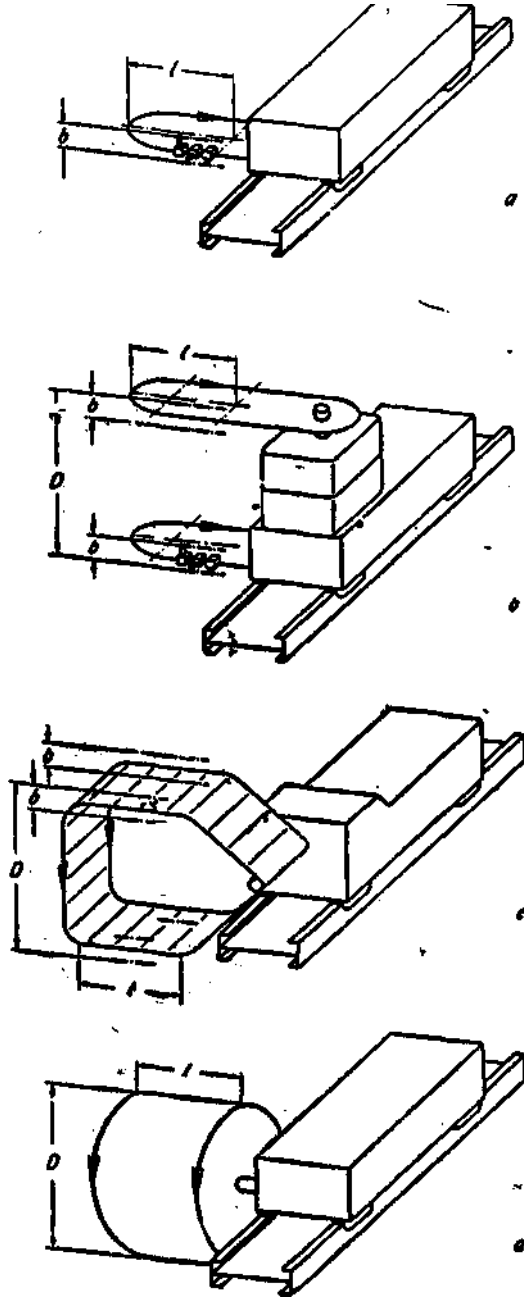
Prof. Dr. HERMANN FAUSER

1 — GENEL

İlk potkabaç makinesi bu asrın başlarında kullanılmaya başlamış ve böylece hem bedeni işçilik azalmış, hem de kazı için kullanılmakta olan patlayıcı madde miktarında bir tasarruf temin edilmiştir. Potkabaç makinesinin ana prensibi şudur: Damar içine doğru uzanan bir kol üzerinde hareket eden bir zincir ve bu zincire «belli bir düzene göre dizili» kesiciler vardır. Zincirin dönmesi ve makinenin de ayak içinde ilerlemesi ile damarda bir yarık açılmakta, yani potkabaç çekilmektedir. Bu yarık dolayısıyla damar içinde yeni serbest yüzeyler meydana gelmekte, bu da kazı ameliyesini kolaylaştırmaktadır. Kol adedinin ihtiyaca göre iki veya daha fazla olması da mümkündür. Şekil 11-1 (a) da normal bir potkabaç makinesinin, 11-2 (b) de de çift kollu bir makinenin ana yapı prensibi görülmektedir. Kazılan kömürün oluğa yüklenmesi kürekle yapılır. Sonraları, bu yükleme işi de potkabaç makinesi ile temin edilmek istenmiş ve bu yöndeki çalışmalar giderek bugünkü kesici-yükleyicilerin yapımı ile neticelenmiştir.

Kesici-yükleyicilerin ana prensibi ilk defa 1912 ve 1919 yıllarında iki İngiliz patentinde ortaya atılmıştır. Bu ana prensip, «bir tambur üzerine yerleştirilmiş olan kesiciler vasıtasıyla damarı, içinde bir yarık açmak yerine, bütün kalınlığına kesmek» şeklindedir. Bu şekilde kazılan kömürün bir kısmı doğrudan doğruya oluğa düşmekte, geri kalan kısmı da, makine tarafından çekilen pulluğa benzer bir küreyiçle ile, gene oluğa yüklenmektedir. Böylece kömür sadece mekanik olarak kazılmakla kalmayıp aynı zamanda mekanik olarak yüklenmiş de olmaktadır. Şekil 11-1 (c) de, kesme zinciri kapalı bir çerçeve teşkil eden bir potkabaç makinesinin, 11-1 (d) de ise bir kesici-yükleyicinin ana yapı prensipleri görülmektedir.

Tam mekanize kazının getirdiği bu avantaja karşılık bazı mahzurları da vardır: Bir defa, potkabaç makinesine nazaran çok daha büyük bir kesitte kazı yaptığı için makinedeki motorun gücü önemli ölçüde büyümüş olmaktadır. Bir diğer mahzur da, kesici-yükleyicilerle yapılan kazıda toz ve ufak kömür nispetinin çok fazla oluşudur ki, bu birinceye kıyasla üzerinde daha büyük bir önemle durulmayı gerektirir.



Şekil 11-1

Potkabaç Makineleri Yapı Prensipleri ve Gelişimleri

2 — POTKABAÇ MAKİNELERİ İLE KESİCİ - YÜKLEYİCİ MAKİNELERİN KARŞILAŞTIRILMASI.

2.1 Kesme Prensipleri

"Potkabaç makinesinde her kesme zinciri, damar içinde 15-18 cm kalınlığında bir yarık açar. Bu yarık, kesme kolu yapısına bağlı olarak damar içine doğru 4 m ye kadar uzun olabilir. Kesme zinciri üzerindeki keskinler, makinenin ilerleme istikametine dik bir yönde hareket ederek kazı yaparlar. Buna karşılık bir kesici-yükleyicinin tamburu üzerindeki keskinlerin hareket yönü, makinenin hareket yönüne paraleldir. Kazı makinesinin aynı ilerleme hızı için, bir kesici-yükleyicinin damar içinde kazarak açmış olduğu hacim, bir potkabaç makinesinin kine nispetle birkaç misli fazla olmaktadır. Kazı kapasiteleri arasındaki bu önemli farka rağmen, her iki makinenin motor güçleri arasında büyüklük farkı azdır. Bunun başlıca sebebi, potkabaç makinelerinde kesme zincirleri ile onları taşıyan kollar arasında önemli sürtünme kayıpları oluşudur. Bir kesici-yükleyicide bu cins sürtünme kayıpları yoktur.

2.2 Yükleme İmkânı

Şekil II -1 (a) ve (b) de görülen potkabaç makineleri ile kömür damarının tabana kadar olan kısmını kazmak mümkün olmamaktadır. Bu gayeye ancak şekil 11-1 (c) de görülen yapıda bir potkabaç makinesi veya 11-1 (d) de prensibi verilen bir kesici yükleyici ile ulaşılabilmektedir.

Bir kazı makinesinde keskinlerin yerleştirilme düzeni sadece kömürün damardan koparılıp çıkarılması değil, bu kömürlerin oluğa yüklenmesi bakımından da önem taşımaktadır. Zamanımızda kullanılan makinelerin pek çoğunun oluk üzerinde kayarak ilerlediği gözönüne alınırsa, Şekil —11.1 (a) ve (b) prensibine göre yapılmış olan makinelerin kazdıklarının kömürün pek azını oluğa yükleyebilecekleri anlaşılır.

Potkabaç makineleri ile çalışılmasında karşılaşılan bir diğer husus da, altı kesilen kömürün çok büyük bloklar halinde tabana oturması halinde yükleme işinde ortaya çıkan zorluktur. Bir kesici-yükleyici makine ise, hem kazı sahası tabana kadar indiği, hem de kazı kesitinin bütününde kesme yaptığı için, kazılan kömürlerin tamamını oluğa yükleyebilmektedir.

2.3 Kazı Hareketini Kontrol

Kömür damarları kalınlık bakımından genellikle düzgün olmayan bir yapı gösterir. Bu durumda kazı kesitinin hem düşey hejin de yatay plânda, istenildiği taktirde ayarlanabilir olması arzu edilir. Kesici-yükleyiciler, tamburlarının damar içindeki po-

zasyonları bir hidrolik düzen yardımıyla değiştirilerek, ayak içindeki intizamsızlıklara kolayca intibak ettirilebilmektedir. Potkabaç makinelerinde bu imkân pek yoktur.

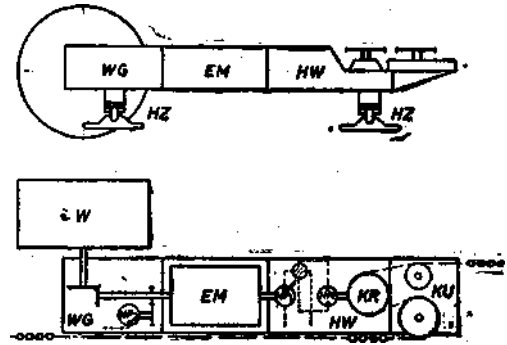
3 — KESİCİ-YÜKLEYİCİ MAKİNELER

Almanya'da bugün kullanılmakta olan makineleri «Sabit Tamburlu Makineler» ve «Hareketli Tamburlu Makineler» diye iki grupta toplamak mümkündür. Sabit tamburlu makinelerle yapılan kazılarda damar düzensizliklerine intibak etmenin doğurduğu güçlükler, giderek tamburların, makine gövdesine bağlı hareketli bir kol üzerine tesbitine yol açmıştır. Böyle bir sınıflandırmaya rağmen makineleri «tek yönlü kazı» ve «çift yönlü kazı» prensipleri içinde incelemek daha uygun olacaktır.

3.1. Tek Yönlü Kazı

3.1.1. Makine Yapılan

Genel yapı prensipleri Şekil II-2 de görülen bu gruptaki makinelerde, kesici tambur damarın alt kısmında, yâni tabanda kazı yapmakta ve makine gövdesine rijit bir şekilde bağlı bulunmaktadır. EM elektrik motoru, milinin bir ucu ile WG dişli sistemini ve dolayısıyla W tamburunu, diğer ucuyla da HP, hidrolik pompasını harekete getirerek neticede



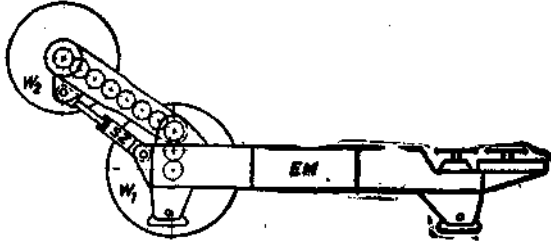
Şekil. II-2

Sabit Tamburlu Bir Kesici-Yükleyici Yapısı

HW vincini sabit bir dönme hızı ile çevirmektedir. HP, pompası HM hidrolik motorunu çalıştırmakta, bu motor da KP, dişlisini hareket ettirmektedir. KR dişlisinin, ayak boyunca gerili duran bir zincire sarılması suretiyle makine kendi kendini çekerek ilerlemektedir. Makine gövdesinin ramble tarafına isabet eden tarafında ve alt kısmında hidrolik krikolar (HZ) vardır. Bu krikolar, HP₂ hidrolik pompası vasıtasıyla makineyi damar tarafına doğru meyillendirmeye yaramaktadır.

Damar kalınlığı büyüdükçe kazı için tek tambur kâfi gelmemeye başlar. Tambur çapının sınırlı oluşu ve istenildiği kadar büyütülememesi böyle

durumlarda damarın tavan kısmını da kazmak için bir ikinci tambur ilâvesi gerektirir (Şekil. 11-3). Şekilde W_2 ile gösterilen bu tambur da, aynen W_1 tamburu gibi EM elektrik motoru vasıtasıyla ve bir seri dişli tertibatı kullanılmak suretiyle çalıştırılmak-

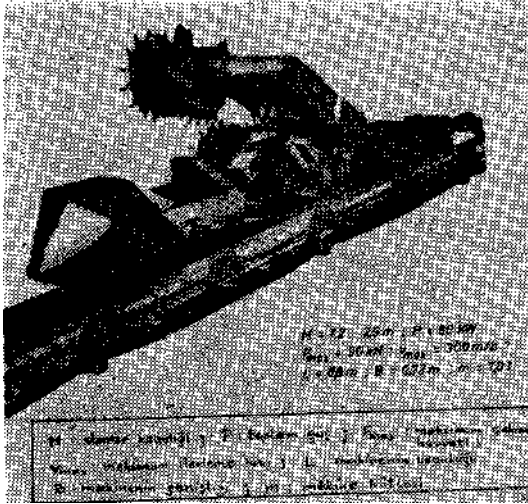


Şekil 11-3

Şekil 11-3

İlâve Tavan Tamburu Bulunan Sabit Tamburlu Bir Kesici-Yükleyici

tadır. Tavan tamburunu (W_2 'yi) taşıyan kolun yüksekliği SZ hidrolik silindiri vasıtasıyla değiştirebilmekte ve damar düzensizliklerine intibakı sağlanmaktadır. Şekil. 11-4 de böyle bir makinenin resmi görülmektedir.



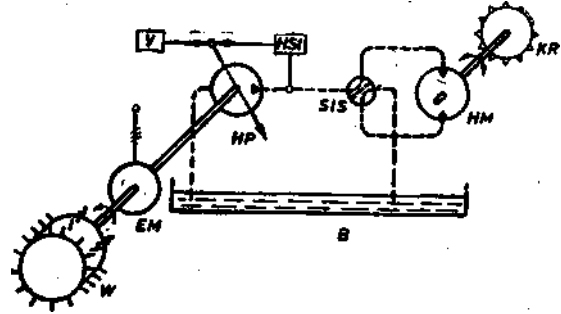
Şekil 11-4

Şekli. 11-3 deki Kesici - yükleyicinin Resmi (EICKHOFF: W-SE IV)

3.1.2. Hidrolik Çekme Düzeni

Makinenin ayak içinde ilerlemesini temin eden hidrolik düzenin çalışma prensibi Şekil II - 5 de gösterilmiştir. EM elektrik motorundan çıkan milin bir ucu W tamburunu çevirirken, diğer ucu HP hidrolik pompasını sabit bir devir ile çalıştırmaktadır. V vanası ile, pompanın verdiği hidrolik yağ miktarını ayarlamak mümkündür. Yağ B tankından emilmektedir. Yağın HM motoruna giriş yönü StS yön valfi ile temin edilmekte, böylece KR dişlisinin

her iki yönde de dönmesi imkânı elde edilmiş olmaktadır. HM hidrolik motorunun ekzantritesi sabit olduğu için, motor ve dolayısıyla KR dişlisi, HP pompasından birim zamanda gönderilen yağ hızına oranlı bir devir hızı ile dönmektedir. KR dişlisinin fazla yüklenmeye karşı korunması için devreye HSt emniyet valfi konmuştur. Basınç belli bir değeri geçince bu valf vasıtasıyla pompanın ekzantritesi sıfır olmakta dolayısıyla hem pompa hem de hidrolik motorun durması temin edilmiş bulunmaktadır.



Şekil II - 5

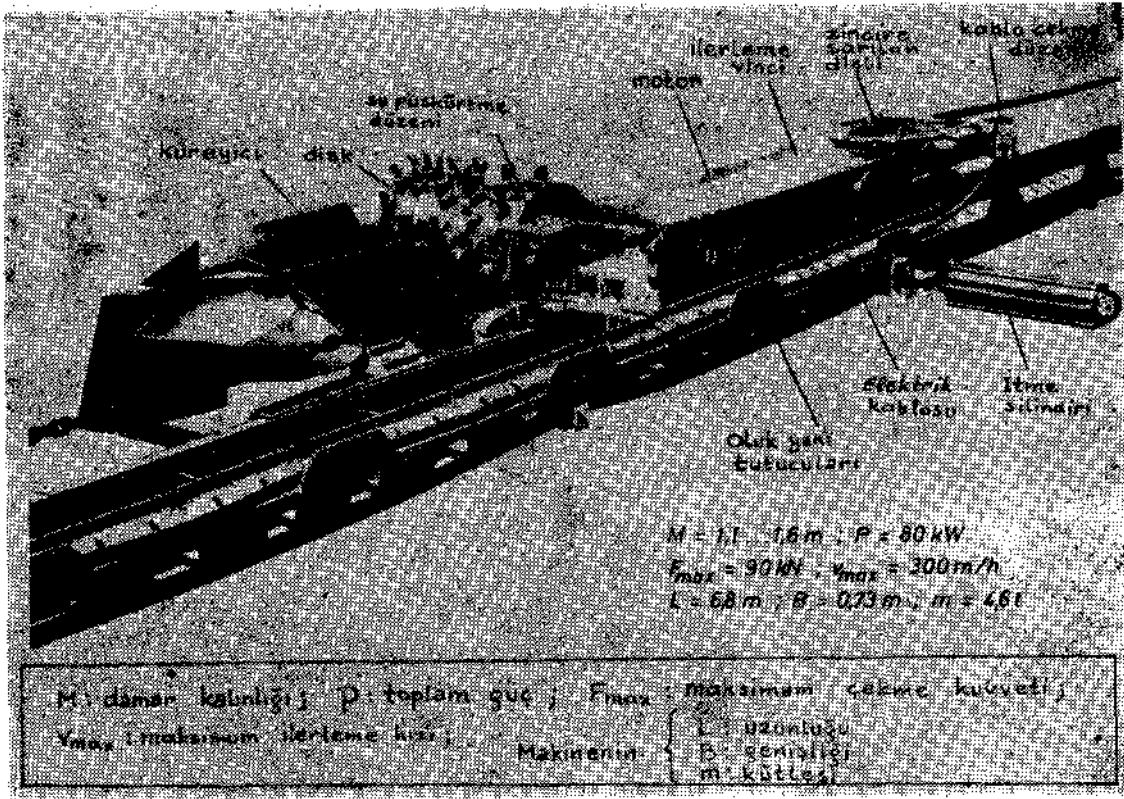
Hidrolik Sistemin Çalışma Prensibi

3.1.3. Kazı Metodu

Taban kısmında rijit olarak bağlı tamburu olan kesici-yükleyici makine, ayak içinde bir kazı «hareketi» bir de «dönüş hareketi» yapar. Kazı hareketi esnasında, kazılan kömürlerin bir kısmı doğrudan doğruya ve kendiliğinden, bir kısmı da arkadan çekilen bir küreyici üzerine dökülmek suretiyle oluğa yüklenir. Küreyici üzerine dökülen kömür kayma açısına bağlı olarak oluğa kayar. Kazılan kömürün tambur tarafından oluğa veya küreyici üzerine fırlatılmayan bir kısmı tabana düşerse, bunların oluğa yüklenmesi tambur için ilâve bir iş demektir.

Taban tamburunun çalışma yönü aşağıdan yukarıya doğrudur. Şekil II-6, küreyici ile birlikte sabit tamburlu bir kesici-yükleyici göstermektedir.

Bu tip bir makine ile ayakta bir «have» lik kazı yapabilmek için makinenin ayağı iki defa katetmesi gerekmektedir: Kazı hareketi ve sonra başlangıç noktasına geri dönüş. Makinenin dönüş hızı, kazı yapmadığı için daha büyüktür. Buna rağmen bu dönüş süresi, makineden faydalanma hususunda bir kayıp zaman ifade eder. Bir diğer mahzur da, her iki hareket bitinceye kadar altı kazılmış olan tavanın tahkimatsız kalmasıdır. Bu mahzura bir çare olarak, önce portafo sarmalar kullanılması ve bilâhère, önce makine dönüş hareketini de bitirdikten sonra, oluğun ötelenmesini takibeden tahkimat direklerinin dikilmesi yoluna gidilebilmekte ise de, bu iki kademe tahkimat sistemi herşeyden önce bir organizasyon problemi ortaya çıkarmaktadır.



Şekil II-6

Küreyicli İle Birlikte Sabit Tamburlu Kesici -yükleyici (Tip: W-SE IV, EICKHOFF)

Tek yönlü kazının mahzurları kısaca şöyle özetlenebilir :

- (I) Bir have ilerleme yapabilmek için, makinenin ayağı iki defa katetmesi gerekmektedir.
- (II) Altından kömür alınan ve açığa çıkan tavan yüzeyi uzun müddet tahkimatsız kalmaktadır.

3.2. Çift Yönlü Kazı

3.2.1. Genel

Bu durumda makine, ayaktan her geçişinde bir kazı yapmaktadır. Buna karşılık artık makineye bir küreyici takma yoluna gidilmemiştir. Bu tip bir makinenin getireceği başlıca faydalar şunlardır :

- (i) Makine her geçişte bir kazı yaptığı için, her geçişte bir «havelik» ilk ilerleme elde edilmektedir. Bu işe çalışma randımanının bü-

yük ölçüde yükseltilmesi ve ayağa yatırılmış bulunan paranın iyi bir şekilde kullanılması demektir.

- (ii) Makinenin ayaktaki her iki hareketi süresince, makinede mevcut «güç» ten azamt istifade temin edilmiş olmaktadır.
- (iii) Organizasyon —bilhassa tahkimat işleri bakımından— basitleşmiş, ayaktaki işçi ekibinin randımanı artmıştır.
- (iv) Tahkimat makinenin geçişini hemen takiben yapılacağından ve kazı hızı tavan şartlarına olumlu yönde tesir edeceğinden tavan kontrolü çok daha iyidir.
- (v) Kazı hareketi vardiyeye sonuna kadar tamamlanmamış olsa dahi, tavan artık tahkimatsız olduğu için, bu kazıyı tamamlamak, dolayısı ile «fazla mesai zarureti» yoktur.

Bu «çift yönlü kazı» metodunda, tabanın, oluğun ötelenmesine imkân verecek derecede «kazılan kömürlerden temizlenmiş olması gerekir. Yani kazılan kömürün yüklenmesi de bizzat kazı işlemi kadar önemli bir problemdir.

Bu yükleme işinde esas itibarıyla iki imkân bulunmaktadır :

- (i) Makine kendisi ile birlikte, tabanı tamamen temizleyecek şekilde yükleme yapabilen bir «yükleme tertibatı» taşır.
- (ii) Tabanın temizlenmesi, makine geçtikten sonra ayrı ve müstakil bir başka sistem vasıtasıyla yapılır. Bu sistemin esası şudur : Oluğun kömür tarafına isabet eden yanında, kapalı bir kanal içinde hareket eden bir zincire bağlı saban şeklinde küçük yükleme pabuçları vardır. Oluk cepheyeye yaklaştırılırken bu pabuçlar ileri geri hareket etmek suretiyle tabandaki kömürü oluğa yüklerler.

İlk çözüm yolu basit ve ucuzdur. Makinenin arkasında kalan 20 - 25 m. lik mesafe içinde, damardan çok büyük parçalar düşmemesi halinde bu sistem kullanışlıdır. Eğer büyük parçaların düşmesi gibi bir du-

rum varsa o vakit ikinci çözüm yoluna başvurulur.

Kazı ve yükleme işlemlerinin birbirlerinden müstakil olarak yapılmasının faydalarından biri de, tabanda birikmiş olan kömürlerin temizlenmesi işinin makinenin ilerleme hızı üzerinde frenleyici bir tesir yapmasına meydan verilmemiş olunmasıdır.

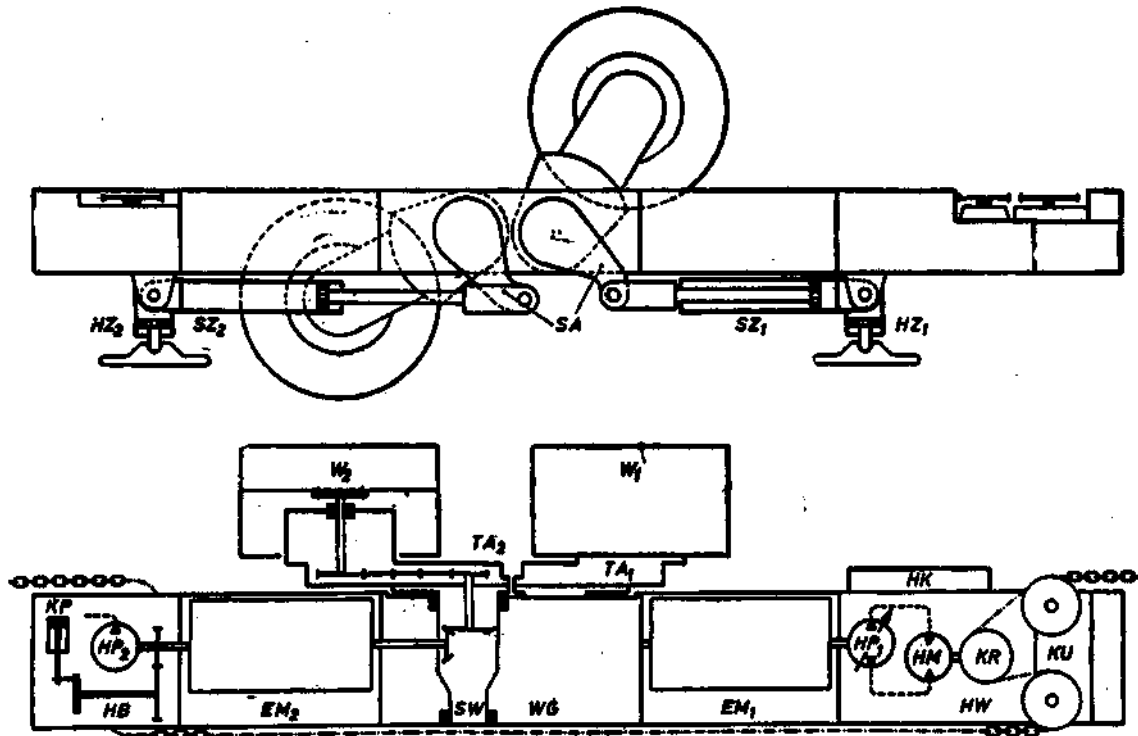
Kazılan kömürün çok büyük bir kısmının ikinci bir tertibata lüzum kalmadan kendiliğinden oluğa yüklenmesi tabii ki herşeye tercih edilir. Bu yüzden kesme tamburu ve üzerindeki keski düzenleri böyle bir yüklemeyi kolaylaştıracak şekilde yapılır.

3.2.2. Makine Yapıları

Bu kazı şeklinde, kullanılan makinelerde taban tamburu artık makine gövdesine rijit olarak bağlı değildir. Tamburu taşıyan kol aşağı-yukarı hareket ettirilebilmekte ve damar içinde arzu edilen pozisyon elde edilmektedir. Bu gruba dahil makinelere örnek olmak üzere şu tiplerden bahsedilecektir :

a) EDW-200

Bu makine tipinin yapı prensibi Şekil. 11-7 de görülmektedir. EM, ve EM, elektrik motorları,



Şekil 11-7 Çift Tamburlu Bir Kesici-yakleyici (Tip: EDW 200)

millerinin bir ucu ile W_1 -ve. W_2 tamburlarını çevirmektedir. Tamburları taşıyan TA_1 ve TA_2 kolları SW ve SA mafsal düzenine bağlıdır. SA kolları SZ₁ ve SZ₂ hidrolik silindirleri vasıtasıyla hareket ettirilmekte, bu da giderek tamburların düşey plândaki pozisyonlarını değiştirmektedir. Bu ayarlama işi kazı esnasında da yapılabilmektedir. Sistemin çalışma prensibi şöyledir :

EM₂ elektrik motor milinin öbür ucu HP₂ hidrolik pompasını çalıştırmakta, bu pompa da SZ₁ ve SZ₂ silindirlerine hareket vermektedir. Makineyi yan istikamette meyillendirmeye yarayan HZ₁ ve HZ₂ hidrolik krikoları da gene HP₂ pompasından güç almaktadır.

EM₁ elektrik motor milinin ikinci ucu ise, şekilde görüldüğü gibi HP₁ pompası yardımıyla çekme düzenini çalıştırmaktadır.

Tamburların makinenin orta kısmında teşkili, bu bölgede küreyici tipinde bir yükleme düzeni tesisine imkân vermektedir. Üst yüzeyi eğimli bir sandığı andıran bu küreyici ileri-geri hareket edebilmekte ve böylece kazılan kömürlerin oluğa yüklenmesini temin etmektedir. Küreyicinin ileri-geri hareketi, hidrolik sistemteki KP silindiri vasıtasıyla temin edilmektedir. Taban tamburu yukarıya, tavan tamburu da aşağıya doğru dönerek kazı yaptıkları için, her iki tambur da kazdığı kömürü oluğun veya küreyicinin üzerine fırlatmakta, böylece yükleme işine yardımcı olmaktadır. Bu iki tambur arasında ayrıca bir de küçük «kırcı tambur» vardır ki, vazifesi kopan büyük parçaları olukta taşınabilecek şekilde ufalamaktır.

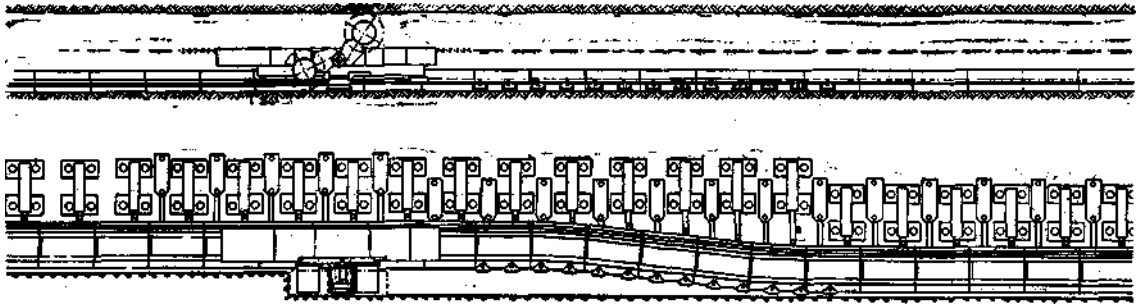
Makine orta kısımda bir hidrolik küreyici taşıdığı için bu küreyiciye bir yer açılabilmesi bakımından taban tamburu önde, tavan tamburu arkada olmak üzere kazı yapılır. Damarın alt kısmı, önde giden ve yukarıya doğru dönerek çalışan taban tamburu ile kazılmakta, altı kazılmış damarın üst kısmı ise, taban tamburunu biraz geriden ta-

Wbeden ve aşağıya doğru dönerek çalışan tavan tamburu vasıtasıyla alınmaktadır. Bu çalışma düzeninin tabii bir neticesi olarak, hem tavan tamburunun kazı işi kolaylaşmış, olmakta hem de bu kısımdan kazılan kömürler daha iri parçalı olarak çıkmaktadır. Ayak sonuna gelindiğinde, tambur pozisyonları değiştirilmekte, biraz önce tavanı kesen tambur taban kısmında, tabanda kazı yapan tambur da tavan kısmında kazı yapacak şekilde düzen almaktadırlar.

Eğer iki tambur arasına yükleme işini yapacak bir düzen konulamıyorsa, bu durumda, daha önce bahsi edilen «kazı makinesinden müstakil» bir yükleme sistemi kullanılması yoluna gidilir. Hatırlanacağı üzere bunlar zincirli oluktaki bir kanal içinde hareket eden pabuçlardan ibaretti. Bu şekildeki 10-12 pabuç, zincirin 15 m ilk kısmına eşit aralıklarla dizilmiş bulunmaktadır. Zincirin, dolayısıyla temizleme pabuçlarının ayak içinde ileri geri hareketi ayak başlarındaki bir motor vasıtasıyla yapılır. Oluğun hidrolik itme silindirleri ile itilerek kömür cephesine yaklaştırılacağı bölgede pabuçlar ileri geri hareket eder, böylece tabanda bulunan kömürleri de hareket ettirerek oluğa yüklenmelerini sağlamış olurlar. Şekil II-8'de EDW-200 kesici-yükleyicisi ile kullanılan böyle bir yükleme düzeninin çalışma prensibi verilmiştir. Yükleme pabuçlarının kullanılması halinde tavan tamburu önde taban tamburu arkada olmak üzere kazı yapılır.

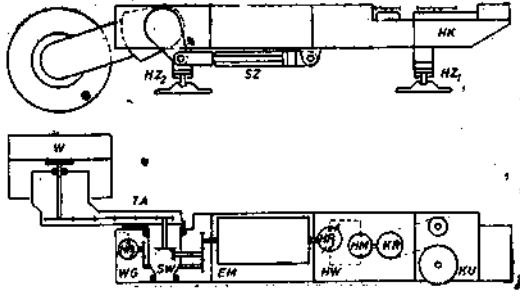
b) L-tipi Kesici - yükleyici (Tek tamburlu)

Kesici - yükleyicilerdeki gelişmeler sonucunda ortaya çıkan makinelerden biri de L-tipi makinedir. Bu makinenin EDW - 200 tipinden farkı, kesme tamburunu taşıyan hareketli kolun makine gövdesinin orta kısmına değil de uç kısmına tespit edilmiş olmasıdır, üstten bakıldığı zaman makine gövdesi ile bu tambur ve kolu bir «L» . şeklini andırmaktadır (Şekil II.-9).



Şekil II - 8

EDW-200 Makinesi Hé Birlikte Kullanılan ER-4-5 Müstakil YQkeme Düzeni



Şekil II - 9

L - tipi Bir Kesici - yüklemenin Yapı Prensipli

Bu tipte de gene bir elektrik motoru (EM), çevirdiği milin bir ucu ile kesme tamburunu, diğer ucu ile de bir hidrolik pompayı (HP₁) çalıştırmaktadır. Motor hareketi W tamburuna WG dişli tertibatı ve TA kolu vasıtasıyla iletilmekte, HP₁ pompası yardımıyla da KR çekme dişlisi çalıştırılmaktadır. Tambur yüksekliği bir hidrolik silindir (SZ) ve bir mafsalı kol (SW) vasıtasıyla çalışma anında bile değiştirilip istenilen pozisyona göre ayarlanabilmektedir. Ayrıca makine gövdesi altındaki iki küçük hidrolik silindir (HZ_x ve HZ₁) vasıtasıyla, gövdenin oluk üzerinde yan istikamette meyillendirilmesi de temin edilebilmektedir. Her üç silindir de HP₂ pompasına bağlıdır. Şekilde de görüldüğü gibi, esas itibarıyla EDW-200 tipinden büyük bir farkı yoktur. Yalnız L - tipi ile çapraz şekilde bir yükleyici tesis edilmekte, yükleme problemi bizzat makineden yararlanılarak çözümlenmektedir.

L-tipi bir kesici - yükleyici, jeolojik durumlara ve tahkimat şekillerine bağlı olarak 1.1 m .den 1.2 m. ye kadar olan damarlarda kullanılabilir. Daha ince damarlarda, tamburu ayarlamaya yarayan hidrolik silindir makine gövdesinin altına değil de bizzat gövdenin içine ve dik olarak yerleştirilir (Şekil II -10). Bu silindirin piston kolu dişli bir yapıya sahiptir ve bu dişler, hareketli kola bağlı olan bir



Şekli II • 10

İnce Damarlarda Kullanılabilen Bir Kesici - yükleyici

diğer dişli seğmeni kavramaktadır. Böyle bir makine «40 cm lik bir tambur yükseklik ayarı imkânı» ile kullanılabilmeğe olanağına sahiptir.

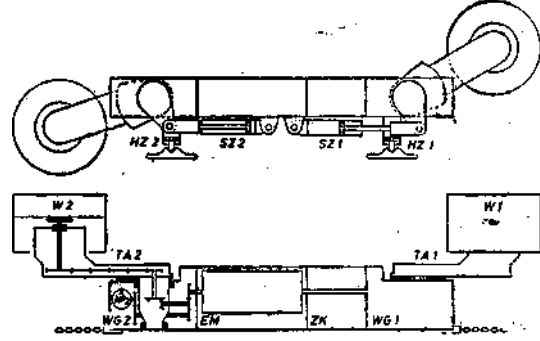
Damar kalınlığının, makinenin bir defada kesebileceğinden daha kalın olması halinde, damarın önce üst kısmı kazılır. Bu kazı sırasında tamburun dönüş yönü aşağıya doğrudur. Kopan kömür parçaları gerek tamburun yükleme etkisi ile, gerekse ka-

zılmadan kalan damarın alt kısmının teşkil ettiği basamak yardımıyla kayarak oluğa dolarlar. Ayak sonunda tambur aşağı indirilir ve bu defa damarın alt kısmı kazılarak geri dönülür. Bu kazı sırasında tambur yukarıya doğru dönerek çalışmaktadır.

L-tipi makineler bilhassa arızalı damarlarda kullanılmaya elverişlidir. Arızanın önünde veya arkasında damarın alt ve üst kısımları ayrı ayrı kazılmak suretiyle arıza geçilir.

c) Çift L-tipi Kesici - yükleyiciler

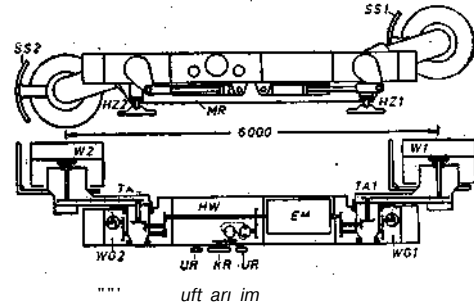
Daha yüksek randımanlı bir kazı yapmak veya daha büyük bir istihsal hızı elde edilmek isteniyorsa, L-tipi makineye bir ikinci tambur daha ilâve edilir. Bu makineler de esas olarak L-tipi makinenin özelliklerini taşımaktadır (Şekil 11-11). Her iki



Şekil 11-11

Ayak Başlarındaki Vinçlerle Çekilen Bir Çift L - tipi Makine (EDW-130 L, EICKHOFF)

tambur da aynı elektrik motorunun (EM) iki uçundaki miller vasıtasıyla çalıştırılmaktadır. Keza her iki tamburun yükseklikleri makine gövdesi altına yerleştirilmiş silindirlerle (SZ1 ve SZ2) ayarlanabilmektedir. Şekil 11-11 de görülen makine, EDW-130 L modeli olup, makine gövdesine yerleştirilmiş bir dişli sistemi ile değil de, ayak başlarında tesis edilmiş vinçlerle çekilmektedir. Mafafih böyle bir düzen ancak kısa ayaklar için bahis konusudur. Bu sebeple çift L tipi makinelerin diğer modelleri gene klâsik çekme sistemlerine sahiptirler (Şekil 11-12).



Şekil 11-12

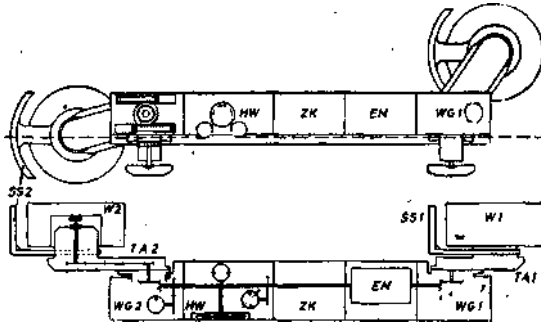
Klasik Çekme Tertibatlı Bir Çift L-tipi Makine

W2 tamburu hareketini WG2 dişli sisteminden almaktadır. WG2 yi EM elektrik motoruna bağlayan mil, aynı zamanda HW hidrolik çekme düzeninin pompasını da çalıştırır. Bu pompanın harekete geçirdiği bir hidrolik motor dönme hareketini KR dişlisine iletir ki bu da ayakta gerili zincire sarılmak suretiyle makinenin ilerlemesini sağlar. Gerek KR gerekse UR dişilleri, klâsik tiplerde olduğu gibi paralel değil de dik olarak ve makine gövdesinin yan tarafına yerleştirilmişlerdir.

Her iki tamburun etrafında, tamburun kopardığı parçaların yüklenmesine yardım edecek birer perde (şilt) vardır (SS1 ve SS2). Bunlar ayak sonunda, tamburlar yeni pozisyonlarını alınca, 180° çevirmek suretiyle uygun duruma getirilirler.

Bu makinelerin gücü genellikle 170 kw civarındadır. Kesme şartlarının çok zorlu olduğu ve bir elektrik motorunun kâfi gelmediği hallerde, makine gövdesine ikinci -bir elektrik motoru yerleştirilir. Böylece makinedeki toplam güç 340 kw'ta çıkmış olacaktır.

Çift L- tipinde yapılmış güçlü bir makineye misâl «EDW-300-L» modeli verilebilir (Şekil 11-13).



Şekil 11-13

«EDW- 300 -L»nin Yapı Prensibi (EICKHOFF)

Bu makine zor kazı şartlarında ve 3.6 m. ye kadar olan damarlarda kullanılabilir. Şimdiye kadar görülen tiplerden farkı, tambur pozisyonlarını ayarlayan yatay silindirlerin yerinin, bu vazifeyi göreceğ uygun dişli sistemleri tarafından alınmasıdır. WG2 bölmesine yerleştirilmiş olan bu sistem, bir dişli ve onunla kavrama halinde bulunan gene dişli yapıda pistonu bulunan iki hidrolik silindirden ibarettir. Pistonların hareketi ortadaki dişliyi harekete geçirmekte, böylece dişliye bağlı TA2 kolu da taşıdığı tamburun pozisyonunu değiştirmektedir. Bu ayarla-

ma işlemi kazı hareketi esnasında gerçekleştirilebilmektedir. Tambur ayarı düzenindeki bu değişiklik, makine gövdesi ile oluk arasındaki hacim büyümüş, dolayısıyla da kazılan kömürün nakledilmesi kolaylaşmış olmaktadır.

Makinenin bir diğer özelliği de, "bir tek elektrik motoru olduğu halde gücünün 300 kw. ta çıkmış olmasıdır. 350 km/saat hız. ile hareket ederken 30 tonluk çekme kuvveti verebilmektedir.

3.3. Yeni Haveye Geçiş

Ayak başlarındaki yuvalar, gerek ayak başı teçhizatları gerekse bizzat makine açısından, kendilerine ihtiyaç duyulmıyacak bir çözüme bağlansa bile, kazı hareketini tamamlayan bir makinenin yeni kazı havasına geçebilmek için bir manevraya ihtiyacı olacaktır. Bunun için iki imkân vardır.

3.3.1. Birinci İmkan

Bu imkânın prensibi şekil 11-14 de verilmiş bulunmaktadır. Manevra sırası şöyledir :

a) Makine kazı hareketini bitirmiş, ayağın N ucuna varmıştır. Zincirli oluğun makine arkasındaki bir kısmı henüz cepheye yanaştırılmamıştır.

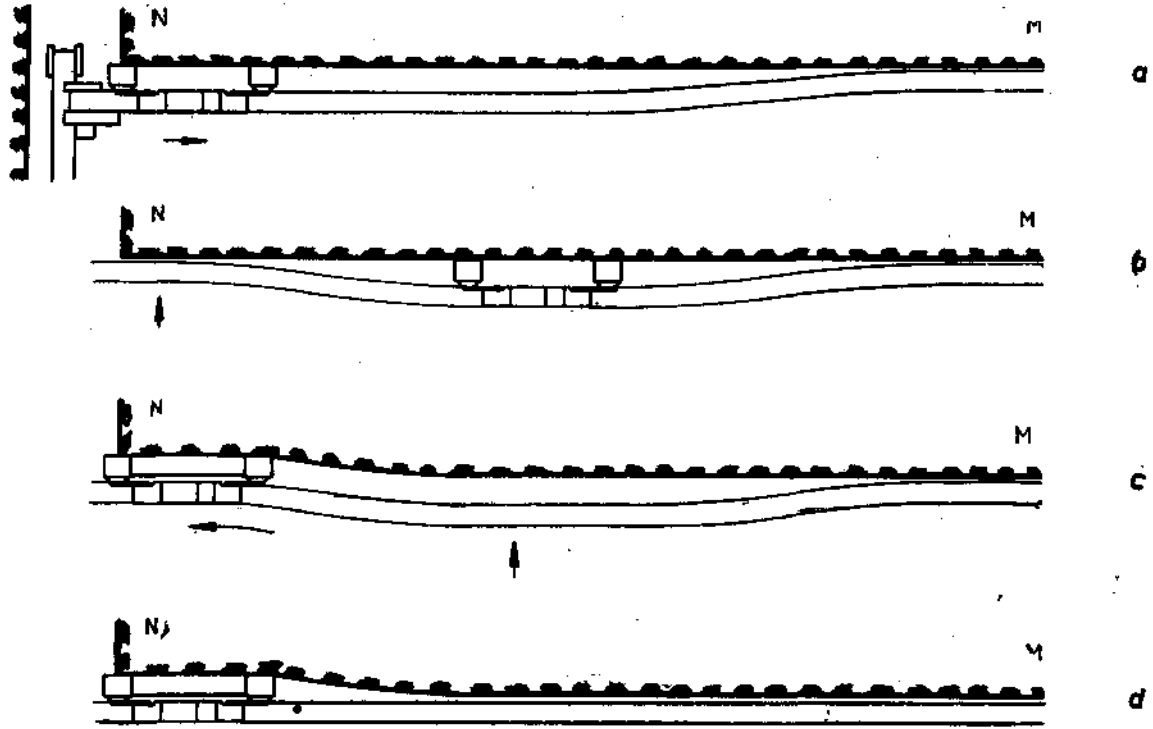
b) Makine ayak içine doğru hiç kazı yapılmaksızın ilerler, oluğun N bölgesindeki kısmı artık cepheye yanaştırılabilir.

c) Makine N ucuna geri döner. Olukla cephe arasındaki mesafe daraldığı için bu defa bir miktar kazı yapmış olacaktır.

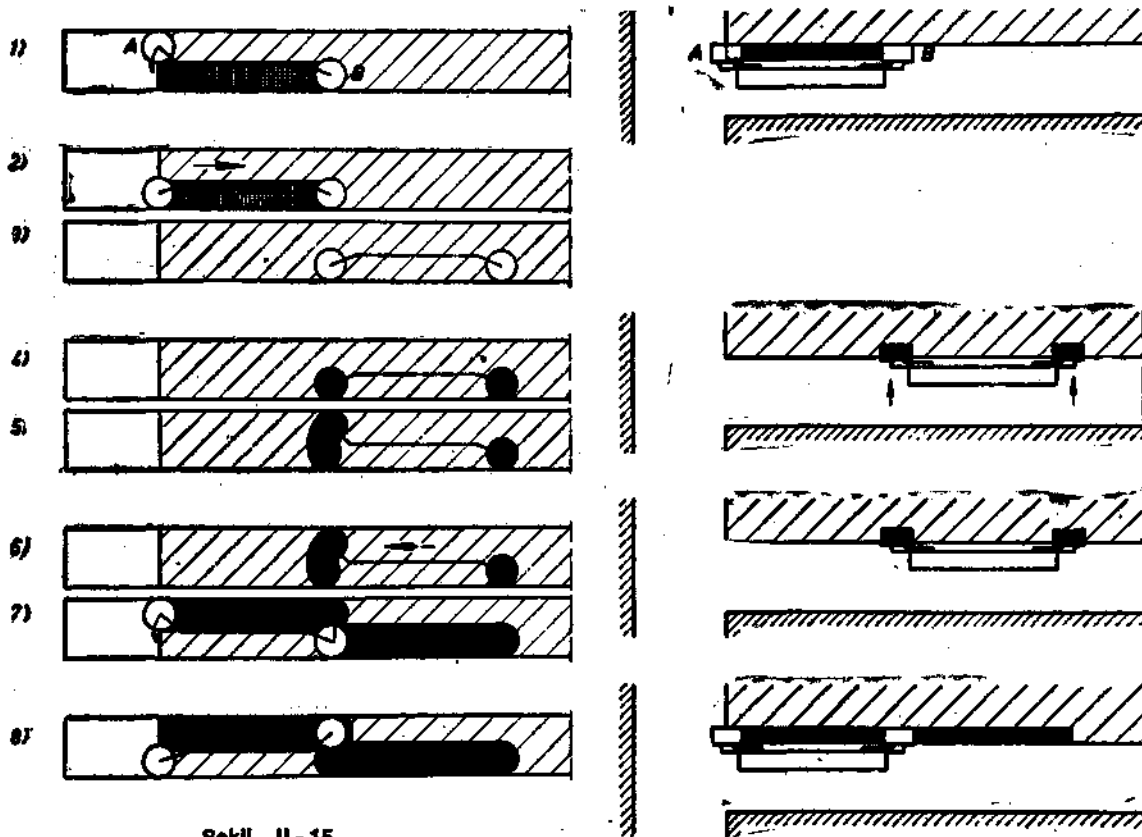
d) Makine N ucuna vardıldıktan sonra oluğun arkada kalan kısmı da cepheye yanaştırılarak düzeltilir. Şekilde de açıkça görüldüğü gibi makine artık ayağın M ucuna doğru kazı hareketine hazırdır.

3.3.2. İkinci imkân

Kesme tamburlarındaki normal keskinliklerin yanı sıra, kömür cephesine bakan kısımlarda da delici kronlar var ise, bu ikinci imkân kullanılabilir. Damar İnce ise operasyon basittir : Oluk cepheye yanaştırılmak üzere itilirken üzerindeki makinenin tamburları da damarı oyarak içine girmekte ve kazı pozisyonu alınmış olmaktadır. Damar kalınsa o vakit Şekil 11-15 deki manevraya başvurulur.



Şekil II-14
Yeni havye geçiş : Birinci İmkân



Şekil II-15
Yeni havye geçiş : İkinci İmkân

- 1 — Makine ayak sonuna ulaşmış, iki tambur arasında kalan alt kısım (koyu taralı yer) kazılmadan kalmıştır. A tamburu tabana indirilir.
- 2 — Makine sağa doğru hareket edince / tamburu vasıtasıyla, kazılmadan kaimi? olan kısım da kazılır.
- 3 — Tamburlar taban hizasında iken oluk itilip cepheye yanaştırılır.
- 4 — Böylece tamburlar da damara girmiş olurlar.
- 5 — A tamburu tavana kaldırılır.
- 6 — Makine sola doğru hareket eder.
- 7 — A tamburu tabana indirilir, B tamburu tavana kaldırılır.
- 8 — Makine artık kazı hareketine hazırdır.

3.3.3. Yarım ayak metodu

Bu maddede ayak iki eşit parçaya ayrılır. Şekil 11-16 da da görüldüğü gibi ayağın bir yarısı diğer yarıya nazaran bir have ilerde bulunmaktadır. Metodun şekil üzerinde izahı şöyledir :

a) Makine tavan tamburu önde olmak üzere sağ tarafa doğru hareket etmekte ve sağ yarıda kazı yapmaktadır.

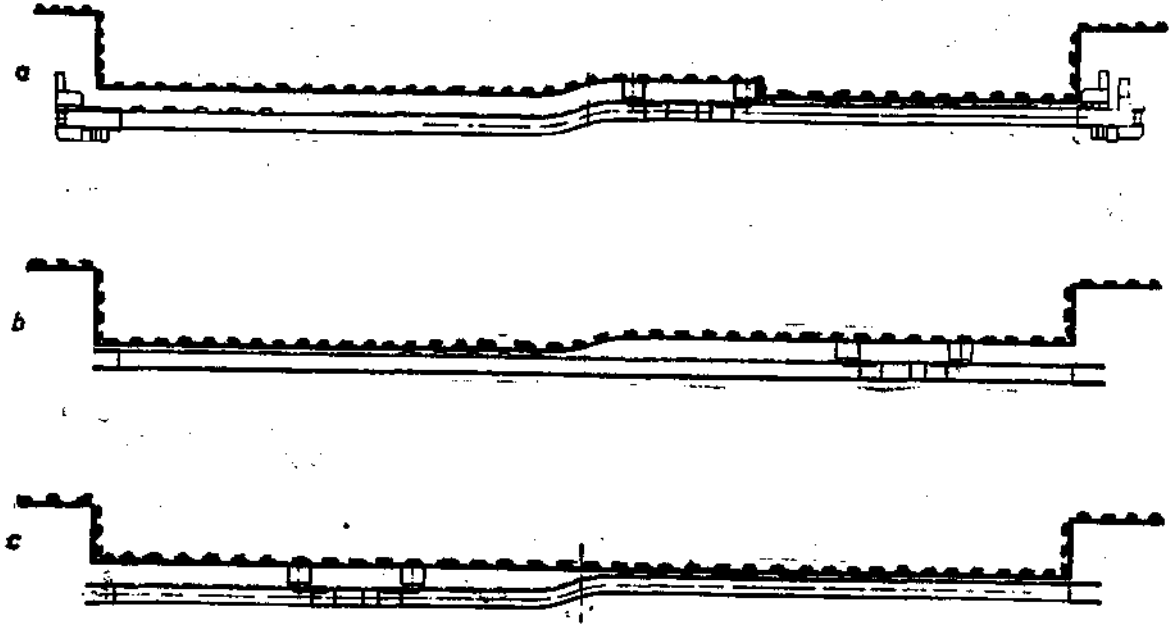
b) Makine sağ yarıya geldikten sonra oluğun sol yandaki kısmı da cepheye yanaştırılmıştır. Makine tambur pozisyonlarını değiştirmiş olarak, sür'atle ayak ortasına kadar gelecek, buradan itibaren sol yarıyı kazmaya başlayacaktır.

c) Bu esnada oluğun sağ tarafı cepheye yanaştırılacaktır. Ayak sonuna gelen makine, tambur pozisyonlarını değiştirerek sağ yarıyı kazmak üzere harekete geçecektir.

Bu metotta tavan şartlarını iyi olması gerekmektedir. Şu avantajları vardır :

- (i) Yeni haveye geçmek için makinenin ileri-geri hareketini gerektiren manevralara lüzum kalmamıştır.
- (ii) Makine ayak ortasına kadar kazı yapmadan hızla dönerken, tavan tamburu, oluğa henüz yüklenmemiş olan kömürlerin yüklenmesini de sağlar.
- (iii) Gerek oluğun cepheye yanaştırılması gerekse kati tahkimatın yapılması, büyük ölçüde, makineye bağlı olmaktan çıkmıştır.
- (iv) Gerek tahkimat gerekse oluk itme hareketi makinenin kazı yaptığı bölgeden uzakta ifa edildiği için, çalışma şartları bakımından toz problemi yoktur.

4 — YARDIMCI UNSURLAR



Şekil II - 16

Yeni haveye giriş : Yarım ayak metodu

Bir yandan kesici yükleyiciler yapı olarak gelişirken, bu gelişime paralel olarak, diğer yandan da makinelerin idarelerini kolaylaştıran ve randımanların, arttıran sistem ve cihazlar da geliştirilmiş, böylece, kazı makinelerinden daha büyük ölçüde yararlanma imkânı temin edilmiştir. Bunlardan bazıları, aşağıda kısaca özetlenmiştir.

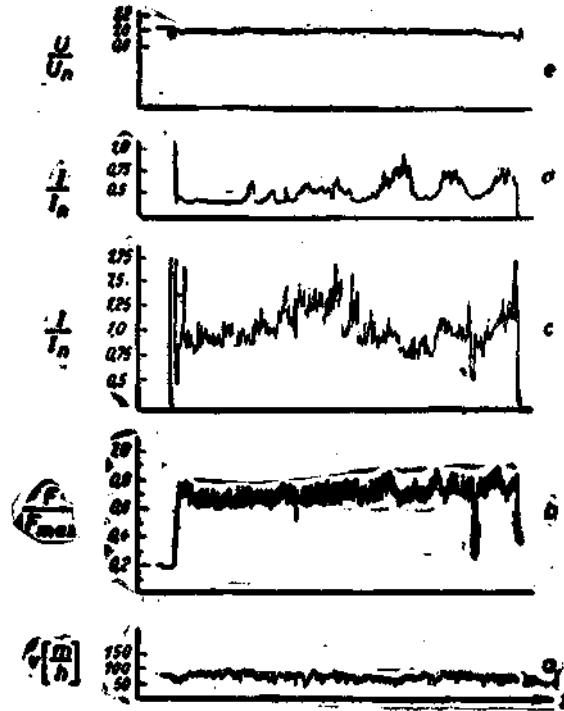
4.1. İlerleme Hızının Elcomatik ile Ayarlanması

Bir kesici-yükleyicinin randımanı büyük ölçüde makinenin operatörüne bağlıdır. Bu operatör bir yandan tahkimat ve oluğa dikkat edecek, tamburları damar şartlarına göre ayarlayacak, diğer yandan da makinenin ayak şartlarına uygun ve mümkün olan en büyük hızla (elektrik motorunu aşırı yüklenmeyecek şekilde) ilerlemesini temin edecektir. İşte her türlü çalışma şartı altında optimum hızı elektrik motorunu aşırı yüklemeyen elde edebilmek için «Elcomatik» denilen elektro - hidrolik bir cihaz kullanılır.

Daha önceki bahislerde elektrik motorunun, milinin bir ucu ile kesme tamburunu diğer ucu ile de çekme dişlisini çevirdiğine temas edilmişti. Bu sebeple, elektrik motorunun sarfettiği enerji, hem kesme tamburu hem de makineyi hareket ettiren dişli tarafından kullanılmaktadır. Dişil için gerekli olan enerji makinenin maksimum ilerleme hızı ve maksimum çekme kuvveti ile belirlenir. Başka bir deyişle, ilerleme hızı, dişliyi hareket ettiren sisteme pompa tarafından birim zamanda gönderilecek yağ miktarına, çekme kuvveti ise sistemdeki basınca bağlıdır. Kesme tamburunun sarfedeceği enerji ise, damarın özelliklerine ve fizikî yapısına bağlıdır. Bilhassa tavan tamburu gözönüne alındığında, kesme için tamburun sarfettiği enerjinin hangi sınırlar içinde değişebileceği ve değişim frekansı Şekil 11-17 de görülmektedir.

Eğer damardan parçalar kolayca kopmuyorsa, tamburun güç ihtiyacı herşeyden önce keskin kesme derinliklerine ve kazılan mineraiin sertliğine bağlıdır. Tamburun dönme hızı sabit olduğuna göre, kesme derinliğini tayin eden faktör makinenin ilerleme hızı olacaktır. Böylece verilmiş şartlar altında, tamburun kazı işinde ihtiyacı olan enerji — dolayısıyla elektrik motorunun ihtiyacı olan ceyyan miktarı— için, makinenin ilerleme hızı bir kıstas olmaktadır.

Bir kesici - yükleyicinin, bilhassa kalın damarlarda, ekonomik bir şekilde çalıştırılmış olabilmesi için, elektrik motorunun nominal gücünden tam olarak istifade etmiş olmak gerekir. İşte Elcomatik cihaz çok çabuk ve kuvvetlice değişen çalışma şartlarında dahi makinenin en uygun hız ile ilerlemesini temin etmekte ve makineden en ekonomik faydalanmayı gerçekleştirmektedir.

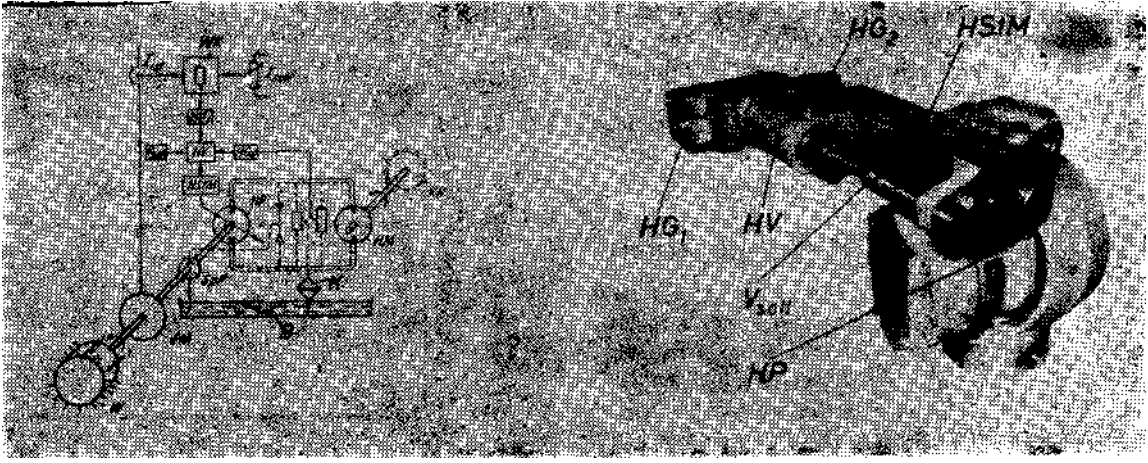


Şekil 11-17

Şekil II - 3 de Görülen Kesici • yükleyiciye alt, Kazı Esnasında Kaydedilmiş Diyagramlar

- (a) Makinenin ilerleme hızı (V)
 - (b) Çekme kuvveti (F)
 - (c) Alttaki motorun çektiği akım
 - (d) üstteki motorun çektiği akım
 - (e) Ayaktaki voltaj (gerilim)
- U : Elektrik! gerilim (voltaj)
 U_0 : Nominal gerilim
 I : Motorun çektiği elektrik! akım
 I_0 : Nominal akım
 F : Çekme kuvveti
 $F_{m>x}$: Maksimum çekme kuvveti
 V : Makinenin ilerleme hızı

Elcomatik sistemin çalışma prensibi Şekil 11-18 de görülmektedir. 150 bar basınca kadar çalışabilen kapalı hidrolik sistemde sabit dönme hızı ile çalışan HP hidrolik pompası ve HM hidrolik motoru bulunmaktadır.



Şekil II - 18

Elcomatik Sistem (EICKHOFF)

Hidrolik pompa bir veya diğer yönde, içindeki ekzantrik sübabın durumuna göre tayin edilen miktarda yağı HM motoruna sevk etmektedir. Sistemde çalışma esnasında ısınan yağ K gerci ile soğutulup B deposuna verilmekte, bilahare SpS pompası ile emilerek tekrar devreye sokulmaktadır. Makineye verilmesi gereken hız, V_{sol} gerecinin el ile yapılacak bir ayarı ile tespit edilmekte, hidrolik kuvvetlendirici HV ve hidrolik ayar motoru HStM ile bağlı bulunan pompa ekzantriği de buna uygun olarak tespit edilmektedir. Makine bu tespit edilen hızda ilerlerken çekme kuvveti artacak, dolayısıyla motorun nominal gücü aşılacak olursa, sistemdeki basınç vasıtasıyla HG₂ - HV - HStM gereçleri üzerinden pompa ekzantriği ayarlanmakta ve nominal güç elde edilinceye kadar ilerleme hızı düşürülmektedir.

4.2. Tambur ve Keski Yapıları

4.2.1. Tambur yapıları

Bilhassa çift yönlü kazılarda tambur yapıları çok önemli olmaktadır.

Tek yönlü kazı yapan makinelerde uzun müddet «kirpi tipi tambur» ve «kaba dişli tambur» kullanılmıştır. Birinci tipte (Şekil 11-19 (a)) keski çok sık dizilmiştir ve sert kömürler için uygundur. İkinci tip (b) ise yumuşak kömürler için olup görüldüğü gibi keski seyrekler. Ayrıca tambur üzerinde parçalanmış kömürün oluğa yüklenmesini kolaylaştıran basamaklıklar vardır.

Çift yönlü kazılarda helisel tambur (c), vida tipi tambur (d) ve P-tipli tambur (e) kullanılmaktadır. Sonuncu tip en gelişmişidir. Bu tambur üzerinde keski o şekilde dizilmiştir ki kazılan kömürler maksimum randıman ile oluğa yüklenmektedir. Ay-

rica gene bu yapı ve dizilişin bir özelliği olarak toz intişarı ve parça büyüklüğü de uygun değerler almaktadır.

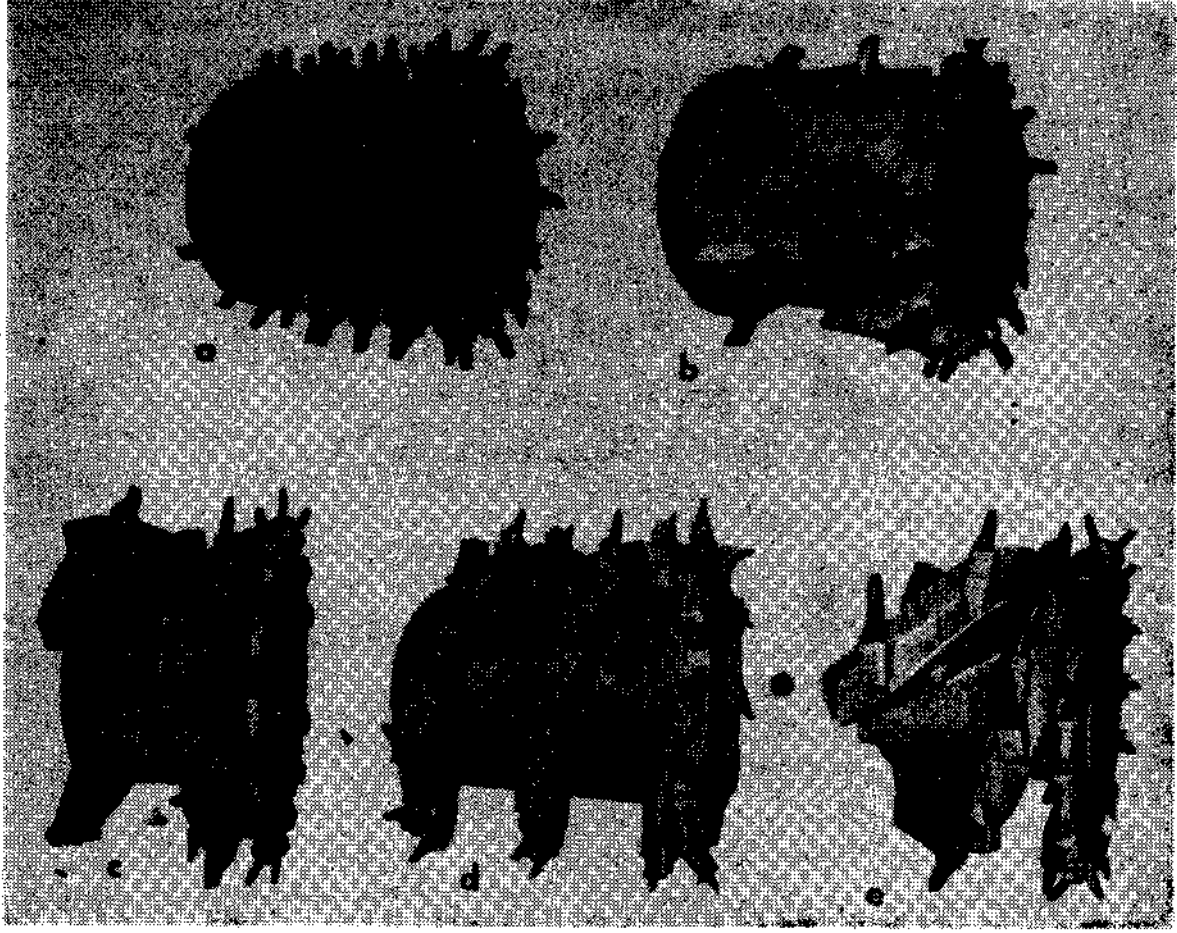
4.2.2. Keski yapıları

Şekil II-20 de bugün kullanılmakta olan keski tipleri görülmektedir. Uçlardaki koyu kısımlar sert vidya metalinden yapılmıştır. Görüldüğü gibi (a) tipindeki keski bir vida ile yuvaya tespit edilmektedir. Bu tespit, (b) tipinde, keski üzerinde bulunan ve kauçuktan yapılmış fakat bu defa keski yuvasına yerleştirilmiş bir yay vasıtasıyla yapılmaktadır.

Keskilerin bir diğer özelliği de minerale ilk sapalınıp onun damardan kopmasını sağlayan uç kısımlarıdır. Kaba keski (d) önceleri büyük ölçüde kullanılmış bir tiptir. Kesici ucu verdur ile kaplanmıştı. Keski yuvaya radyal olarak oturtulmuştur, (e) ve (f) de görülen tipler ise vidya sert metali ile kaplanmış olup yuvanın uzunlamasına istikametinde tespit edilmişlerdir. Her iki tipte de keskinin yuvaya oturtulma işlemi çok çabuktur.

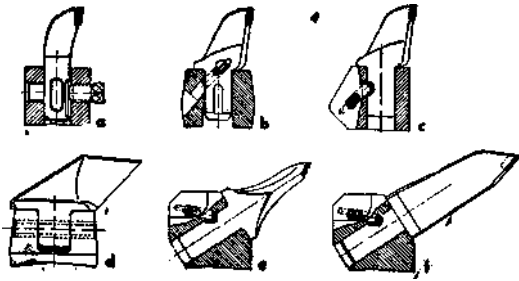
4.3. Tozla Mücadele ve Parça Büyüklüğü

Her ikisi de birbirine bağlı olan bu konular kesici - yükleyicilerle yapılan kazıda en önemli problemleri teşkil etmektedirler. Keski dizileri birbirine ne kadar yakınsa parçalar öylesine küçük ve toz o nispette fazladır. Tozla mücadelede en önemli unsurlar «tamburun kesme hızı ile makinenin ilerleme hızı arasındaki oran, tambur ve keski yapıları ve tamburun kömür verme yönü»dür. Tek tamburlu bir makine ile ve tek yönlü bir kazı yapılıyorsa tamburun dönme yönü aşağıya doğrudur. Çift yönlü kazı yapan makinelerde de tamburlar genellikle aşağıya doğru dönerek çalışırlar.



Şekil II - 19
Tambur Tipleri

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| (a) Kirpi tipi tambur | (d) Vida tipi tambur |
| (b) Kaba dişli tambur | (e) P-tipl tambur |
| (c) Helisel tabmur | |

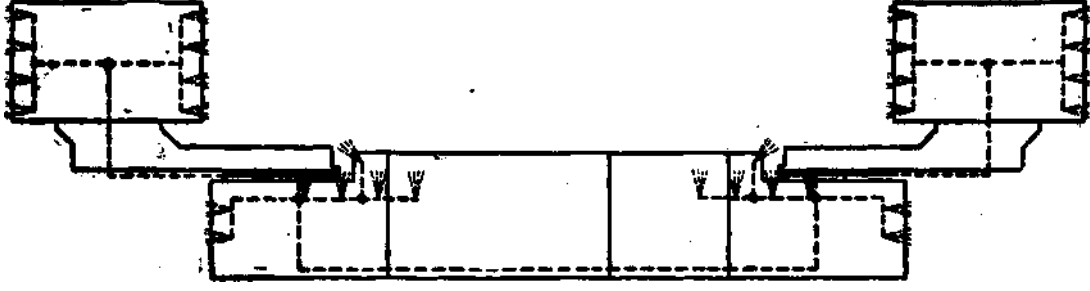


Şekil II • 20
Keski Tipleri

- | |
|--|
| (a) Radyai keski (vida tespitli) |
| (b) Radyai keski (tespit yeri keski üzerinde) |
| (c) Radyai keski (tespit yeri keski yuvası içinde) |
| (d) Kaba keski |
| (e) Teğetsel keski (tespit yeri keski yuvası içinde) |
| (f) Ağır yapılı teğetsel keski. |

Bütün bu tedbirlere ilâveten toz intişarı ile mücadelede su püskürtme metodu kullanılır. Su püskürtme memeleri ya makine gövdesine ya da tambura yerleştirilmektedir.

- (M) Makinenin ilerleme hızı değiştirilebilmektedir.
- (ili) Makine ilerlemesi durdurulur ve yeniden «istenilen hız» ile hareket ettirilir.



Şekil 11-21 Su Püskürtme Düzeni

4.4. Makine İdaresinde Otomasyon

Büyük güçlü makinelerden meselâ çift tamburlu EDW-340-L, 340 kw. İlk bir motora sahip olup 8 m uzunluğundadır ve 3.6 m kalınlığa kadar olan damarlarda çalışır. Bu boyutlar gerek operatör gerekse ilgili diğer personel için bazı problemler ortaya çıkarmaktadır. Operatörün böyle bir makineyi idaredeki işini mümkün olduğu nispette hafifletmek gerekir. İlk imkân uzaktan kumanda tekniğinin kullanılmasıdır.

4.4.1. Radyo II« İdare

Günümüzdeki makineler çok uzun olduğu için, makinenin kumanda sistemleri, gövdenin orta kısmında merkezî bir yere yerleştirilmiştir. Bu kısımda toz intişarı çok fazladır ve görüşe engel teşkil eder. Bu ve diğer emniyet mülâhazaları yüzünden,- böyle merkezî bir noktadan tavan ve taban durumlarını izleyerek tamburların ayarlarını yapmak çok zordur. Bu sebeple uzaktan kumanda tekniği kullanmak başvurulacak en uygun çözümlerden biridir.

Operatör elindeki verici ile, makinenin merkezî kısmından (yani alıcıdan) 10 ilâ 15 m. den daha uzakta kalmamak şartıyla, kendisi için en emniyetli bulunduğu ve en iyi görüşe sahip olduğu bir yerden gerek tamburların pozisyonuna gerekse makinenin ilerleme hızına kumanda eder. Aradaki mesafe daha büyüyecek olursa makine otomatik olarak durur. Zira radyo dalgaları ultra kısa dalga bölgesinde çalışmakta ve gönderilişi ancak görüş alanına İnhisar etmektedir.

Emniyet düşüncesi yüzünden, kesici - yükleyicinin ilk çalıştırılması radyo kumandası ile yapılmaktadır. Makine çalıştırdıktan sonra radyo ile verilebilen kumandalar şunlardır :

- (i) 1. ve 2. no. lu tamburlar yükseltilir veya alçaltılır.

- (iv) Motorların durması temin edilir. Motorların yeniden devreye dokulması ancak el operasyonu ile yapılabilir.

4.4.2. İzotoplardan Yararlanma

L-tipi makinenin en büyük avantajı tamburlarının damar durumuna göre ayarlanabilmesiydi. Tavanda ve tabanda hiç kömür bırakılmaması veya bunun asgaride olması, bu arada ne tavan ne de taban taşının kesilmemesi gerekir. İşte bu maksatla yapı bakımından mineral ile taban taşını ayırabilen ve tambur pozisyonlarını buradan aldığı bilgiye göre otomatik olarak ayarlayan otomasyon sistemleri geliştirilmiştir. Böyle bir sistem 1960 senesinden beri bir potas tuzu madeninde başarı ile kullanılmıştır. Burada gaye sadece kazı makinesini tuz minerali içinde tutmakla kalmayıp, aynı zamanda onu «tuzun en zengin kısımlarında kazı yapacak şekilde idare etmek» olmuştur. Bu İdarede, potasyum izotopu (40K) nun radyoaktivitesi, K₂O muhtevasının bir Geiger-Müller cihazı ile ölçülmesi imkânını ve böylece tambur ayarını mümkün kılmıştır.

Ancak kömür radyoaktif izotop ihtiva etmemektedir. Bu sebeple kömür ile tuz arasındaki bu farklı yapı, bu tip bir cihazın kömür kazısında kullanılması halinde, bazı güçlüklerin ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Kullanılan metodun prensibi şöyledir : Kazı makinelerinde radyoaktif izotop ihtiva eden bir cisim bulundurulmakta, bu radyoaktivitenin mass-edilme nisbetinin, kömür ve yan taşın kalınlığı ve yoğunlukları ile orantılı olması keyfiyetinden yararlanılmaktadır. Bu sistemle yerüstünde yapılan deneyler, kazılmadan kalan kömürü + 25 mm kalınlığa kadar kontrol etme İmkânını temin etmek gibi bir neticeye ulaşırsa da, yeraltı tatbikatlarından alınan sonuçlar başarılı olmamıştır.

4.4.3. Lokasyon Göstergesi

Ayak içinde kazı faaliyetini devamlı olarak izlemek ve kontrol altında tutabilmek için, makinenin lokasyonunu ve hareket durumunu bilmek gerekir. Bu maksatla, makinenin ilerlemesini temin eden çekme düzenine bir cihaz yerleştirilmiştir. Bu cihaz vasıtasıyla makinenin hızı ve ilerleme yönü, elektrikli sinyallerle galeride veya yerüstündeki bir alıcıya bildirilmektedir. Bu suretle makinenin ayak içindeki lokasyonu da bilinmiş olmaktadır. Böylece, cihaz sayesinde kazı makinesinin çalışmasına nezaret etme işlemi ve bu arada ayak içi faaliyetlerinin kontrolü biraz daha kolaylaşmış bulunmaktadır.

5. YÜKSEK KAPASİTELİ KESİCİ -YÜKLEYİCİ KULLANILAN AYAKLARDA RANDIMAN ve EKONOMİKLİK

L-tipi ve çift L- tipi modern kesici -yükleyicilerle- yeni kazı metodları ve yürüyen tahkimatlarla birlikte kullanılmak suretiyle - yüksek kapasiteli tam mekanize ayakların teşkili mümkün olmaktadır. Güçlü bir kesici -yükleyicinin istenilen miktarda kömür kazabileceği tereddütsüz söylenebilir. Ancak bir ayağın istihsal kapasitesi kazı makinesi verileri ile değil, bilâkis «oluk kapasitesi, tahkimat işleri ve işçilik» gibi faktörler ile sınırlanmaktadır.

Belli bir kesici-yükleyicinin bir ayakta temin ettiği randımanı belirtmek ve bunu makineye bir kıstas olarak kabul edebilmek için, bu randımanın elde edildiği ayakta bütün jeolojik, teknik ve organizasyon durumlarının bilinmesi gerekir. Bu şartların tespiti zor olduğu gibi, bunlara bakarak başka şartlar altında elde edilebilecek randımanlar hakkında bir tahmin yürütmek de mümkün değildir. Bu sebeple, burada sadece, Batı Almanya'da mevcut bir iki ayaktan alınan bilgilere temas etmekle yetinilecektir.

5.1. Çeşitli Teçhizat Kullanıldığında Randıman Mukayesesi

5.1.1. L- tipi Makine

Saar Bölgesinin kömürleri serttir ve kazı makinesi olarak kesici-yükleyiciler kullanılmaktadır. Ensdorf Ocağında bir EW-170-L makinesi, 1,6 m. ilk bir kömür damarında 1,1 m. çaplı tamburu ile kazı yapmaktadır. Ayak uzunluğu 225 m, kesme derinliği 1 m., ortalama günlük ilerleme 5 m. dir (maksimum 10,5 m/gün). Ayakta yürüyen tahkimat kullanılmaktadır. Tambur çapı damar kalınlığından daha küçük olduğu için damarın altı ve üstü ayrı ayrı kazılmaktadır. Günde 2100 ton kömür alınmakta ve 27,9 ton/i.v. ayak randımanı elde edilmektedir. (i.v.=işçi vardiyesi) Maksimum değerler istihsal için »4650 ton/gün« ve randıman için »54,3 ton/i.v.« dir.

5.1.2. Çift L-tipli Makine

Ruhr Havzasında Walsum Ocağında 1970 Haziran'ından beri böyle bir makine çalışmaktadır. Damar kalınlığı 2,2 m., makine tipi EDW-170-L, tambur çapı 1,6 m. ve kesme derinliği 0,8 m, dir. Yürüyen tahkimat kullanılmakta, ortalama günlük istihsal 3500 ton ve günlük ilerleme 4,5 m. olmaktadır.

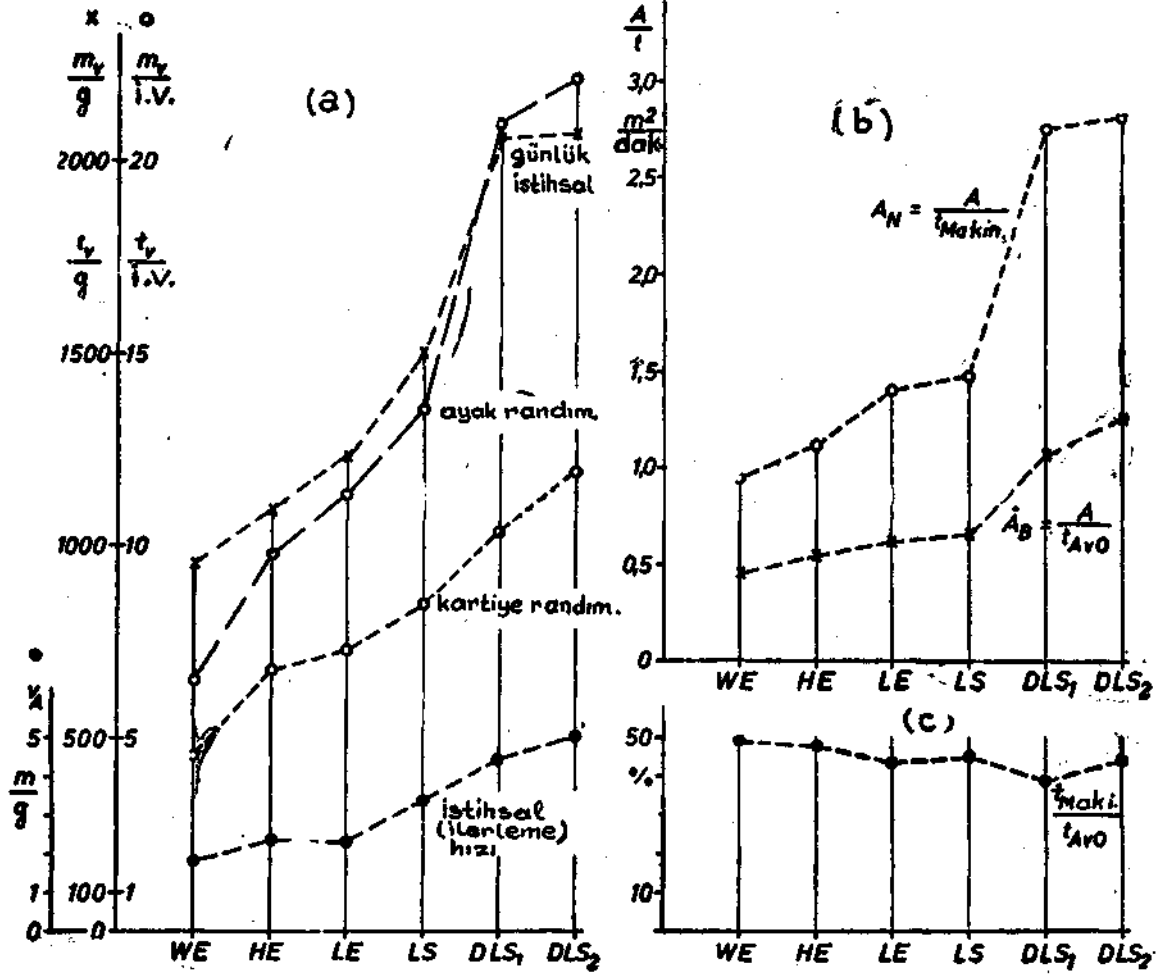
Makine kapasitesi hakkında tam bir fikir sahibi olmak için, 11 Temmuz 1970 de, 24 saatlik bir tecrübe kazısı yapılmıştır. Aralıksız 24 saat devam eden kazıda makine 1040 dakika çalışmış (% 72,3 faydalanma) 7515 ton istihsal elde edilmiştir. Bu ise günde 9,6 m. İlk bir ilerleme, 69,5 ton/i.v. lik bir ayak randımanı ve 38,5 ton/i.v. lik da bir karliye randımanına tekabül etmektedir. Her ne kadar zamanımızda bir ayağın böylesine yüksek bir kapasite ile ve devamlı olarak çalışması, normal olarak, düşünülemezse de, kesici-yükleyici bir makinenin ne miktarda kazı yapabileceğini göstermesi bakımından bu tecrübe iyi bir örnektir.

5.1.3. Diğer Teçhizatların Etkileri

Mekanize ayakların randımanları arasında tam, bir mukayese yapabilmek için, kazı makineleri ve ayak teçhizatının, diğer şartların aynı olduğu bir ayakta kullanılması gerekir. Böyle bir mukayese neticenin daha ilgi çekici olmasını sağlar. 1963-1969 yılları arasında, Batı Almanya'nın Friedrich - Heinrich Ocağında bu tip bir mukayese yapılmıştır. Tecrübenin yapıldığı Anna Damarı, kalınlığı 1,45 ilâ 1,22 m. arasında değişen, kazılması zor, tavanı bozuk, tabanı yumuşak ve ondüleli bir yapıya sahipti. Bu ayakta sırasıyla :

- (i) Tek hidrolik direklerle bir EW-100-G kesici-yükleyicisi (şekilde WE)
- (ii) Tek hidrolik direklerle bir saban (şekilde HE)
- (iü) Tek hidrolik direklerle EW-130-L kesici-yükleyicisi (şekilde LE)
- (iv) Yürüyen tahkimatla EW-130-L kesici-yükleyicisi (şekilde LS)
- (v) Yürüyen tahkimatla EDW-130-L «çift L-tipi kesici-yükleyici» (şekilde DLS₁ ve DLS₂)

kullanılmıştır. Bütün bu kombinezonlarda zincirli oluk hep, PFI tipi olarak, aynı kalmıştır. Şekil 11-22 de alınan neticeler görülmektedir.



Sakil 11-22

Kazı Makim ya Sistemleri Arasında

VA = Günlük ilerleme hızı (metre/gün)
 m_{g} = Günlük İstihsal miktarı (ton/gün)
 $m_{l.v.}$ = İşçi vardiyası başına İstihsal miktarı, ya-
 l.v.
 n_l randıman (ton/l.v.)
 n_{ayak} = Ayak veya kartıye randımanı (ton/l.v.)
 $n_{kartıye}$ = Kartıye randımanı (ton/l.v.)
 W_i ~ Makinenin net çalışma zamanı
 t_{AVO} = Ayaktaki çalışma süresi

Yapılan Randıman Mukayese Neticeleri

A = Kazı sonucu açığa çıkan yüzey (m²/da-
 klka)

AB = Kazı sonucu açığa çıkan brüt yüzey
 (m²/dakika)

AN = Kazı sonucu açığa çıkan net yüzey (m²/
 dakika)

Kıstaslar :

- İlerleme Hızı, Günlük İstihsal ve Randımanlar.
- Kazı sonucu açığa çıkan yüzey.
- Kazı Makinesinden Faydalanma yüzdesi.

5.2. Çeşitli Teçhizat Kullanıldığında Ekonomiklik Mukayesesi

Bir ayakta, çift-L tipi makinenin yürüyen tahkimata bağlı olarak kullanılması halinde elde edilen yüksek kapasite ve diğer makinelerle yapılan mukayeseler ekonomiklik için bir ölçü olmamaktadır. Zira bir çift L-tipi makine diğerlerine nispetle çok daha pahalıdır. Keza yürüyen tahkimat da, tek direkli tahkimata nazaran büyük yatırım istemektedir. Netice olarak söylemek gerekirse büyük kapasiteli bir ayak aynı zamanda «en ekonomik kazı şartları ile çalışan ayak» demek değildir.

Şekil II - 23 de çeşitli masraf sınıfları her kombinasyon için ve ton başına İstihsal olarak gösterilmiştir. Ayak masrafı «ayaktaki toplam teçhizat ve makinelerin masrafları, işçilik masrafları ve diğer malzeme masraflarını kapsamaktadır. Şekilde, ayak mekanizasyonu ilerledikçe ayak masraflarındaki düşme açıkça görülmektedir.

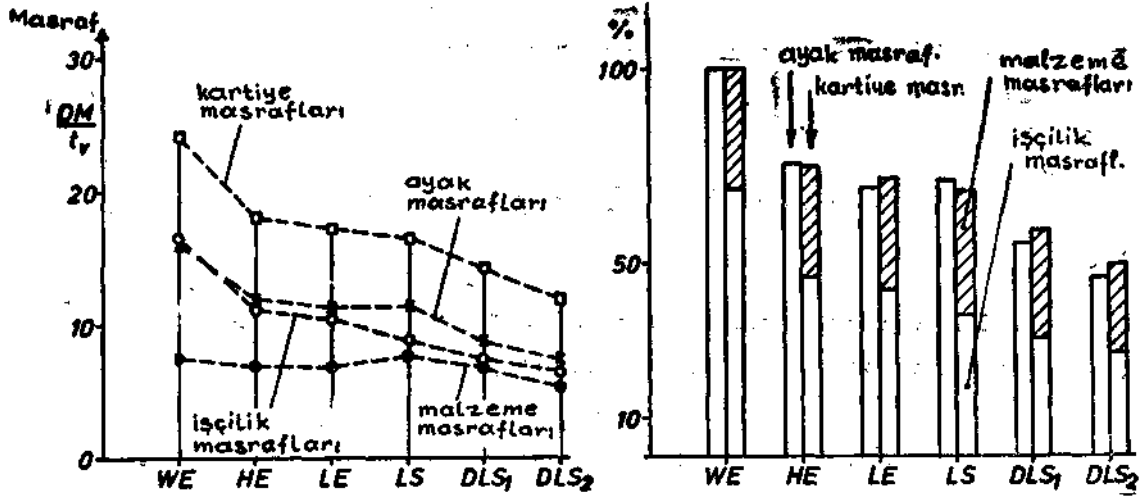
6. SONUÇ

Buraya kadar olan bahislerden de anlaşılacağı gibi, modern kesici-yükleyicilerle, yürüyen tahkimatla birlikte kullanıldıkları takdirde yüksek randımanlı

ayakların tesisleri mümkün olmakta, aynı zamanda masraflarda da bir düşme elde edilmektedir. Kesici - yükleyicilerde son senelerde kaydedilen büyük gelişmeler, onları, büyük ölçüde kömür sabanlarının kullanıldığı Ruhr Havzasında bile kullanılabilir hale getirmiştir.

önceleri Batı Almanya kömür madenciliğinde bir eğilim vardı : «Bir damarı, önce (hatta başarı şansı şüpheli bile olsa) bir saban ile kazmak.» Bu görüş, bir ocaktaki ayak sayısının mahdud bulunduğu günümüzde artık geçerli değildir. Gün geçtikçe daha fazla taraftar kazanan kanaat şöyledir : «Hiçbir sınırlayıcı unsur yok ise saban, fakat eğer netice hakkında bir şüphe ve belirsizlik var ise o vakit daima-bir kestici-yükleyici!»

Burada bahsedilen makineler, Batı Almanya dışında diğer birçok memlekette de kullanılmaktadır. Meselâ İngiltere'de 3 adet «L-tipi» ve 13 adet «çift L-tipi» kesici-yükleyici çalışmaktadır. Japonya'da 20 ve 11, USA'da 10 ve 4, Avusturya'da 6 ve 2 adet bu tip makine mevcuttur. Bu rakamlar, L-tipi ve çift L-tipi kesici-yükleyicilerin kazı mekanizasyonunda işgal etmiş oldukları yer hakkında kâfi bir fikir verir kanısındayım.



Şekil II - 23

Masrafların Çeşitli Kazı Sistemlerine Göre Dağılışı

t_v = Sınırlanabilir İstihsal miktarı

Duyuru:

1971 yılında düzenlenmiş olan TÜRKİYE MADENCİLİK BİLİMSEL ve TEKNİK II. KONGRESİ tebügler kitabı 20 TL. mukabilinde odamızda satılmaktadır.

Müracaat : Maden Mühendisleri Odası

Madencilere, Sanayicilere Duyuru

2000 e yaklaşan tirajı ile Madencilik dergisi Madencilik ile ilgili hertürlü makina ve teçhizatın reklamının yapılabileceği yegane yayın organıdır.