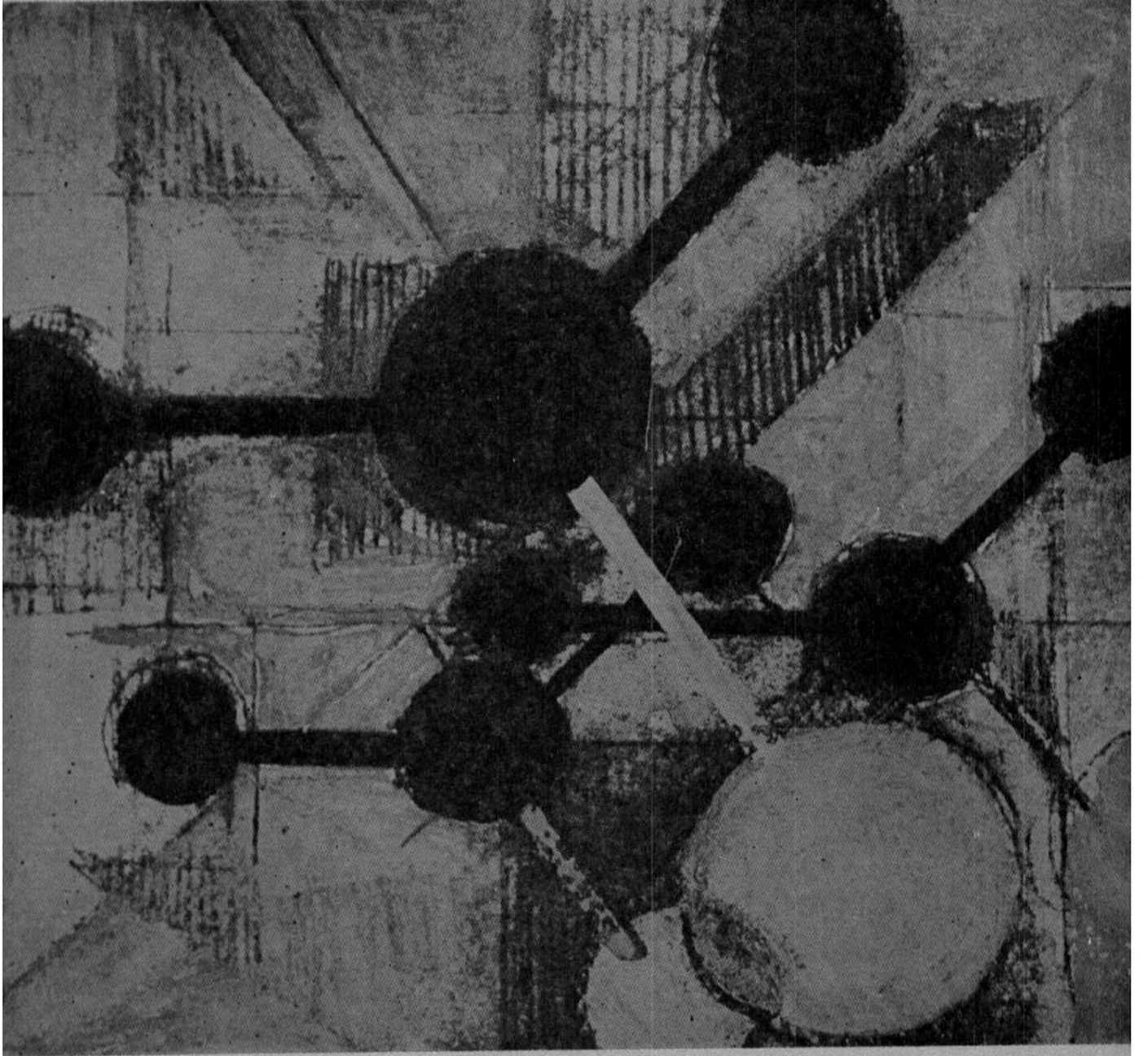


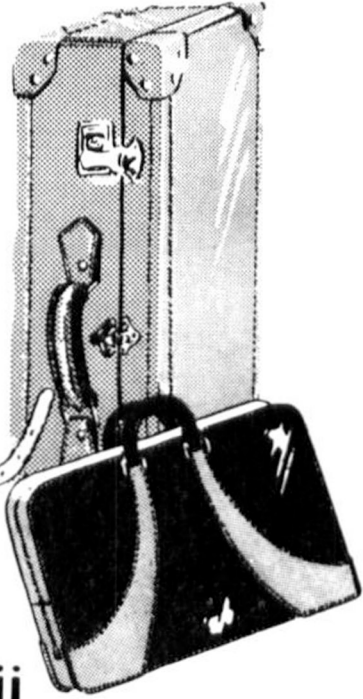
Yıl: 7, Cilt: 3, Sayı: 29 Haziran/1968



KİMYA MÜHENDİSLİĞİ

Yenilik

AYAKKABI-ÇANTA-BAVUL
VE DİĞER MAMÜLLERİMİZ,
MODEL VE DESEN YENİLİK
LERİ İLE EMSALLERİNDEN
DAİMA ÜSTÜNDÜR...



DERİ VE KUNDURA SANAYİİ

SÜMERBANK

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUASI

ENDÜSTRİYEL — EKONOMİK — TEKNİK | TURKISH CHEMICAL ENGINEERING REVIEW
T.M.M.O.B KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI YAYIN ORGANI | INDUSTRIAL, ECONOMICAL AND TECHNICAL TOPICS

KİMYA MÜHENDİSLİĞİ

MECMUASI

T.M.M.O.B.

KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI adına

İmtiyaz Sahibi

Başkan

Hicri YALÇINSOY

★

Yazı İşleri Sorumlu Müdürü

Doç. Dr. Aral OLCAY

★

Kimya Mühendisliği Mecmuası

Yayın Kurulu :

Yurdanur SARAY

Cem TÜRKMEN

Hami ÖZ

★

İdare Merkezi :

Karanfil Sok. 40/3 Yenışehir - Ankara

Tel. : 12 79 28

★

Dizilip Basıldığı Yer :

Başnur Matbaası

★

Kişiler :

Kişicilik K.

★

Abone Bedeli :

Sayısı 5 TL.
Yıllık (6 sayı hesabı) 30 TL.

★

İlan Tarifesi :

Dış kapak tam sahife (Renkli) 1000
Dış kapak yarım sahife (Renkli) 600
İç kapaklar tam sahife tek renk 700
İç kapaklar yarım sahife tek renk 400
İç kapak 1/4 sahife tek renk 200
Metin sayfeleri tek sütun cm². 20
Devamlı ilânlardan %20 indirme yapılır.

★

- ★ Yayınlanan bütün yazılara telif ve tercüme bedeli ödenir.
- ★ Gönderilen yazılar neşredilsin veya edilmesin iade edilmez.
- ★ İki ayda bir çıkar.
- ★ Yazılardaki düşünce ve kanaatlar ve bunlardan doğacak sorumluluk yazarlarına aittir.
- ★ Dergimizdeki yazılar izinsiz ve kaynak gösterilmeden aktarılamaz.
- ★ KİMYA MÜHENDİSLİĞİ MECMUAMIZ'da çıkan ilânlardan yazı işleri ve sorumlu müdür mesul değildir.

İÇİNDEKİLER

Hasan ÇİL

Projelerin Plân ve Programlanmasında Kritik Yol Metodu 5

Doç. Dr. Dr. Temel ÇAKALOZ ve Ekrem SARISOY

Çeşitli Partiküllerde Sürtünme Katsayısı ve Reynolds Sayısı Arasındaki Bağlantının Geometriye Göre Değişimi ... 13

Nuri TEKİNALP

Vinil Klörür Prosesleri 16

Doç. Dr. Turgut GÜNDÜZ

İnorganik Azot Tesbiti 22

M. Yaşar TURAN

Alkid Reçineleri ve Bu Sahadaki İnkışaflar 25

Yurdanur SARAY

Mikroorganizma Sayısı Standardlarında Kristal Şeker Üretimi Üzerine Çalışmalar 29

Mehmet DORA

Sun'i Elyaf Yün Karışımı Kumaşların İncelenmesi ve Analiz Metodları 32

Unilever Fabrikaları için Kimya Yüksek Mühendisleri

Aranıyor

1. Tecrübeli Kimya Yüksek Mühendisleri için aranan vasıflar,
 - İşletmelerde, birkaç senelik, sevk ve idare tecrübesini haiz bulunmak,
 - Çalışma hayatı için yeterli İngilizce bilmek.
 - Askerlik hizmetini tamamlamış olmak.

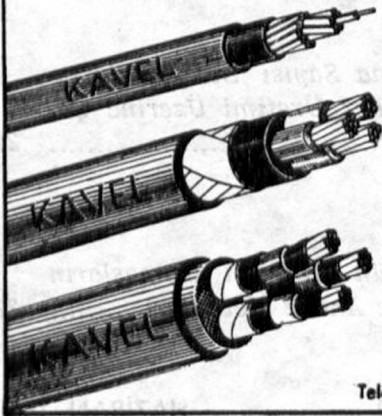
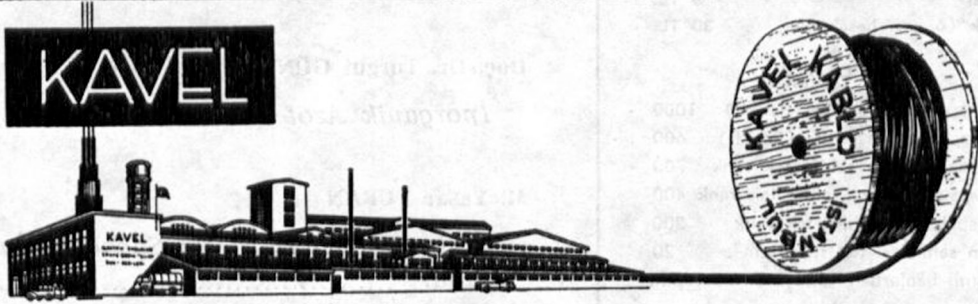
Seçilen mühendisler, muayyen bir yetiştirme devresinden sonra, İmâlât kısımlarından birine tayin edileceklerdir.

2. Ayrıca İşletmede yetiştirilmek üzere, genç Kimya Yüksek Mühendisleri de aranmaktadır.

Bunlar için aranan vasıflar,

- Askerlik hizmetini tamamlamış bulunmak,
- Çalışma hayatı için yeterli İngilizce bilmek.

Şahsi müracaatların Salı ve Cuma sabahları Vita ve Sana Fabrikası Bakırköy - İstanbul adresine, yazılı müracaatların ise yine aynı adrese yapılması rica olunur.



- PLASTİK İZOLELİ ELEKTRİK İLETKENLERİ
- YERALTI KABLolari (Yüksek ve alçak gerilim 240 mm² ye kadar)
- EMAYE BOBİN TELLERİ (0.10 mmØ - 3 mmØ)
- SUNİ DERİ ve YER MUŞAMBALARI

Yeraltı Kablosu NK - NKBA'ya nazaran üstün özellikleri haiz olan

YVV (NYV) YVMV (NYCY)
YVSV (NYFY) YVMHV (NYCEY)
Kablolarında ve her tip iletkenlerde KAVEL markası standartlara uygunluğun ifadesi ve üstün kalitenin sembolüdür.

KAVEL KABLO ve ELEKTRİK MALZEMESİ A. Ş.
İSTİNYE - İSTANBUL

Telefon : 63 34 00 - 63 34 01

Telgraf : KAVELKABLO - İstanbul

Sayın Üyelerimize

Meslekte 25 Yılıni doldurmuş bulunan meslektaşlarımız için 1968 yılı sonunda Ankara'da bir Jübile yapılacaktır.

Bu Meslektaşlarımızın kısa bir Bibliografileri ile 2 adet fotoğraflarını Odamıza göndermelerini ve JÜBİLE'ye iştirâk edip edemeyeceklerini bildirmelerini önemle rica ederiz.

Ayrıca, JÜBİLE'ye iştirâk etmek isteyen diğer meslektaşlarımızın da bilinmesinde organizasyon bakımından lüzum görülmektedir.

Program sonradan bildirilecektir.

Saygılarımızla
KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI

Sayın Üyelerimize

4/10195 Sayılı yevmiyeli personel yönetmeliğinin tadil edilmesi ile ilgili çalışmalar ve talep olunan değişikliklerin, özet olarak, 24 Sayılı KİMYA MÜHENDİSLİĞİ mecmuamızda yayınlanmak suretiyle bilgilerinize sunulduğu malumlarımızdır.

4/Nisan/1968 tarihi itibariyle yürürlüğe giren «MUAYYEN VE MUVAKKAT MÜDDETLİ HİZMETLERDE ÇALIŞTIRILACAK YEMİYELİ PERSONEL YÖNETMELİĞİNİN Bazı maddelerinin değiştirilmesine, 10 uncu maddesine 2 fıkra ve bir ek madde ile bir geçici madde eklenmesine dair yönetmelik»in ise hazırlanan tasarıya göre bir hayli değişiklik ve tahdidi hükümler ihtiva ettiği görülmektedir.

Bu itibarla, Üyelerimizce de işaret edildiği üzere, Meslektaşlarımızı mağduriyete uğratan durumlar hasıl olmuş bulunmaktadır.

Konunun önemine binaen, Odamızca, gerekli görülen ve esasen başlanılmış olan faaliyetlere devam edilmekte olup, mezkûr kararnamenin her bakımdan meslektaşlarımızın hak ve menfaatlerine uygun bir şekilde yeniden tadil edilerek, tatbik mevki'ine konmasına çalışılmaktadır.

Saygılarımızla
KİMYA MÜHENDİSLERİ ODASI

14
FABRİKA

14 000
PERSONEL

YURT
İHTİYAÇLARINI

ÖZ
KAYNAKLARINDAN

KENDİ GÜCÜYLE
ÜRETİYOR

✓ ÇEŞİTLİ SİLAH ve MUHİMMAT
✓ KOMPLE TESİSLER, MAKİNALAR, İŞ TEZGAHLARI ve MAMULLER
✓ ÇELİK MALZEME ve KESİCİ TAKIMLAR
✓ BORU, SERİT, ÇUBUK ve TEL, HADDE MAMULU ve PROFİLLERİ
Çelik, Pirinç, Bakır, Alüminyum

✓ BAKIR İLETKENLER
Organik Organik, İncelek, İzolesit

✓ TAŞIT ve ARAÇLAR
Otobüs, Traktör, 4 İki Tekerler - Gezi Büro, Yatakhane, Yanıkhanesi -
Kamyon, Tuz ve Maden Vagonetleri, Kren Gezer vinci ve yürütme tertibatı

✓ PATLAYICI ve KİMYASAL MAMULLER

✓ AY TÜFEKLERİ ve AY MALTEMESİ
İçki, Çift, Barut, Saçma, İşek Kapsül v. s.

✓ DEMİR ve ÇELİK KONSTRÜKSİYON
Sabit ve Portatif Konut Barakaları

✓ YEDEK PARÇALAR
Demir, Demir, Karayolları v. s. için

✓ TARIM MAKİNA ve ALETLERİ

✓ TARIMSAL SAVAŞ CİHAZLARI
10 Tip Pulverizatör

✓ ÇEŞİTLİ AĞAÇ İŞLERİ MAMULLERİ
Yüksek Nitelikte Kontropak, Kontitabla,
Standart Ambalaj, Sandıklar,
Döğme ve Mobyta işleri

✓ MAMULLERİMİZİN YEDEKLERİ



MAKİNA ve KİMYA ENDÜSTRİSİ
KURUMU

ANKARA

PROJELERİN PLÂN VE PROGRAMLANMASINDA KRİTİK YOL METODU

Hasan ÇİL

Kimya Y. Mühendisi
TPAO, Genel Müdürlük Uzmanı, Ankara

Proje yöneticisinin amacı projeyi zamanında ve en az masrafla tamamlamaktır. Bu amaçla erişebilmek için projeye ait plân ve programın iyi hazırlanması ve eldeki kaynakların yerinde değerlendirilmesi gerekir.

Projelerin plânlanması, programlanması ve kontrolü bir takım yeni metodlarla en iyi şekilde yapılmakta ve neticede belirli tasarruflar sağlanmaktadır. Son zamanlarda kullanılan bu metodlardan biri de Kritik Yol Metodu'dur.

Kritik Yol Metodu (KYM) ile projeyi meydana getiren bütün faaliyetler ok daiagramı şeklinde ifade edilir. Faaliyetlerin uygulanma sıraları ve aralarındaki bağıntılar ok diagramı üzerinde açıkça belirtilir.

KYM'nun ana üstünlüklerinden birisi plânlama ve programlama evrelerini kesin olarak ayırmasıdır. Plânlama evresinde proje faaliyetlerinin listesi hazırlanır ve ok diagramı çizilir. Programlamada ise her faaliyetin süresi tahmin edilir ve bunlara dayanarak kritik yol tayin edilir.

Yöneticilere, plân programlamada, büyük yararlar sağlayan Kritik Yol Metodu detaylı olarak aşağıda açıklanmıştır.

KRİTİK YOL METODU (KYM)

Kritik Yol Metodu (KYM) son yıllarda genel bakım, işletme, mühendislik, inşaat ve montaj, pazar tahminleri, model değişiklikleri gibi bir çok projelerin plân ve programında geniş çapta kullanılmaktadır. Aşağıda belirtilen birkaç örnek bu sistemin ne kadar yararlı olduğunu göstermektedir.

- Bir otomobil imalatçısı model değişikliği sırasında KYM'nu kullanarak proje zamanını % 20 kısaltmış ve neticede belli bir tasarruf sağlamıştır.
- Rafineri ünitelerinin genel bakım ve tamir işlerinin Kritik Yol Metodu ile plânlanması neticesinde insan gücünden % 10 ile % 25'lik bir tasarruf sağlanmıştır.
- Bir döküm fabrikasına ilâvesine karar verilen özel bir ekipmana ait mühendislik, satın

alma, saha düzenleme ve montaj işleri KYM ile programlaştırılmış ve neticede 15 aylık proje zamanı 8 ay'a indirilmiştir.

● Bir imalatçı firma, çeşitli kapasitelerde yeni model hava soğutucuları imali ile ilgili, pazar etüdlerini, mühendislik, malzeme tedariki ve döküm işlerini Kritik Yol Metodu ile programlamıştır. Bu metod yardımı ile iyi bir plân ve tam bir takım çalışması sağlamış ve soğutucular vaktinde piyasaya sürülmüştür.

● 2400 Km. uzaktaki bir şehirde montaj fabrikası kurmaya ve genel müdürlüğünü oraya taşımaya karar veren bir firma, mühendislik, inşaat, eğitim ve taşınma işlerini KYM ile programlamış ve neticede imalâta tam zamanında geçmiştir.

İyi bir ok diagramının sağladığı yararlar:

- KYM, proje yöneticilerini disiplinli bir plânlamaya zorlar.
- İnsan gücünün çalışacağı yerlere göre miktarı hakkında isabetli tahminler yapılır.
- Faaliyetlerin sıraları ve aralarındaki bağıntılar detaylı olarak şema üzerinde görülebilir.
- Gelecekteki problemlerin yeri, zamanı ve büyüklüğü önceden bilinmiş olur.
- Koordinasyon ve performansın ıslahı sağlanır.
- Kontrol iyi yapılır. Sorumluluklar ve münasebetler açıkça anlaşılır.
- Projenin tümü açıklığa kavuşur. Unutmalar ve tekrürler önlenmiş olur.
- Projenin gelişmesine ait bilgi üst kademeye kısa ve derli toplu olarak sunulabilir.
- Proje yöneticilerinin değişmesi halinde yeni gelenlere aktarılacak bilgiler daima elde ve derlenmiş olarak bulunur.

PLÂN EVRESİ

Plân evresi, faaliyetlere ait listeyi hazırlamak ve ok diagramı meydana getirmek konularını kapsar.

Faaliyetler

Faaliyetler, özel bir iş veya fonksiyondur. Her faaliyet bir noktada başlar, ikinci bir noktada son bulur. Faaliyetlerin başlangıç ve bitiş noktalarına olay adı verilir.

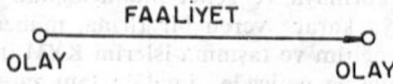
Faaliyetler yapılarına göre iki gruba ayrılırlar:

● Birbirini İzleyen Faaliyetler - Bir faaliyetin başlaması için diğer faaliyetin sona ermesi lâzımdır.

● Aynı Zamanda Yapılan Faaliyetler — Bir faaliyet diğerine bağlı olmadan başlar ve devam eder.

Bir projeye hakim olabilmek için kapsadığı faaliyetlerin tam olarak bilinmesi lâzımdır. Ayrıca faaliyetler arasındaki bağıntılar da açıkça belirtilmelidir.

Her faaliyet Şekil 1'de olduğu gibi bir okla temsil edilir. Okun uzunluğu ile faaliyetin süresi veya tamamlanma zamanı arasında bağıntı yoktur.



Şekil 1 - Faaliyet ve olay

Ok Diagramı

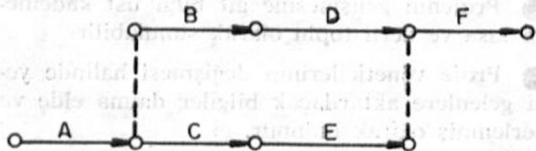
Faaliyetler listesinden bir ok diagramı (işağı) meydana getirilir. Ok diagramında faaliyetler oklarla olaylar da dairelerle gösterilir. Faaliyetleri ok diagramı üzerine yerleştirirken her faaliyet için aşağıda belirtilen sorular sorulur:

● Bu faaliyetten hemen sonra hangi faaliyet başlar?

● Bu faaliyetten evvel tamamlanan faaliyet hangisidir?

● Bu faaliyetle beraber yapılan işler nelerdir?

Şekil 2 basit bir ok diagramını göstermektedir. Bu diagrama göre:



Şekil 2 - Ok diagramı

Projenin ilk faaliyeti A olup B ve C işleri hemen sonra gelmektedir. D işi B işini, E işi

de C işini izlemektedir. D ve E işleri son bulduktan sonra F işi başlamaktadır.

Ok diagramı çizilirken bir olaydan başlayan faaliyetlerin daha sonra yine bir olayda son bulmalarına dikkat etmelidir. Bazı hallerde faaliyetler arasındaki bağıntıları açıklığa kavuşturmak için yapmacık faaliyetler kullanılır.

Yapmacık Faaliyetler

Ok diagramı çizilirken projede mantıklı bir silsile takip etmek üzere hakiki faaliyetlerin yanı sıra yapmacık faaliyetler de kullanılır. Yapmacık faaliyetin bir fonksiyonu ve süresi yoktur. Bu faaliyet kesik çizgili okla gösterilir ve esas faaliyet gibi numara alır.

Ok diagramı çizilirken aşağıdaki kuralları gözönünde bulundurmak lâzımdır. Bu kuralların bozulduğu yerlerde yapmacık faaliyetlerden yararlanır.

● Her faaliyetin kendine özgü başlama ve tamamlanma olay numaraları (i, j) vardır.

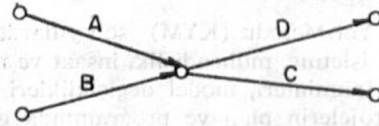
● Bir veya daha fazla faaliyetin tamamlandığı noktada ancak yeni bir faaliyet başlar.

● Bir faaliyetin tamamlandığı noktadan bir veya daha fazla faaliyet devam edebilir.

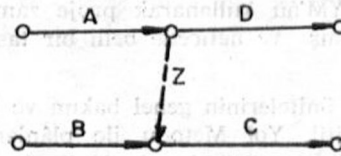
● Bir olay, kendisinde tamamlanan ve başlayan faaliyetler arasındaki bağıntıyı açıkça ifade etmelidir.

Yapmacık faaliyetlerin nasıl kullanıldığını gösteren iki örnek aşağıda verilmiştir:

Örnek 1 — Aşağıdaki şemanın kapsadığı bir projeyi ele alalım. Bu şema evvelce sözü geçen kurallara uyularak hazırlanmadığından hatalıdır, çünkü, (A) ve (B) işlerinden sonra aynı olaydan (D) ve (C) işleri başlamaktadır.



Şekil 3a - Hatalı çizilmiş ok diagramı

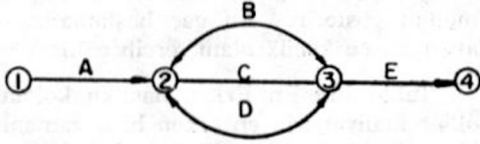


Şekil 3b - Yapmacık faaliyeti içine alan bir ok diagramı

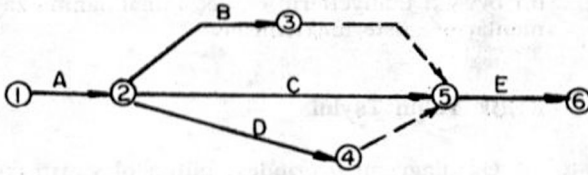
Şekil 3a'daki diagramın doğru şekli şekil 3b'de gösterilmiştir. Buna (Z) yapmacık faaliyeti ilâve etmekle faaliyetler arasındaki bağıntılar açıklığa kavuşmuştur. Bu diagrama göre (A) ve (B) işlerinin tamamlanmasından sonra (C) işi gelmekte; (D) işi de (B) ve (C) işlerine bağlı olmadan (A) işinden hemem sonra başlamaktadır.

Örnek 2 — Bir projenin Şekil 4a'daki diagram ile ifade edildiğini düşünelim. Bu diagram hatalıdır. Çünkü, (B), (C), (D), işleri 2 ve 3 olay numaralarını paylaşmaktadır.

Diagramın doğru şekli Şekil 4b'de gösterilmiştir. İki yapmacık faaliyet yardımı ile (B), (C), (D) işlerinin birbirinden farklı olduğu açıkça görülmektedir. Her faaliyetin kendine has numarası vardır. Bu diagramda (B), (C), (D) faaliyetleri aynı zamanda yapılan faaliyetler olduğu açıkça belirtilmiştir. Projedeki sıralarına göre (A) işinden sonra (B), (C), (D) işleri başlamakta ve bunlar birbirine bağlı olmadan tamamlanmaktadır. Olay 5 te ile (E) işi, başlamaktadır.



Şekil 4a - Hatalı ok diagramı



Şekil 4b - Yapmacık faaliyetler yardımı ile doğru hale getirilmiş bir ok diagramı.

PROGRAM EVRESİ

Program evresinde yapılacak ilk iş ok diagramını numaralamaktır. Bundan sonra faaliyetlerin süreleri belirtilir. Ayrıca olayların en erken ve en geç başlama veya tamamlanma zamanları hesaplanır. Neticede, projenin bitirilmesi için izlenecek kritik yol tayin edilir.

Olaylar ve Numaralanması

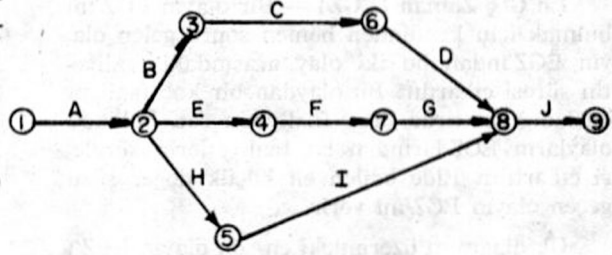
Bir faaliyetin başladığı ve tamamlandığı

noktalara olay denir. Olayın süresi ve fonksiyonu yoktur. Bir olayın olması için kendinden evvel gelen faaliyetlerin tamamlanması gerekir.

Ok diagramı üzerinde, her olaya ayrı bir numara verilir. Numaralama işi soldan sağa doğru yapılır. Bir okun ucundaki olay numarası okun kuyruğundaki olay numarasından daima büyüktür. İki olaya hiçbir zaman aynı numara verilmez.

Olaylar Şekil 5'de olduğu gibi numaralandıktan sonra faaliyetin A ve B'yi (1 : 2) ve (2 : 3) şeklinde tanıtmak mümkündür. Böylece birbirini izleyen faaliyetler kolayca belli olur.

Olayların numaralanması için belirli bir metod mevcut değildir. En emin numaralama usulü ise, olayda birleşen okların kuyrukları numara almadıkça uçlarındaki olaylara numara verilmemesidir. Olaylara numara verilmeden önce şemanın tam olmasına dikkat etmelidir.

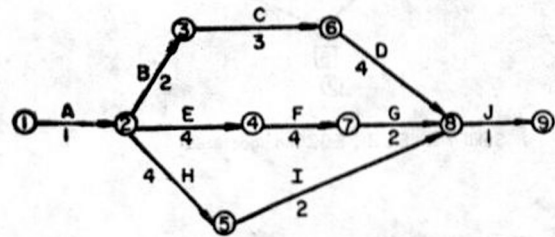


Şekil 5 - Numaralanmış olaylar.

Faaliyetlerin Süreleri

Olaylar numaralandıktan sonra faaliyetlerin tamamlanma süreleri belirtilir. Her işin süresi tam olarak bilinmemekle beraber eldeki bilgilerden tahmin edilebilir. Tahmin edilen müddetler Şekil 6'da olduğu gibi oklar üzerinde gösterilir.

Projenin çinsine göre faaliyet süreleri saat, gün ve hafta ile ifade edilir.



Şekil 6 - Faaliyetlerin süreleri oklar yanında yer almaktadır.

En Erken ve En Geç Olay Zamanları

Faaliyetlerin süreleri tahmin edildikten sonra her olayın en erken ve en geç zamanları hesaplanır.

En Erken Zaman (EEZ) — Bir olayda son bulan faaliyetler zincirinin tamamlanması için geçen zamana o olayın EEZ'nı denir.

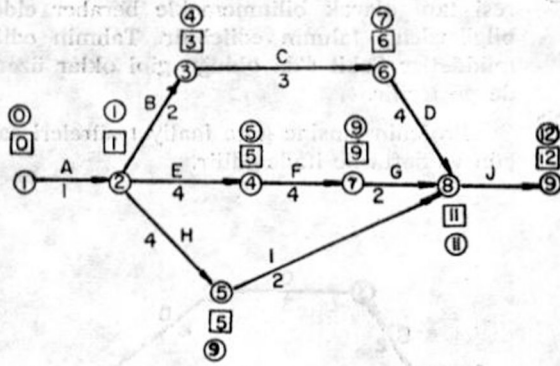
Herhangibir olayın EEZ'nı bulmak için ilk olaydan başlanarak bu olaya kadar tamamlanmış faaliyetlerin süreleri sıra ile toplanır. Bu olayda bir kaç faaliyet son bulunduğu taktirde her faaliyetin başladığı olayın EEZ'ına bu faaliyetlerin süreleri ilâve edilir. Böylece elde edilen değerlerden en büyüğü olayın EEZ'nı verir.

EEZ'ların hesaplanmasına projenin ilk olayından başlayarak son olayına kadar devam edilir. Her olayın EEZ'ı kare içinde ve olayın yanında gösterilir.

En Geç Zaman (EGZ) — Bir olayın EGZ'nı bulmak için kendinden hemen sonra gelen olayın EGZ'ından bu iki olay arasındaki faaliyetin süresi çıkarılır. Bu olaydan bir kaç faaliyet başladığı taktirde her faaliyetin son bulunduğu olayların EGZ'larından bu faaliyetlerin süreleri çıkartılır. Elde edilen en küçük değer sözü geçen olayın EGZ'nı verir.

Ok diagramı üzerindeki en son olayın EEZ'ı ile EGZ'ı birbirine eşit kılınır. EGZ'ların hesaplanmasına projenin son olayından başlayarak ilk olaya kadar devam edilir. Her olayın EGZ'ı daire içinde ve olayın yanında gösterilir.

Şekil 7, en erken ve en geç olay zamanlarını göstermektedir.



Şekil 7 - EEZ, EGZ'nin gösterilişi

Faaliyet Zamanları

Olayların EEZ ve EGZ'ları hesaplandıktan sonra herhangi bir faaliyetin En Erken Başlama

(EEB) ve En erken Tamamlanma (EET) zamanları bulunabilir.

En Erken Baş-

lama = EEB

EEB = EEZ (okun kuyruğundaki olay)

En Erken Tamamlanma = EEB+y

En Geç Tamamlanma = EGT

EGT = EGZ (okun ucundaki olay)

En Geç Başlama = EGT-y

Bir faaliyetin en erken bitiş zamanı bir faaliyetten hemen sonra gelen faaliyetin en erken başlama zamanını gösterir. En erken bitiş zamanları arasında en büyük olanı tercih edilir.

Bir faaliyetin en geç başlama zamanı bu faaliyetten önce gelen faaliyetin en geç bitiş zamanını gösterir. En geç başlama zamanları arasında en küçük olanı tercih edilir.

Tablo 1'in En Erken başlıklı kolonundaki oklar faaliyetlerin en erken bitiş zamanları ile bir sonraki faaliyetlerin en erken başlama zamanlarını belirtmektedirler.

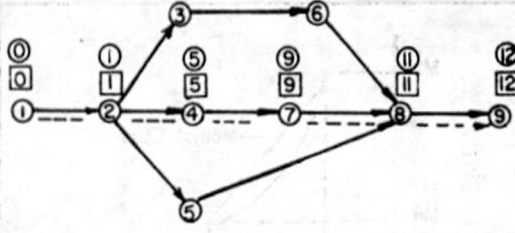
Aynı tablonun En Geç başlıklı kolonundaki oklar faaliyetlerin en geç başlama zamanları ile bir önceki faaliyetlerin en geç tamamlanma zamanlarını göstermektedirler.

Kritik Yolun Tayini

Ok diagramı üzerindeki bütün olayların en erken ve en geç başlama zamanları hesaplandıktan sonra proje için izlenecek kritik yol tayin edilir. Kritik yol üzerindeki faaliyetlerin özellikleri şöyledir:

- Bir faaliyetin başlangıcındaki en erken ve en geç olay zamanları birbirine eşittir.
- Bir faaliyetin sonundaki en erken ve en geç olay zamanları aynıdır.
- Bir faaliyetin tamamlanması için eldeki en müsait zaman o faaliyetin süresine eşittir.

Şekil 8 ve Tablo 1'de kritik yol gösterilmektedir. Bu yol üzerinde yer alan (1 : 2), (2 : 4), (3 : 4), (7 : 8) ve (8 : 9) numaralı faaliyetlerin EEB ve EGB zamanları birbirine eşittir. Bu faaliyetler zincirinin süreleri toplamı projenin tamamlanma müddetini verir.



Şekil 8 - Kritik yol, ok diagramı üzerinde kesik çizgilerle gösterilmektedir.

TABLO 1 - Faaliyetlerin en erken en geç başlama ve tamamlanma zamanları ile kritik faaliyetler zincirinin gösterilmesi.

FAALİYET SIRASI		SÜRE	EN ERKEN		EN GEÇ	
I	J		BAŞ	TAM	BAŞ	TAM
1	2	1	0	1	0	1
2	3	2	1	3	1	4
2	4	4	1	5	1	5
2	5	4	1	5	1	9
3	6	3	3	6	4	7
4	7	4	5	9	5	9
5	8	2	5	7	9	11
6	8	4	6	10	7	11
7	8	2	9	11	9	11
8	9	1	11	12	11	12

* Kritik yolu göstermektedir

Serbest Zaman

En erken ve en geç olay zamanları hesaplandıktan ve kritik yol tayin edildikten sonra, kritik olmayan her olay için serbest müddet saptanır,

Toplam Serbestlik Payı — Bir faaliyetin başlatılması, projenin tamamlanma müddetine tesir etmeden bir süre geciktirilebiliyorsa, bu zamana Toplam Serbestlik Payı denir. Toplam Serbestlik Payı, kritik olmayan faaliyetler zincirini temsil eder. Bu zincirdeki bir iş geciktirilirse bundan sonraki işlerin en geç başlama zamanlarında yapılması zorunluğudur.

$$\text{Toplam Serbestlik Payı} = \text{EGT-EET} = \text{EGT} - (\text{EEB} + y)$$

Serbestlik Payı — Bir faaliyetin en erken başlama zamanına tesir etmeden ondan evvelki işin başlaması bir süre geciktirilebiliyorsa bu zamana Serbestlik Payı denir.

$$\text{Serbestlik Payı} = \text{EEB (sonraki faaliyet)} - \text{EET (bu faaliyet)}$$

Tablo 2'de faaliyetlerin toplam serbestlik payları ile serbestlik payları gösterilmiştir.

TABLO 2 - Serbestlik payları

FAAL SIRASI		FAAL	Y	EN ERKEN		EN GEÇ		TSP	SP
I	J			BAŞ	TAM	BAŞ	TAM		
1	2	A	1	1	0	1	0	0	
2	3	B	2	1	3	2	4	1	
2	4	E	4	1	5	1	5	0	
2	5	H	4	1	5	5	9	4	
3	6	C	3	3	6	4	7	1	
4	7	F	4	5	9	5	9	0	
5	8	I	2	5	7	9	11	4	
6	8	D	4	6	10	7	11	1	
7	8	G	2	9	11	9	11	0	
8	9	J	1	11	12	11	12	0	

PROJE KAYNAKLARININ TAHSİSİ

Ok diagramı hazırlanırken proje kaynaklarının sonsuz kabul etmek şüphesiz hatalıdır. Hakiki proje tatbikatında kaynaklar sınırlı olduğundan kritik yol programlanmasında bunların elverişliliği gözönünde bulundurulur.

İnsan gücünün faaliyetlere tahsisinde kolaylık sağlamak için bu faaliyetlerin çubuk şeması hazırlanır. Bu şemada faaliyetlerin süreleri, başlama ve bitiş zamanları, toplam ve serbestlik payları açıkça gösterilir. Bundan yararlanarak insan gücü aşağıdaki usullere göre ayrılır:

● Kritik faaliyetlerin serbestlik payları sıfır olduğundan en erken zamanda başlayıp en erken zamanda tamamlanmaları gerekir. Onun için eldeki insan gücü öncelikle bu faaliyetlere tahsis edilir.

● Kritik olmayan bir faaliyet, diğer faaliyetlerin programını aksatmadan kendi serbestlik payı içinde başlayabilir. Faaliyetin başlatıldığı nokta kendi serbestlik payı dışında fakat toplam serbestlik payı içinde kalıyorsa bu faaliyeti izleyen diğer faaliyetlerin (kritik olmayan) tekrar programlanması gerekir.

Bir faaliyetin serbestlik payları içinde başlatılması kaynakların ayarlanmasında faide sağlamıyorsa o faaliyetin en erken zamanda başlaması lâzımdır. Proje zamanını uzatmadan bir faaliyeti toplam serbestlik payı dışında başlatmak mümkün değildir.

Yukarıdaki bilgilere dayanarak aynı kaynağın önce bir faaliyete ve daha sonra da başkasına tahsisi mümkündür.

PROJE SÜRESİ İLE MALİYETİ ARASINDAKİ BAĞINTI

Ekonomik bir programın seçilmesi istenildiği zaman proje faaliyetleri hızlandırılarak çeşitli proje maliyetleri hesaplanır. Elde edilen

neticelere dayanarak maliyet ve zaman arasında bağıntılar kurulur ve bundan yararlanarak en düşük maliyetli program tayin edilir.

Proje süresi kısıtılırken gözönünde bulundurulacak hususlar:

- Maliyet ne kadar artarsa artsın proje süresi ancak belirli bir miktar kısaltılabilir.
- Bütün faaliyetlerin sürelerinde yapılacak kısaltmalar maliyeti çok arttırabilir.
- Makul bir maliyet artışı ile ancak belirli faaliyetlerin süreleri hızlandırılabilir.

Bir faaliyetin süresi ile maliyeti arasındaki bağıntı, genel olarak Şekil 9'daki gibi bir eğri meydana getirir. Eğriye göre her faaliyetin normal kabul edilen süresine karşılık normal bir maliyeti vardır. Faaliyetin hızlandırılması, iave kaynaklara ihtiyaç göstereceğinden maliyet de artar.

Bir faaliyetin maliyet eğimini veren formül şöyledir :

$$\text{Eğim} = \frac{\text{Hızlan. Mal.} - \text{Nor. Mal}}{\text{Nor. Süre} - \text{Hızlan. Süre}} = \frac{\text{Mh} - \text{Mn}}{\text{Sn} - \text{Sh}}$$

Mn = Normal Maliyet

Sn = Normal Süre

Mh = Hızlandırılmış Maliyet

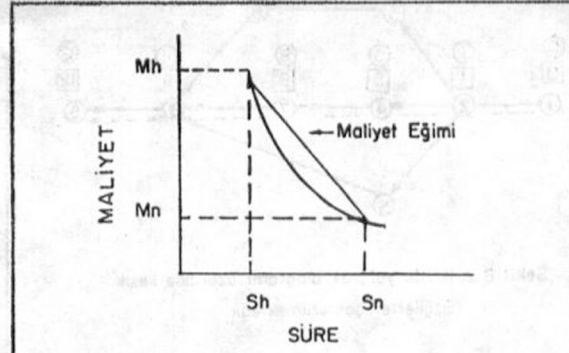
Sh = Hızlandırılmış Süre

Sn-Sh = Faaliyetin hızlandırılması neticesinden kazanılan zaman

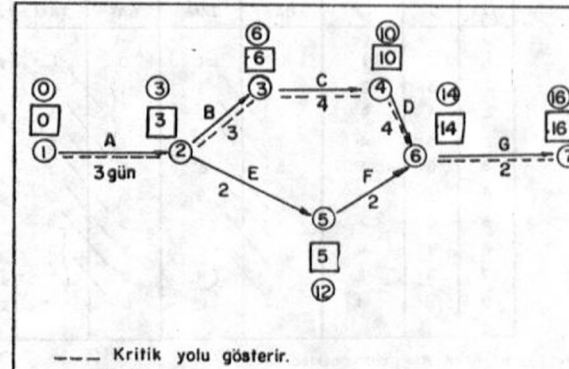
Mh-Mn = Kazanılan zamandan dolayı maliyet artışı

Bir projenin kapsadığı faaliyetlerin normal ve hızlandırılmış süreleri ile maliyet artışları ve maliyet eğimleri Şekil 10 da bir misal ile gösterilmiştir. Buna göre projenin normal süresi 16 gün olup proje maliyeti 540.— TL dir. Proje süresi 11 gün olacak şekilde bütün faaliyetlerin süreleri kısaltıldığı zaman proje maliyeti 900.— TL olmaktadır.

Aynı projenin 14 günde tamamlanması için hangi faaliyetler hızlandırılacak ve proje maliyeti ne olacaktır? Böyle bir problemin çözümü için yapılacak ilk iş muayyen faaliyetlerin sürelerini kısaltmaktır. Projenin süresi kritik faaliyetlerin süreleri toplamına eşit olduğuna göre hızlandırma işine maliyet eğimi en küçük olan kritik faaliyetlerden başlanır. Bu durumda evvelâ F (2 : 3) sonra da F (1 : 2) kritik faaliyeti birer gün hızlandırılarak proje müddeti 14 güne düşürülür. Böylece projenin normal maliyetindeki artış F (2 : 3)'den dolayı 20.— TL, F (1 : 2)'den dolayıda 30.— TL olmak üzere toplam 50.— TL dir.



Şekil 9 - Maliyet / süre bağıntısı ve maliyet eğimi



--- Kritik yolu gösterir.

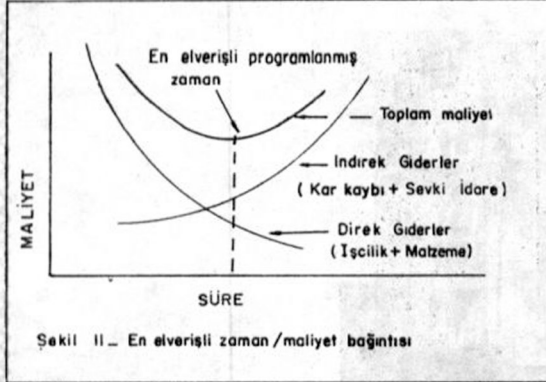
FAAL. No	Sn Gün	Sh Gün	Mn TL	Mh TL	MAL. EĞİMİ TL Gün
1:2	3	2	120	150	30
2:3	3	2	80	100	20
2:5	2	1	50	70	20
3:4	4	3	140	180	40
4:6	4	3	80	120	40
5:6	2	1	70	110	40
6:7	2	1	100	170	70

Şekil 10 - Maliyet eğimlerinin hesaplanması.

Kritik faaliyetlerin süreleri hızlandırıldığı zaman kritik olmayan faaliyetlerden bazıları kritik duruma geçebilirler. Bu durumda kritik yol yeniden hesaplanır.

En elverişli maliyeti saptamak amacı ile yapılan hesaplarda çeşitli proje süreleri ve bun-

lara ait maliyetler elde edilir. En elverişli zaman ile maliyet arasındaki bağıntı Şekil 11'de gösterilmiştir.



KYM'nun UYGULANMASINDA DİKKAT EDİLECEK HUSUSLAR

Kritik Yol Metodu kısa yoldan netice veren bir metod değildir. Ok diagramındaki her ok yeni bir düşünce ve özel bir kararı gerektirir.

Kritik Yol Metodu ile hazırlanan bir programdan mucize beklemek hatalıdır. Bu sistem için nasıl yapıcağını, bir şubenin nasıl organize edileceğini açıklamaz.

Kritik Yol Metodunun tatbikatında karşılaşılan bazı problemler aşağıda açıklanmıştır:

● Ok diagramı hazırlandıktan sonra ondan inşaat sahasında ve ofiste devamlı olarak yararlanılmalıdır. Ok diagramı bir kenarda sadece gösteri belgesi olarak saklanıldığı takdirde ne kadar iyi hazırlanmış olursa olsun kendisinden beklenen yararlar sağlanamaz.

● En küçük faaliyetlerin ok diagramı üzerinde gösterilmesi programı anlaşılmasız hale sokabilir. Meselâ, bir tesisin tevsiî projesinde herhangi bir kazana ait kapak vidalarının gevşetilmesi, kapağın açılması ve kontrolü gibi faaliyetlerin diagram üzerinde gösterilmesine lüzum yoktur. Ele alınacak faaliyetlerin sürelerinin takriben bir proje süresinin % 3 ü gibi bir zamanı ihtiva etmeleri tavsiye edilir.

● Plânlayıcılar projeyi tamamen kavramadan programlama işini ele aldıkları takdirde tatbikatta pratik olmıyan bir işağı meydana gelebilir. Onun için hayal mahsülü bir ok diagramı hazırlamaktan kaçınılmalıdır.

● İyi hazırlanmış bir program, irtibatın sağlanmasını kolaylaştırır. Güçlüklerin belirmesi halinde üst yöneticilere problemlerin izahı ok diagramı yardımı ile yapılır. Karşılıklıya yol açmamak için güçlük çıkan bölümün basit şekliyle çizilerek izahat bunun üzerinde yapılmalıdır.

● Karşılaşılan problemlerden birisi de idarecilerin KYM'na karşı menfi bir düşünceye sahip olmasıdır. Eğer iş başındaki şahıs sistemin kendisini zorladığı hissine kapılırsa programı kolayca işlemez hale sokabilir.

SEMBOLLER

i,j	Faaliyet
i	Faaliyetin Başlangıç Olayı
j	Faaliyetin Bitiş Olayı
y	Faaliyet Süresi
KYM	Kritik Yol Metodu
EEZ	En Erken Zaman
EEB	En Erken Başlama
EET	En Erken Tamamlanma
EGB	En Geç Başlama
EGT	En Geç Tamamlanma
□	En Erken Olay Zamanı
○	En Geç Olay Zamanı
◦	Olay
TSP	Toplam Serbestlik Payı
SP	Serbestlik Payı
BSP	Bağımsız Serbestlik Payı

Yararlanılan Kaynaklar

1. Kurzeya, J. T., Hydrocarbon Processing, 46, 171 (1965)
2. Flaks, M., Factory, 86, (March 1964)
3. Çınar, U., Harekât Araştırması, 31, 5-11 (1964)
4. Frishberg, M. C., Hydrocarbon Processing, 41, 131-8 (1962)
5. Kast, W. G., Hydrocarbon Processing, 41, 123-30 (1962)

BİLÜMUM BANKA MUAMELELERİ İÇİN

TÜRKİYE  BANKASI

hizmetinizdedir



Umum Müdürlük - Ulus Meydanı (Ankara)

CARİ HESAPLAR • HAVALE • TİCARİ SENETLER • KREDİ MEKTUPLARI
• KEFALET MEKTUPLARI • DÖVİZ ALIM VE SATIMI • SEYAHAT
ÇEKLERİ • İTHALÂT AKREDİTİFLERİ • KİRALIK KASALAR • v. s.

DÜNYANIN HER TARAFINDA MUHABİRLERİ VARDIR



**HAM PETROL
ÜRETİMİNDEN
SATIŞINA KADAR
TITİZLİKLE
ÇALIŞAN
DEV
ORTAKLIK**

TÜRKİYE PETROLLERİ A.O. 

ÇEŞİTLİ PARTİKÜLLERDE SÜRTÜNME KATSAYISI VE REYNOLDS SAYISI ARASINDAKİ BAĞINTININ GEOMETRİYE GÖRE DEĞİŞİMİ

Assoc. Prof. Dr. Dr. Temel ÇAKALOZ

Kimya Y. Mühendisi

O.D.T.Ü. Kimya Mühendisliği Bölümü, Ankara

Ekrem SARISOY

Kimya Y. Mühendisi

O.D.T.Ü. Endüstri Mühendisliği Opsiyonu
Ankara.

ABSTRACT :

The drag coefficients of particles of different shapes using spherical, cubic, monoclinic, triclinic and rhombic crystals of glass bead, sodium chloride, aluminum hydroxide, copper sulfate penta hydride and ammonium oxalate mono hydride respectively were measured against Reynold's number of particles in a fluidized bed column.

GİRİŞ :

Bir partikül ve onu çevreleyen akışkan ortamın arasında relâtif bir hareketin mevcudiyeti halinde partiküle etki eden sürtünme kuvveti.

$$F_d = \frac{C_D A_p \rho U^2}{2 g_0} \quad (1)$$

olarak ifade edilebilir. Törbulans gibi anormal haller dışında partikülün veya akışkan ortamın hareket halinde olmasının bağıntıya tesiri yoktur. İfadedeki « C_D » sürtünme katsayısı olup dimensiyonu yoktur.

Bir noktadan bırakılan bir cisim, yer çekiminin etkisi altında, düşme hareketine başlar. Cismin hızı muayyen bir değere ulaştığı zaman ivme sifıra eşit olur ve bu noktadan sonra düşme terminal hız veya serbest düşme hızı dediğimiz sabit değerde olur. Bu hızın değeri,

$$U_t = \sqrt{\frac{2 g_0 m_p (\rho_s - \rho)}{\rho \rho_s A_p C_D}}$$

olarak yazılabilir. Eğer düşme, meselâ bir siklonun içinde olduğu gibi bir santrifüj kuvveti alanında oluyorsa,

$$g = w^2 r \text{ olarak alınır.} \\ U_R = \sqrt{\frac{2 w^2 r m_p (\rho_s - \rho)}{\rho \rho_s A_p C_D}} \quad (3)$$

Mühendislik hesaplarında meselâ bir siklonun boyutlarını hesaplamada denklem (3) kullanılırken partikülün sürtünme katsayısının (C_D) tayin edilmesi gerekir. Bu katsayı çoğu zaman partikülün küresel bir yapıda olduğu düşünülerek değerlendirilmektedir. (1, 2, 3) Halbuki pratikte, ortamdaki ayrılması istenen partikülün şekli genellikle ya bir kristal şekline uyar veya düzensizdir. Düzensiz şekilde olabilen partiküller için standard model şekilleri uydurmak ve o modeller üzerinde sürtünme katsayısını tayin etmek ise son derece zor bir iş tir.

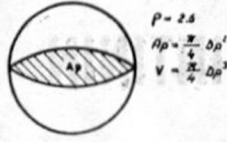
Çeşitli kristal şeklinde olabilen partiküllerin akışkan mekaniği prensiplerine göre çöktürülmeleri üzerine ölçmeler literatürde yer almaktadır. Bu boşluğu doldurmak amacıyla bir Fluidizasyon kolonunda çeşitli kristal yapılarına sahip partiküllerin terminal hızları ve boyutları ölçülerek sürtünme katsayıları (C_D) ve Reynolds sayıları arasında bağıntılar bulunmuştur.

$C_D - N_{Re}$ BAĞINTILARININ TAYİNİ

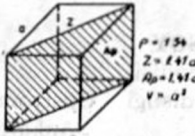
$C_D - N_{Re}$ bağıntıları beş ayrı partikül için tayin edilmiştir. Bunlar ismen; küresel (cam), kübik (sodyum klorür), monoklinik (alüminyum hidroksit), triklinik (Bakır Sülfat + 5 H_2O) ve rombik (amonyum okzalat + H_2O) partikülleridir. Şekil 1'de bu partiküllerin sematik resimleri gösterilmiştir.

Cam ve kristal partiküllerinin terminal hızlarının ölçülmesinde kullanılan Fluidizasyon kolonu Şekil 2'de gösterilmiştir. Sistem; bir pyrex cam kolon, giren hava miktarını ölçen bir orifismetre, iki kurutucu, bir hava distri-

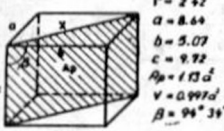
a) KÜRESEL ÇAM



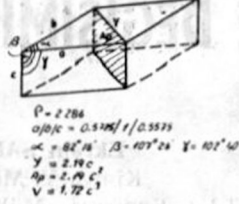
b) KÜBİK (NaCl)



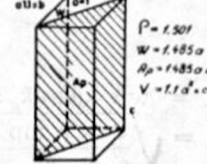
c) MONOKLİK (Al(OH)3)



d) TRİKLİK (CuSO4, 5H2O)



e) ROMBİK (NH4, Ca, Mg)



ŞEKİL 1. KULLANILAN TEST PARTİKÜLLERİ ve BOYUTLARI

bütörü ve bir nümune alıcıdan meydana gelmiştir. Kristallerin boyutları mikroskop kullanılarak tayin edilmiştir.

Kübik kristaller için :

$$C_D = \frac{5,85 \times 10^4 \times a}{U^2 t} \quad (5)$$

Monoklinik kristaller için :

$$C_D = \frac{6,6 \times 10^4 \times a}{U^2 t} \quad (6)$$

Triklinik kristaller için :

$$N_{Re} = \frac{9,6 \times 10^4 \times C}{U^2 t} \quad (7)$$

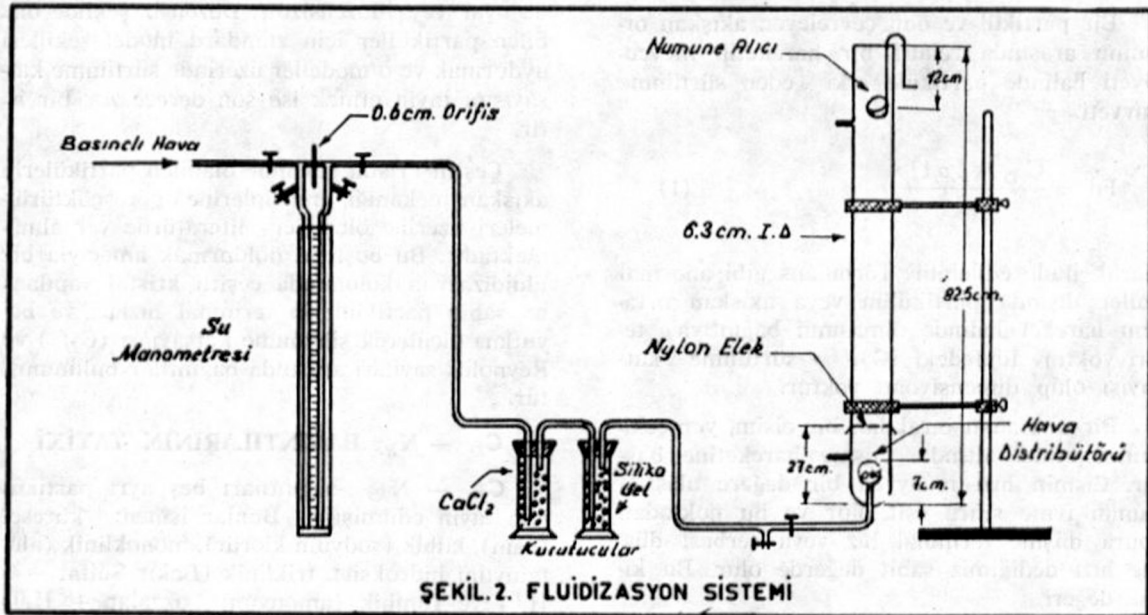
Partiküllerin Reynolds sayıları,

$$N_{Re} = \frac{D_p U t \rho}{\mu} \quad (8)$$

formülünden hesaplanmıştır.

Deneylerde takip edilen işlem kısaca şöyle özetlenebilir :

Önce basınçlı hava hattından gelen havanın sistemden geçiş hızı orifis-metre vasıtasıyla ayarlanır. Sistem dengeye eriştiğinde sabit düşme hızına erişen partiküller nümune alıcıda toplanır. Sonra bu partiküller bir mikroskop altında ölçülerek karakteristik boyutları tayin edilir.



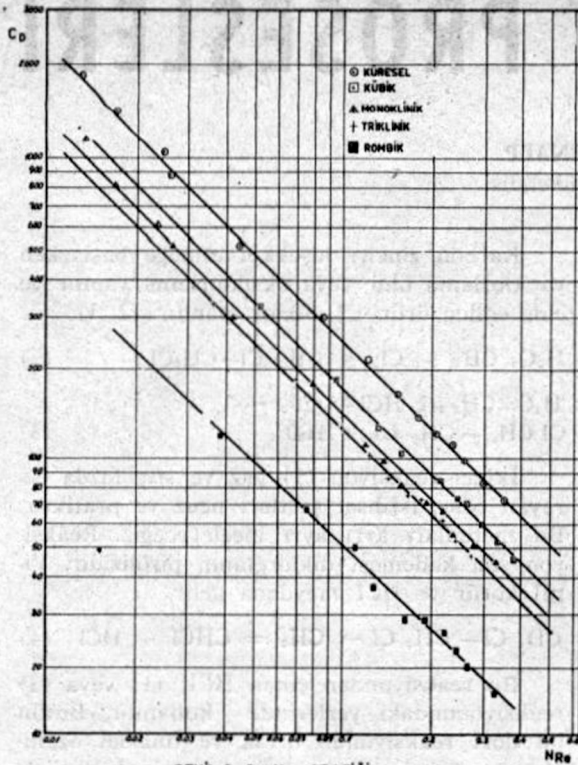
ŞEKİL 2. FLUIDİZASYON SİSTEMİ

(2)'nci denklemde partiküllerin boyutlarının yerine konulması ve cebirsel işlemlerden aşağıdaki eşitlikler elde edilir (*);

$$\text{Küre için : } C_D = \frac{1,88 \times 10^5 \times r}{U^2 t} \quad (4)$$

Deneylerden elde edilen neticeler Tablo 1' de özetlenmiş ve Şekil 3'de gösterilmiştir.

(*) Rombik kristallerde boyutlar arasında belli bir oran mevcut olmadığı için her deneyde ayrıyeten hesaplanmıştır.



ŞEKİL 3. C_D-N_{Re} GRAFİĞİ

Elde edilen grafikten görüldüğü gibi bazı kristallerin sürtünme katsayısı küreninkinden çok farklı bulunmuştur. Stokes Kanununun etkin olduğu bölgede ($N_{Re} \rightarrow 0.3$) kü-

reler için $C_D = \frac{24}{N_{Re}}$ bağıntısı mevcutken,

Kübik kristaller için $C = \frac{18}{N_{Re}}$,

Monoklinik » » $C = \frac{14}{N_{Re}}$

Triklirik » » $C = \frac{13}{N_{Re}}$ ve
 Romatik » » $C_D = \frac{5}{N_{Re}}$ bağıntısı
 bulunmuştur.

Böylece çöktürme işlemi yapılan, sedimentasyon tankları, siklonlar ve santrifüjlerin temel dimensiyonlarının bulunmasında, çöktürülecek partiküllerin şekillerini tayin ederek sürtünme katsayısını hesaplama uygun bir işlem olacaktır.

İNDEKS

- F_d = Sürtünme kuvveti lb force
 C_D = Sürtünme katsayısı dinensiyonsuz
 N_{Re} = Reynolds sayısı »
 A_p = Partikülün maksimum kesit alanı ft^2
 ρ = Ortanın özgül ağırlığı lb/ft^3
 d_s = Partikülün özgül ağırlığı lb/ft^3
 U = Partikülün hızı (hava akımına göre) $ft/sec.$
 U_t = Son hız $ft/sec.$
 g = Gravitasyonel ivme $ft/sec^2.$
 m_p = Partikülün kütlesi lb
 a, b, c, r = Partikül karakteristik eksenleri
 α, β, γ = Karakteristik kristal açıları
 V = Partikül hacmi ft^3
 D_p = Partikül hidrolik çapı $ft.$

Referanlar

1. T. Çakaloz, Kimya Mühendisliği Mecmuası - Haziran 1967.
2. Ter Linden, Proc. Inst. Mech. Engrs., 160, 233 (1949)
3. D. F. Kelsall, Chem. Eng. Sci., 2, 254 (1953)
4. E. Sarısoy, Studies on Performance of an Air Cyclone. M. S. Tezi, 1967, ODTÜ Ankara.
5. Dallavalle, «Fine Particle Measurements» The Mc. Millan Co. N. Y. 1960.

TABLO 1. NETİCEER

Deney No.	Ut.ft/sec.	Küresel		Kübik		Monoklinik		Triklirik		Romatik	
		N_{Re}	C_D	N_{Re}	C_D	N_{Re}	C_D	N_{Re}	C_D	N_{Re}	C_D
1	0.0326	0.00768	3330	—	—	0.00772	2400	—	—	—	—
2	0.048	0.0125	1840	—	—	0.0132	1110	—	—	—	—
3	0.059	0.0183	1340	—	—	0.0181	820	—	—	—	—
4	0.072	0.0241	1010	—	—	0.0240	625	—	—	—	—
5	0.0775	0.0275	890	—	—	0.0273	508	—	—	—	—
6	0.108	0.0438	525	0.0527	338	0.0414	300	0.0378	338	0.0338	115
7	0.162	0.0855	300	0.0953	184	0.080	174	0.070	186	0.0745	67
8	0.204	0.118	215	0.138	131	0.110	120	0.10	132	0.112	50.5
9	0.239	0.151	165	0.174	102	0.146	99	0.126	104	0.135	37.0
10	0.269	0.180	139	0.208	86	0.166	81	0.150	87	0.156	28.0
11	0.293	0.204	121	0.238	75.5	0.192	70.8	0.173	77	0.190	27.8
12	0.316	0.230	115	0.262	71.0	0.217	68.5	0.194	73	0.210	26.5
13	0.342	0.260	97.5	0.297	60.0	0.239	55.5	0.220	62	0.250	23.0
14	0.370	0.298	83	0.333	53.5	0.280	50.0	0.244	54	0.270	19.9
15	0.403	0.340	72.7	0.383	46.5	0.325	45.0	0.278	47.5	0.320	17.3

VİNİL KLÖRÜR PROSESLERİ

Nuri TEKİNALP
Kimya Y. Mühendisi

KISIM : 1

Conversion of acetylene by hydrochlorination to vinyl chloride or that (Vapor or liquid phase) of ethylene chlorination to dichloroethane, followed by pyrolysis to vinyl chloride, are main reactions for its manufacture by different processes or their combination.

Son yıllarda Vinil klörür istihsalı her memlekette hızla artmıştır. Memleketimizde de bu kimyasal maddenin elde edilmesi gerçekleşmektedir (Petkim). Bu sebepten bir seri istihsalardan bir tanesi olan vinil klörür hakkında imkân nisbetinde bahsedeceğiz.

Bir kimyasal maddenin muhtelif usullerle elde edilebileceği aşîkârdır. Maksat, maliyetin ucuz ve istihsalın EKONOMİK olmasıdır. Elde edeceğimiz mahsul piyasaya çok uzak ise veya taşınma masrafları maliyeti artırıyorsa yapacağımız iş verimli olmaz, yani ekonomik değildir.

Vinil klörür istihsalı için bazı prosesler ve muhtelif relaksiyonları çalışma şartlarıyla birlikte anlatmaya çalışacağız.

İstihsal edeceğimiz ürün vinil klörürdür. Kullanacağımız ham maddeleri şu iki grupta toplayabiliriz.

- Asetilen ($H-C \equiv C-H$) veya etilen ($H_2C = CH_2$)
- Hidroklorik asit (HCl) veya klor (Cl_2)

Modern proseslerde vinil klörür maliyeti 150 krş/lt ve hatta daha ucuza elde edilebilir. Hemen ve kati olarak ifade edelim ki; küçük tesisler, vinil klörür istihsalı için ekonomik olmaz.

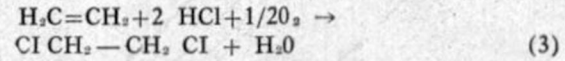
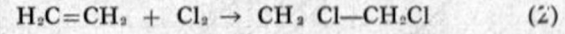
Amerikada yıllık istihsalı 135 milyon lt. den fazla olan tesisler vardır. Yeni buluş ve tecrübelerle vinil klörür'ün polimerizasyon metodlarının maliyeti düşürülmüştür ve polimer istihsalı ihtiyaca göre bir hayli artmıştır.

PROSES REAKSİYONUNUN UMUMİ KİMYASI :

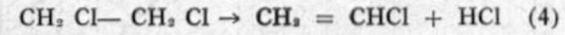
Vinil klorür katalizör kullanmak şartıyla asetilen ve klorlu hidrojenden elde edilir. (1).



Karbon zinciri teşekkül etmeğe başlarken ya klorlama olur veya oksiklorlama yapılır ve elde edilen ürün 1,2, diklor etandır. (2, 3)

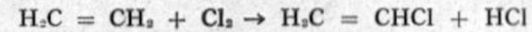


İkinci reaksiyon (3) gaz ve sıvı fazda cayan eder, istihsal şartları ucuz ve pratiktir. Bu metodları ayrı ayrı inceleyeceğiz. Reaksiyon son kademesi dikloretanın pirolizidir. Vinil klörür ve HCl meydana gelir.



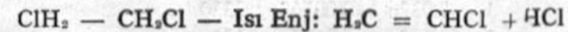
Bu reaksiyondan çıkan HCl; (1) veya (3) reaksiyonundaki yerlerinde kullanılır. Bütün bu dört reaksiyonun ortak ve müsbet özelliği, yan reaksiyonların yok denecek kadar az olmasıdır. Bu da istihsalın mükemmel, yani verimin yüksek olmasını sağlar.

Etilen ve klordan vinil klörür elde etmek için şöyle hareket ederiz :



Bu reaksiyonun verimi azdır ve pahalıya mal olur. Bu reaksiyon ve prosesinin gerekli çalışma şartlarının gelişmediği, uygun ortam tesbit edilmediği ortaya çıkmaktadır. Son zamanlara kadar vinil klörür için yegâne ve mükemmel metod şekil birde AKIŞ Diyagramı görülen usul idi. Bu da (1) denklemdeki çıkış maddesi asetilen olan prosesdir.

Vinil klörür elde etmek için bir endüstriyel metod daha vardır. O da iki veya daha fazla reaksiyon ihtiva eder. Birinci reaksiyon



Bu reaksiyonların verimi şöyledir. Klorun % 50 kadar miktarı vinil klörür reaksiyonu için harcanmıştır. Geriye kalan da HCl halinde kalır. Molekülleri, yapılarına göre hesaplanmış ve eşit miktarlarda alınmış olan SAF ETİLEN ve ASETİLENİN kimyasal bir reaksiyonla birleşmesinden vinil klörür elde edilir.

Bu proses (2) (4) ve (1) reaksiyonlarının kombinasyonundan ibarettir. Sisteme gelen

(1) Adı geçen yazı 11 No. lu Referans ile sınırlıdır.

klorun tamamen kullanıldığını söyleyebiliriz. Çünkü (4) reaksiyonunda meydana gelen yan ürün halindeki HCl, tekrar reaksiyonda kullanılır.

Bu tip prosesden başka, buna benzer ve az çok farklı bir tesis Japon KUREHA Chem. Industry CO. tarafından kurulmuştur. Burada NAPHTHA (nafta) nın pirolizi ile meydana gelen asetilen ve etilenden eşit melokülde miktarlar kullanılır. Reaksiyona girmeyen veya yan ürün olarak teşekkül eden hidrokarbonlar karışımı etilen ihtiva eder ve klor ile reaksiyona girerek diklor-etan teşekkül eder. Sistemden ayrılarak piroliz edilir ve saf asetilen ile etilen karışımı hasil olur.

Bu metod yukarıdaki eşit meloküllerin karışımlarından yapılan vinil klorür istihsalı için iyidir. Fakat, kullanılan ham maddeler tamamen saf olmalıdır. Yani, naftanın ısıtılarak parçalanmasıyla meydana gelen asetilen ve etilen ayrılmazlar, karışım halindedirler, dolayısıyla saftırlar. Esasen, böyle bir çözeltiyi ayırmak pahalıya mal olur ve elde edilen maddelerin saflıkları bozulur.

Etilenin oksiklor bileşiğinden çıkılarak yapılan vinil klorür prosesi üzerinde de çalışmalar yapılmış ve uygun işletme şartları elde edilmiştir. Bunlardan bir tanesinin ilk kademesi, etilenin klorlandırılmasıdır. Bu reaksiyonun ürünü olan DİKLORETAN ısıtılarak tekrar oksidasyon için kullanılır.

ASETİLENE HCl KATILMASI :

Şekil 1 deki akış diyagramında bütün proses görülüyor. Bu reaksiyonun başlıca özelliği kullanılan asetilenin saf olmasıdır. Asetilenin saflığına çok dikkat etmelidir, işletme şartlarının değişmesinde, muhtelif zamanlarda ve reaksiyon için şu emniyet kaidelerine riayet etmeliyiz;

1) İçinde Cu, Ag, Hg ihtiva eden bazı alaşım veya kaynak ile yapılmış kısımlar asetilenin saflığını bozarlar. Bu yüzden sistemdeki cihazların yapımında kullanılan somun civata ve kaynak yerleri gibi küçük yüzey kaplayan yerlerdeki malzeme dahi, operasyon esnasında korrozyon halinde ve yüzeysel tesirlerle asetilenin saflığını bozarlar. Bu safsızlık ise proses için zararlıdır.

2) Çalışılan boruların çapı küçük yani dar borular olmamalıdır. Meselâ akışkanın az bir basınçla geçtiği yerlerdeki boru için çap 16 cm. den az olmamalıdır.

3) Operasyon esnasındaki tehlikelerden muhtelif yanma vs. gibi kazaların kısa zamanda bütün sisteme yayılmaması için bazı ted-

birler alınmalıdır. Meselâ, boru sistemleri, akışın kolay ve pratik olarak seyrini sağlama- li, icabettiği zaman kısa mesafelerde durdurulmasını temin için bağlantı yerleri tesis etmelidir.

4) Santrifüj dolayısıyla hasil olacak basınçları yenecek sıvı salmastralı kompresörler kullanılmalıdır.

Nafta kraking'inden meydana gelen hidrokarbon çok az bir miktarda asetilen fraksiyonu havidir. Bu kraking de dahi, çok az asetilen olmasına rağmen aynı emniyet tedbirleri alınmalıdır. Vinil klorürün sistemden çıkarılmasında da dikkatli olmak gerekir. 1964 de büyük miktarda vinil klorür bu yüzden tamamen yanmıştır. Sebep, mahsulün depolanması esnasında meydana gelen çok az bir sızıntının hava ile temas etmesidir.

ASETİLENİN ELDE EDİLMESİ :

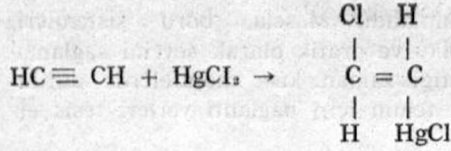
Amerikada istihsal edilen asetilenin % 30 u vinil klorür elde edilmesinde harcanmaktadır. Vinil klorürün gelecekteki kullanılma yerlerinin tesbiti ile elde edilmesi için gerekli tedbirler önceden düşünülmüştür. Bu da bizi asetilenin ucuz elde edilmesi fikrine götürür. Aynı problem memleketimiz için de düşünülmesi ve asetilen istihsalı için gerekli tedbirler alınmalıdır. Son zamanlarda Amerika'da eskisinden ucuza mal olan asetilen tesisleri kurulmuştur.

Yine son yıllarda, eskiden kullanılan (Kalsiyum karbür) CaC₂ yerine, muhtelif hidrokarbonlar kullanarak gayet rahat bir şekilde asetilen tesisleri kurulmuştur.

Hidrokarbonlardan yapılan asetilen prosesinin karpitten yapılandan daha ucuz olması, bu proses için bir tercih sebebi olmuştur. Ve fiatı 75 krş/kg olarak tesbit edilmiştir. Buna rağmen bu yeni sistemde bir kısım dizayn ve işletme güçlükleri ortaya çıkmıştır. Hepsinde olmasa bile verimin düşük olması sebebiyle bazı tesislerde maliyet, 150 krş/kg olmak üzere yukarıdaki hesaplanan değerden pahalıdır. Ve 1965 yılında Amerika'da istihsal edilen asetilenin % 53 ü karpitten, geri kalan kısmı da muhtelif H. carbon karışımlarından elde edilmektedir.

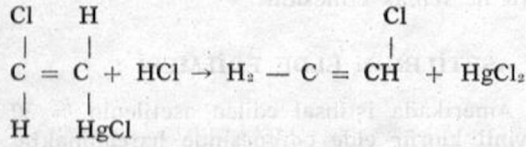
HİDROKLOR İLÂVESİNİN MEKANİZMASI :

Bu reaksiyon için uygun ve alışılmış bir katalizör olan cıva - 2 . klorür kullanılır. Asetilen, belli şartlarda HgCl₂ ile muamele edildiği zaman aşağıdaki ara-komplex ürün meydana gelir.



Trans-2-Klor-Vinil-Cıva (1) Klorür.

Bu bileşiğin C-Hg bağı gevşektir ve HCl muvacehesinde kolayca vinil klorür teşekkül eder ve tekrar HgCl₂ ayrılır. Burada HgCl₂ katalitik tesir icra ederek, reaksiyondan tekrar ve aynen çıkar. Katalizör vasıtasıyla meydana gelen olay, asetilenin katalizör vasıtasıyla kimyasal olarak absorbe edilmesidir. (Chemisorbe); Burada şuna da işaret edelim ki, gerek vinil klorür, ve gerekse HCl, katalizör üzerinden kuvvetle absorbe olabilen maddelerdir.



Bu arada kademenin kontrolü, reaksiyona giren maddelerin (reactants) kendi aralarında meydana getirdikleri yüzey reaksiyonlarını inceleyerek yapılabilir. Başlangıçta HCl, katalizörün yerine geçer, sonra asetilen reaksiyona giderek, vinil klörür meydana gelir. (Alçak basınç sentezleri) Genel olarak HgCl₂ ün reaksiyondan çıkarılması aktif karbon üzerinden olur. Asetilen ve HCl'ün, katalitik yüzeye gönderilmesi ve reaksiyon ürünü olan vinil klörürün sistemden çıkarılması bütün prosesin üzerinde, dikkatle ve hassas olarak tatbik edilip titiz davranılması icabeden işlerdir. Aktif karbonun yüzeyi, bu maddelerin üzerinden alınması esnasında güçlükler çıkabilir. Maddelerin katalizör yüzeyinden transferi esnasında reaksiyon kinetiğinin bize göstereceği yoldan giderek, kademelerin kontrolünü intizamlı bir şekilde yapmalıyız.

HAM MADDELERİN SAFLAŞTIRILMASI :

Yeni ve büyük kapasiteli bir vinil klörür prosesi kurulmuştur. Şekil 1 de 15 Milyon Kg/yıl vinil klörür elde edilen bir sistemin akış diyagramı görülmüyor.

İstihsalin ana ham maddesi olan asetilen, 1,5 atm. lik bir basınç altında iken 2 atm.'e kadar sıkıştırılır; Bundan sonra asetilen, içinden uygun bir ayırıcı geçirerek saflaştırılır. Bu ayırıcı madde, soğutulmuş su ile yapılan bir asetilen yıkama-temizleme çözeltilisidir. Bu şekilde asetilenin sıcaklığı 150° C m altında tutulur ve asetilen gazının ihtiva ettiği bir hayli su kondense olarak arıtılmış olur. Bu

azalma uygun bir ölçü sistemiyle gaz içindeki suyun % 0.7 si oluncaya kadar tespit edilebilir.

Bu işlemden sonra asetilen iki adet sülfirik asit kolonunda yıkanarak kurutulur. Birinci yıkayıcı da seyreltik asit kullanılır. Kolon 60 cm' çapında 8 m. kadar yüksekliğindedir.

Yıkama kulesi çelik malzemeden imal edilip, silice tuğla ile örülmüştür. İkinci kulede daha çok derişik asit kullanılır.

Kolon ebatları 50, cm çapında ve 670, cm yüksekliktedir. Her kolon iki inçlik Rashig halkaları ile donatılmıştır. Her iki kolonda da asit kuvvetini kaybedinceye kadar yıkamaya devam edilir. Sonra taze yani kullanılmamış asit ile değiştirilir. Sistarine dışından yapılan Homogen bir ısıtma ile asit sıcaklığı 20-30 °C arasında tutulur, (Bu kısım şekilde yoktur).

Şekilde görüldüğü gibi yıkanmış olan asitlerin ikinci yıkama kolonundan aktif-carbon filtresine geçer. Burada, sülfite ve buna benzer katalizör zehirleri giderilir. Filtre 14,5 cm çapında ve 215 cm yüksekliğindedir. Muhtelif sebeplerle değiştirmek ve rahat çalışmak için sisteme ikinci bir yedek filtre ilâve edilmiştir.

Vinil klorür reaksiyonunda kullanacağımız HCl için de buna benzer temizleme işleme ihtiyaç vardır. Bu da saflaştırma kısmında yapılır.

HCl elde edilirken ve daha sonradan kazandığı safsızlıkları ihtiva eder. Meselâ, klor, su, klorlanmış organik maddeler bunların başlıcalarındandır. Bu sebepten sözü geçen yabancı maddelerin kondense olabileceği soğutucu sistemler kullanılır. Bundan sonra HCl bir kompresör vasıtasıyla 2,25 atm basınca kadar sıkıştırılır, ve sıcaklığı 70°C olan HCl (Seperator) ayırma tankına alınır. Burada da kalan sıvı maddeler ayrılır. Operasyona devam edilerek, temizlenmiş asetilen ve temizlenmiş HCl, karıştırma tankında karşılaşırlar.

Burada hassas ve otomatik bir ölçer ile istenen oranda asetilen ve HCl karıştırılır. Normal reaksiyon 1.1 oranındadır. İcabında ufak değişiklik de hesaplanır ve miktarlarda düzeltmeler yapılır. Böylece karışım mükemmel bir şekilde elde edilmiş olur.

ISI DEĞİŞTİRİCİ REAKSİYON KOLONLARI

Tesinin bu ünitesi beş adet reaksiyon kolonundan meydana gelir. Bunlardan iki tanesi de daha uzun olmak üzere ve yine birbirlerine, paralel olarak yerleştirilmiştir. Beşinci kolon ise müstakildir.

Her reaksiyon kabı bir - Shell-Tüp ısı de-
ğiştiricisidir. Her biri 5 cm çapında ve 490 cm
uzunluğunda 200 adet tüp-boru ihtiva eder,
çelik tüpler Aktif karbon Pellet ile kaplanmış-
tır. Bu aktif karbon % 10 ağırlığında $HgCl_2$
ile doyurulmuştur. Reaksiyon «VİNİL KLO-
RÜR TEŞEKKÜL ISISI» OLDUKÇA EKZO-
TERMİK olduğundan (24,500 cal./gram - mol).
hasıl olan bu enerjiyi bertaraf ederken,
reaksiyon sonu şartlarının icap ettirdiği tem-
peratür düşüklüğünü temin etmek mecburiye-
tindeyiz. Bu şartları temin etmek için ters
akım prensibinden istifade ederek indirekt
bir soğutma yapılmaktadır. Reaksiyon kabın-
daki temperatür değişikliği 90-140°C arasın-
dadır. Bu temperatür farkları, katalizörün kul-
lanılmadığı müddet, özellikleri ve reaksiyonun
şartlarına göre meydana gelir. Bu gibi proses-
lerde kullanılan katalizör ile 90°C civarında
çalışmaktadır. Burada katalizör olarak kullandığımız $HgCl_2$ süblimleşmeye başlar. Öyle ki,
süblimleşme sıcaklığı, vinil klorür prosesinde
meydana gelen muhtelif kimyasal reaksiyonla-
rın hasıl ettiği ısıdan daha fazla olur, ve
 $HgCl_2$ soğutucusunun çıkış tarafında süblimle-
şir. Bu lokalizasyonlar katalizörün bozulması
ve reaksiyon hızının değişmesine sebep olur.
İşte burada katalizörün ömrünü uzatmak için
tedbir almak gerekmektedir. Bu da ifade edi-
len süblimleşme olayına mani olmakla müm-
kündür. Meselâ katalizörün reaksiyona giriş
yönünü değiştirmek iyi bir usuldür. Bunu
temin içinde katalizör birkaç reaksiyon ka-
bında münavebe ile kullanılmalıdır. Katalizö-
rün akış yönü değiştiğinde maruz kalacağı
reaksiyonlar ve şartlar az da olsa değişik ola-
cak. Neticede katalizörün ömrü uzayacaktır.

Böyle bir çalışma takip edilmek istenirse
katalizör reaksiyon kabındaki tüplerin bir
ucundan diğer ucuna hareket ettirilmiş ola-
caktır. Katalizörümüz 120°C dan aşağı sıcak-
lıklarda fazla miktarda süblimleşme göster-
mez ve bu şartlarda çalışılır. Vinil klorürün
verimi daha yüksek temperatürün de çalışıl-
dığı zaman düşer, bu sebepten verim için 120°C
bir üst sınır kabul edilir.

Hernekadar, soğutma su ile yapılıyorsa
da yine de soğutucuda temperatür değişiklik-
leri olmaktadır. Reaksiyonun özelliklerine gö-
re tüplerin içinden geçen maddenin sıcaklığı
değişecektir ve neticede soğutma, tüplerin her
tarafında sabit ve aynı sıcaklıklarda olmya-
caktır. Fakat bu fark oldukça azdır. Herneka-
dar standardlaşmış katalizörler tesbit edil-
mişsede normal olarak en az ısı farkı temin
edecek şekilde çalışılır. Reaksiyon basıncı 15-
16 atm arasında st kalmalıdır. Bazı düşük ba-
sınc proses ünitelerinde daha alçak basınçlar-
da çalışılabilir.

Şu iki sebepten dolayı daha yüksek ba-
sıncalarda çalışmaz;

a) Yüksek basınçta asetilenin tehlike sınırına girilir.

b) Reaksiyon hızı artar ve lokalize sıcak bölgeler teşekkül ederek bazı problemlerin ortaya çıkmasına sebep olur. Bundan başka katalizörün ısınması kontrol edilemez. Bu gibi olayların meydana getireceği tesirlerle katalizörün ömrü azalır ve netice olarak vinil klorür verimi düşer.

Soğutucu olarak yağ kullanılmaktadır. Fakat bu şekilde indirek ısı trenferi yapabilen diğer akışkanlar da kullanılabilir. Eskiden yağları soğutmak için su kullanılıyordu, şimdi yalnız bu cins soğutmalarda hava soğutucular kâfi gelmektedir.

Bu sistemde yağ önce buharla ısıtılır ve katalizörün reaksiyon sıcaklığına gelmesi temin edilir. Bundan sonra da yağın aldığı ısı enerjisi ile sistemle yaptığı ısı alışverişi temin eder. Hemen hemen reaksiyona giren ham maddelerin (HCl ve Asetilen) % 98-99'u vinil klorür haline geçer.

Bundan başka eser miktarda TRİKLOR-ETİLEN, DİKLORETİLEN ve aldehitler meydana gelir.

Bunlara ilâveten bir miktar reaksiyona girmemiş HCl ve asetilen kalmıştır. Bir INFARED analizörü devamlı surette vinil klorürün kompozisyonunu kaydeder. Ve çıkan gaz (vinil klorür) içindeki HCl miktarını tesbit eder. Bu mevzuda kinetik incelemeler yapılmıştır. Bu meseleler ilmi yönden olduğu gibi ticari yönden de bir işletmeciyi ilgilendirir.

Verimde meydana gelen sapmalar katalizör aktifliğinden meydana gelen değişmelerle direk olarak alakalıdır. Kinetik ilmi bu neticeleri çözüp bizi aydınlatmaktadır.

YIKAMA BÖLGESİ :

Reaksiyon kabından çıkan gaz su yıkayıcı-
sının alt kısmından girer. 5 cm lik rashig halkaları havı olan bu yıkayıcı, tuğla kaplanmış ve çelikten yapılmıştır. Absorban madde olarak kullanılan soğutma suyu ters akım prensibine göre gaz ile birkaç defa karşılaşır ve yıkamanın mükemmel olması sağlanır. Suyun bu şekildeki devri-daimi şekilde gösterilmemiştir. Bu yıkayıcıdan çıkan çözelti % 3-10 arasında HCl ihtiva eder. Konsantrasyon arttıkça HCl yüzdesinin büyük bir kısmı kostik yıkamaya geçer. Keza kostik yıkayıcıda rashig halkaları havidir. Vinil klorür burada da haiz olduğu HCl'ü yıkayıcıya bırakır. İçindeki sıvı maddeleri tamamen çıkarmak için

ayırma tankına gelir. Böylece sıvı havi olmayan mahsul kompresör vasıtasıyla 7 atm. lik bir basınç altında operasyona devam etmeyi sağlar.

TASFİYE İŞLEMİ :

7 Atmosfere kadar sıkıştırılmış olan gaz vinil klorür normal soğutma suyu ve (soğutucu) (K) vasıtasıyla kondense olur. 7 atmosferlik basınç ürünün normal soğutma şartlarında kondense olabileceği ortamı temin eder. Burada vinil klorürün çoğu, klor havi bir miktar hidrokarbon ve su kondense olur. Yani yan ürünleri havi mahsul elde edilir. Soğutma suyu ve soğutucu (K- den gelen ürünler karışımı dekantere geçer ve su ayrılır. Bu şekilde vinil klorür organik fazda kalır. Buradan da ayırma kolonuna geçer. Bu kolon 20 adet Buble-cup trays - ihtiva eder, ve 8.30 cm yüksekliğindedir. Kolonun alt tarafında 46°C sıcaklık vardır. Yıkayıcıdan gelen sıcak su bu sıcaklığa ayarlanıp tekrar döner. Burada da buhar yerine kullanılan suyun vazifesi stabil olmayan tali ürünlerin tesiri ile vinil klorürden bir miktar meddenin ters bir reaksiyonla parçalanmasını mümkün kılmaktadır. Buna ilâveten destilasyon kolonunda mahsülün kondense olmayan kısmı tekrar 20 ci tablanın üst kısmından geri gelir. Tamamen vinil klorür buharı ile temasta olan kolon ile bütün yüzleri paslanmaz çelikten yapılmıştır.

Bu suretle düşük yüzey temperaturü elde edilir ki, bu da gaz ortamında meydana gelmesi muhtemel olan zararlı reaksiyonları azaltır. Ham vinil klorür, kolonun altından tekrar «soğutucu - ayırıcı» ya gönderilir. Burada soğuma neticesinde meydana gelen fazlar ayrılır ve istihsal ettiğimiz vinil klorür ham depo tankına sevk edilir. Kolonun üst kısımlarında bulunan gaz halindeki mahsul ise toplama tankından (Knock out Tank) gelen ürün ile birleşir. Tekrar soğutucu ve dekanterlerden geçerek kondensasyonun tamamlanmasını sağlar.

Bu (stripper) AYIRMA kolonu özel yumuşak çelik malzemedendir yapılmıştır.

ASETİLENİN KAZANILMASI :

Soğutucudan geçip, orada kondense olmayan ve dolayısıyla dekantere ulaşamayan maddeler; asetilen, vinil klorürün çok az bir kısmında inert gazlardır. Absorbsiyon kulesine gelen bu kondense olmamış maddelere ilâveten ve ayrıca prosesin yan ürünü olarak dikkati çeken madde trikloretilendir. Bu organik madde hem absorbsiyon kulesinde hem de bundan sonraki yıkama kulesinde çözücü olarak vazife görür. Reaksiyonda meydana gelen yan

ürünleri zararsız hale getirir. Absorbsiyon kulesi 4 atm. basınç 30°C da, yıkayıcı kolonu ise 2,25 atm. basınç ve 30°C sıcaklıkta çalışır. Sistemden geçen gazın % 90'ını inert gaz olup geriye kalanı başlıca asetilendir. Gaz halindeki asetilen ve vinil klorür yıkayıcıdan sonra geri giderken triklor-etilenin çoğu soğutucuda kondense olur. Bütün bunlar, yani kondense olmadan yıkayıcıdan çıkan gaz karışımı % 40 vinil klorür, % 20 asetilen ve triklor-etilen ihtiva eder ki bu miktarlar reaksiyona girmemiş olan asetilenin tamamına yakındır. Bu karışım tekrar reaksiyon kabına geri gönderilir. Ve az miktarda klorlanmış hidrokarbonları ihtiva ederse de, en çok TRİKLORETİLEN havidir.

Bunlara ilâveten diğer artık maddeler, yani klorlanmış muhtelif yan ürünler ağır maddeler olup, tortu halinde sistemden çıkarılır.

RAFİNASYON ÜNİTESİ :

Operasyonun bu bölümünde klorlü organik maddeler ve aldehitler bir destilasyon kolonunda vinil klorürden ayrılırlar. Yani burası mahsülün son ve saflaştırma kademesidir. Bu kolon 14,70 m. yüksekliğinde olup 30 adet ayırma tavalarını havidir. Sistem 4,0-4,5 atm. basınçla çalışır. Böylece nisbeten saf madde haline gelmiş olan ve üstten püskürtülen vinil klorür normal soğutma suyu ile 35°C de kondense edilir. Bu kolona gelen mamül madde, kolonun aşağıdan itibaren 20 nci tavasından girmeğe başlar.

Vinil klorürün demir korrozyonu ile kirlenmesini minimuma indirmek için üst kısımdaki tavalar ve vinil klorür ile temas halindeki yüzeyler paslanmaz çelikten imal edilir.

Kaynatma kazanında yüzey ısısını asgariye indirmek ve bu suretle vinil klorürün bozulmasına en az miktarda müsaade etmek için kaynatma kazanında ısıtıcı olarak sıcak su kullanılır. Kolonun altında toplanan ağır artık maddeler tortu halinde sistemden çıkarılır. 900 lt. (32 lb-mol) vinil klorür elde etmek için aşağıdaki miktarlarda ham maddeye ihtiyaç vardır.

536 l (32,5 lb-mol) HCl

397 l (33,7 lb-mol) Asetilen

Bu istihsalin yan ürünleri saf triklor - etilen cinsinden 10 lt (0,18-mol) kadardır.

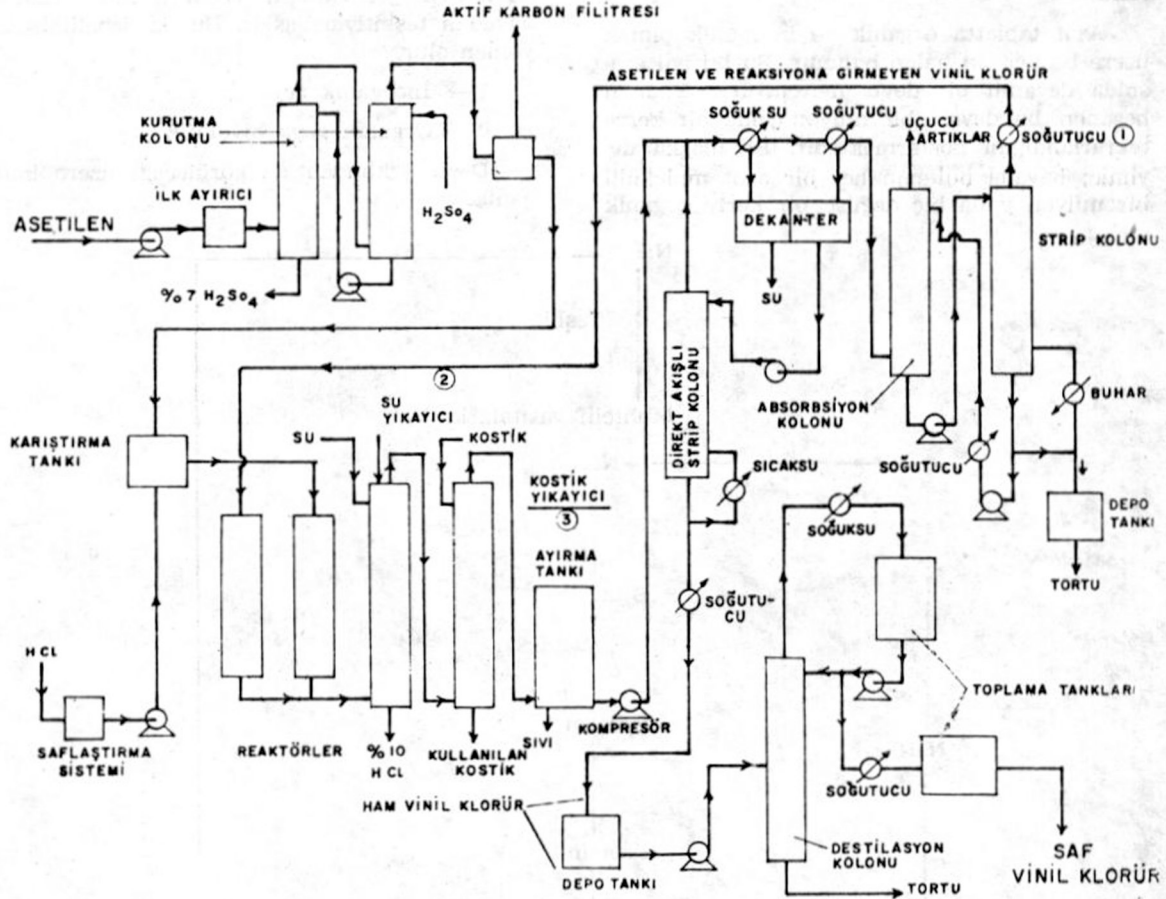
Yazının ikinci kısmında diğer vinil klorür proseslerini genel olarak inceleyeceğiz.

REFERANSLAR :

- 1) Burke, D.P. And Miller, R.L.; Oxychlorination, Chem Week, Aug. 22. 1964, pp. 93-118.
- 2) Bold stroke at Calvert City. Chem, Week, Aug. 29, 1964, pp. 101-108.

- 3) Braconier, F.F., How S.B.A. Makes Vinyl Chloride Hydrocarbon process, Nov. 1914, p. 140.
- 4) Gomi, S. Japans New Vinyl Chloride Process, Hydrocarbon Process. Nov. 1964, p. 165.
- 5) Washimi K and Asakura, M., Control of a Vinyl Chloride Plant. Chem. Eng., Oct. 24, 1966, pp. 121-126.
- 6) Kirk Othmer, Encyclopedia Chemical Technology : Chlorides; p. 170-175
- 7) P.V.C. Plant Goes The Limit For safe Operation Chem. Eng. Sept. 13, 1965, pp. 124-126.
- 8) Chopy N.P. Cheap Hydrocarbons Put pressure on

- 9) Kamtner, H.K. Krause, W. R. and Shilkien H.P., High Temperature Cracking, Chem. Eng., Feb. 28, 1966 pp. 93-98
- 10) Wesselhoft, R.D. and., Vinyl Chloride From Acetylene and Hydrogen Chloride, Catalytic Rate Studies, AICHE. J. 5, 361, 1959)
- 11) Vinyl Chloride Process, Lyle F, Albrigt. ALBRIGT., University, Chem. Eng., March. 1967, p. 121-131. Prude University.



NOT :

- ① SOĞUTUCULAR SOĞUK DESTİLASYON SİSTEMİ OLUP AYNI ZAMANDA, TAKVİYE SUYU OLARAK KULLANILIR.
- ② YIKAYICILAR, GAZ'IN TİTREŞİMLİ (TARAMALI) SU AKIŞI İLE TEMİZLENMESİ ESASINA DAYANIP, BİR ÇEŞİT SPRAY YIKAYICILARIDIR.