

## KÖMÜR İSTİHLÂK TEKNOLOJİSİNİN GELİŞMESİ (1) (A. B. D. lerdeki fiili tatbikat ön plânda olmak üzere)

HARRY PERRY

Yazan:

### GİRİŞ:

Yer yüzünde istihraç edilen kömürün büyük bir kısmı, ısı ve enerji istihsal etmek üzere yakılmakta veya metalürjide kullanılmak üzere kok kömürü haline çevrilmektedir. Geri kalan kömürün de büyük bir yekûnu, lojman teshini veya sanayi maksatlarda kullanılmak üzere hava gazı haline sokulmak veya her hangi bir tadilâta uğramadan, briket halinde ev işlerinde veya demir yollarında yakılmak suretiyle, endirekt bir şekilde yine ısı istihsalinde vazife görür. Başlıca rezervleri, koklaşmaya müsait olmayan veya az koklaşan kömürlerden ibaret olan memleketlerde, mevcut kömürlerin, metalürji yakıtı veya dumansız yakıt şartlarına cevap verebilmek üzere, bir değerlendirme veya islâh ameliyesine tâbi tutulması icabeder. Az miktarda kömür doğrudan doğruya kimya sanayiinde redüktör olarak kullanılır, yine çok az bir miktar kömürden de, amonyak ve diğer organik maddelerin istihsalinde faydalanılır.

Bir çok memleketlerde elektrik enerjisi-ne ve genel olarak çelik sanayiinde ham demire karşı duyulan devamlı ihtiyaç muvacehesinde, normal piyasada kömür hareketleri devamlı şekilde genişlemektedir. 1949-1960 yılları arasında, A. B. D. lerdeki kömür piyasası durumunun grafiği. Şekil : 1 de gösterilmiştir. Yakın bir gelecekte, kömür için büyük istihlâk imkânları ancak tam gazlaşma ile elde edilebilecek sentetik hava gazı, akar ve uçar yakıt ile diğer kimyasal maddelerin istihsal ameliyelerinden ileri gelebilecektir.

(1) 2. - 15 Aralık 1961 günlerinde, Zonguldak, Türkiye'de yapılmış olan Kömür Semposiyumunda okunmak üzere hazırlanmıştır. Bahis konusu Semposiyum, CENTO Teşkilâtı tarafından organize edilmiştir.

(2) A. B. D. lerin İç İşleri Bakanlığına bağlı Maden Bürosunun, Bitümlü Kömür Dairesinin Şef Muavini.

### I. YANMA OLAYI

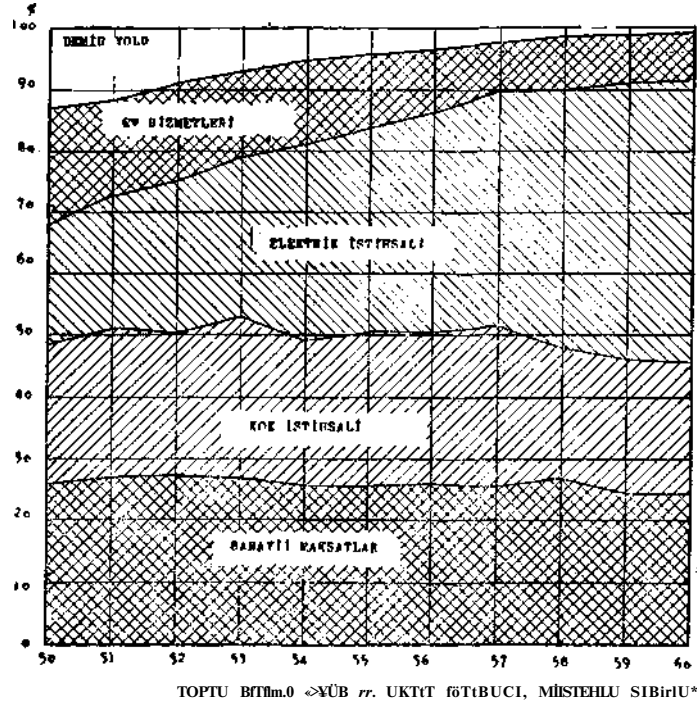
#### A. Ana kuvvet santralleri:

Kömürü yakma usulü, genel olarak bütün istimal tarzlarında olduğu gibi, kömürün cinsine, dane inceliğine ve yakıldığı tesisatın cesametine bağlıdır. Nüfus başına düşen enerji ihtiyacı yüksek olan A.B.D. lerde ve ona benzer, yüksek bir sanayileşme derecesine haiz olan memleketlerde, bazıları, intizamsız yük şartları altında dahi çalışan, büyük temel yüklerini karşılayan ana termik santrallara önem verilmektedir. Enerji açığının karşılanması, yüksek maliyetlere sebebiyet vermesi muvacehesinde, her vakanın ayrı ayrı, en düşük maliyeti temin edebilecek şekilde ele alınması icap eder. Son zamanlarda, daha güzel bir termik randıman temin edebilmek maksadiyle yüksek basınç ve yüksek temprim şartları altında çalışmak adet olmuştur. Bu sebepten dolayı bu gün için A. B. D. lerde birçok büyük ana kuvvet santralleri de kritik üstü bir basınç ve temprim ile çalışılmaktadır. Metalürjinin, de bir malzemeyi teinin edebilecek şekilde gelişmemiş olmasından dolayı, bazı büyük tesislerde, son zamanlarda müşahade edilen fazla yüksek bakım masrafları karşısında, bu gün için, optimum ekonomik şartları, daha düşük basınç ve temprim değerleri civarında bulunmakta olduğunu tahmin etmek mecburiyeti hasıl olmuştur. Bu ve buna benzer gelişmeler sayesinde, A. B. D. lerde mevcut, kömür yakan ana santrallerde ortalama ısı sarfiyatı, Şekil : 2 de gösterildiği veçhile, kwh basma 10.533 B. t.u. (2.654 kcal) değerine düşürülmüştür. En modern tesislerde ise, kwh basma 8.200 B. t.u. (2.064" kcal) gibi çok daha düşük bir ısı sarfiyatım müşahade etmek mümkündür.

A. B. D. lerde, bir çok mıntakalarda,

aralarında rekabeti mümkün kılacak bir fiyat seviyesinde ve bol miktarda kömürün, ham petrolün ve tabii gazın yanyana mevcut olması muvacehesinde, bir çok tesislerin, her üç yakıtı yakabilecek şekilde teçhizi adeta mecburî olmuştur. Kömür yakan büyük ana santrallerin ekserisi, toz halinde öğütülmüş bitümlü kömür ve kuru bir pasakül sistemi kullanmaktadır. Basit bir işletme neticesinde, yüksek bir kazan randımını temin eden bu usûl, saatte 200.000- libere (440 ton) buhar istihsal kapasitesinde bulunan kazanlarda bilhassa tatminkârdır. Kömür nakil ve ihzar teçhizatının ekonomik çalışabilmesi için, kazan tesisatının büyük kapasitede bulunması şarttır. Toz kömürü

ateşlemesinde, son senelerde yapılan başlıca İslahat, sikfonlu ateşlemeden ibarettir. Bu takdirde, su ile soğutulmuş bir ihtirak kamarasında daha kaba kömürün yakılması mümkündür. Fazla iri kömür daneleri, ihtirak kamarasının cidarında bulunan cüruf tarafından tespit edilmektedir ve bunların üzerinden, büyük bir hız ile siklon şeklinde hava geçirmek suretiyle, yanma olayı temin edilmektedir. Bu şekilde kömür öğütme tesisleriyle bunlara bağlı yardımcı teçhizatdan sarfı nazar etmek mümkün olmaktadır. Külün ise % 80 tutan cüruf halinde tespit edilmesinden dolayı, pasakül tahliyesi de kolaylaşmaktadır, baca kurumlarının miktarı azalmaktadır ve dolayısıyla havanın



JBK-d 1

kirletilmesi önlenmektedir. Bu ateşleme usulü ile, kül yumuşama temprimi 2.500°F (1.371° C) den düşük kömür cinslerinin kullanılması mümkün olmuştur. Metot, saatda 200.000 libere (440 ton) kapasitede raddelerinde olan büyük kazanlarda bilhassa ekonomiktir.

A, B. D. lerde mevcut, toz kömürünü ekonomik şekilde yakabilecek cesamette olmayan küçük bölge santrallerinde, kömürün kalitesine ve diğer karakterislerine, tesisatın boyutların» ve şahsî tercihlere bağlı olarak

bir çok değişik ateşleme ve yakma usulleri mevcuttur. Bunlarda genel olarak seygar zincirli ızgaralar, alttan beslenen istoker ızgaralar ve fırlatma istoker ızgaralar kullanılır. Bununla beraber bu gibi metotları kullanan yeni bölge santrallerinin adedi, 1960 yılında, bütün kömür yakan santrallerin ancak % 10 tutanını teşkil eder.

Pek yakınlara kadar, A. B. U. lerin elektrik ihtiyacının ancak küçük bir kısmını karşılamak mecburiyetinde olan- v^ linyit



eden tesisler hakkında temin edilebilmen son istatistik bilgiye göre 1956 yılı için 1 No. lu tabloda gösterilmiştir. Kömürün en ucuz yakıtı teşkil ettiği çevrelerde ve şartlarda dahi, sanayii tesislerinde toz kömürü yerine daha ziyade zincirli, kademeli, altdan beslemeli veya fırlatma tipi istoker ızgaralar kullanılmaktadır. 1960 yılında, saatda 300.000 libre (660 ton) buhar istihsal kapasitesinde olan ve toz kömürü ile çalışan bir kaç büyük tesis hariç, kömür ateşleme metotlarının ekserisi, değişik tipte istoker ızgaraları arasında bölünmüştür.

A.B.D. lerde iyi kaliteli kömürün geniş bir sahaya yayılmasından dolayı, ancak az bir miktar kalitesi düşük kömür küçük kazan tesislerinde yakılır. A.B.D. lerinin bu sektöründe kullanılan kömürün ortalama teslin değeri bundan dolayı libre başına 12.020 B.t.u. (kg. başına 6671 kcal) değerini bulmaktadır.

istoker işletme metotlarında, son zamanlarda müşahede edilen gelişme sayesinde, kömürden meydana gelen uçan maddeleri yakmak ve yeni kömürü, radyasyon neticesinde bir ısı kaynağından tutuşturmak üzere tanzim edilen refrakter tuğladan örülü ön kemerler yerine, bu gün için, huzme halinde püskürtülen kızdırılmış hava kullanılmaktadır. Bu yeni metoda jet metodu da denilebilir. Bu usul sayesinde bakım masraflarını büyük bir miktarda düşürmek mümkün olmuştur. Diğer bir gelişme de, küçük tesislerde kullanılan, su ile soğutulmuş sarsak ızgaralardır. Bu ızgaralar sayesinde

de bakım masrafı, diğer istoker sistemlerinin bakım masraflarının dununa düşürülmüştür ve istenilen şekilde düşük veya yüksek kül oranlı kömürlerin kullanılması mümkün kılınmıştır.

Yeni tesislerin işletme masrafları, eskilerine nazaran daha düşük olmasından dolayı, her sene büyük bir miktarda ambalaj halinde veya mahalinde monte edilmiş şekilde kazan tesisleri satılmaktadır. Yakıt olarak ham petrol veya tabii gaz istihlak etmek şartıyla saatda (100.000 libre (220 ton) buhar istihsal kapasitesinde ve yakıt olarak kömür kullanmak şartıyla saatda 60.000 libre (132 ton) buhar istihsal kapasitesinde olan kazanlar işletmeye alınmaktadır.

Bituminous Coal Research Inc. tarafından geliştirilen "Coalpack" gibi yeni bir kömür aglomerasyon metodunu, diğer bazı tekâmüller ile birleştirmek suretiyle, 300 p.s.i. (21 atü) basınca kadar, saatda 1.500 - 20.000 libre (3,3 - 44 ton) buhar istihsal kapasitesinde olan ve tam otomatik çalışan kazan tesislerinde her kalitede kömürün yakılması mümkündür. Bu gelişmeler ve diğer terâkkiler sayesinde kömür, büyük jeografik alanlar üzerinde ve küçük tesislerde dahi, diğer yakıtlar ile rekabet edebilecek bir duruma getirilmiştir.

Bütün dünya üzerinde devam eden araştırmalar sayesinde, kömür ihtirak metotlarının gelişmesine çalışılmaktadır. Bütün dikkat, (1) toptan kazan randımanını geliştirmekten, (2) kazan tesis masraflarını azaltmaktan ve (3) yardımcı teçhizatı geliş-

## 1956 SENESİ SANAYİİ VE TİCARİ BİTÜMLÜ KÖMÜR İSTİHLAKI (MİLLİ)

TABLO No: I

	1956 da İşletmede olan		Ort. Ton/BK		Tesis başına adet	Tesis adedi	Ton/ad. 1 sene	Ton/tesis senede	Senelik kömür istihlakı
	Tesisler. 1923 - 1935	Tesisler tahminen (adet)		BK					
3. sınıf ızgaralar	100.000	50.000	50.4	3.35	1	50.000	169	169	8.350.000
4. sınıf ızgaralar	45.000	27.000	135	3.5	2	13.500	470	940	12.690.000
5. sınıf ızgaralar	21.000	14.700	555	6.5	2'A	5.900	3.588	8.970	52.920.000
Kömür tozlu	2.000	1.400			4	350	16.000	64.000	22.400.000
Eİ ateşlemeli		36.250			2	18.125	263	526	9.640.000
		129.350				87.875			106.000.000

3. sınıf ızgaira \*AX işletmede, 101 — 300 libre/saat (tahminen 45 — 135 kg/saat)

4. sınıf ızgara %60 işletmede, 301 — 1200 libre/saat (tahminen 135 — 540 kg/saat)

5. sınıf ızgara %70 işletmede, 1200 libre/saat'dan yukarı (tahminen 540 kg/saat'dan yukarı) Cincinnati, Ohio, 18" Mart 1957 de yapılan, <sup>3</sup>ŞP=

Not — 28. ACI Yakıt Mühendisleri Toplantısında neşredilen "Bringing Old UP to Par" (Eski Tesisleri  
\_ ; • Modernleştirmek) etüdünden alınmıştır.

tirmek suretiyle bu teçhizatın tesis masrafını düşürmekten ibaret olan üç nokta üzerinde toplanmıştır. Toz kömürünün yanmasına dair yapılacak olan esaslı laboratuvar ve kazan tesislerinde tekrarlanacak normal deneylere müteakip, kömür ile çalışan tesislerde, daha iyi bir ısı iletme karakteristikleri hakkında bilgi edinilmiş ve son olarak yüksek randımanlı, daha küçük boyutta basit kazanların işletmeye alınması mümkün kılınmış olacaktır.

Buhar istihsal tesislerinin yardımcı teçhizatında yapılan gelişmeler, kazan imâl ve kömür ateşleme metotlarının gelişmesi kadar önemlidir. Bu alanda, son zamanlarda elde edilebilmen başlıca gelişmeler sırasıyla daha gelişmiş kömür aktarma ve pasakül teçhizatından, kömürü daha kompakt şekilde depolamak imkânını temin eden yeni depolama metotlarından, demiryolu münakalatında, otomatik şekilde boşalan damper vagonlarının kullanılmasından, daha elverişli kömür tahmil ve tahliye tesislerinden, geliştirilmiş pasakül nakil teçhizatından, dönmüş kömür kitlelerini kolaylıkla çözebilmek imkânlarından, baca gazından, uçan külleri daha efektif şekilde ayırabilen yeni tesislerden, modern kömür bunkerlerinden ve tam otomatik şekilde, zamanı gelince vazife gören kurum üfleyicilerinden ibarettir. Bütün bu sayılan gelişmeler ve kuvvet santrallerinde devamlı şekilde tatbik edilen otomatisasyon sayesinde 1958 yılında nihayet bulan 10 senelik bir periyot dahilinde personel masraflarını % 60 ve bakım masraflarını da % 50 nispetinde kısaltmak mümkün olmuştur.

Oldukça büyük bir miktar bitümlü kömür, bazı sanayii sektörlerinde buhar istihsaline yerine doğrudan doğruya ısı istihsalinde kullanılır. A. B. D. lerde 1958 yılında 8.500.000 ton kömür yalnız çimento istihsalinde kullanılmıştır» Yine oldukça büyük bir miktar kömür, doğrudan doğruya kireç, alçı alümin ve refrakter malzemenin istihsalinde vazife görmüştür. Bu gibi hallerde, tesisin cesametine ve kullanılan fırın şekline göre toz kömürü ateşlemesi veya istoker ızgaraları istimal edilmişlerdir.

#### C. Ev işlerinde ihtirak

Bol miktarda bulunan, ucuz ve kullanılabilir olan diğer yakıtların rekabeti muvacehesinde ev işlerinde kullanılan kömür miktarının, son 15 yıl içerisinde A. B. D. lerde

devamlı bir şekilde gerilemekte olduğunu müşahade etmek mümkündür. 1944 yılında 122 milyon ton olan detay satışları, 1960 yılında 30 milyon tona düşmüştür. Bu gerileme hareketinin devam edeceği tahmin edilmektedir. Bununla beraber bir çok yıllar Diğer memleketlerde pişirme ve ısıtma maksatları için kullanılıştı bir ev işleri yakıtına ün. tiyaç olacaktır. Bu yakıtlar dumansız, kolaylıkla tutuşur durumda, düşük kükürt oranlı ve yeknesak şekilde yanabilecek evsafda olmalıdır. Antrasit, temin edildiği takdirde gayet elverişli bir ev işi yakıtını teşkil eder. Başka kömür tipleri de herhangi bir islâh ameliyesine tâbi tutulmadan iyi vazife görebilirler. Fakat bazı hallerde ve bilhassa düşük kalitede kömürlerde, iyi bir ev işi yakıtının temini için bu kömürlerin bir islâh ameliyesine tâbi tutulması şarttır.

Büyük bir dikkate ihtiyaç göstermeyen ev işlerinde kullanılmak üzere hazırlanmış bir çok istokerli soba tipleri mevcuttur. standart kovalı tipte, kömür kovası günde bir defa olmak üzere doldurulmaktadır ve yine günde bir defa olmak üzere sobanın külü boşaltılmaktadır. Bunkerli tipte ise kömür, bir salyangoz vasıtasıyla devamlı şekilde bunkerden ocağa doğru sevkedilir. Atıl, yani soğuk durumda, ocağı kendi kendine tutuşturabilecek vasıtalar ile teçhiz edilmiş tam otomatik bir istoker modelinin etütleri tamamlanmıştır.

## II. BRİKET İMALATI

### A. Ev İşleri için dumansız yakıt

A. B. D. lerde ev işlerinde kullanılmak üzere hazırlanmış ve hava kirletme şartlarına uygun dumansız yakıtı karşı büyük bir istek mevcut değildir. Buna mukabil diğer memleketlerde, yerli kömürlerden hazırlanmış katı dumansız yakıtın satış imkânı oldukça yüksektir. Düşük temprim şartları altında yapılan muhtelif karbonizasyon usûllerinden meydana getirilen briketler için İngilterede senelerden beri adeta bir dumansız yakıt piyasası vardır. Uçucu madde oranı düşük kömür artıklarından, ziftli bir bağlayıcı yardımıyla yapılan briket imalat usulü hakkında paragraf III. B'de "Düşük temprim altında yapılan karbonizasyon" adı altında kısa bilgi verilecektir.

Kullanılıştı bir dumansız katı yakıt elde edebilmek amacıyla, son senelerde İngiltere, de geniş bir makyasta iki yeni usul üzerin.

de çalışılmaktadır. Her iki usûlde, yüksek uçucu maddeye haiz kömürün, düşük temp- rimde yapılan akar karbonizasyonu netice- sinde elde edilen kömür artıkları kullanılmaktadır. Birinci usulde sıcak artıklar, her hangi bir bağlayıcıya lüzum göstermeksizin doğrudan doğruya basınç altında sıkıştırılmak suretiyle briket haline sokulurlar, ikinci usulde ise, yine sıcak artıklara bir miktar bağlayıcı ilâve etmek suretiyle dumansız briketler imâl edilmiş olur. İngilterede halen günde 120 ton briket imâl edebilecek kapasitede bir pilot tesisatı inşa halindedir.

Yine İngilterede, ev işlerinde, sıcak su ve kalorifer kazanlarında yakılmak üzere, antrasit artıklarından hazırlanmış briket imâline çalışılmaktadır. Antrasit, 530° C temprime kadar ısıtılmaktadır ve bilâhare zift ve kok tozu ile karıştırıldıktan sonra 430°C temprimde briket şekline sokulmaktadır. Bu şekilde, elverişli bir yanma karakteristiğine ve oldukça iyi bir mukavemete sahip bir yakıt temin edilmiş olur.

Açık ızgara üzerinde, ısı istihsal etmek üzere yakılabilen dumansız katı yakıt imâlâtıyla, diğer memleketler de alâkalanmaktadır. Uçucu madde oranı yüksek veya düşük kömürlerden, dumansız katı yakıt yapmak deneyleri, bu memleketlerde de aşağı yukarı, İngilterede elde edilen neticeleri vermiştir. Linyitin karbonize edilmesi ve ondan sonra briket haline sokulması ile, ev işlerinde ve demir yolu işletmesinde kullanılabilen bir yakıtın temin edilmesi mümkündür. İstihsal usulleri ve aglomerasyon şartları, linyitin cinsine göre değişeceğinden, yakıt ihzaratında en elverişli ve ekonomik usulün bulunması, daha ziyade şahsı deneylerin neticesine bağlıdır.

#### B. Sanayii ve demiryolu yakıtı

Ekseri sanayii tatbikatında, normal şekilde işletmek şartıyla, uçucu madde oranı yüksek olan kömürleri, her hangi bir duman probleminde meydan vermeden yakabilecek teçhizat vardır. Bu gibi tatbikatda yüksek oranda bir uçucu madde daha iyi bir netice verdiğinden, uçucu madde oranı yüksek olan kömürlerden imâl edilen briketlerde, kömürün önceden karbonizasyona tâbi tutulmasına lüzum yoktur.

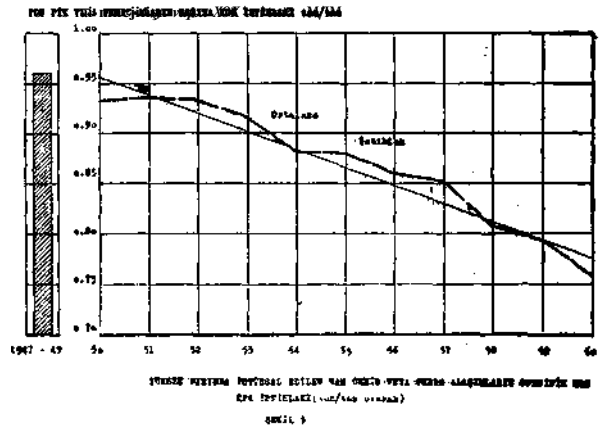
#### C. Metalürji yakıtı.

Aglimere kok hazırlamak tekniği, bu gün için A. B. D. lerde mevcut değildir. Fakat

diğer memleketlerde, bu hususta yapılan deney ve araştırmalara müteakip, ticarî tatbikata müsait, kalite bakımdan elverişli bir metalürji yakıtının ihzarı mümkün olmuştur. Avusturyada yüksek evsafıta linyit (brown coal), %15 rutubet oranına kadar kurutularak, her hangi bir bağlayıcı madde ilâvesi yapılmadan, sırf basınç kullanmak suretiyle briket haline sokulmaktadır. Elde edilen bu briketler, yavaş yavaş, 20 saatden fazla süren bir teshin müddeti içerisinde üç değişik teshin kademesinde köklaşmaktadır. Bu şekilde, briketin % *SI* fire vermesine rağmen, gayet iyi bir metalürji yakıtı temin edilmiş olur.

Almanyada, koklaştırmak ameliyesi sırasında tatbik edilen hususî muamele yerine, metalürji yakıtı olarak kuvvetli ve mukavemetli briketlerin imâline bilhassa önem verilir. Düşük kalitede kömür öğütülerek, en müsait şartlar altında, elden geldiği kadar mukavim briketler haline getirilir ve ancak bundan sonra 900 - 1.000° C temprimde koklaşılır.

A. B. D. lerindeki maden bürosu, antrasit artıklarımı), bitümlü kömür ve kömür katranı ile briket şeklinde birleştirmek ve ondan sonra 3 saatlik bir müddet için bunları 1.750° F (954°C) temprimde kalsine etmek suretiyle elverişli bir metalürji yakıtını istihsal etmek hususundaki araştırmalarına devam etmektedir. Değişik orantıda bitüm-



lü kömür ve kömür katranı karıştırmak suretiyle, iyi kalitede briketlerin ihzarı daima mümkün görülmüştür. Bu meyanda kömür dane iriliği, bağlayıcının cinsi, briket imâlî sırasında kullanılan basınç ve temprim gibi faktörlerin tesiri birer birer tetkikata tâbi tutulmuştur. Bu malzemeler ile yapılan

- izabe deneyleri, koka nazaran daha sıkı bir işletme kontrolüne ve daha yüksek izabe temprimlerine lüzum göstermiştir.

Koklaşmaya müsait cins ve kalitede kömürün bulunmadığı, veya ancak düşük kalitede bulunduğu memleketlerde dahi bu gün için, elverişli bir demir cevheri rezervinin mevcut olması şartıyla, yukarıda bahis konusu edilen usullerin tatbiki neticesinde elde edilen yüksek fırın yakıtı ile bir demir ve çelik sanayiinin kurulması daima mümkündür.

### III. Karbonizasyon (veya koklaşma)

#### A. Yüksek temprimlerde

Ham demir istihsalinde kullanılmak üzere, yüksek fırın yakıtı olarak, kömürü koklaştırmak suretiyle kok kömürü istihsal etmek, bu gün için ham kömürün ikinci ana istihlak sektörüdür. Koklaştırmak olayı, kamaralı kok ocaklarında veya tâli istihsal kok tesislerinde yapılabilir. A. B. D. lerde tâli istihsal kok tesisleri duruma hâkimdirler. 1959 yılında A. B. D. lerde istihsal edilen kokun ancak % 2 tutan kamaralı kok ocaklarında istihsal edilmiştir.

A. B. D. lerde ve diğer memleketlerde, tâli istihsal tesislerinde değişik damarlardan gelen değişik kalitede kömürlerin harmanı yapılarak, işletme malzemesini yıpratmadan en elverişli kalite ve mukavetde kok istihsalini mümkün kılacak yeknesak bir ocak şarjı temin edilir. A. B. D. lerde halen çalışan 72 adet tali istihsal tesislerinde tek kalite kömür yerine, hepsinde harman halinde kömür kullanılmaktadır.

Yüksek fırınlarda kullanılacak kok istihsal usullerinde ve normal teçhizatında son zamanlarda A. B. D. lerde her hangi mühim bir tadilat yapılmış değildir, ancak personel masraflarını kısmak düşüncesiyle devamlı şekilde otomatizasyona önem verilmektedir. Alman ve Rus sanayiinde müşahede edilen büyük tipteki koklaşdırma tesisleri, bir amerikan firmasının, alman tipi kok tesislerini kurmak hususunda bir anlaşmaya dahi varmış olmasına rağmen, A. B. D. lerde rağbet görmemektedir. Bu gibi büyük tesisleri tavsiye edenler, bunları bilhassa personel masraflarını düşürmek bakımından, faydalı olduklarını iddia etmektedirler. Genel olarak Avrupada, kok istihsal için, düşük kömürlerden faydalanmak mecburi-

yeti mevcut olduğundan. Avrupa memleketlerinde kok kalitesinin İslâhı hususunda, A. B. D. lerden çok daha önemli bir çalışma yapılmıştır. Fransada çalışan dört büyük kok tesisinde kullanılan kömür ile Polonyada koklaştırmaya tâbi tutulan kömür miktarının % 90 tutan, önceden öğütülmüştür. Bu usul ile kok kalitesinin islâhı ve şarj harmanında kuvvetli koklaşarı yüksek evsafta pahalı kömürün belirli bir nispet dahilinde düşürülmesi mümkün olmuştur. Bir Fransız tesisinde kullanılmakta olan diğer bir tekâmül, daha büyük hacim kesafeti ve daha hızlı bir koklaşmayı temin etme suretiyle verilen harmanın mukavemetini artıran kuru şarjdan ibarettir. A. B. D. lerde yapılan bir etüt neticesinde, kömür rutubetini % 1 nispetinde düşürmek suretiyle, kok kalitesine hâlel getirilmeden, tesisat kapasitesini % 1,5 - 3,5 nispetinde artırmam mümkün olduğu anlaşılmıştır.

Bir çok memleketlerde, kömür harmanını şarjdan önce ısıtmak deneylerine devam edilmektedir. Şarjı önceden ısıtmak suretiyle, düşük kalitede kömürden elde edilen kokun kalitesini, kömürü kurutmak suretiyle elde edilen neticelere benzer şekilde islâh etmenin ve bu arada da fırın kapasitesini de artırmanın mümkün olduğu anlaşılmıştır. A. B. D. lerde, Maden Bürosu tarafından yapılan deneylerden, Illinois'da 6 No. yataktan istihraç edilen kömürleri önceden ısıtmak suretiyle kokun mukavemetini artırmanın mümkün olduğu anlaşılmıştır. Büro tarafından yapılan diğer deneyler neticesinde bütün kömür harmanlarında, kendini bilhassa düşük koklaşma evsafına haiz kömürlerde belli eden bir mukavemet artışı müşahede etmek mümkündür. Koppers şirketi tarafından yapılan bir etüt, yüksek oksijen oranına sahip kömürleri, önceden ısıtmak suretiyle kok kalitesini esaslı şekilde islâh etmenin mümkün olduğunu göstermiştir.

Birçok memleketlerde ferokok deneylerine de devam edilmektedir. Hindis tında % 15 demir cevheri ve % 85 linyitden yapılmış briketlerle, istenilen mukavemet de ferokokun elde edilmesinin mümkün olduğu görülmüştür. Harmana % 10 düşük veya yüksek uçur madde oranlı bitümlü kömürün ilâvesiyle, briket mukavemetini düşürmeden demir cevheri oranını % 30 tutana çıkarmak mümkün olmuştur.

Mukavemetin, kritik bir durum ihdas etmediği hallerde bir çok yeni kok istihsal

lerinde kullanılan tabii gazın teshin değeri genel olarak 1 kübik ayak tabii gaz başına metotları bulunmuştur. Wise Coal and Coke Company tarafından tekâmül ettirilen bir döner fırında, elektrik fırın ile yapılan çelik istihsalı ve fosfor imalâtı gibi kimya sanayii kollarında redüktör vazifesini görebilen ufak daneli kok istihsal edilmektedir. 5 - 8 parmak (127 - 203 mm) kalınlığında bir kömür tabakası devamlı şekilde eksteni etrafında dönen bir ızgaraya sevkedilmekte ve koklaşma sırasında meydana gelen uçucu madde ve gazların ihtiraki neticesinde ısıtılmaktadır. Izgara, devamlı bir kamara ocağı gibi vazife görmektedir. Bu sistem ile tâli istihsalı elde etmek mümkün değildir. Bununla beraber ucuz kömür kullanmak şartıyla düşük tesis masrafları sayesinde neticede düşük işletme masraflarının meydana geleceğini ümit etmek mümkündür.

### B. Düşük temprimlerde

Düşük temprim şartları altında yapılan koklaşma ameliyelerinde, linyit dahil, düşük kaliteli kömürlerin ham madde olarak kullanılması, akıcı evsafa haiz bir çevrede koklaşmanın bir problem teşkil etmemesi muvacehesinde gayet yerinde bir harekettir. Son yıllar zarfında meydana getirilen en büyük tesis, eyalet linyitlerini kullanmak suretiyle düşük temprimlerle yapılan koklaşmanın ekonomik cephesini tetkik etmek maksadıyla yan ticarî bir düşünce ile Texas Power and Light Company tarafından Rockdale, Texas'da kurulan yeni kok fabrikasıdır. Bu tesisde, Maden Bürosu tarafından inkişaf ettirilen ve kömürü, dıştan ısıtılan akıcı bir çevreye haiz bir reaktörde koklaşır Parry usulü tatbik edilmektedir. Büronun Denver, Colorado'daki Araştırma laboratuvarında bu usul hakkında yapılan deneylere devam edilmektedir. Maksat, en müsait iç ve dış ısıtma oranını tespit etmekten ve kuvvetli koklaşan kömürler için de yeni istihlâk metotları bulmaktan ibarettir.

Food Machinery and Chemical Corporation tesislerinde düşük temprim ile yapılan koklaşmanın birinci kademesinde de akıcı bir çevreden faydalanılmakta olduğu söylenmektedir. Bununla beraber bu usul hakkında bugüne kadar herhangi bir açıklama yapılmamıştır.

Son on sene içerisinde düşük temprim-

lerde vuku bulan koklaşma ameliyesi hakkında United Engineers and Constructors, Southern Research Institute, Consolidation Coal Company, Montana State College gibi teşekküller tarafından devamlı bir araştırma yapılmaktadır. Bulunan usullerin hiç biri, bu güne kadar ticarî tatbikat devresine girmemiştir, fakat devamlı araştırmalar neticesinde elde edilen yeni ihtira beratlanm miktan, bu konuda devam eden alâkayı ifade etmeğe kâfidir.

Yüksek koklaşma evsafında kömürlerin az miktarda ve pahalı olarak bulunduğu ve dumansız yakıtı karşı büyük bir isteğin mevcut olduğu A. B. D. lerin dışında ki memleketlerde, düşük temprimde yapılan koklaşma usullerinin ticarî maksatlarla kullanılmasında daha büyük başarılar elde edilmiştir. Bu takdirde her iki piyasada daha iyi bir kazanç temin etmek mümkündür. Senelerden beri İngilterede Phurnacite ve Rexco usulleriyle dumansız ağılomere yakıt imâl edilir. Her iki usulde de zayıf koklaşma evsafında olan kömür, herhangi bir şarj aglomerasyonuna tâbi tutulmadan, dıştan, ısıtılan kaplar içerisinde koklaştırılmaktadır. Düşük uçucu madde oranına sahip kömür artıklarını katranlı bir bağlayıcı ile birlikte briket haline soktuktan sonra, düşük temprim de koklaştırmaya tâbi tutan bir üçüncü usul ile de, ev işlerine elverişli bir yakıt temin etmek mümkündür. Bunlara benzer usuller, bütün Avrupa memleketlerinde ticarî maksatlar için kullanılır.

İngilterede, elverişli dumansız yakıt elde edebilmek amacıyla yapılan çalışmalar sırasında 8 parmak kutrunda 203 mm kutrunda) akar çevreli bir karbonizasyon tesisatından ibaret olan bir pilot tesis üzerinde muhtelif İngiliz menşeli kömürlerin durumu etüt edilmiştir. Aynı şekilde, daha geniş, 18 ve 24 parmak (457 ve 609 mm) kutrunda benzer tesisler denenmiştir ve elde edilen neticelere göre saatda 5 ton yakıt istihsal kapasitesinde olan bir ticarî tesisin kurulmasına teşebbüs edilmiştir.

İngilterede yapılan, ve; kömür pastiküllerini, sıcak gazların cereyanında süspansiyon halinde bırakan dispersiyon fazlı deneyler sırasında uçucu madde oranının, 1 - 2 saniye gibi kısa bir müddet içerisinde % 37 den % 23 raddelerine düşürmenin mümkün olduğu anlaşılmıştır. Bu prensibe istinat eden yeni bir usulün bulunması halinde te-



sis masraflarında büyük bir kısıntının yapılması kabil olacaktır.

### C. Kok istihlâki:

A. B. D. lerde ve diğer memleketlerde, son seneler zarfında kok istihlakmda müşahede edilen başlıca gelişme, istihsal edilen metalin tonu başına düşen kok miktarının devamlı şekilde azalmakta olduğundan ibarettir. Bu hususta son 11 sene zarfında A.B. D. lerde vuku bulan değişiklik 3 No. lu cetvelde gösterilmiştir. Yakın bir gelecekte daha büyük bir azalma beklenmektedir. Kok miktarında müşahede edilen spesifik istihlâk düşüşü başlı başına iki yenilikten ileri gelmektedir:

- 1) Hususî şekilde aglomere şarjların kullanılması,
- 2) Gaz, ham petrol veya toz kömürü ile yapılan ilâve yakıt enjeksiyonlarının kullanılması.

Sevk edilen ihtirak havasına, tabii gaz Mve eden usûllerin ticari tatbikatı Rusyada ve A. B. D. lerde görülmüştür. Gaz ve ham petrol ile yapılan ilâve enjeksiyonlara müte-dair "başarılı deneylerden spesifik kok istihlakinin daha da düşürülebileceği anlaşılmıştır. 'A. B. D. lerde toz kömürü ile yapılan ilâve enjeksiyonu, hiç olmazsa bir çelik müstahsilinde başarılı olarak tatbik edüebilinmiştir. Muayyen jeogrâfik şartlar altında, enjeksiyon teçhizatı için sarf edilmesi gereken tesis masraflarına rağmen, bu şekilde en ucuz yakıt ikmal şeklinin bulunmuş olduğu ispat edilmiştir.

## IV. GAZLAŞMA

### A. Gaz imalâtı ' ;

Yerine, payplayn ile nakledilen tabii gazın kaim olmasından dolayı, A. B. D. lerde hava gazı istihsalı gittikçe azalmaktadır. 1960 yılında bütün A. B. D. lerinde hava gazı istihsalı için ancak 700000 ton kömür sarf edilmiştir. Diğer memleketlerde, aynı durumu müşahede etmek mümkün değildir, bilâkis bu gibi yerlerde hava gazı istihsaline geniş mikyasta devam edilmektedir. Buralarda tevzi edilen hava gazının çoğu, kok fırınlarında ve bir kısmı da hava gazı retortlarında istihsal edilir, son bir kısmı da su gazım zenginleştirmek suretiyle temin edilir. A. B. D. ler haricinde bulunan memleketlerde tevzi «dilen hava gazının normal teshin de-

ğeri 1 kübik ayak hava gazı başına 500 B.t.u. nun ( $m^3$  hava gazı başına tahminen 4450 kkal) dununda kalmasına mukabil, A. B. D. ortalama 1000 B.t.u. ( $m^3$  başına tahminen 8900 kkal) değerinde bulunur.

Sanayi ve ev işleri piyasasında göstermiş olduğu kolaylıktan dolayı, yeni sanayleşen memleketlerde, yeni hava gazı tesislerinin kurulmasıyla, halkın hava gazına karşı olan rağbeti, daha da artacaktır. Bundan dolayı yakın bir gelecekte hava gazı istihsalinin artması beklenebilir. Son on sene zarfında çok az miktarda yeni hava gazı istihsal usulleri araştırması yapılmıştır. Başlıca gelişme, Almariyada, gaz şebekesinde daha yüksek teshin değerli hava gazı sevkedebilmek üzere kok ocaklarını ateşlemek için kullanılan siklonlu gazojen tesisatından ibarettir.

### B. Sentetik gaz 've hidrojen istihsalı

Bu gün için sentetik gaz istihsaline A.B. D. lerde ve diğer memleketlerde çok dikkat edilmektedir. Bu durum, bir çok imalât usûlleri için ucuz hidrojen gazının ve kimya sanayiinde kullanılmak üzere sentetik gazın istihsaline verilen önemden ileri gelmektedir. Ucuz sentetik gaz elde etmek konusunda yapılan araştırmaların çoğu, kömürden, ekonomik şekilde akar veya uçar yakıt temin edebilecek bir usulün bulunmasına kadar sentetik gazın istihsal masraflarını düşürmek kaygusundan ileri gelmişlerdir. Sentetik gazın istihsalı için düşünülen kontinü usulleri basınç altında tatbik etmek şartıyla, masrafları kısmak mümkün olacağından, araştırmalar ilk önce kontinü usûllerin geliştirilmesine ve ondan sonra bu usûlleri basınç altında çalıştırılmasına teksif edilmiştir.

Bir kaç atü basınçlı, oksijen üfleli, sabit sistemde gaz jeneratörlerinin başarılı şekilde gelişmesi mümkün olmuştur. Bunu müteakip, Lurgi sistemi basınç altında çalışan bir çok sabit tesisler yer yüzünde kurulmuş ve başarılı şekilde işletmeye alınmışlardır.

Sabit usûlde koklaşmayan veya çok az koklaşan kömürler istihlâk edildiğinden, bu usulün, yakıt cinsi tarafından sınırlandırılmış olduğu anlaşılır. Misâl olarak, ileride, A. B. D. lerinin muhtemelen yeni hava gazı tesislerine ihtiyaç olacağı, yüksek nüfus kesafetli doğu bölgesinde, ancak koklaşan kömürlerin bulunması, başlı basma bir prob-

lem teşkil etmektedir, çünkü bu tip kömürleri sabit gazojen tesislerine elverişli kılan ihzarat oldukça masraflıdır. Bu sebepten dolayı A. B. D. lerde yapılan gazlaştırma deneylerinin hedefi, daha ziyade her hangi bir kömür cinsini kullanabilmek hususunda olmuştur. Atmosferik şartlar altında, Maden Bürosu tarafından yapılan ilk araştırmalar sırasında, reaksiyona tâbi olan malzemenin akışı, aşağıdan yukarıya ve yukardan aşağıya doğru, her iki yönde tecrübe edilmiştir. Dupont Cimpany ve Babcock and Wilcox tarafından bu deneylere istinaden müştereken Belle, West Virginia'da kurulan atmosferik gazojen tesislerinde reaksiyona giren malzemelerin devamlı şekilde yukarıdan aşağıya doğru akışı tatbik edilmiştir. Başarılı olarak işletmeye alınan bu tesislerde saatda 1.000.000 kübik ayak (28.300 m<sup>3</sup>) monoksit ve hidrojen gazının istihsalı mümkün olmuştur. Daha ucuz olarak piyasaya arz edilen tabii gazın rekabeti muvacehesinde bu tesisatın bilâhare durdurulması icap etmiştir.

<sup>1</sup> A. B. D. lerde bu gün için işletilen tek büyük çapta bindirilmiş, kontinü basınç usulü ile Texaco sistemine göre çalışan gazojen tesisleri, Olin Mathieson Company tarafından Morgantown, West Virginia'da kurulmuştur. Maden Bürosu ve Gaz Teknolojisi Enstitüsü tarafından küçük çapta pilot tesisleri üzerinde yapılan çalışmalar sırasında oksijenin kullanılmış olmasına rağmen bu yeni sistemde oksijen yerine sade hava kullanılmaktadır. Gaz Teknolojisi Enstitüsünün pilot tesisi parmak kare başına 105 libre cm<sup>2</sup> başına 7,8 kg.) ve Maden Bürosunun pilot tesisi ise parmak kare başına 450 libre (cm<sup>2</sup> başına 31.64 kg.) basınç ile işletilmekteydi. Her iki reaktörde ateşe mukavim malzeme ve erozyon problemleri ile karşılanılmıştır.

Akıcı çevreli gazojen tesisleri A. B. D. lerde ve Avrupada tetkik edilmişlerdir. Bu tip gazojenlerin başlıca mahzuru koklaşmayan veya çok az koklaşan kömür cinslerine ihtiyaç göstermesidir. Bu sistemde çalışan ticarî usüller Almanya'da geliştirilmiştir. Bir çok memleketlerde Winkler, Winkler - Flesch ve Flesch - Demag usüllerinde çalışan atmosferik tesisler kurulmuştur.

Fransada pek yakınlarda, akıcı tekniği kullanan bir pilot tesis kurulmuştur. Muayyen dane iriliğinde ve rutubette bulunmak

şartıyla bu tesiste her hangi bir katı yakıtın kullanılması mümkün olacağı iddia edilmektedir.

A. B. D. lerde ise Consolidation Coal Company tarafından basınç altında çalışan akıcı çevreli bir gazojen tesisatında kuvvetle koklaşan bitümlü kömürün kullanılması mümkün olduğu söylenmektedir. Hidrokarbon Research tarafından aynı şekilde basınç altında çalışan akar çevreli bir gazojen tesisatı işletilmektedir. Ham madde olarak antrasit artıkları kullanılmakta olduğundan bu işletmede her hangi bir koklaşma problemi mevcut değildir. Burada günde 650.000 kübik ayak (17795 m<sup>3</sup>) kabili ihtirak gaz istihsal ve kömür ile buhar arasında yüksek bir reaksiyon oranını temin etmek mümkün olmuştur.

Almanya'da, kömürü gazlaştırmak hususunda, R. Rummel tarafından iki yeni usül teklif edilmiştir. Her iki usülde, ısı iletme çevresi olarak bir cüruf banyosundan faydalanılmaktadır. Tek kamaralı gazojen tesisatı olarak isimlendirilen birinci usülde kömür, oksijen (veya hava) ile buhardan ibaret bir karışım, erimiş cüruf banyosuna püskürtülmektedir. Kömür cürufu, tamamıyla gazlaşmaya kadar, yüksek temprim altında kalmaktadır. Verilen bilgiye göre cürufun bu reaksiyon sırasında katalizör vazifesini görmekte olduğu anlaşılmıştır. Çift kamaralı olarak isimlendirilen ikinci usülde döner bir cüruf banyosu, bir bölme tarafından iki kamaraya taksim edilmiştir. Birinci kamarada, cürufa hava ve kömür ilâve edilerek, cüruf banyosunu ısıtmak maksadiyle yakılmaktadır. İkinci kamaraya geçen ısıtılmış cürufa bu sefer kömür ve buhar ilâve edilerek, kömür - buhar reaksiyonu neticesinde sentetik gaz istihsal edilmektedir. Çift kamaralı sistem gayet iyi çalışmakta olduğundan, İngilterede, North Thames Gas Board tarafından bu sistemde çalışan bir pilot tesisin kurulması düşünülmektedir. Sentetik gaz veya hidrojen istihsalinde kullanılan çift kamaralı usulün başlıca mahzuru basınç altında çalıştırılmasının mümkün olmayışıdır. Başlıca üstünlüğü ise oksijene ihtiyaç göstermemesinden ve her hangi bir cins kömür ile çalışabilmesinden ibarettir. Buna mukabil tek kamaralı sistemi basınç altında çalıştırmak ve oksijen kullanmak suretiyle sentetik gaz, hava kullanmak suretiyle de hava gazı istihsal etmek mümkün görülmektedir.

### V. Muhtelif İstihlâklar

A. B. D. lerde ve diğer memleketlerde, az miktarda kömür ve kömür artıklarından özel maksatlar için de faydalanılmaktadır. Misâl olarak, az miktar kömür, demir cevherlerini sinterleştirmek suretiyle, yüksek fırınlara, önceden hacimleri düşürülmüş şarjların ihzarında kullanılmaktadır. Oksideştirilmiş linyit (leonardit) sondaj çamuru ilâvesi olarak kullanılmaktadır. Amonyaklaştırılmış linyit ve bitümlü kömür, sunî gübre olarak denenmektedir. Hususî ameliyeye tâbi tutulan kömür; aktif karbon şeklinde vazife görmektedir. A. B. D. lerde ve diğer memleketlerde kömürden maden mumu istihraç edilmiştir. Kömür ihtirakından meydana gelen pasakülün, hafif briket imalâtında kullanılması A. B. D. lerde senelerden beri tatbik edilir. Aynı şekilde uçan küllerden faydalanmak cihetine gidilmiştir. Bu küllerde mevcut, Pozzolana toprağına benzer evsaktan dolayı bunların briket imalâtında sondaj çamuru ilâvesi olarak sondaj işlerinde, kireç ile bir arada yol stabilize malzemesi olarak yol inşaatında kullanılması mümkün olmuştur.

### VI. Kömürün gelecekte kullanılmasında teknolojisini hakkında «tütl»

Ham petrol ve tabii gaz rezervlerinin azalması muvacehesinde gelecekte kömür için yeni ve geniş istimal sahalarının açılması mukadderdir. Ham petrol ve tabii gaz rezervlerinin miktarı hakkında tam bir bilgi mevcut olmamakla beraber kömür rezervlerinin çok daha büyük oldukları muhakkaktır. Bu sebepten dolayı, rezerv durumuna ve geliştirilecek ekonomik istihsal usûllerine bağlı olarak gelecekte kimyevî, akar ve uçar yakıtların istihsalinde katı yakıtlar kullanılacaktır.

#### A. Akar yakıt

Yüksek veya alçak temprim katranlarını, bir katalizör muvacehesinde, basınç altında hidrojen ile zenginleştirmek suretiyle akar yakıt istihsal etmek, bu gün için daima mümkündür. 2. Dünya Savaşı ve onu takip eden yıllar zarfında Almanya ve İngilterede tatbik edilen bu yakıt istihsal usulü, ekonomik olmadığından, bu gün için hür dünya tarafından terkedilmiştir. Kömürden akar yakıt istihsal etmek için kullanılan bir diğer usûlde, parmak kare başına 10.000 libre (703,2 atü basınç ve 930°F (510°C) temp-

rim altında, bir katalizör muvacehesinde kömürü iki kademe halinde hidrojen ile zenginleştiren Bergius usulüdür. 2. Dünya Savaşı sırasında bu usûl, geniş miktarda Almanyada tatbik edilmiştir. Fakat bu gün için, hür dünyada bu usûl ile çalışan her hangi bir tesis mevcut değildir. Son bir usûlde, kömürü tamamiyle monooksit ve hidrojen gazı haline sokmak ve temizlemek suretiyle elde edilen gazı, parmak kare başına 400 libre (28,1 atü) basınç ve 640°F (227°C) temprim altında yine bir katalizör muvacehesinde akar yakıt haline sokmaktan ibaret Fischer - Tropsch usulüdür. Bu usûl ile çalışan bir tesis, Güney Afrika Birliğinde mevcuttur. Avrupada ise kimyevî madde istihsal eden bazı tesislerde tâli istihsal halinde akar yakıt da istihsal edilmektedir.

Bu usûlleri ekonomik kılacak araştırmalar bir çok memleketlerde yapılmaktadır. Maliyetleri düşürmek hususunda karşılanan zorluklar muvacehesinde, son tetkik akar yakıtın, tabii akar yakıt ile rekabet edebilmesi için, önceden esasla bir teknolojik devrimin meydana gelmesi icap eder. Maliyeti düşürmek maksadiyle 10.000 libre (70,2 atü) yerine, 2.500 libre (175 atü) basınç ile çalışan, tâdil edilmiş bir Bergius usulü üzerinds yapılan deneyler neticesinde, bu şekilde jet ve gaz türbinlerinde kullanılmağa elverişli bir akar yakıtın temin edilmesinin mümkün olduğu anlaşılmıştır. Her şeyden önce, daha düşük işletme masraflarıyla daha yüksek bir randıman verebilecek yeni ve ucuz katalizörlerin araştırılması cihetine gidilmelidir. Fischer-Tropsch usulünde reaktiviteyi, selektiviteyi ömrü ve mekanik mukavemeti geliştiren yeni ve daha iyi katalizörler bulunmuştur. Katalizörlerde elde edilen bu basan sayesinde, Fischer-Tropsch usulünün tatbiki sırasında meydana gelen ekzotermik ismin büyük bir kısmını ortadan kaldırmağa matuf olan usûllerin geliştirilmesine çalışılmıştır. Yağ sirkülasyon sisteminde, ısı, katalizör etrafında dolaşan yağ tarafından yok edilmektedir ve sıcak yağ bu sefer bir radyatörde su ile soğutulmaktadır. Çamur usulünde ise katalizör, ısıyı yok edecek olan yağ banyosunda süspansiyon halinde bulunmaktadır. Sıcak gaz sirkülasyonu usulünde ise ilâve gaz 15 veya 20 misli soğutulmuş gaz ile karıştırıldıktan sonra torna talaşından ibaret bir katalizörden geçirilmektedir. Katalizörden meydana gelen basınç düşüşü çok azdır.

### B. Yüksek kalorili gaz

Kömürü koklaştırmak veya katranı kraling'e tâbi tutmak suretiyle elde edilen yüksek kalorili gazdan başka iki usûlün daha kullanılması mümkündür Birinci usulün tatbikinde, kömür tamamiyle gazlaştırılmakta ve bu durumda yabancı maddelerden temizlenmektedir, bir katalizör üzerinden geçirilmek suretiyle metan gazına çevrilmiştir. Bu güne kadar bir ticarî maksat ile kullanılmamış olan bu usûl üzerinde yapılan deneyler, büyük çapta bir tesisin projelendirilmesini müsaade edecek şekilde gelişmişlerdir .Tatbikat sırasında Raney nikel katalizörünün kullanılması halinde katalizör zehirlenmesini önlemek için gazın düşük kükürt oranlı bulunmasına bilhassa dikkat edilmelidir. Daha başarılı deneyler, kirlenmiş maddelere karşı daha mukavim olan demir katalizörler ile yapılmıştır. Katı yakıttan yüksek kalorili gaz istihsalini mümkün kılan diğer bir usûl de, kömürü yüksek basınç temp- rim şartları altında, hidrojenizasyona tâbi tutmaktan ibaretdir. Sentetik gaz ve hidrojen istihsalı, en pahalı kadameyi teşkil ettiğine göre, bu yeni şeklin inkişafı halinde piyasann muhtaç olduğu gaz, miktarca azalacaktır ve imalât usûllerinde oldukça büyük bir tasarruf temin edilmiş olacaktır. A. B. D. lerde, İngilterede ve Avustralyada bu usûl üzerindeki çalışmalara devam edilmekle beraber, bu sistemin, katalitik metanlaştırma sistemi kadar gelişmemiş olduğu anlaşılımıştır. Büyük çapta bir tesisin projelendirilmesinden önce daha önemli çalışmalara ihtiyaç vardır. Basınç, temp- rim ve reaksiyon müddetlerinin tesiri ile paralel ve karşı akım sistemleri üzerinde denemelere

devam edilmektedir, im arada parmak kare başına 500 - 6000 libre (35,16 - 421,92 atü) basınç ve 1.000 - 1.800TF (527 - 982°C) temp- rim şartları denenmiştir.

### C. Kimyevî maddeler I

Yer yüzünde 1890 senesinden beri bir çok organik kimyevî maddeler kömürün karbonizasyonu neticesinde meydana gelen tâli istihsalardan temin edilmiştir. Bu arada düşük temp- rimde yapılan karbonizasyondan meydana gelen bazı organik maddelerin de ticarî nihiyetde kullanılması mümkün olmuştur. Bununla beraber daha gelişmemiş sektörler mevcuttur. Elde tutulabilir bir düşük temp- rimde karbonizasyon sanayiinin gelişmesini mümkün kılacak yeni mahreçlerin bulunması şartdır.

Son seneler zarfında bir çok kimyevî maddelerin, petrol sanayiinde tâli istihsal olarak meydana gelmesi, yüzünden kömürden istihsal edilen organik maddelere büyük bir darbe vurulmuştur. Bu durum, yakın bir gelecekte de devam edecektir. Bununla beraber sentetik akar yakıt istihsalı sırasında, kömür hidrojenizasyonu veya Fischer - Tropsch usûlünün tatbiki neticesinde bir çok kimyevî maddelerin tâli istihsal olarak elde edilmesi daima mümkündür. Her iki usûlü, kimyevî madde hasılatını artıracak şekilde tadili kabildir. Kömür hidrojenizasyonu ile elde edilen kimyevî maddelerin çoğu aromatik, buna mukabil Fischer - Tropsch usûlü ile elde edilenler daha ziyade parafinik karakterdedir. Piyasanın bu kimyevî maddelere göre gelişmesi halinde, bunları büyük miktarda kömürden istihsal etmek daima mümkündür.