

GEMİ



MECMUASI

İÇİNDEKİLER

		<u>Sahife</u>
Kavitasyon	Phillip Eisenberg	2
Gemi Kaynak Tekniği	Altan Adanır	14
Gemi İnşaatında Etüd ve Araştırma.....	Kemâl Kafalı	26
Gemi İnşaatı Üzerinde Son Yıl İçersinde Yapılmış Muhtelif Araştırmalar		29

S A Y I : 14

F İ A T I : 4 TL.

O C A K : 1964

KURULUŞ N İ S A N 1955

GEMİ MECMUASI

3 AYLIK MESLEK DERGİSİ

T. M. M. O. B. Gemi Mühendisleri Odası Adına

Sahibi : ZEYYAT PARLAR

Yazı İşleri Müdürü

KEMAL KAFALI

İdare yeri :

T.M.M.O.B Gemi Mühendisleri Odası

Galata, Yolcu Salonu, Kat 3

Telefon : 44 10 33

Tertip ve Baskı :

GÜNŞEN MATBAASI

Bahriye Cad. 199 - Kasımpaşa - İstanbul

Sayısı : 4,— Yıllık Abone 15,— TL.



İLÂN TARİFESİ

Baş kapak	: 1000 TL.
Arka kapak	: 500 TL.
İç sahife	: 300 TL.
Yarım sahife	: 150 TL.
1/4 sahife	: 100 TL.

İlanların klişeleri sahipleri tarafından ödenir

- 1 — Mecmuada neşredilmek üzere gönderilecek yazılar yazı makinasile iki kopya yazılmış olacak ve satırların arası sık olmalıyacaktır. Yazılarla birlikte gönderilmiş şekillerin çini mürekkebile şeffaf kâğıda çizilmiş olması, fotoğrafların parlak resim kâğıdına net olarak çekilmiş olması lâzımdır.
- 2 — Gönderilen yazı ve resimler basılsın veya basılmasın iade olunmaz.
- 3 — Neşredilen yazılardaki fikir ve teknik kanaatlar müelliflerine ait olup Gemi Mühendisleri Odasını ve mecmuayı ilzam etmez.
- 4 — Basılan tercüme yazılardan dolayı her türlü mes'uliyet mütercimine aittir.
- 5 — Mecmuadaki yazılar kaynak gösterilmek şartile başka bir yerde neşredilebilir.

GEMİ MECMUASI

Gemi İnşaatı * Deniz Ticareti * Liman * Deniz Sporları

Sayı : (14)

ÜÇ AYDA BİR NEŞREDİLİR

KURULUŞ NİSAN 1955

İÇİNDEKİLER

		<u>Sahife</u>
Kavitasyon	Phillip Eisenberg	2
Gemi Kaynak Tekniği	Altan Adanır	14
Gemi İnşaatında Etüd ve Araştırma.....	Kemâl Kafalı	26
Gemi İnşaatı Üzerinde Son Yıl İçersinde Yapılmış Muhtelif Araştırmalar		29

KAVİTASYON

Çeviren : Y. Müh. Hamza Özmeral

Yazan : Phillip Eisenberg

Kavitasyonun sırrı küçük habbeciklerin içindedir. Bu habbeciklerin akıcı bir mayi içindeki inkişaf etme ve parçalanmaları erozyon, vibrasyon ve gürültüler meydana getirir. Bunların kontrol altına alınması kavitasyonun kontrol altına alınması demektir.

19. cu yüz yılın ikinci yarısından sonra o zamana kadar gemi propulsion'ının en randımanlı elemanı olan «Paddle Wheel» yerini «Screw Propeller» dediğimiz bugünkü pervanelere terketmeğe başladı. Zamanla bu yeni tip pervanelerde sebebi anlaşılamayan bazı hadiselerin zuhur etmeğe başladığı görüldü. Şöyle ki : Sür'at arttıkça öyle bir noktaya geliniyor ki pervane kontrolsüz aşırı bir sür'at «Raced» devresine giriyor, randıman düşüyor ve dolayısıyla suya intikali beklenen kudret temin edilemiyordu. 1873 sıralarında Osborne Reynolds bu kontrolsüz sür'ate kalkışın, havanın pervaneyi sararak kanat satırlarının su ile olan temasının kesilmesi neticesine bağlıyordu O zamanın bu şekildeki görüşü bilâhare terk edilmiştir.

Bugün aynı tesir icra eden hadiseye ancak «Vantilasyon» denilebilir.

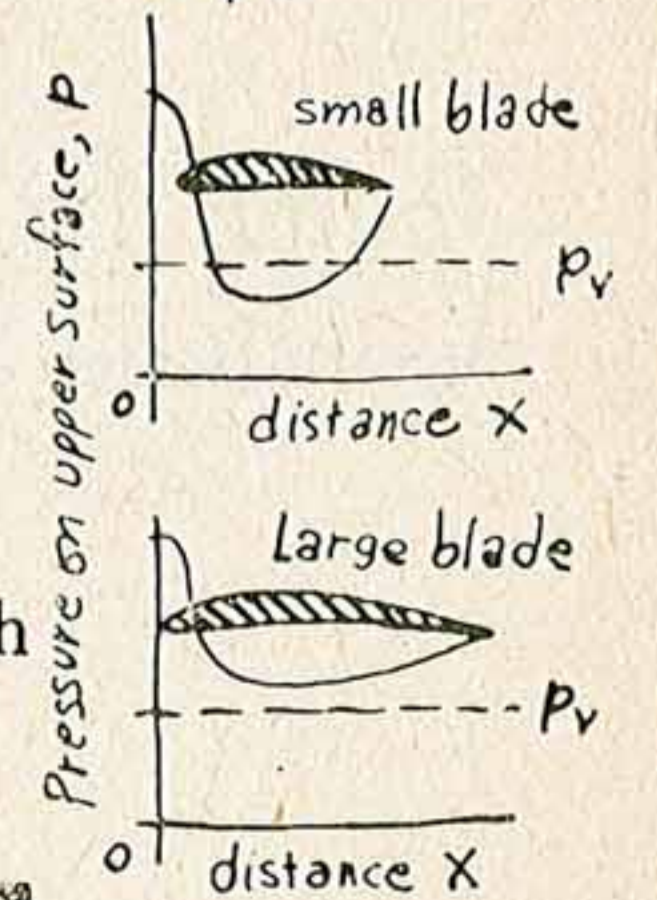
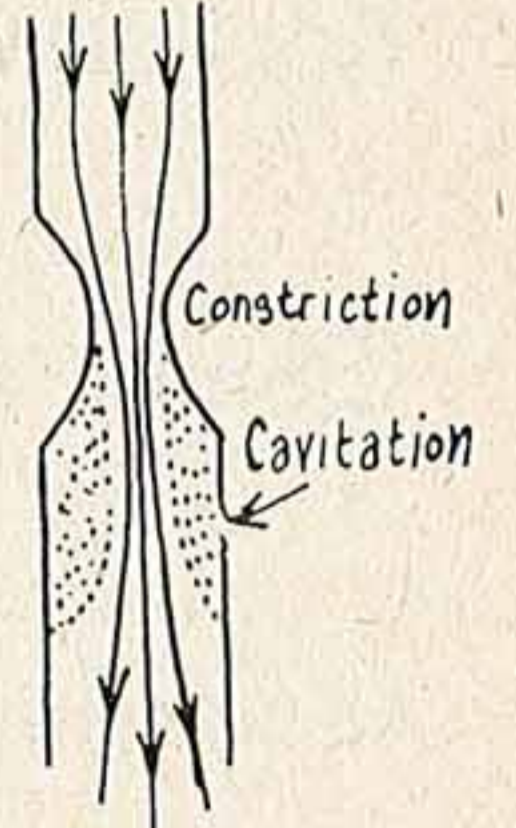
Kavitasyon muammasının çözülebilmesi 1890 senesinde ancak müşkülün membanın tayini suretiyle mümkün olabildi. O tarihlerde, yeni bir muhrup olan «H.M.S. Daring» ile «Parsons Compound Steam Turbine» i ile ilk olarak teçhiz edilmiş bulunan «Turbinia» gemilerinin tecrübe seyirleri bahis konusu idi ve tecrübeler yapılarak neticeleri alınmıştı. 1895 senesinde «Institution of Civil Engineering» de J. I. Thornycroft ve S. W. Barnabay tarafından verilen konferansta konferansçılar Daring'in seyir tecrübelerini izah ederek yeni bir nazariyenin meydana çıkarılması başlığı altında hülaseten

şunları bildirdiler : «Suda habbeler — Kavitetler — meydana gelerek büyük kudret kaybına ve daha bir takım müşkülün meydana gelmesine sebep olmaktadır.» Bu etüdlere neticesinde Daring'in pervane kanatları %45 oranında arttırılarak sür'ati 24 deniz milinden 29 1/4 mile kadar yükseltmeyi temin ettiler. Bilahare, British Admiralty'nin Gemi modeli Tecrübe Lâboratuvar Müdürlüğü'ne getirilen R. E. Froude bu yeni nazariyeye «Cavitasyon» ismini verdi.

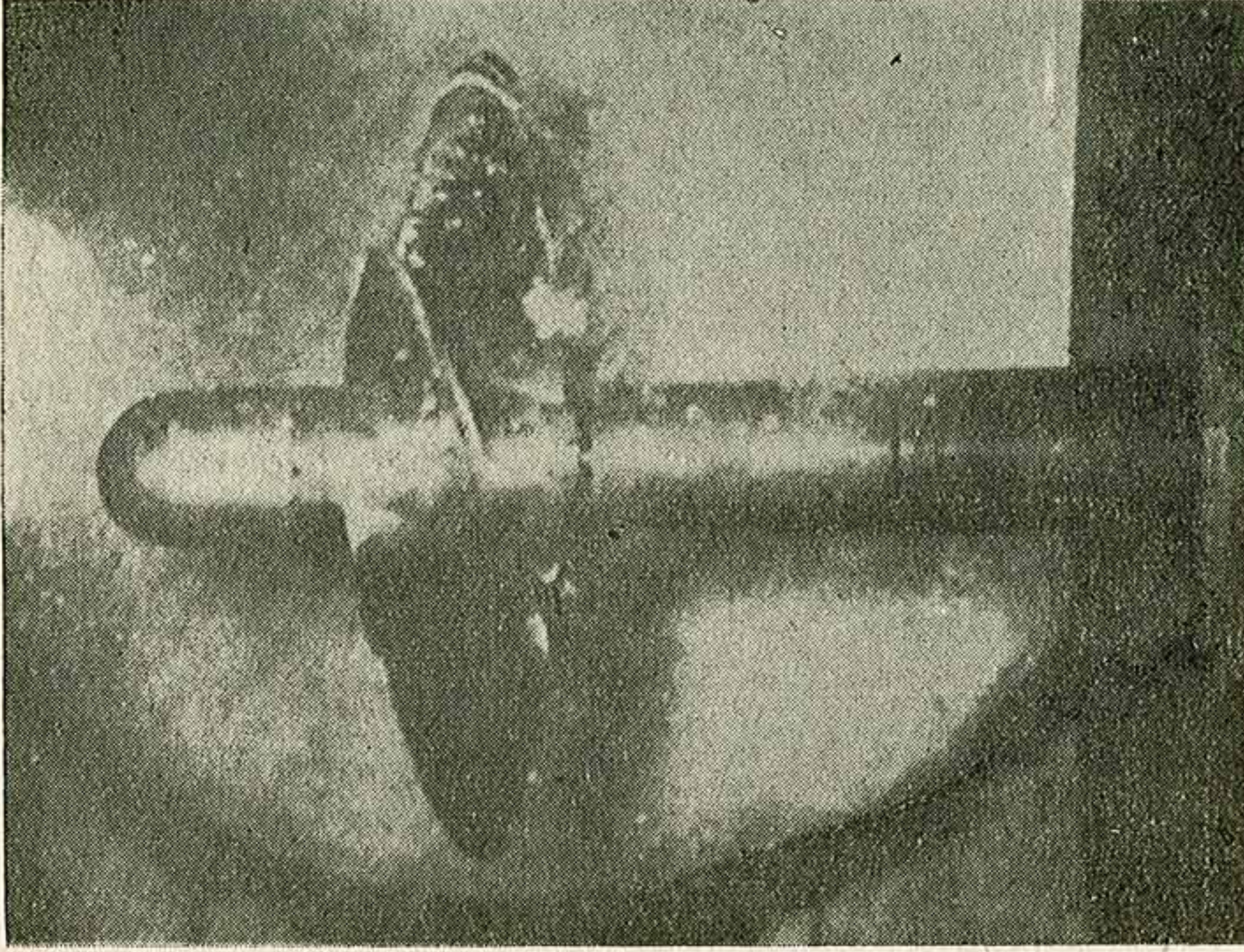
Bu devre zarfında Reynolds bir kısmı daraltılmış boru içinde temin ettiği su cereyanı ile yaptığı tecrübelerde «Normal Suhu nette açık boruda kaynama» hadisesini teşhir etti. Dar boğazdan geçen suyun sür'atinin artması bu sahada tazyik düşmesini tevhit ettiğinden kaynama veya «Kavitasyon» hadisesi meydana geliyordu. (Yan taraftaki skeçe bakınız). Bunun ifade ettiği mana şu idi : Boğazdaki tazyikin suyun buharlaşma tazyiki altına düşmesiyle buharlaşmanın başlayarak soğuk stım ile dolu kavitetlerin teşekkül etmeleri idi.

Netice itibarile bu gemilerin pervane kanatlarındaki sür'atlerden mütevellit büyük tazyik düşmeleri neticesinde pervanelerde kavitasyon meydana geldiği anlaşıldı.

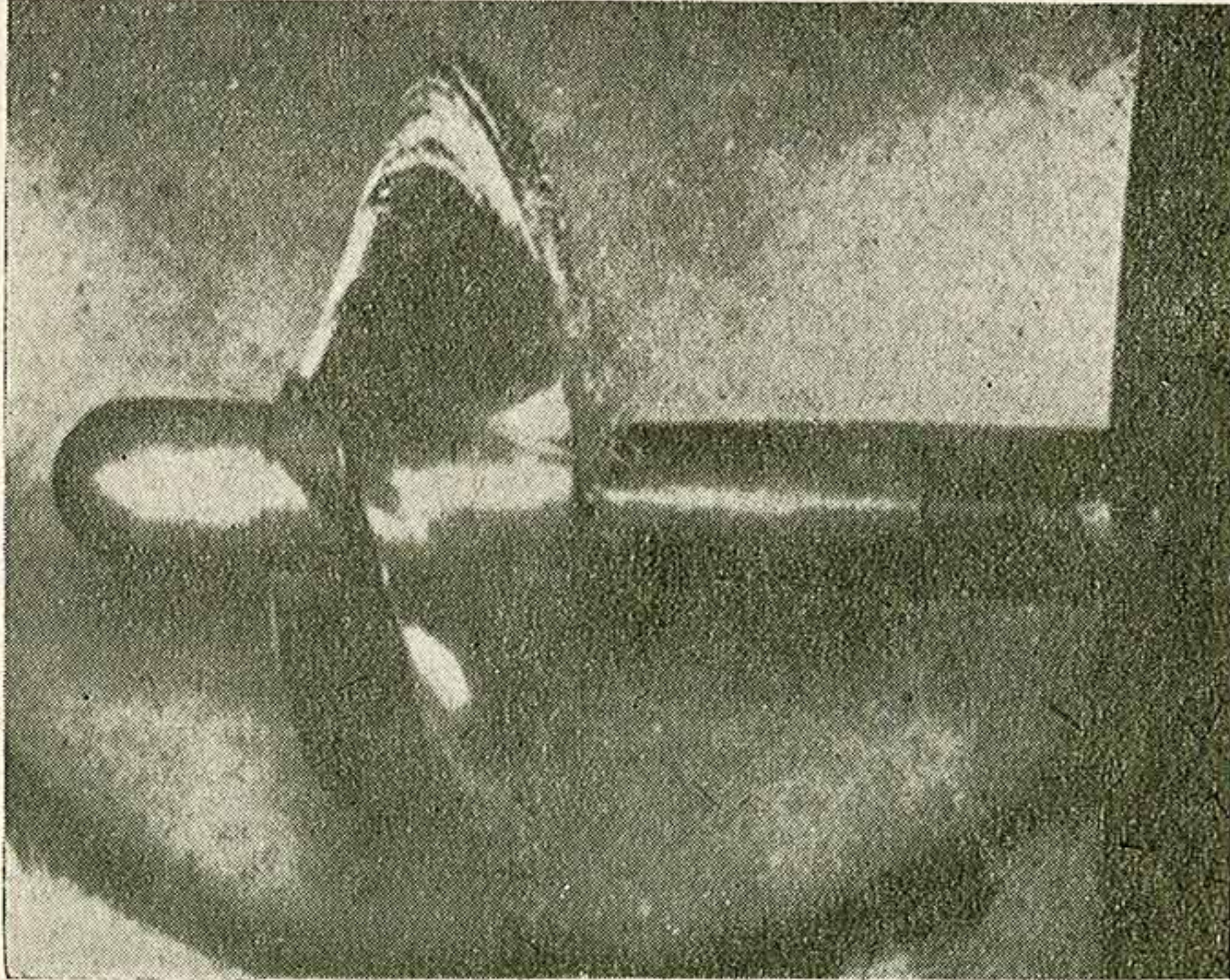
Daring'in bu hatasını tashih etmek üzere yandaki skeçte görüleceği gibi kanat yükü azaltıldı ve sür'at ancak suyun buhar olma tazyiki olan tazyike gelinceye kadar arttırıldı.



Modern pervanelerdeki kavitasyon, Davit Taylor Model Basin'in kabili ayar su tazyikli tunellerinde alınmış model pervanelerinin Stroboscopic fotoğrafları ile şekil 1, 2, ve 3 de gösterilmiştir.



TEKİL : 1 — Geçici küçük kavitelere haiz kavitasyonun ilk safhası, Stroboscopic olarak görülür hale getirilmiştir. Habbeler evvelâ pervane kanatlarında alçak tazyikli muntikalarında meydana gelmekte, sonra genişlemekte ve nihayet yüksek tazyikli muntikasına intikal ile çökerek kaybolmaktadır. Kanat uçlarında kavitenin tam olarak meydana gelmesi inkişafına dikkat edin.

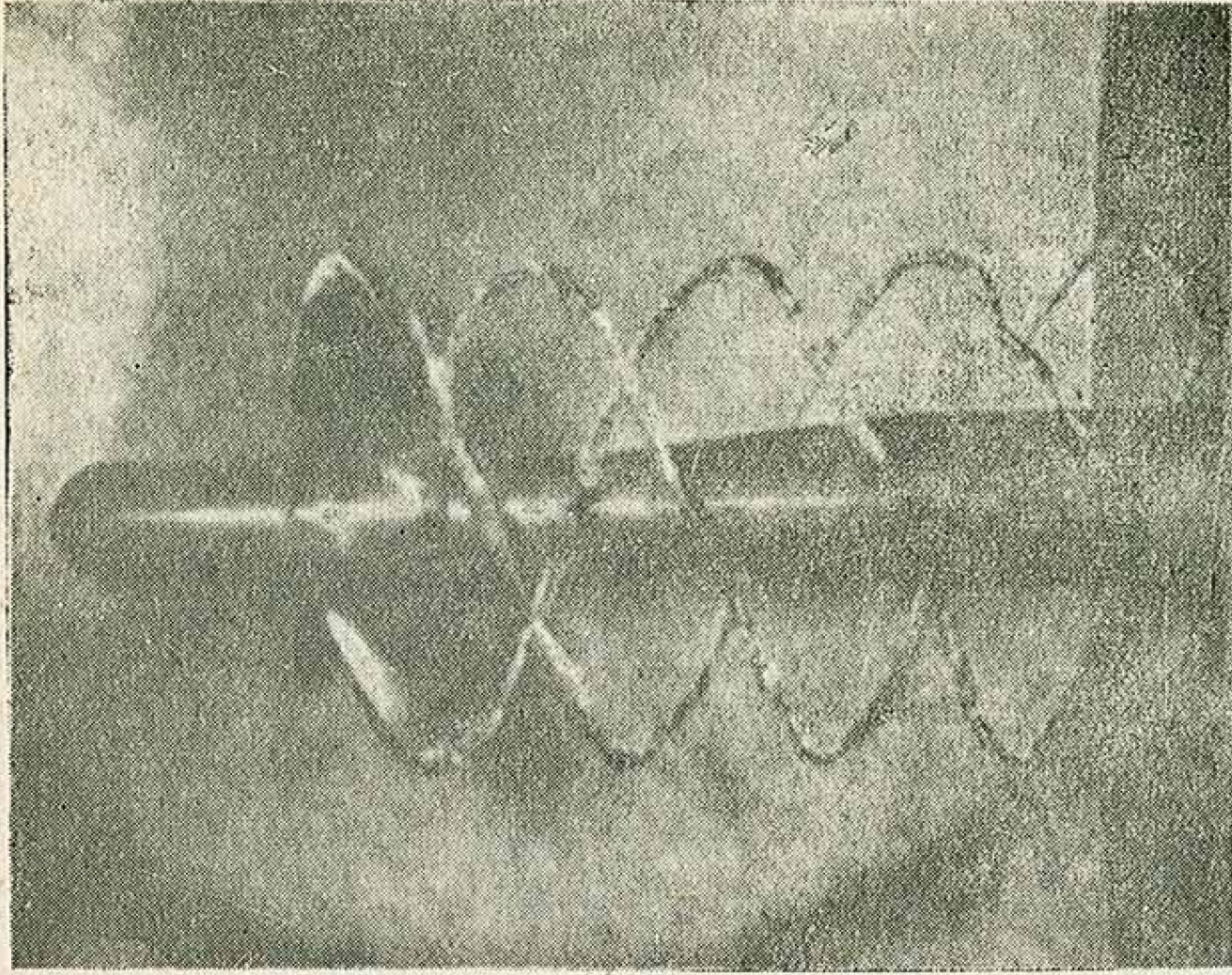


ŞEKİL : 2 — İnkişafın daha ileriki safhasında, anaile daha seri hareket ediyor ve tazyik daha aşağı düşüyor. Kanat uçundaki kayiteli muntika büyümüştür. Ve burası şimdi, başlangıçta su buharı veya soğuk stim ile dolu olan kaviteyi havi oldukça büyük bir sahayı kaplamaktadır. Bu kavite, kanat üzerindeki tazyiki değıştirdiğinden randımanın düşmesini tevlit etmiştir.

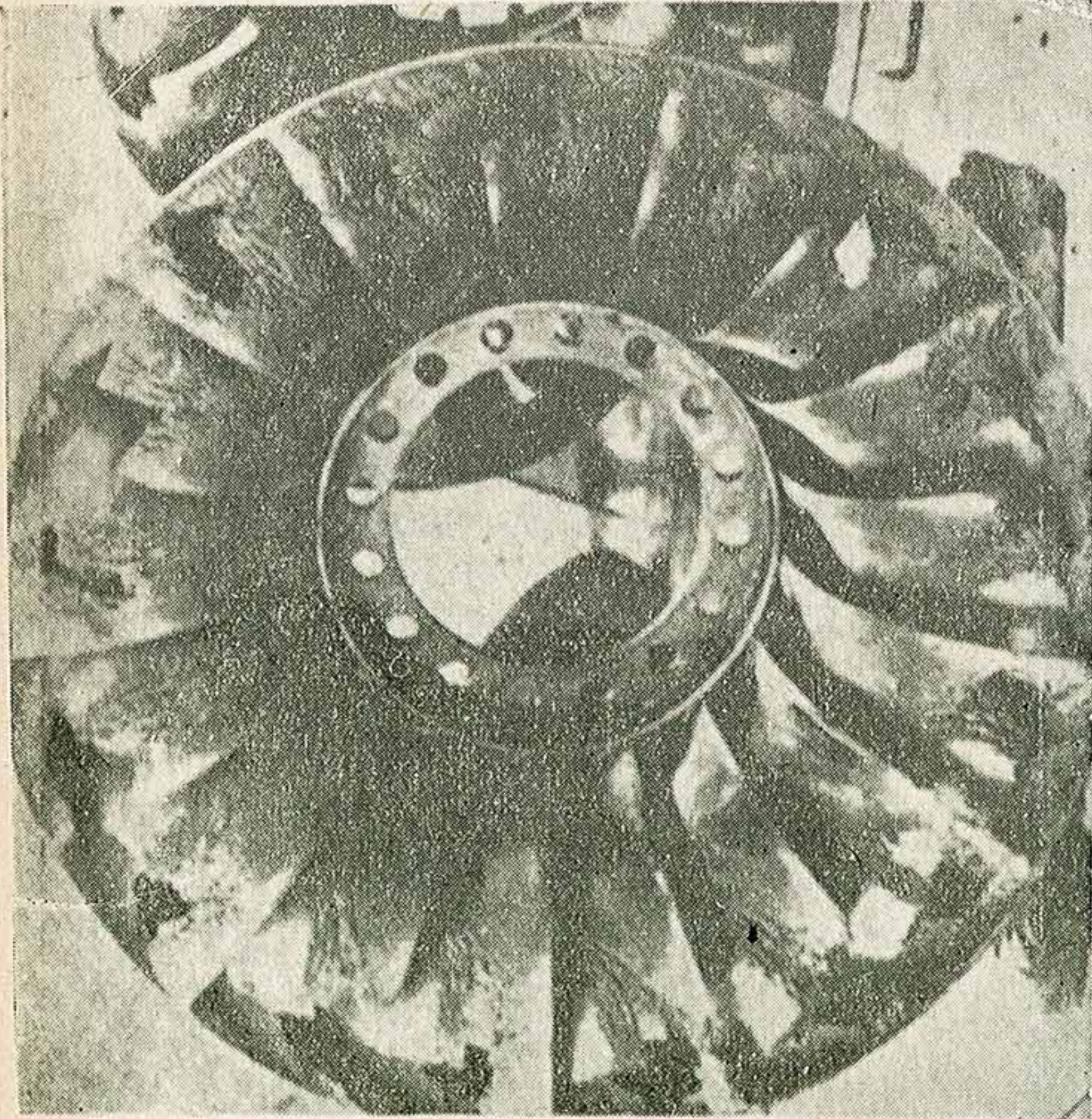
Kavitasyon araştırmalarının başlangıcında müşahede edilen hususlar meyanında kavitasyon muntikalarında geniş mikyasta pervane erozyon ve tahribatı da tesbit edilmiştir. Bu gibi problemler denizcilik sahasında kavitasyon üzerinde ciddi araştırmaların başlamasına ve deniz pervaneleri modellerinin kavitasyon hallerini etüd etmek üzere kabili ayar su tazyikli tunellerin meydana getirilmesine yol açtı. Bu mevzudaki çalışmaların başında İngiltere'de Sir Charles Parsons'ın gayretleri gelir.

Denizcilik sahasında böyle bir problemin meydana çıkması ile Hidrolik tulumbolar, Türbinler ve Nozulların dizaynerleri de, kavitasyonun meydana gelmesiyle başlayan aynı karakterdeki tahribat ve randıman düşüklüğü müşküllerini etüd etmeğe başladılar. Bir misal olmak üzere, uzun bir devre zarfında kavitasyon şartları altında çalışan bir türbinin dramamatik hali şekil 4 de görülmektedir. Enteresan olan şu hususu de belirtmek lazımdır ki tazyikin tahdidi sueritle performans kaybının tahdid edilmesi fikri, daha 1754 senesinde Hidrolik Türbin Nazariyesi mevzuunda Leonhard Euler'in yazılarında yer almıştı. Fakat burada kaynama veya kavitasyon tam olarak tanınmış değildi.

Kavitasyon hadisesinin tezahürüne pek çok seneler evvel muttali olunmuş ise de, hidrolik ekipman ve deniz pervane dizaynerleri için bu cihazların çalışmaları sırasında sür'at arttırılmaları doloyisile meydana gelen mahzurları yenmek pek müşkül oluyordu. Yeni yeni buhadiselerin sebepleri anlaşılmağa ve bir dereceye kadar kontrol altına alınmaları mümkün olmağa başlamıştır. Bu makalede, daha ziyade kavitasyon ve onunla ilgili hidrodinamik hallerle olan münasebetindeki fizikî bir takım tabii tezahürler üzerinde durulacaktır. Bu haller, tabii olarak yüksek sür'atlı akış dolayisile alçalan tazyik sahasında meydana gelmekte olduğunda yukarda açıklanan mevzular dışında yağlama sistemleri, Atom enerji istihsal tesislerinin mayi metal tulumbalanmaları ve hatta tahripkâr şoklara karşı insan bünyesinin reaksiyonları gibi pek değışik sahalara teşmil edilebilir. Bazı sanayi temizleme ve kimyevi reaksiyon ameliyelerini yapmak için bilhas-sa kavitasyon tevlit edilir.



ŞEKİL : 3 — Burada, kanadın yeniden dizaynı suretile büyüme karakterindeki kavitasyonlara mani olunmuş ve böylece kavitasyonun bizzat kanat üzerindeki teşekkülü önlemiştir. Bu keyfiyet her biri alçak tazyik bünyesini haiz olarak daha kuvvelli uç girdaplarının teşekkül etmesine sebebiyet vermiştir. Bunun neticesi olarak ve yukarda görüleceği veçhile, kavitasyon müteselsil girdapların merkezinde meydana gelmektedir.



ŞEKİL : 4 — Bir çok seneler çalıştıktan sonra açılan Francis Turbine'den çıkarılan aşınmış «RUNNER» üzerinde, uzun bir çalışma priyodunda kavitasyonun sebep olduğu büyük tahribat görülmektedir. Çok yüksek tazyik muvecehesinde çüken kavitenin büyük rol oynadığı görülmektedir.

Kavitasyon nasıl başlar :

Kavitasyonun derinlemesine sebeplerini araştırmadan evvel tam bir tarifini yapmak faydalı olur. Umumiyetle, mühendislik yönünden tarifinde kavitasyon, sabit suhnet ve düşürülen tazyik tahtında bir mayi'in buhar hali formasyonuna geçiş ameliyesidir. Solid bir cisme nisbetle, bir mayi hareketinin meydana getirdiği tazyik değişmesinden mütevellit mayi'in bir halden diğer hale geçmesi sırasında her iki halin akışına «Caviting flow» denir.

Bu tariflerde bilhassa şu hususlar dikkate alınmalıdır. 1— Faz değişikliğinin sabit suhnet tahtında meydana gelmesi, 2—Hararet ilavesi ile birlikte hadisenin olması keyfiyetleri.

Hararet transfer tesisleri kavite meydana getiren mayilerin bir çok hallerinde görülür. Bununla beraber tamamen fiziko - Şemi noktasından kavitasyon başlangıcı bahis konusu olduğunda her hangi bir tefrik yapmâğa lüzum yoktur. Fakat kavitasyonda bir tefrik yapmak lazım gelirse, kısaca biri iki fazlı bir kompavunt buhar kavite tezahürüsü, diğeri ise, mayi'in buhar halindeki tazyikinden oldukça fazla bir tazvik altında münhal veya gayri münhal gazların sıkışmaları sebebiyle kavitenin baştan itibaren teşekkül edenidir. Eskiden uzun seneler boyunca mayilerin yüksek derecede çekme kuvvetine «Tensile Force» dayanamayacağı düşünülmekte idi.

En eski kabüllere nazaran pür mayilerin kırılma mukavemetinin «Fracture Strength» çok yüksek olduğu düşünülüyordu. O zamanlar, bu gibi kabüllere göre, kesilen düz bir maktadaki atom bağlayıcılarının tamamının, aynı anda kırılabilmesi için lüzumlu kuvvetin Kırılma Kuvveti olduğu farzediliyordu. Solid bir madde de çatlamalar meydana getirecek formu temin için lüzumlu kuvvetin hesap edilmesine karşılık olarak — kırılma mukavemetinin hesaplanmasında, yapılan kabüllere nazaran binlerce atmosfer bulunuyor ki bu kıymetler tecrübevi müşahadelerle elde edilenlerden daha yüksek çıkıyordu.. Zamanımızın anlayışına nazaran normal bir mayi maddesindeki kavitasyonun başlaması, veya gayri münhal gaz ya da her ikisini muhtevi nüvelerin «Nuclei» büyümesiyle ilişkilidir.

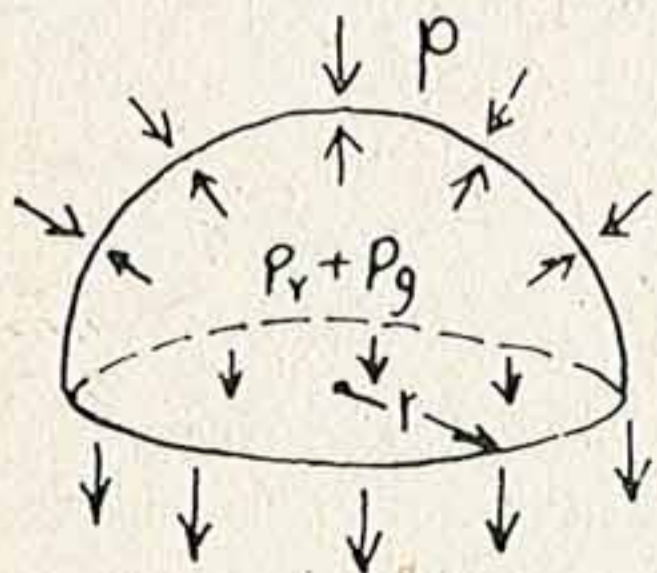
Kinetik teorilere ait formüllerdeki kabulere nazaran : Mayi dahilinde termik titreşimlerin neticesi olarak nüveler muntazam sıralanmak suretile şekillenirler. Bunlardan küçük bir kısmı en nihayet kritik yarı çapa erişir ki bundan sonra, sistemin tazyiki buharlaşma tazyikine yükselinceye kadar habbecik büyümeğe devam eder. Böylece, Nucleation teorisi kırılma mukavemetlerinin, yani menfi tazyiklerin, yüzlerce atmosfere balig olacağını gösterir. Bu nazariye ile bulunacak kıymetler, dikkatli olarak yapılacak tecrübelerle elde edilecek fiili azami kıymetlere çok yakındır.

Suyun gazının atılması veya tazyiki suretile bir kaç atmosferden bin atmosfere kadar kıymetler elde edildiği belirtilmektedir. Gaz, tecrübe için alınan numunenin muhtevası, mayi'e yapılan muamele ve bünye vasıfları aralarında çok geniş imtizaç münasebetleri bulunduğu ifade olunmaktadır.

Teknik tatbikatlarda alelade su için kavitasyonun başlaması keyfiyeti, buhar haline geçme tazyikine muadil olan bir tazyikte vukua gelmektedir. Kırılma mukavemetlerinin tespitlerinde, kritik nüve kuturları moleküler ebatları ile mütenasiptir. Bu da alelade bir suda kavitasyon teşekkülünün müşahede edilmesi nüve kutrunun 10^{-5} - 10^{-3} cm. ye kadar yükselmesinden sonra mümkündür.

Kavitasyonun, buharlaşma tazyikine yakın bir tazyikte başlayabilmesi için habbecik nüvelerinin hazır olmasının şarf bulunmasına rağmen bunların menba ve vücüt bulma sebepleri hususunda bariz müşküller mevcuttur

Yan taraftaki skeç 3 te gösterilen kürevi



ve ideal nüvelerin statik stabilite şartlarını tetkik etmek suretile bu zorlukların esasına gidilebilir. Nüvenin iç yüzüne tesir eden kuvvetler ayrılan gazın Pg kısmı

tazyiki ile buhar halinin P_v kısmı tazyikidir. Habbenin kesit birim alanına isabet eden satih tension kuvveti (ki bu, satih tension tazyikidir) $2\pi r\sigma/\pi r^2$ veya $2\sigma/r$. Burada σ birim uzunluk için satih tension kuvveti ve r yarı çaptır.

Kürevi nüvenin, p muhit tazyikinden statik balansı :

$$p_v + p_g - p - \frac{2\sigma}{r} = 0 \text{ dir.}$$

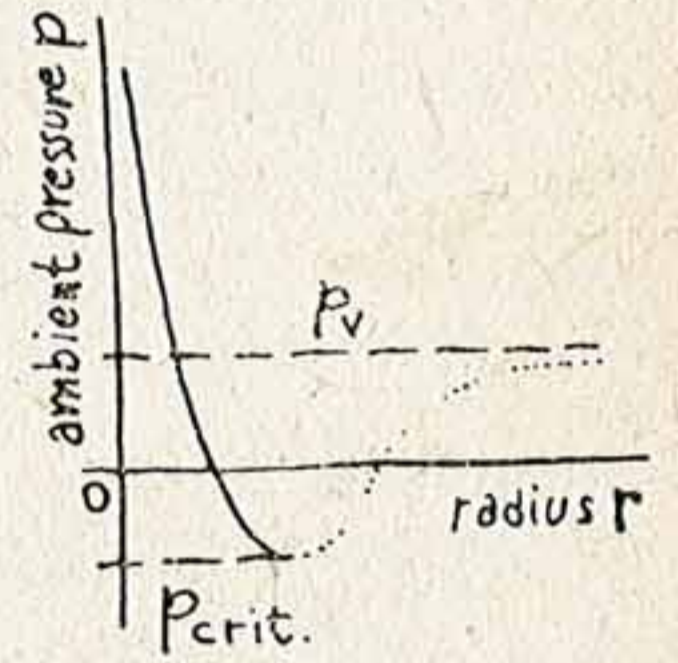
P_v duhar tazyikini konstant alırsak habbenin büyümesi (Growth) isothermal olur. Sabit suhnet ve kürevi habbenin $\frac{4\pi r^3}{3}$ hacmi muadeleye vaz edildihinde P_g nin, habbenin yarı çapının kübü ile maküsen mütenasip olduğu görülür : $P_g = A/r^3$, burada A bütün konstantları ihtiva eden bir faktördür.

Yukardaki static equilibrium, muadelesinden habbe yarı çapı cinsinden habbe civarındaki tazyik muadelesi elde edilmiş olur :

$$p = p_v + A/r^3 - 2\sigma/r$$

İdeal habbe nüvesi ile olan bu münaset yandaki Sikeçte gösterilmiştir.

Burada görüleceği veçhile, asgari nokta veya kritik tazyik mayi'in buhar haline geçme tazyikinin altındadır. Muhitin p tazyiki bu asgari tazyikin üstünde olduğu ve habbe yarı çapının ilgili



li kritik yarı çaptan küçük olduğu müddetçe nüve istikrarlı (Stable) ve muadelede verilen equilibrium yarı çapına ulaşmağa meyyaldır. Mamafi, tazyik kritik kıymetin altına düşerse habbe istikraasız (Unstable) hale gelir ve hudutsuz büyür.

Münhaninin sağ tarafındaki kısmında temsil edilen ebattaki habbe halen statik olarak istikrarsız olup harici bir mekanizma-Satıhta bir yağ filmi gibi - taraflından stabilize edilmediği taktirde kendini idame ettiremez, Yukarda izahlar ideal bir habbe için bahis konusu edilmiştir. Hakiki âlemde mevcut olan habbe nüvesi için bahis mevzuu olan sadece statik stabilite değildir. İstikrarlı bir habbe dahi, gaz kompavunt'ının muhitindeki mayi içine dağılmasından yani p_g nin sıfır olmasından dolayı çözülebilir. Bundan arta kalan sadece buhar ve muhitindeki p tazyiki ile yukarda tazyik yarı çap münasebetlerinden istihraç olunan $2\sigma(p - p_v)$ yarı çapını haiz bir habbedir.

Müşkül olan husus, buhar dolu statik olarak istikrarlı habbenin dinamik olarak is-

tikrarsız hale dönmesidir Bu durumda habbe ya çöker veya muvazeneyi bozma ile hudutsuz büyüyebilir.

Kavitasyonun zuhuru için lazım olan hakiki tazyikin meydana gelmesi, mayi hali boyunca kavitelere geçebilecek pek küçük nüvelerin mevcudiyeti ile mümkündür. Bu gibi habbeler statik olarak istikrarlı olmalarına rağmen dağılma tesirleri veya dinamik muvazene bozma hallerinin vuknunda kolayca kaybolabilirler. Buna mukabil kavitasyon meydana geldiğinde habbeler istikrarlı formda bulunuyorlar ve durumlarını idame ettirecekler demektir. Hava ile super saturate hali getirilmiş mayilerde inhilal edemeyecek nüvelerin mevcut olmasının mühim güçlükler doğuramayacağı aşikârdır. Zira gazın gideceği hiç bir yer yoktur. Keza solid cidarlardaki çatlaklarda nüvelerin stabilize olmaları bir problem değildir. Gayri meşbu mahlül-lerde dağılma ve bozulma sür'ati o kadar yüksektir ki gaz habbeleri pek çabuk inhilal ederler. Hatta, meşbu sistemlerde habbe küçüldükçe kendisine parçalıyıcı büyük tesirler icra eden satıh tension yardımı ile inhilal vukua gelir. Misal olarak, meşbu suda 10^{-3} cm. yarı çapındaki bir hava habbesi takriben 8 saniyede inhilal eder.

Bir mayide nüveler devamlılıklarını idame ettiriyorlarsa, tekemmüllerinden sonra satha çıkarak dağılmak suretile inhilallerine mani olmak için ayrı bir mekanizmaya ihtiyaç vardır. Gayri meşbu mayilerde ve gazlardan tecrit edilmiş mayilerde nüve mevcudiyetini bildiren pek çok sayıda usuller mevcuttur. Bunlardan en basit ve en bedihi olanı mikroskobik doz partiküllerini havi bir satıhtır ki gaz ve buhar nüveleri bunun aralarında teraküm ederler. Diğer usuller ise deterjanlar gibi satıh akiif materyallerinin mevcudiyetini ve satıh aralarına teraküme başlayan nüvelerin cidarlarına absorbe edilen hidrojen ve hidroksil iyonlarının yekdiğerine olan tesirlerini de ihtiva eder. Bu gibi stabilize mekanizmaların faaliyetleri, aralarında ki tefriklerin yapılabilmesi bakımından tecrübeleri dizayn etmeği güçleştirmektedir. Netice olarak bu gibi meçhullar çözülmüş olmaktan çok uzaktır.

Kesin olarak ifade edilebilir ki hidrodinamik ile hiç ilgisi olmadan kavitasyonun baş-

lamasında Nükleasyon ve onun tesiri büyüktür. Klasik Nüklear fizikte «Wilson Cloud Chamber» ine muhabil yüksek enerji fizik'ine ait bir cihaz olan «Glaser Bubble Chamber» ile yapılan ilgi çekici bir tecrübeye yüksek enerji partiküllerine ait izlerin müşahedesinde bu gibi kabuller, tabiatile mühim rol oynar.

Habbe odasında «Bubble Chamber» faal partikülün izi boyunca görülebilir habbelerin formasyonu ameliyesinin, mahallin tazyik ve suhnet şartları altında istikrarsız ve oldukça büyük ebattaki nüveleri meydana getiren mahalli termal alçalıp yükselmelerle iştirakli bulunduğu muhtemel görülmektedir. Bu büyümeler görülebilir ebada kadar yükselmekte ve faal partiküllerin izini ve dolayısıyla çarpışmalarını göstermektedir.

Nükleasyon ve kavitasyon'un bahis konusu olduğu diğer bir mevzu da, bilhassa derin su dalgıçlarında görülür. Şöyle ki, dalgıçlara tatbik edilen tazyik azaltılmasında vukua gelecek bozukluğun vücutta sebep olacağı hadisedir, yani kanda münhal bulunan nitrojenin anormal tazyik azaltılması neticesinde gaz habbecikleri haline gelerek kan deveranından ayrılmak istemesi keza bir nükleasyon ve kavitasyon hadisesidir. Havacı pilotlar da aynı hadise ile karşı karşıyadırlar. Seri dekompresyon (Dysbarism) ve vücut mayinin gazlaşması (bazen Ebullisin de denir) mevzuu senelerce yüksek irtifa uçuşları ile birlikte etüd edilmiştir.

Gazların kavitasyonu değişiktir. Başlangıç hususundaki yanılmaları önlemek üzere, buharın faaliyeti ile nüvelerin içine düşen gazın sıkıştırılmış olması veyahutta nüvelerin etrafındaki mahlülde gayri münhal gazlar arasındaki farkı dikkat nazarına almak lâzımdır.

Patlamak üzere büyüyen bir nüve ekseriya buhar halini ihtiva eder. Mühimce miktar gazın muhat mayide habbeler halinde patlayabilmesi için lüzumlu büyüme zamanı çok kısadır. Mamafi, gayri münhal halde yayılan gazın kendisini muhtevi nüve haline geçişinde habbenin büyümesi ağır olabilir. Bu husus tazyik azaltılma miktarı ile tatbik süratine bağlıdır. Bu sonuncu ameliye tamamen mayiden gazın ayrılmasıdır ki benzeri hadiselere bilhassa Ultra Sonik işlerde rast-

lanabilir, ve buna Gaz Kavitasyonu «Gaseous Kavitation» ismi verilmiştir. Daha evvel izahla hakiki kavitasyon tesmiye olunan amelilerden anlaşılacağı üzere, bir başlama temini için nüvelerde sıkışmış gazlar mevcut bulunmasına rağmen bazen bunlara Buhar Kavitasyonu ismi de verilebilir.

İlk analizlerimizde, buhar kavitasyonunun nüveleri muhat tazyikin, buhar olma tazyikinden düşük olduğu zamanlarda meydana geldiğini belirtmiştik. Buna aykırı olarak, nüvelerin yayılma suretile büyümelerinde, başlangıç ebat ve işba derecelerine tabi olarak muhat tazyik, buhar olma tazyikinin ya üstünde ya da altında olabilir.

Strasberg - Davit Taylor Model Basin tarafından yapılan Kritik Tazyik hesap neticeleri şekil 5 de gösterilmiştir.

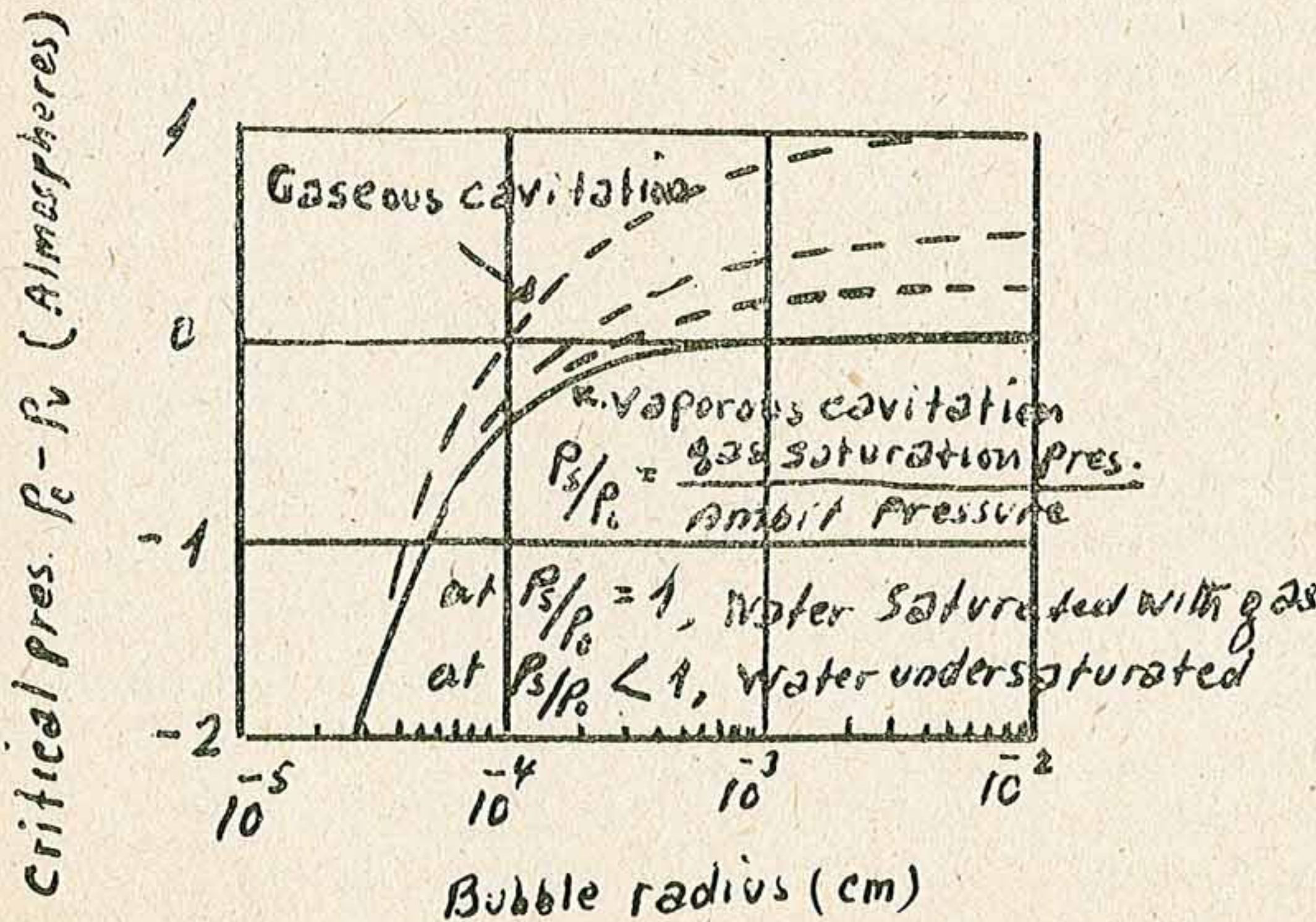
Gaz kavitasyonundaki başlamanın muhtelif hallerini tecrübelerle vazıh bir şekilde illustre etmek güçtür. Bir ker, gaz haline gelmiş olmasına rağmen sıkışmış olan gaz muhtevasını münhal gaz muhtevasından ayırmamız mümkün değildir. Her ikisinin mecmuunu ölçmek çok daha kolaydır. Diğer bir sebep de, nüveler için tam stabilizasyon mekanizmasını henüz bilmediğimiz gibi, elde edilebilecek bir kısım nüvelere ve bunların mayi içindeki dağılışlarına da nasıl tesir icra edeceği bilinmemektedir. Bununla beraber pek çok kıymetli tecrübeler de devam etmektedir.

Şekil : 6, Davit Taylor Model Basin'de Crump tarafından, muhtelif saturation şartlarını ihdas edecek püskürtme tertibatını haziz bir nozul vasıtasile suyu kavite etmek suretiyle yapılan terübelerden alınan tipik neticeleri göstermektedir.

Tazyik şartları hakkında son bin nokta; sebep olacağı kavitasyonu, muhat tazyikin devamına bakıp, ehemmiyetsiz görerek vücut bulamayacağına mütemayil olabilirsiniz. Maalesef, nüvelerin büyüme başlangıcı, hakiki bir kavitasyon prosesinde tazyik devamlılığının pek az tesiri vardır. Kritik kıymetteki tazyik, habbe hacmi osilasyonunun tabii periyodundan biraz daha fazla bir zamana ihtiyaç gösterir. Mesela suda 0,001 pus kutrundaki bir habbenin büyüme prosesinin başlayabilmesi için takriben sadece 10 microsecond'lık bir zaman kadar kritik tazyikte kalmasına lüzum vardır.

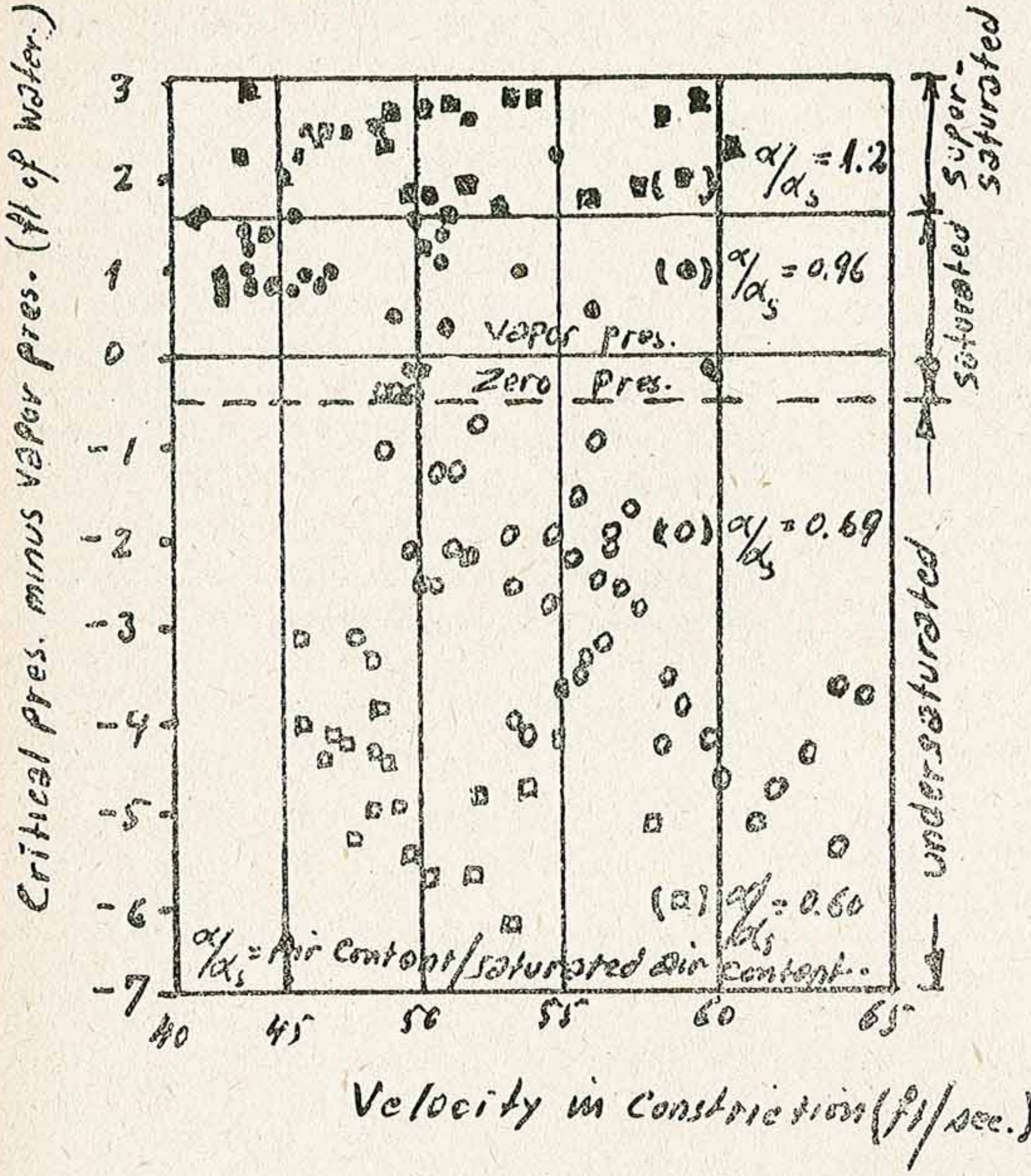
Nüvelerden meydana gelen küçük kavitasyon habbeleri bazan raksederler (oscilate) ve neticede parçalanarak kaybolurlar. Bunlara Transient (Geçici) kaviteler denir. Hidrolik makinelerde meydana geldiği gibi geçici tazyik darbelerinin vaki olması halinde bunların ömür sakılları millisecond'lar mertebindedir.

Aküstik olarak meydana getirilen kavitasyonların ömrü (Sonar ve Ultrasonic temizlemeler dahil) ses darbelerinin frekanslarına tabidir.



Şekil : 5

Yukarıdaki kritik tazyik münhanileri buhar kavitasyonlarının muhat mayideki habbeciklere yayılan gazla teşekkül etmiş olan kavitasyona nazaran farkını göstermektedir. Buharlı kavitasyonda kritik tazyik daima p_v buhar tazyikine nazaran daha düşüktür. Gaz kavitasyonlarında ise başlama tazyiki saturation derecesine ve habbenin ebadına bağlı olarak P_v nin üstünde veya altında olabilir.

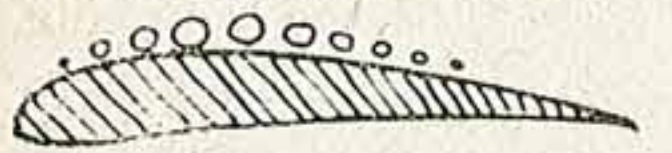


Şekil : 6

Akan suyun bir nozul püskür-tüsünden geçişindeki kritik taz-yik datası, kavitasyon başlama-sının mayideki mecmu gaz muh-tevasıda nasıl tâbi olduğunu göstermektedir. Supersaturated olduğu zaman mayinin oldukça üstünde de olsa kavite olabilir. Mayi git gide undır saturated olmaya başladıkça daha az gaz kabili temin olur, ve muhit taz-yikide kavitasyon başlamadan evvel - Ekseriya sıfırın altında tension region'a doğru - düşmek mecburiyetinde kalır. Bu saçıl-ma keyfiyeti, neden Nükleas-yon proses'inin daha fazla etüd edilmesinin icap ettiğini göstermektedir.

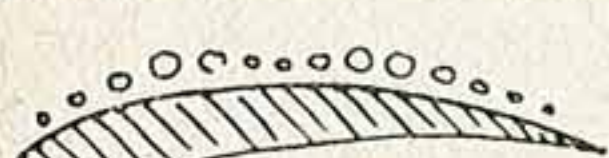
Bir zamanlar, geçici kavitelelerin ilk kü-çülmelerinden veya çökmelerinden sonra tek-rar imbisat veya teşekkülünün mümkün ola-bileceği düşünülebilirdi. Bu teşekkül için lü-zumlu enerjinin de mayi'in mahmul bulundu-ğu elastik tazyikteki e-nerjiden sağlanabileceği kabul edilirdi. Fakat, bil-ahare az hava sudan meydana gelen kavitele-rin tekrar teşekkülünün mümkün olmadığı müşa-hede edildi.

At LOW air content...



bubble grows & collapses

but at HIGH air content...



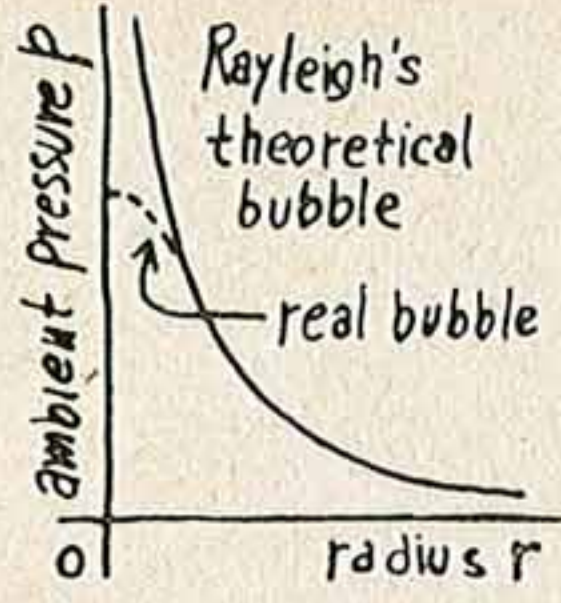
it starts to collapse, but may rebound.

Hali hazır görüş ise yan taraftaki skeçte gös-terildiği veçhile, yalnız fazla miktarda gazı havi kavitelelerin osilasyonu bahis mevzuudur. Umumiyetle, intişar ve yayılmadaki enerjinin tazyik edilebilme ve viskosite tesirleri, eğer hab

belerde yastıklık vazifesi görececek daimî gaz-dan sadece cüz'i miktarda dahi mevcut ol-sa yeniden teşekküle imkân vermiyecek ma-hiyettedir. Mamafi, burada bahis konusu o-lan gaz miktarının üst limiti tayin ve tespit edilememiş vaziyettedir.

Kürevi kavitasyon habbesinin büyüme ve dağılması ile birlikte olan hareketleri mevzuunda bir çok araştırmacılar tarafından mütenevvi detaylı hesaplar yapılmıştır. Bu mevzua ilk eğilen 1859 da Besant ve 1917 de de Lord Rayleigh'dir. Kavitasyona ma-ruz kalmış deniz pervanelerinde müşahede olunan tahribatın araştırılmasında Rayleigh, homojen ve gayri kabili tazyik mayi'de kü-revi bir kavitenin dağılışını, kaviteyi boş kabul ederek ve infinite mesafedeki tazyi-kin de sabit kalması suretile, mümkün gö-

rebildi. Bu tarz çözüm ile skeçte gösterildiği gibi, çözümlenin son ânındaki tazyikin infinite olması neticesine varılır. Çökme (Collapse) sür'atini tacil eden satıh geriliminin tesirlerinin olduğu kadar mayi'in tazyik kabiliyeti ve viskositesi tesirleri ve hareketi azaltan sıkışık gazın ve dolayısıyla hareketin sonuna doğru âzami tazyikin azaltılması keyfiyetleri muhtelif araştırmalarla vuzuha kavuşmuştur.



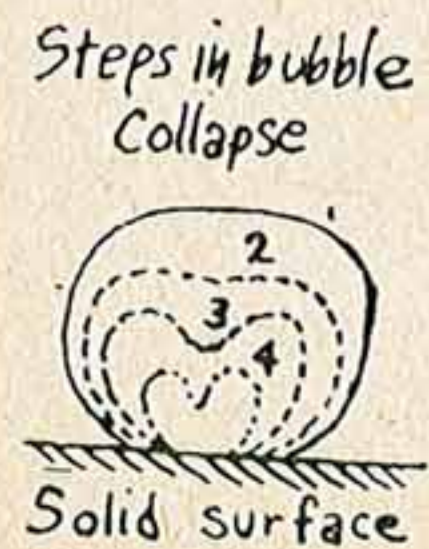
Rayleigh'in ideal mayi'i ile mukayese edilen hakiki mayi üzerindeki, yukarıda izah olunan tesirlerin tümünü ifade eden tip bir münhani şekil 6 da gösterilmiştir. Hararet transferi, habbenin hem büyüme ve hem de çökmesi gibi her ikisini de azaltmağa mütemail olarak sür'atine tesir eder.

Transient kavitelelerin temsil ettiği pratik problemler :

— Arzu edilmeyen gürültü ve satıh tahribatı —

Kavitelelerin devreden yüksek tazyik ile meydana gelmesi ve sonra çökmesi sırasında da kaybolmasıdır. Bu gibi geçici kavitelelerin ihraz ettikleri hallerin çok komplike oluşu ve hakiki bir mayi'de Mayi-Gaz sistemi vasıflarının tayinindeki imkânsızlıklar, çökmede meydana gelen âzami tazyikin sıh hatlı bir şekilde tespitini gayri mümkün kılmaktadır.

Azamî tazyiki ölçme hususunda mahirane bir çok teşebbüsler yapıldı. Fakat sayısız müşküllerle karşılaşıldı. Çünkü tazyikin zirve noktasındaki kıymete varması pek küçük bir saha üzerinde ve mikrosekondlar içinde vukua geliyordu. Bununla beraber tecrübeler göstermiştir ki havası tecrit edilmiş sulardaki çökmede çıkan tazyik en aşağı 12,000 atmosferi bulur. Mamafi umumiyetle, bu gibi kavitelelerde muhtelif sebeplere dayanan istikrarsızlıklardan dolayı kürevi halde çökme olmaz (yan taraf-taki skece bak) ve kürevi olmayan hareketlerle ilgili çökme tazyikleri mükemmel kürevi olanlara nazaran çok daha azdır.



Kavitasyonu meydana getiren mıntıklardan yüksek şiddette gürültü intişar ettiği iyi bilinen bir keyfiyettir ve hakikat halde pervanelerdeki kavitasyon sahalarının meydana getirdiği bu gibi gürültüler bakımından İkinci Dünya Savaşında, (gemilerin bu mevzuda vuzuha kavuşması esas mes'ele oldu. Neticede umumiyetle bütün kavitasyon gürültülerinin müşterek karakteristikleri olduğu sonucuna varıldı: Daha yüksek frekanslarda ses tazyiki frekansın takriben karesile maküsen mütenasıptir. (- 6 db/Octave) Bu ise bir şök dalgasının karakteristik'idir.

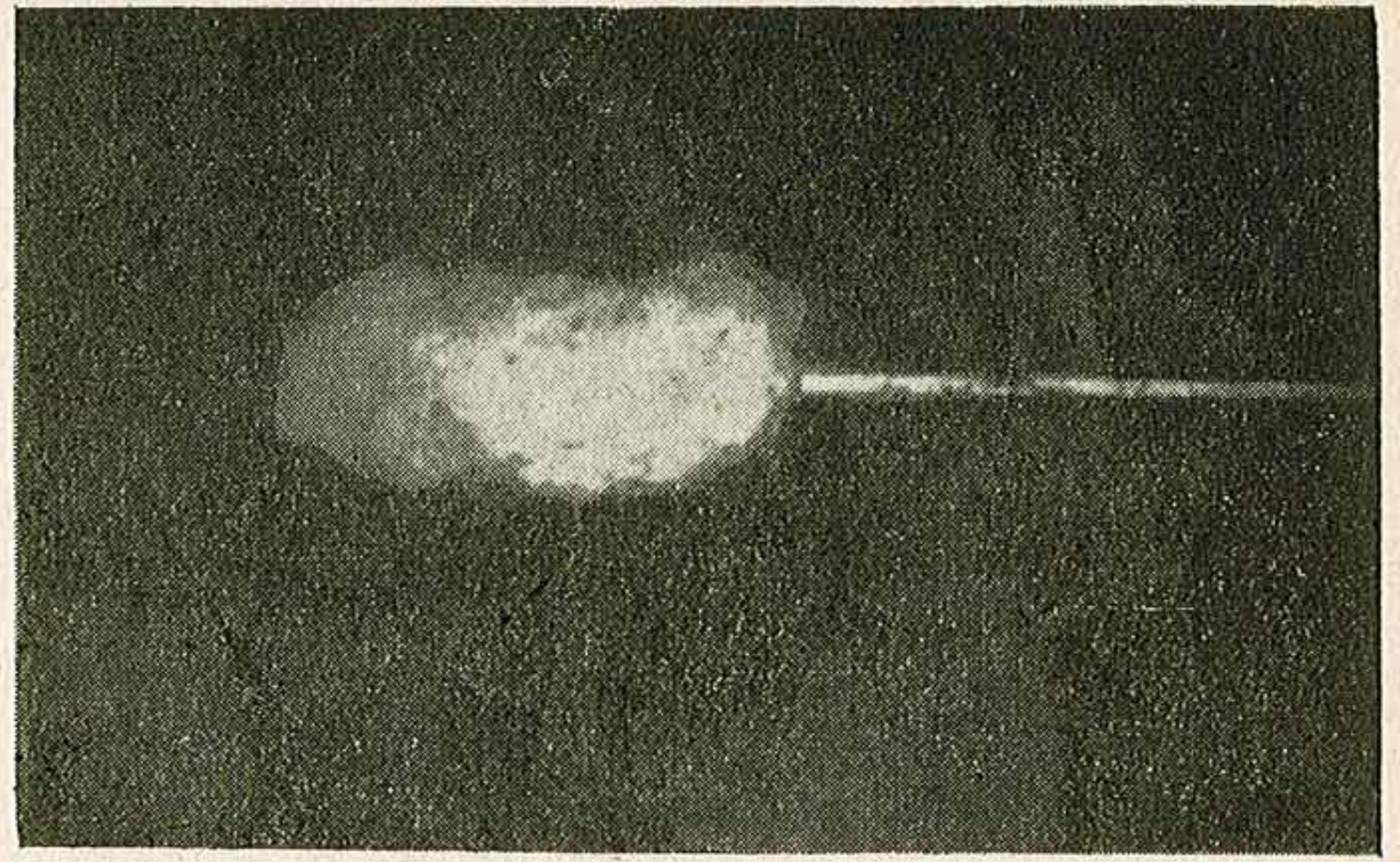
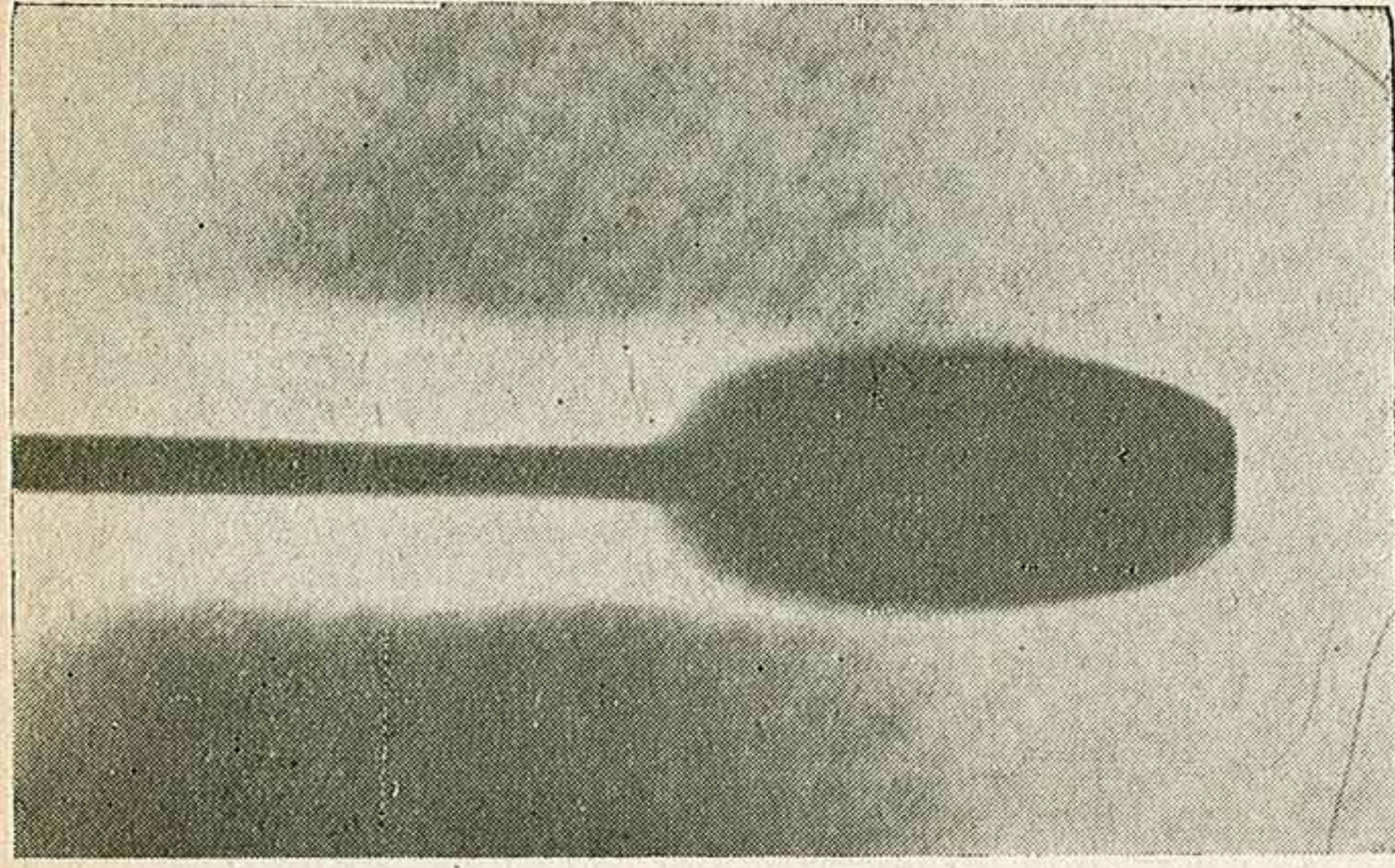
Yukarıda izah olunan hususlardan dolayı çökme tazyikinin hakikaten çok yüksek olduğunu kabul etmek lazımdır.

Bizim anlayışımıza nazaran, muayyen mıntıkadaki şiddetli kavitasyon ile neticelenen habbenin hareket ve tazyiklerinin şekil 4 de gösterilen tipteki tahripler meydana getirmesi bir süpriz teşkil etmemektedir.

Aşikâr olarak kabul edilmiştir ki, insanın kafatasında bir şök vaki olması halinde bunun neticesi Cranial Fluid denilen kafa tası may'i kafa tasından uzaklaşmaya meyleder şekilde hız alması ile bu mayi'deki habbeciklerin çökmesi neticesinde beynin uyuşma ve sersemliğini tevhit eden şey bu yüksek çökme tazyikinin meydana getirdiği kavitasyon hadisesinden başka bir şey değildir.

Mayilerin kavitasyona olan temayüllerinden bilistifade. teressübatın çıkarılması için Ultrasonik kavitasyon tevhit etmek suretile endüstriyel temizlik gibi işlere de tatbik edilmektedir Sert hareketlerle ve büyük tazyiklerle ilgili kavitasyonlar, mandra imalatının Homogenization'u ve kimvezi reaksiyonların çabuklaştırılması gibi endüstri proseslerinde de büyük ehemmiyet iktisap etmektedir, fakat ne gibi bir mekanizmadır, henüz bu husus tam manasile vuzuha kavuşmamıştır. Homogenization hadisesinde bir teori de, Homogenization cihazında kavitelelerin çökmesinden meydana gelen yüksek tazyikin yağ küreciklerini bir arada toplamasıdır. Keza habbeciklerdeki gaz tazyikleri ile müşterek olarak mevzii sıcak noktaların da meydana gelmesi bu ameliyede mühim rol oynar.

Ultra Sonic kavitasyon tarafından mey-



ŞEKİL : 7 — Bir diskin arkasındaki kavitasyonun iki değişik zaman ölçüsü ile alınmış pozlarla tespiti görülmektedir. Soldaki 2 saniyelik poz müddeti ile alınmış bir fotoğraf olup burada karanlık saha nazari olarak haiz olması gereken, tam şeklini almış ve kararlı bir haldeki kaviteyi vâzih olarak göstermektedir. Sağ taraftaki ikinci poz ise çok daha seri olup (1/10,000 saniye) kaviteyi kararlıya yakın bir halde ve bir kısım sırt ve kuyruk turbulansı'ını haiz olarak göstermektedir.

Şekil 7-9 da gösterilen fotoğraflardaki mayi akışı soldan sağa doğrudur.

dana getirilen kimyevi faaliyetlerin tacilini tevlit eden hususlar tespit edilmiş bulunmaktadır; suhnet yükselmesi ehemmiyetinden, photochemical decomposition neticesinde ışık veren müşterek ameliyelere kadar değişenler gibi,

Kavitasyon emsali (Cavitation Number) akış halinde bulunan bir mayi içinde Mayi-Gaz sisteminin müşahebetine dayanan veya sabit bir mayi içinde hareket ettirilen bir cisimde tazyik şartlarını çizen bir PARAMETER'dir. Yüksek sür'atli aerodinamikteki Mach Number (Ses sür'atının misillerini gösterir) gibi bu da yüksek sür'atli hidrodinamikte ehemmiyetlidir. Kavitasyon emsalinin tayininde muhit tazyiki p , kavitasyon sırtındaki dinamik tazyikte $\frac{1}{2} \rho V^2$ olduğuna göre kavitasyon emsali :

$$= (p - p_c) / \frac{1}{2} \rho V^2 \text{ dir.}$$

Burada p ilgili muhitin tazyiki (Absolute) p_c kavite tazyiki (iki fazlı buhar tazyiki, bir komponent akış veya çok komponent sistemindeki kısmi tazyikler mecmuu), ρ mayi'in izafi sıklığı ve V akışın karakteristik'i olan referens sür'atidir.

Kavitasyon emsalinin kıymeti, kavitasyon derecesi veya kavitasyona olan temayül derecesinin ifadesidir. Mayi içinde hareket ettirilen bir madde üzerinde ilk müşahede olunabilen kavitasyona ait kavitasyon emsa-

linin kıymeti kritik veya başlangıç kavitasyon emsalidir. Eğer bir madde kritik kavitasyon emsalinin çok altında bir kavitasyon emsalinde çalışıyorsa bu takdirde kavitasyon hududunun çok geniş olması icap eder.

Kavitasyon emsali, malum fizik sistemine göre ebada tabi değildir. Sadece, Hidrodinamistleri aynı kavitasyon emsalinden faydalanarak model tecrübelerinden elde ettikleri neticelerle tam ebatlı ekipmandaki kavitasyon faaliyetlerinin tespitine hizmet eden bu emsal sadece bir vasıtaadır.

Hakiki Kavitasyona bir bakış :

Buraya kadar, Kavitasyon phenomenonlarının ana kavramlarını ihtiva eden hususları incelemeğe hasrettim. Şimdi biraz da Hidrodinamik hallerinde meydana gelebilen kavitasyonun daha umumî tiplerinden bahsetmek isterim.

Kavitenin göze büyük görünerek, yumuşak sırtlı, mahallinde sabit bir vaziyette tecelli etmesi kavite tevlit eden bazı akışlarda karakteristik bir hadisedir. Bu gibi kaviteler ekseriya buhar veya hava ile dolu olarak tezahür ederler ve sadece kavitenin sonuna doğru osilasyonlarda sırt şeklinin zamanla değişmediği müşahede olunur. Böyle bir kavite, kavitasyon tüneline, alçaltılmış tazyikte, yüksek sür'atte, bir diskin arkasında teşekkül ettirilmiş olup bu hal şekil 7 deki fotoğrafta iki ayrı zaman ölçüsü ile

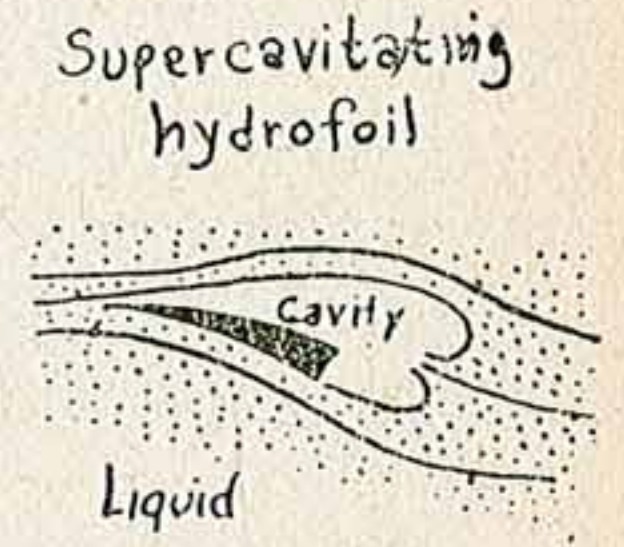
çekilmiş olan pozlarda vazih bir surette görülmektedir. Kısa pozlu fotoğraf, kaviteli mintikanın satih görünüşünü daha sıhhatli olarak tespit ve böylece bu gibi kavitelere kararlı (Steady) vasıfta bulduklarını illustre etmiştir.

Vasati olarak bu gibi kavitelere satihları sabit bulunmakta ve mükemmel mayilerin hidrodinamik teorisindeki serbest Streamline'lara tekabül etmektedir. Bu tip kavite, pervane kanadının «leading» ucundan veya keskin Hidrofoil'den derhal kavitasyon başlangıcına sıçrar. Mamafî, diğer hallerde kaviteli akış büyük miktarda mustakil ve geçici kavitelere müteşekkildir ve bunların işgal ettikleri mintika, vasati dışı zamanla değişmeyen, oldukça kararlı kavitelere vasıflarını belirtir. Bilahare, kavitasyon emsali azaldıkça (Meselâ akış sür'atinin artması gibi) kavite mintikası en nihayet buharla dolar ve geçici hâbecikler, eğer mevcut iseler, sadece çevrelerde görülebilirler. Bu kavite şekil 7 nin daha ziyade kısa pozlusuna benzemektedir.

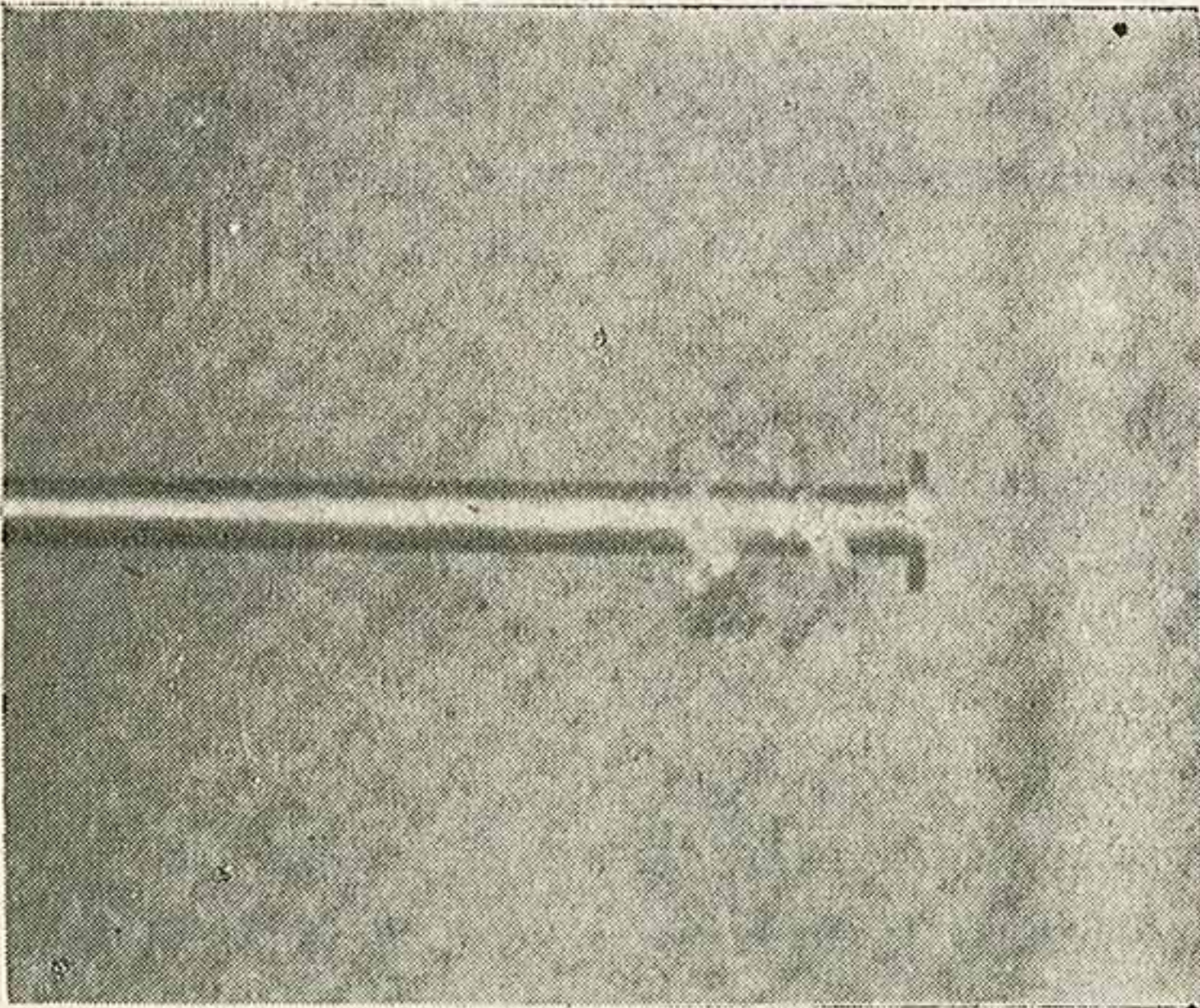
Ekseri küt cisimler mustakil «Wake» ler meydana getirirler. Bu wake'ler bilhassa akışın, cismi katederken ağırlaşarak durmasında teşekküle başlarlar ve bir turbulent region'a intikal ederler. Wake'lerin çevrelediği hudutlar yüksek derecede turbulent o-

lup ekseriya az veya çok kabili teşhis girdapları ihtiva etmekte oldukları görülür ve bu girdaplar arasında kavitasyon teşekkül edebilir. Bu hal şekil 8 de gösterilmiştir.

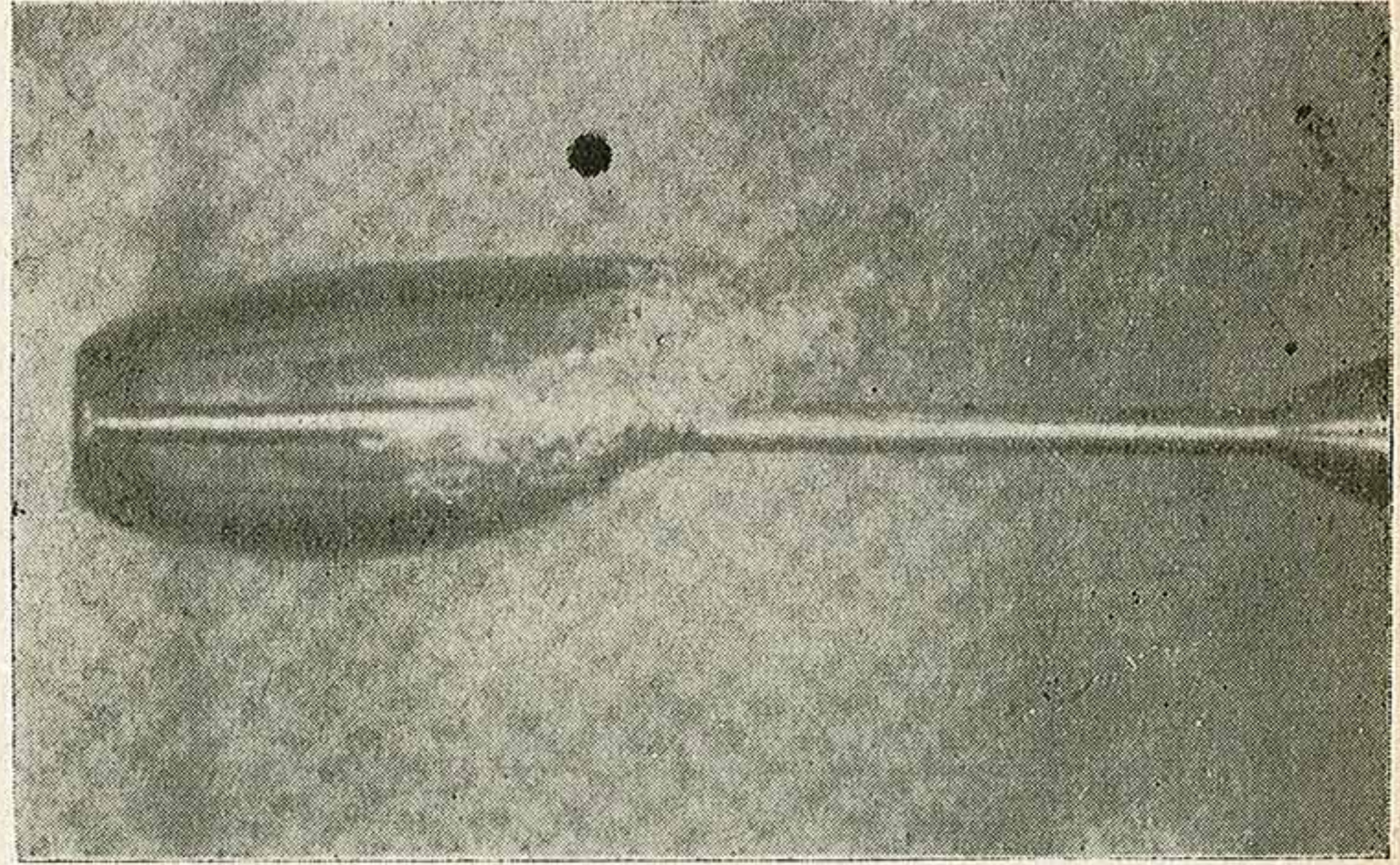
Kavitasyon emsalleri azaldıkça kaviteli mintika, hem az kararlı kavite ve hem de «Wake Flow» karakteristiklerini gösterir; mayi kavite çevresinde akar ve geçtikten sonra tekrar alt ceryan akımına dahil olur, yan taraftaki skeçte görüldüğü gibi. Kavite tek-



mil wake sahasına yayıldı- çâ içeriye kavisli jet, mayi'i kaviteye sevk etmeğe devam eder. İçeriye kavisli mayi, kaviteyi tamamen dolurur ve dolayısıyla kaybolmasına sebebiyet verir; Bu şekilde devre-cycle-, kavitenin büyüme, dolma ve çökmesiyle tamamlanmış olur. En nihayet sür'at kâfi derecede artınca uzaklaşan mayi sadece buhar ve çevreden yayılan havayı gerisinde bırakarak kavite mintikasına yayılır. İçeriye dönük jet el'an görilmekte olup tekrar kaviteyi mayi ile doldurmadan çok daha evvel kaybolup gider. Bu şartlar altında bu sistemin nihayeti hâlâ istikrarsız bir hareketle sahip olup bu da oldukça düşük frekanslı raks kuvvetlerinin (Oscilating forces) bir neticesidir. Bu osilasyonlar — Tulumbalardan Hidrofoillere kadar — bütün hidrolik



ŞEKİL 8 : — Şekil 7 deki disk buradaki fotoğrafta, daha alçak sür'atte ve kararlı kavite formunun teşekkülünden evvel alınmış olarak görülmektedir. Yukarıda görülen kavitasyon, müteselsil girdapların alçak tazyik bünyesinde görülmektedir.



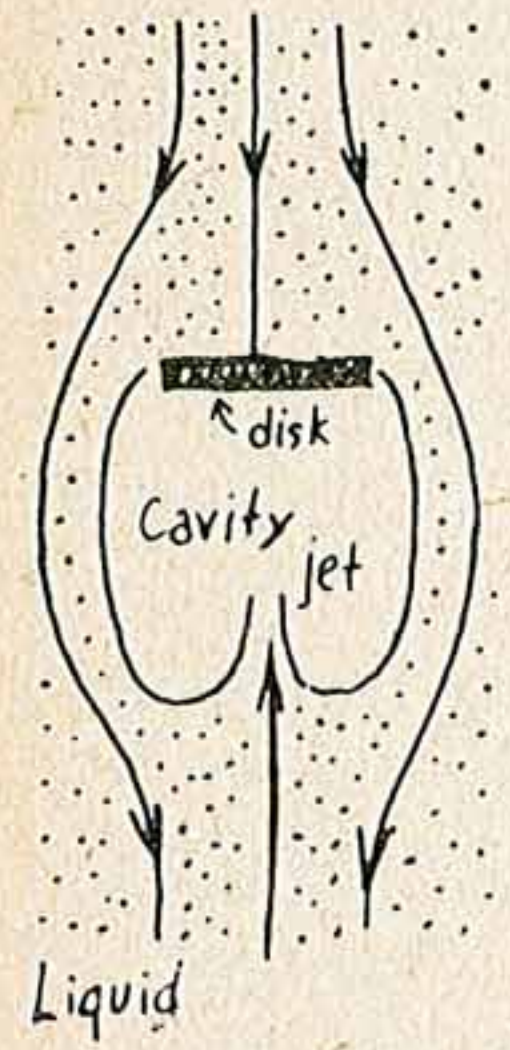
ŞEKİL : — Bu kavitenin kavitasyonla ilişiği yoktur. Bu daha ziyade, diskin izine ventile edilmiş hâzadı meydana getirdiği kavitedir. Bu usul arzu ediled yüksek tazyikteki tatbikatını temin eden bir tekniktir, ve hidrofoil'lara ve gemi pervanelerine tatbik edilir.

makinelere şiddetli vibrasyonlara sebebiyet verirler.

Kontrol altına alınabilen kavitasyonlar avantajlı olabilirler:

Kavitasyon her zaman dertli bir mevzu olmamıştır. Bir bedende ve buna kıyasen uzun, devamlı ve muntazam kavitasyon yapan akışa «Supercavitating» denir, ve mesela supercavitating hydrofoil, alçak tazyik sathı tevlit eden ve bedenin nihayetinden oldukça ileriye kadar uzanan bir kaviteyi meydana getirir. Skece bak.

Re-entrant jet



Habbelerin çöküşü bedenden çok uzakta olur. ve müteselsil osilasyonlar zararsız bir mıtıkada vukua gelirler. Bu sebepten, yüksek sür'at gemi propulsionlarında bu gibi akışların ehemmiyeti git gide artmaktadır. Şöyle ki, normal deniz pervanelerinde yüksek sür'at neticesinde meydana gelen kavitasyon yüzünden pervaneler randımanlarını kaybettikleri cihetle ve keza çok alçak tazyikte çalış-

mak mecburiyetinde olan makinelere dezavantajlı durumları ortadan kaldırırlar

Roket yakıt tulumbaları, ve Cryogenic mayi tulumbaları ekseriya supercavitating şartlarında çalışırlar ve yüksek sür'atli teknelerde supercavitating foil'lerden 60 deniz milinden daha yüksek sür'atleri temin ederken istifade edilir. Bu işte supercavitating section'larını inkişaf ettirmek suretile bu gibi şartlarda pervane ve tulumbaları randımanlı hale getiren öncü M. T. Tulin'dir. Buradaki kavitasyon bertaraf edilmekten ziyade tevlidi lüzumlu olan bir kavitasyondur.

Yukardaki izahlardan, supercavitating'in yalnız yüksek sür'atlerde kullanılabileceği anlaşılmaktadır. Hakikatı halde, bu nevi şayanı arzu kavitasyon alçak tazyikte de kullanılmaya meyyaldır. Bu neticeye nasıl varabiliriz?. Şurasını biliyoruz ki, her hang-malum bir bedene göre kaviteli mıtıkanın şekli ve ebadı kavitasyon emsalinin (Cavitation Number) bir tâbiidir. Buna ilaveten, âşikârdır ki kavitasyon emsali kavitedeki tazyike bağlıdır ve fakat kavite içindeki muayyen unsurlara tabi dehiildir. Buna nazaran, ya habbe içindeki tazyiki sabit sür'atte artır-

rak veya kavite tazyikini değiştirmeden sür'ati artırmak suretile bir supercavitating flow'a tekabül eden ufak bir kavitasyon emsali temin etmek mümkündür. Düşük sür'atte bir kavite, yüksek sür'atte buhar kavitesinin işgal ettiği mıtıkaya hava sevkedilmek suretile teşkil edilebilir. Bu nevi akışa «Ventilated Flow» denir

Bir diskin arkasına hava toplayabilen bir akış şekil 9 da gösterilmiştir. Şekil 7 deki cavitating flow ile buradaki ventilated flow arasındaki fark sarihtir. Kısaca, ventilasyon tekniği çok düşük süratlerdeki supercavitatingden nasıl faydalanacağını gösterir. -Modern yüksek sürat hydrofoil'lerde olduğu gibi.-

Diğer bir flow'da -başlangıçta ventilated- Şekil 10 da görüldüğü üzere, bir atışın (projectile) mayi'e girmesile sabit olmıyan (unstationary) kavite teşkil eden bir akıştır. Burada hava süratle boşalmakta ve eğer sürat kafi derecede yüksek ise kavite buharla dolmaktadır.

Kavitasyon fenomenon'unun modele tatbiki hakkında bir kaç söz :

Tam olarak teşekkül etmiş ve devamlı ayrılan noktaları haiz kaviteli akışlar için, şekil 8 de gösterildiği gibi, mükemmel model emsali sadece kavitasyon emsalidir. Burada hakiki kavite tazyiki, Pc kullanılır.

Model tecrübesi yapılacak mayinin viskozite vasıfları, kavite sathinin bedenden sıçraması bakımından mahal tayininin sıhhati oldukça ehemmiyetli bulunmasına mukabil kavite şekline olan tesiri tali derecede mühimdir.

Kavitasyon başlaması için tatbik edilen model kanunlarında kullanılan emsal, yine, o mahaldeki başlangıç Pc tazyikinin kullanıldığı ve tarifli evvelce yapılmış olan kavitasyon emsalidir. Kavitasyon başlangıcı daima sabit bir tazyikte vukua geliyorsa - mayinin buhar tazyikinde olduğu gibi -, sıhhatli neticeyi sağlamak için model ve asıl akışların geometrik ve dinamik münasebetlerinin sıhhatini garanti etmek lâzımdır. Fakat, faaliyetlerle gaz muhtevasının oynadığı rol dolayısıyla, bu basit kaideler kafi değildir.

Kavitasyon başlangıcı hususunda seri halinde yapılan dereceli tecrübelerde çıkan problemler kavitasyonla ilgili en mühim güçlüklerdir, ve prosesin fiziki hakkında daima

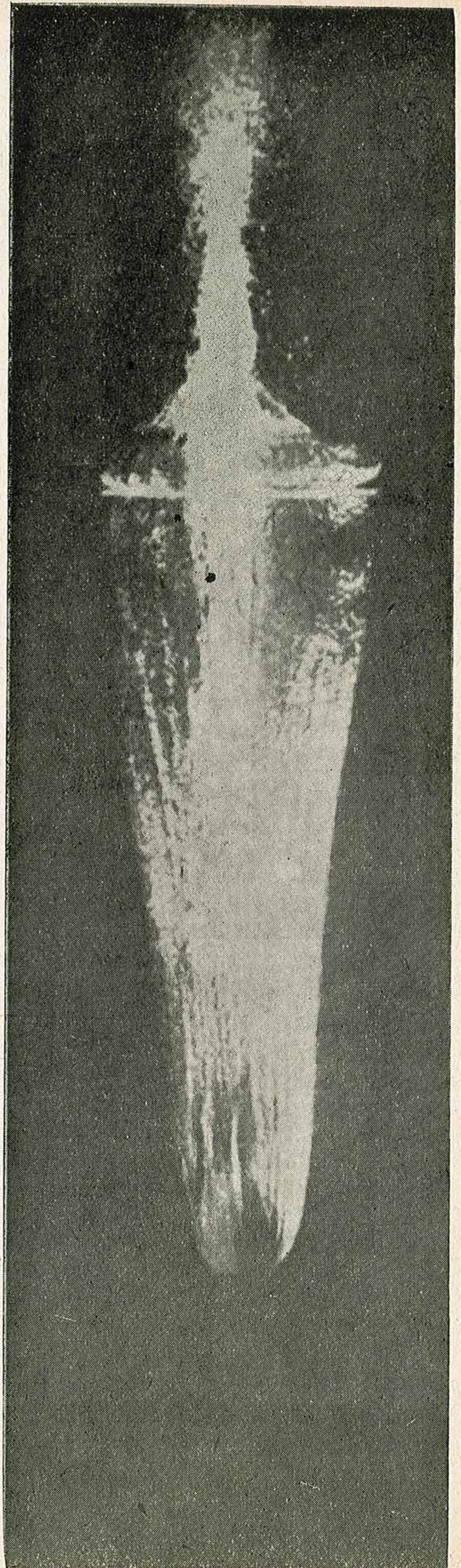
genişleyen bilgilere malik olmamıza rağmen henüz tam ve muayyen bir ameliyeye vasıl olunmuş değildir. Müşkületin siklet merkezi hidrodinamik müşahebetin tekemmülünden ziya de mukayese olunan gaz-mayî sistemlerinin karakterizasyonundadır. Mesela, elde edilebilen nükleer ebadın muvazene ve [dağılışı] muhtevi mekanizmayı bilmeksizin bir gaz-mayî sistemini karakterize etmek mümkün değildir.

Model tecrübelerinin müşahebetlerinden faydalanarak nehirler veya okyanuslar gibi dünya çevresindeki prototiplere geçebilmek için yapılan çalışmalarda ortaya çıkan problemlerle uğraşılması sırasında bu komplike vasatta habbe hadisesi hakkında o kadar az şey bilinmektedir ki laboratuvarda hangi şartlarla model tecrübesinin yapılması icap edeceği dahi vazih olamamaktadır.

Nükleerlerin adet ve ebatları yönlerinden fiili durumları malum bulunsa idi, en azından prensip bakımından, model tecrübelerinden müşahebeti tekemmül ettirmek için ne gibi şartların lüzumlu olacağını belirtmek mümkün olabilirdi. Eşefle ifade etmek lazımdır ki bilhassa okyanuslar gibi tam ebatlı muhitimiz çok az bilinmektedir.

Bu sebepten, nükleer muhtevalarına nazaran Mayî - Gaz sisteminin tek karakterizasyonu belirten metod'lar inkişaf edinceye kadar sıhhatli mikyas ve sıhhatli olarak kavite başlamanın önceden bilinmesi gibi sualler çözülmemiş olarak kamaya makümdür.

ŞEKİL: 10 — Suya bir küre attığımız zaman sabit olmıyan kavite elde ederiz. Bazen kavite, sathın üstünden ziyade - burada görüldüğü gibi - sath altında içeriye dönük jetler teşkil eder, sathla küre arasında gider gelir. Hatta, aşağı dönük jet kürenin hareketini tecil edebilir. Resimde gösterilen cinste kavite büyümesi, insan vücuduna giren küçük kalibreli mermilerin açtığı büyük yaralarda da da vaki olabilir.



Gemi Kaynak Tekniği

Yük. Müh. Altan Adanır

(Geçen Sayıdan Devam)

2 - Her tersanenin kendi kaynakçıları için kursa tabi tutulmaları lâzımdır, bu hususlarda bu sıraların ehemmiyeti ve şekli öğretilmelidir.

3 - Kaynakçıların birbirine eş değerceye getirilmesi lâzımdır, bunun için de ameli kurslar açılmalıdır. Kaynak yapılacak yere uygun ve aynı kalitede kaynakçının verilmesine dikkat edilmelidir.

4 - Lüzumundan fazla açık ve uygun olmayan verilerin kaynatılmamasına dikkat edilmelidir. Kaynakçı lüzumlu kaynak zemini olmadan kaynak yapmamalıdır.

5 - Malzeme bünyesine uygun elektrotlar kullanılmalıdır. Aksi lğkdirde çatlama yapar. Elektrot çapı ve paso adedi de uygun seçilmelidir.

6 - Düz levhaların kenarlarına giyotin makas veya oksijen ile düzgün kaynak ağzı açılmakla beraber bir bloğun üzerindeki saçların armuz ve spkralarında açılan kaynak ağzı (içeriden kaynağı yapılmış ve dışarıdan kaynak ağzı açılarak) muntazam olmalıdır. Umumiyetle kalafat tabancası ile açılan kaynak ağzıları muntazam olmadığı takdirde yapılan kaynaklarda mantazam olmaz.

Bunun düzeltilmesi için kalafatçıların yetiştirilmesi ve kalafat yapımı pozisyonunun düzeltilmesi lâzımdır, rahat çalışan kalafatçılar iyi kaynak ağzı açar.

7 - Tavan ve dik kaynağı yapabilen kaynakçıların miktarının arttırılması lâzımdır, her kaynakçıyı bütün pozisyonlarda kaynak yapabilecek şekilde yetiştirmek lâzımdır.

8 - Assemble inşaatı ve bunların mon-

taj esnasında gerek montaj sırası, gerekse kaynak sırasının mesul şahıslar tarafından sıkı bir şekilde kontrol edilmesi lâzımdır. Kaynakçıların bu şekilde çalışmaya alışması için mühendis ve formenlerin işleri yerinde tarif ve takipleri şarttır.

9 - Kaynak yapmak için zemin şartları iyi hazırlanmalıdır.

a) Devamlı olarak kapalı yerlerde kaynak yapılmamalı.

b) Havalandırmaya dikkat edilmeli.

c) Sıcak havalarda gece çalışması düşünülmeli.

d) İş emniyeti tedbirleri alınmalı.

e) Sıhhi tedbirleri alınmalıdır.

30 - İyi bir dizayn yapılmalıdır, ince bir saç üzerine konan büyük ebattaki köşebentler veya kalın saç üzerindeki küçük ebattaki köşebentler veya diğer takviyelerden husule gelecek deformasyonlar düzeltilemez.

Bu defermasyonların giderilmesi aşağıda izah edilmektedir.

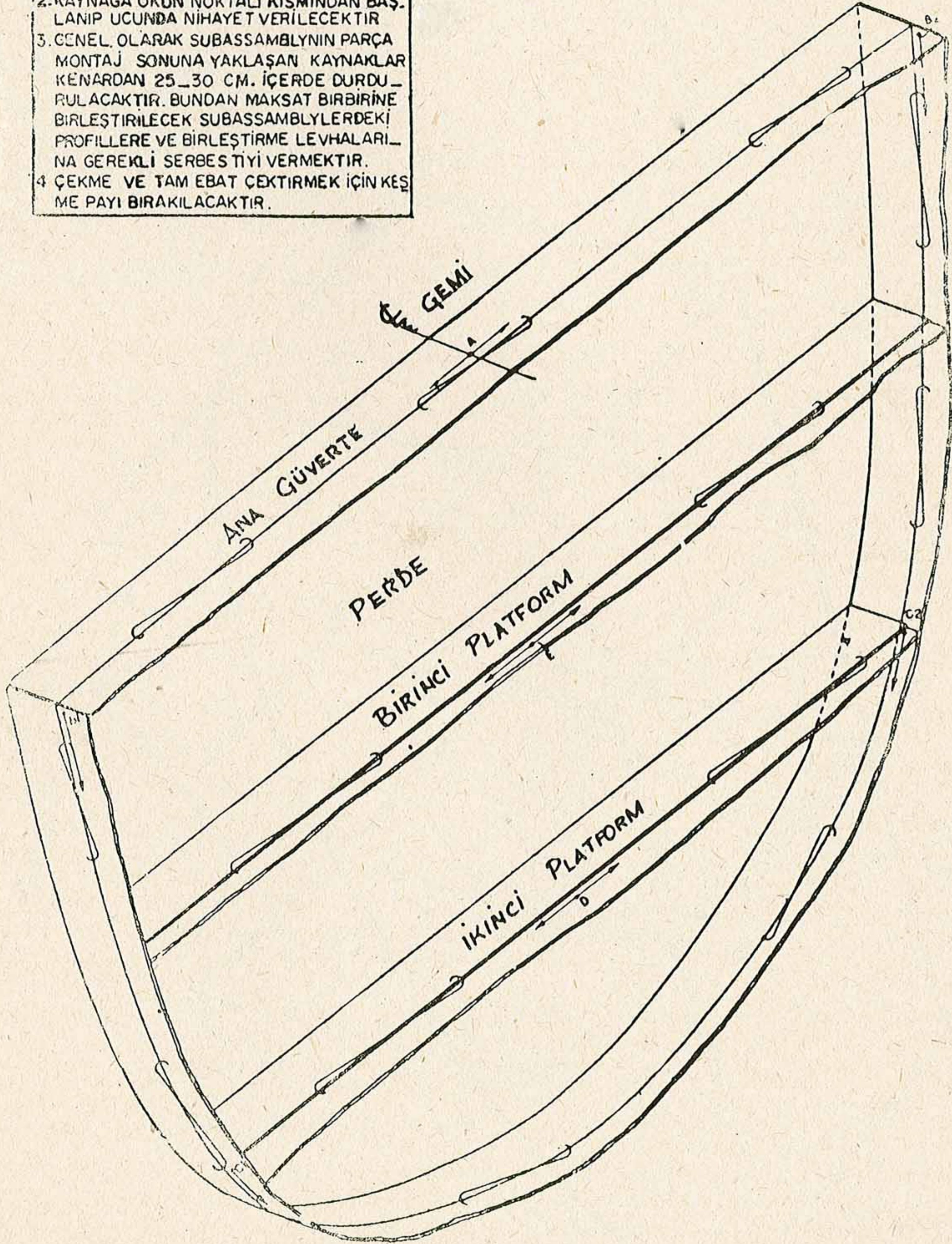
Gemilerde inşa esnasında meydana gelen gerilmelerin giderilmesi :

Kaynaklı olarak inşa edilen gemilerde kaynak çekmesinden dolayı gerilmeler hasıl olmaktadır. Bunların bir kısmı tavlama suretiyle giderilmektedir.

Saçların kullanıldığı yere, saç kalınlığına, posta arasına bağlı olarak gerilme tolerans eğrileri mevcuttur. (Şekil 1,2,3,4,5,6 6A)

Saç kalınlığı ve posta arası vasıtası ile elde edilen değer, (mm.) o saçın üzerinde bulunması gereken bilimum deformasyondur.

- GENEL NOTLAR
1. KAYNAK SIRASI OLARAK EVVELÂ SIRA İLE HARFLER SONRADA SIRA İLE NUMARALAR TAKIP EDİLECEKTİR
 2. KAYNAĞA OKUN NOKTALI KISMINDAN BAŞLANIP UCUNDA NİHAYET VERİLECEKTİR
 3. GENEL OLARAK SUBASSAMBLYNIN PARÇA MONTAJ SONUNA YAKLAŞAN KAYNAKLAR KENARDAN 25_30 CM. İÇERDE DURDURULACAKTIR. BUNDAN MAKSAT BİRBİRİNE BİRLEŞTİRİLECEK SUBASSAMBLYLERDEKİ PROFİLLERE VE BİRLEŞTİRME LEVHALARINA GEREKLİ SERBES TİYİ VERMEKTİR.
 4. ÇEKME VE TAM EBAT ÇEKTİRMEK İÇİN KEŞME PAYI BIRAKILACAKTIR.

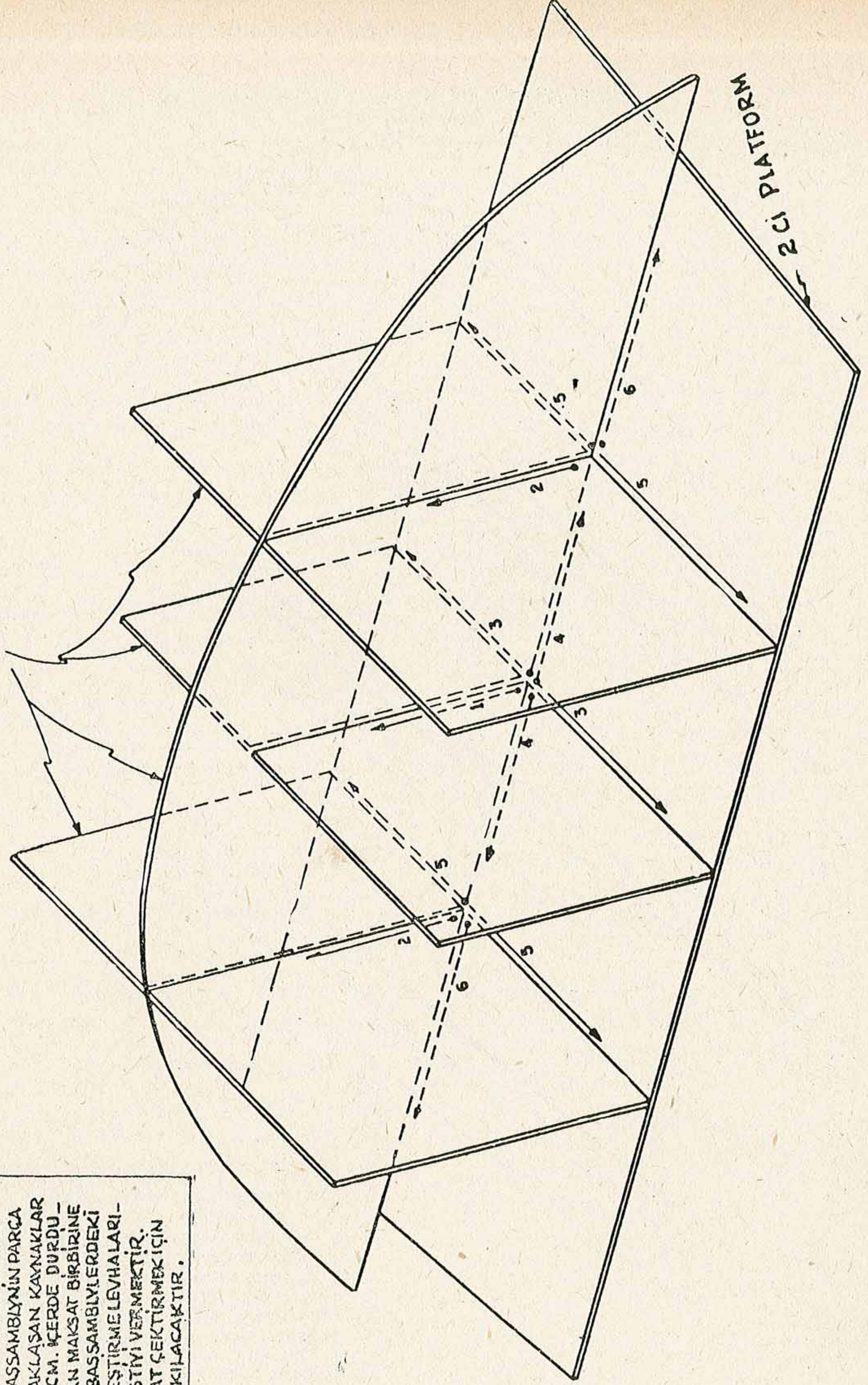


ŞEKİL : 16

Tekne ana azaları birleştirme kaynak sırası

- GENEL NOTLAR
1. KAYNAK SIRASI OLARAK EVELÂ SIRA İLE HARFLER SONRADA SIRA İLE NUMARALAR TAKIP EDİLECEKTİR.
 2. KAYNAĞA OKUN NOKTALI KISMINDAN BAŞLANIP UÇUNDA NİHAİYET VERİLECEKTİR.
 3. GENEL OLARAK SUBASSAMBLİYİN PARÇA MONTAJ SONUNA YAKLAŞAN KAYNAKLAR KENARDAN 25-30 CM. İÇERDE DURDU- RULACAKTIR. BUNDAN MAKSAT BİRBİRİNE BİRLEŞTİRİLECEK SUBASSAMBLİYERDEKİ PROFİLLERE VE BİRLEŞTİRME LEVHALARI- NA GEREKLİ SERBESTİYİ VERMEKTİR.
 4. ÇEKME VE TAM EBAT ÇEKTİRMEK İÇİN KESME PAYI BIRAKILACAKTIR.

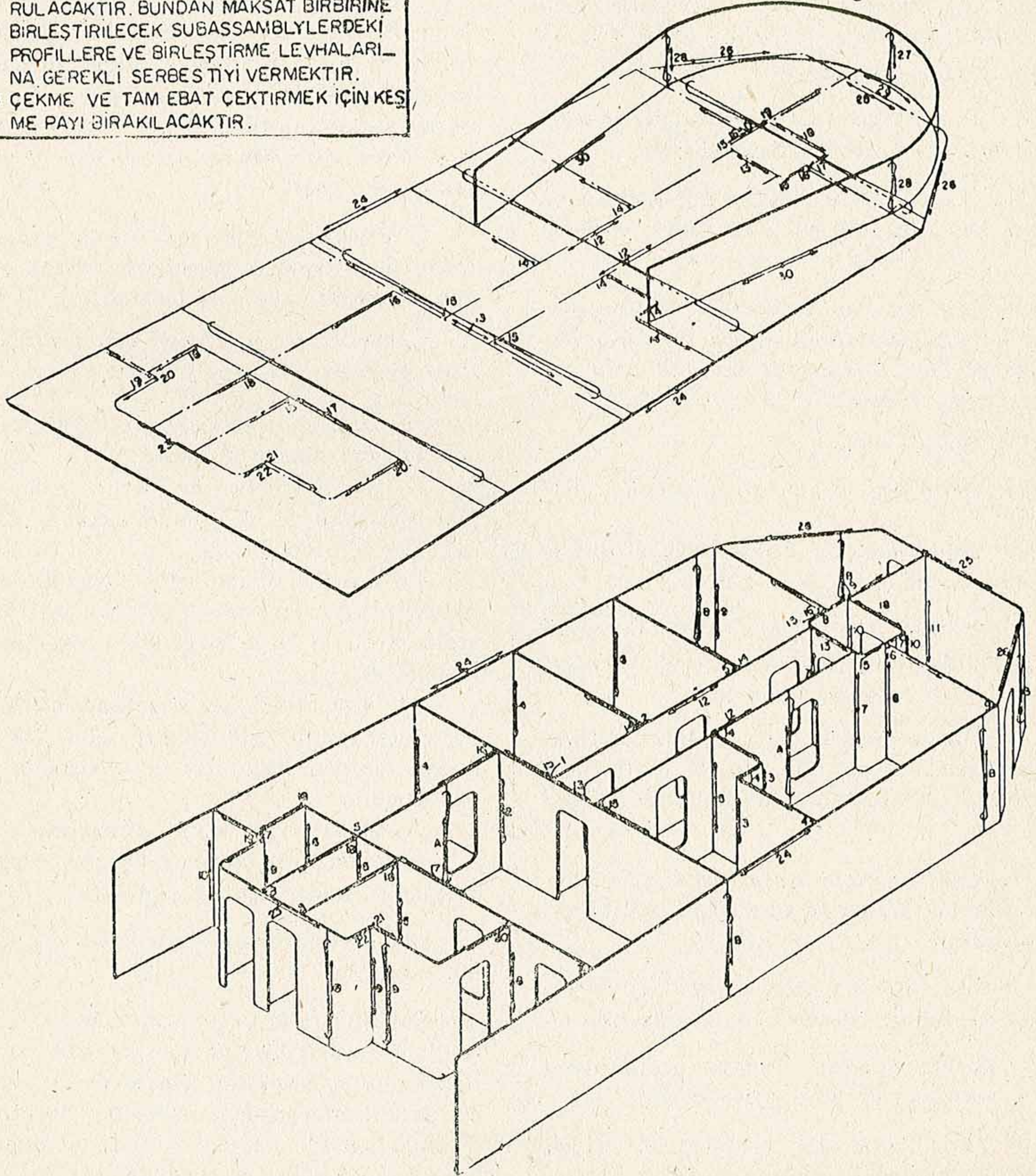
PERDELER



ŞEKİL : 17

Perdelerin taban ve Plâtfom Bağlantı kaynak sırası

- GENEL NOTLAR
1. KAYNAK SIRASI OLARAK EVVELÂ SIRA İLE HARFLER SONRADA SIRA İLE NUMARALAR TAKIP EDİLECEKTİR
 2. KAYNAĞA OKUN NOKTALI KISMINDAN BAŞLANIP UCUNDA NİHAYET VERİLECEKTİR
 3. GENEL OLARAK SUBASSAMBLYNİN PARÇA MONTAJ SONUNA YAKLAŞAN KAYNAKLAR KENARDAN 25_30 CM. İÇERDE DURDURULACAKTIR. BUNDAN MAKSAT BİRBİRİNE BİRLEŞTİRİLECEK SUBASSAMBLYLERDEKİ PROFİLLERE VE BİRLEŞTİRME LEVHALARINA GEREKLİ SERBESTİYİ VERMEKTİR.
 4. ÇEKME VE TAM EBAT ÇEKTİRMEK İÇİN KESME PAYI BİRAKILACAKTIR.



ŞEKİL : 18
Üst bina kaynak sırası

Bunu düzeltmeğe imkân yoktur, daha fazla olan deformasyonlar için tavlama suretiyle düzeltilir.

Bu usul şu şekildedir :

1 - Geminin orta kısmında, ana ve üst güvertelerde, gemi boyunun yarısı kadar yerde (200 postalık gemilerde 58 ile 109 postalar arası gibi) 1000°C dan fazla sıcaklık asla kullanılmamalıdır. Ekseriya 650° ile 900° C arasında tavlama yapılır. 650° C'in üstünde soğutmak için su kullanılmamalıdır.

2 - Double bottom levhalarında, içeriye doğru olan çöküntüler için 1000° C'in üzerinde ısıtılmamalıdır. Sıcaklık 650° C'i aşınca su tatbik edilmeyecektir.

3 - İkinci güverte, perde, üst binalar için 1000° C üzerine çıkmamalıdır.

4 - Pratik olarak, lamba ile ısıtıp ıslak üstübu veya tazyikli su kullanarak soğutulur.

5 - İnce saçların bulunduğu üst binalardaki deformasyonları gidermek için tavladıktan sonra tahta tokmaklar ile hafif hafif vurulup sonra ıslatılır.

Çalışma usulleri :

1 - Üfleç ağzı 4 mm. olan lamba kullanılır.

2 - Isıtma metodu, nokta veya çizgi halindedir. Tavlanacak yere göre seçilir.

3 - 10 mm. den 20 mm. saç kalınlığına kadar yapılan çizgi ısıtmasında üflecin hızı (10 mm/sn) nin üstünde olmalıdır.

4 - Güvertelerdeki ve double bottom levhalarındaki içeri doğru olan gerilmeleri gidermek için düzlük ısıtma kullanılır. (Şekil 17)

5 - Çelik malzemelerde, husule gelen deformasyonlar tavlama suretiyle düzeltilmeye çalışılacaktır.

Gerilme giderme işini, aşağıdaki yazılı noktalara dikkat ederek yapmak lâzımdır.

a) Mümkün olduğu kadar sıkıştırılmış yerde muhafaza edilirse giderilecektir.

b) Yalnız ısıtma ve soğutma ile değil, (lüzumlu manivelâ, hidrolik tertibat; çektir-

me v.s.) harici bir kuvvette tatbik etmek lâzımdır. (şekil 8).

c) Deformasyonun bulunduğu yer dört taraftan bir çerçeve şeklinde çevrili ise (posta ve stralyalar, kemere ve tulaniler gibi) dış kısımlardan içeriye doğru gerilmelerin (şekil 9) daki gibi giderilmesi lâzımdır. Saç kalınlığına göre enterpolasyonla tav arası tav çapı bulunur.

d) Bilhassa 10 mm. den kalın saçlarda ısıtma ilkönce kenar kısımlardaki tümseklere tatbik edilmelidir. (şekil 10) kenardan başlayarak iç kısımlarda kısmen düzeltilmiş olur.

e) Perdelerde, güvertelerde gerilmeler yalnız bir levhada olmayıp diğer levhalarda da vardır. Bu takdirde en büyük deformasyondan itibaren gitikçe azalan deformasyonlara doğru numaralanır ve bu sıra ile tavlama yapılır. (şekil 11)

f) Deformasyonları giderme işi yapılırken yakın olan kısımlar gerilmeye maruz olduğundan tedbir alınması lazımdır.

Otomatik kaynak yaparken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

1 - Üzerinde kaynak yapılacak pleytin çok düzgün olması lâzımdır.

2 - Bu pleyit üzerine konan saçlar düzgün olmalıdır, bu düzgünlük dikişin yapılacağı yer için de olabilir.

3 - Kaynak dikişi için lüzumlu aralık bütün boyda ayrı olmalıdır, bazı yerlerde bu aralık azalıyor veya çoğalıyorsa kaynak derhal bozulur.

4 - Otomatik kaynak makinasına düzgün bir voltaj temin edilmelidir, aksi takdirde makine aniden stop eder ve o kısımda kaynak bozulur.

5 - Saçlar iyice tespit edilmelidir.

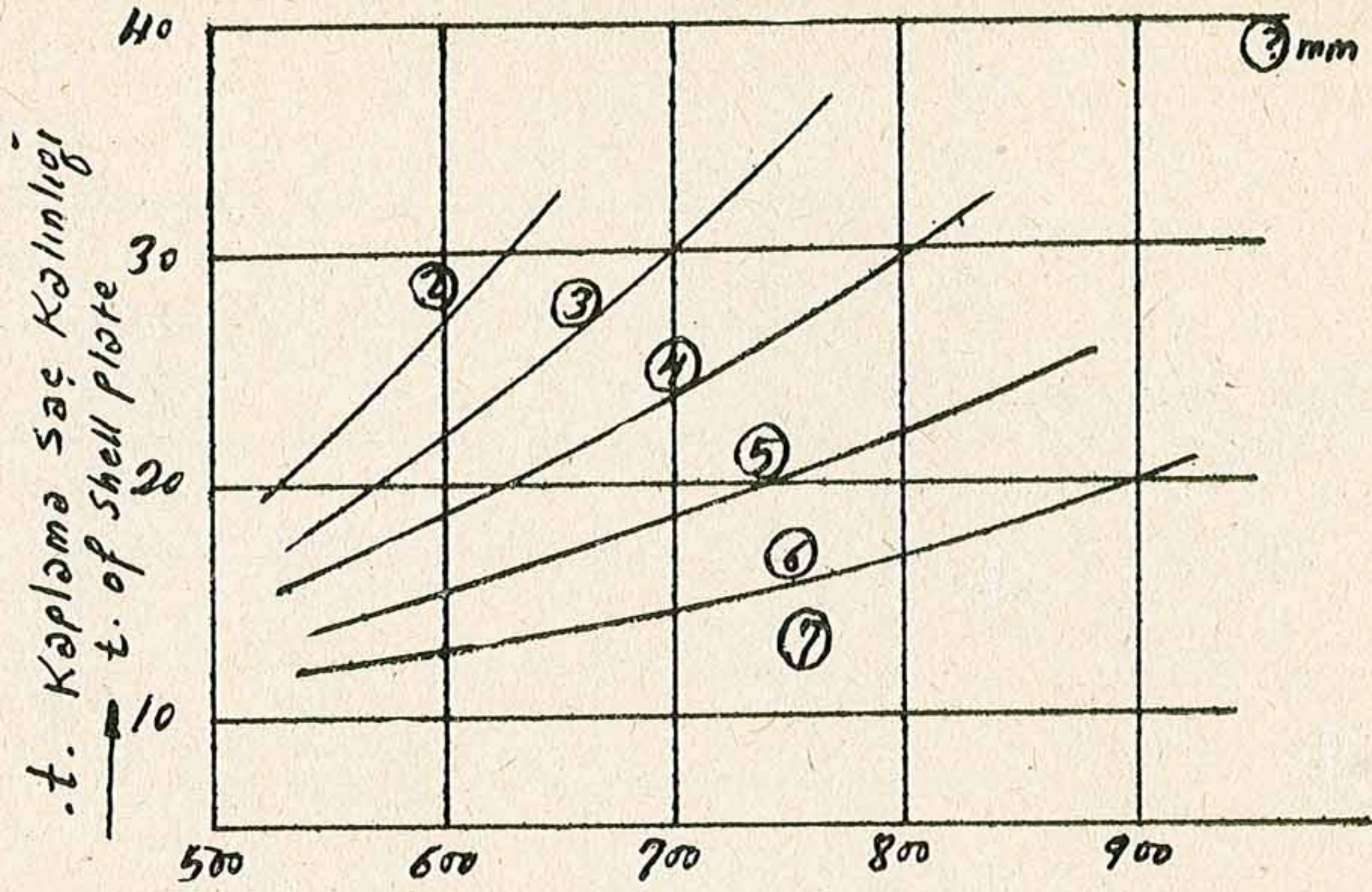
6 - Mümkünse gece çalışmak suretiyle zamandan tasarruf düşünülmelidir.

İşletme tarafından kaynak ve kaynakçının kontrolü :

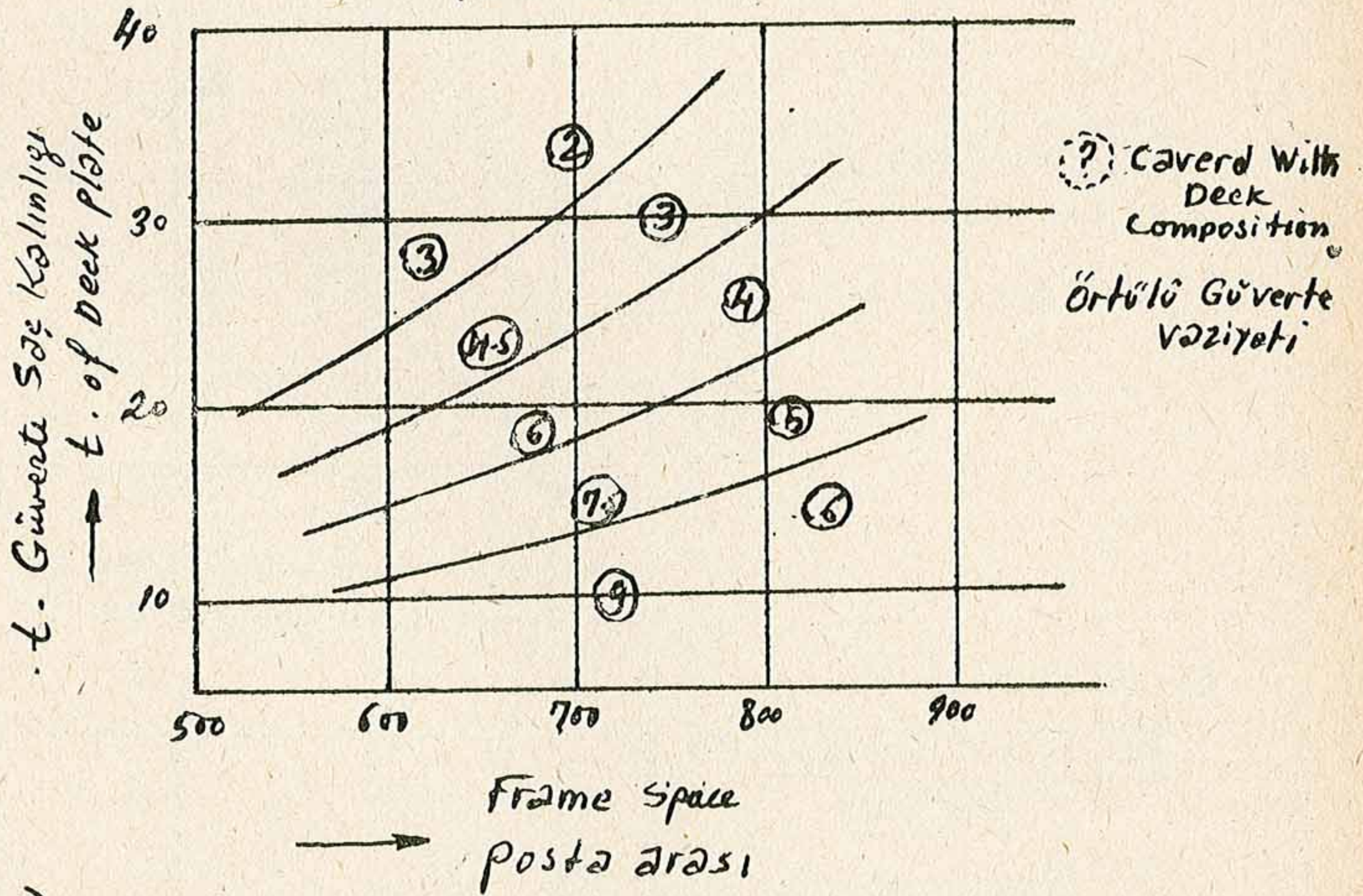
Konstriksiyon büro tarafından hazırlanan işçilik resimleri üzerine bu kaynak sıraları işlenmelidir, veyahutta atölyelere bu resimler intikal edince ilgili şahıslar tarafından resimler üzerine kaynak sıraları işaretlenmeli ve kaynakçılara izah edilmelidir.

Gerilme Tolerans Tablosu
Tolerance Table of strain

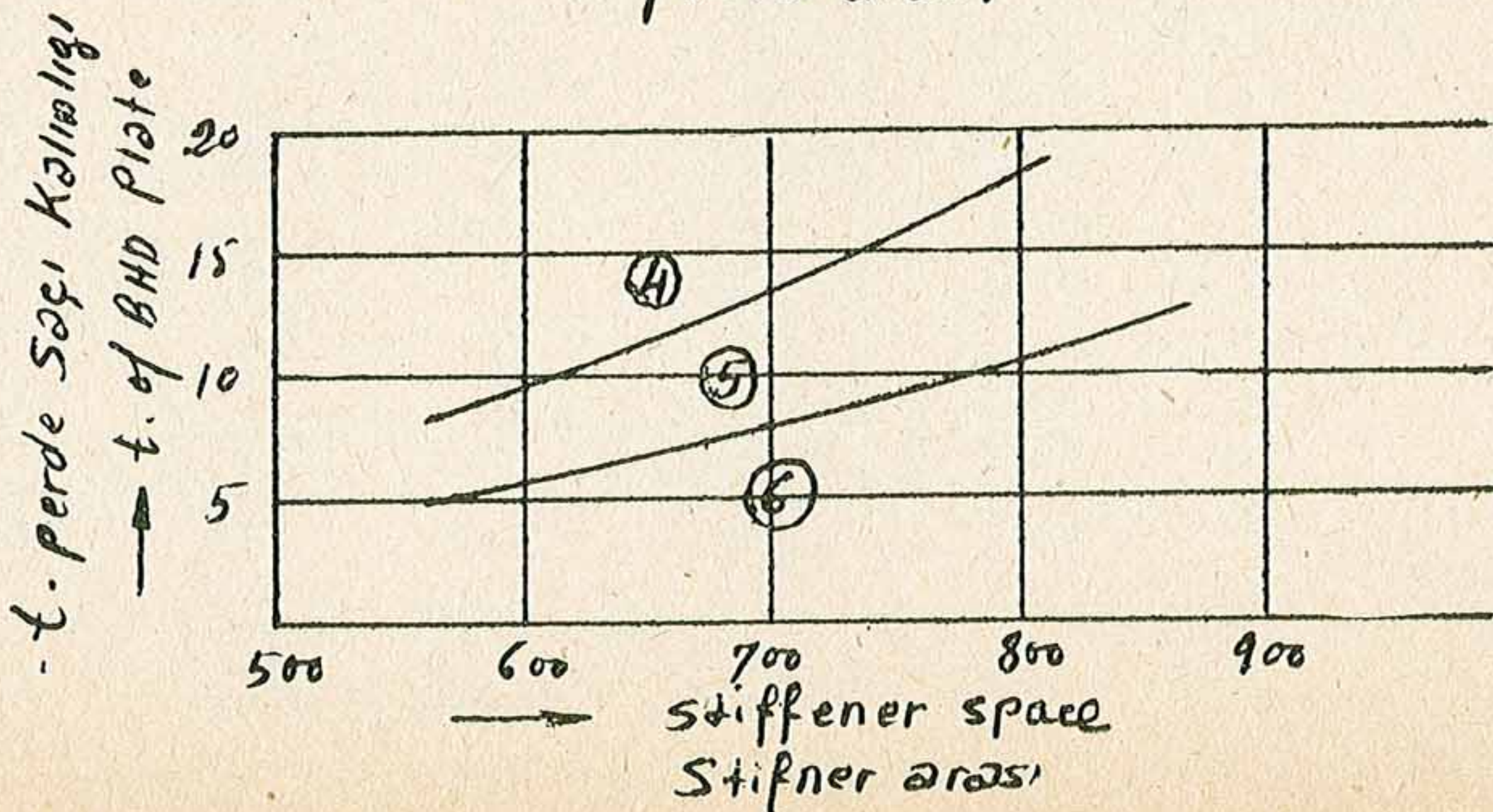
Kaplama Saçları
Shell plate
Şekil: 1



Güverte Saçları
Deck plate
Şekil: 2



Perdeler
BHD.
Şekil: 3



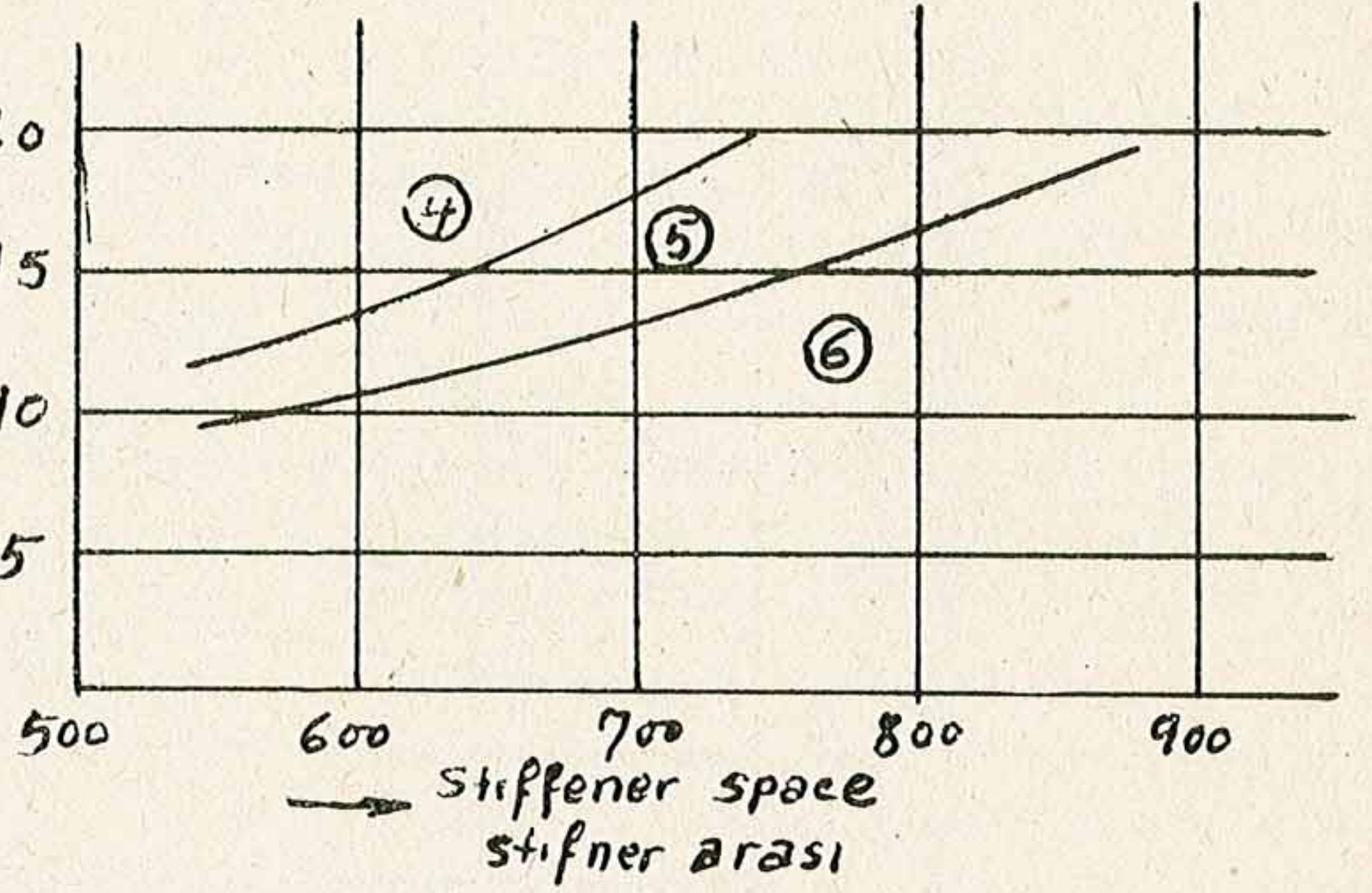
Inner Double Bottom

Tank içi

Şekil : 4

Tank Top Saçları

t. of T. Top. Pla.

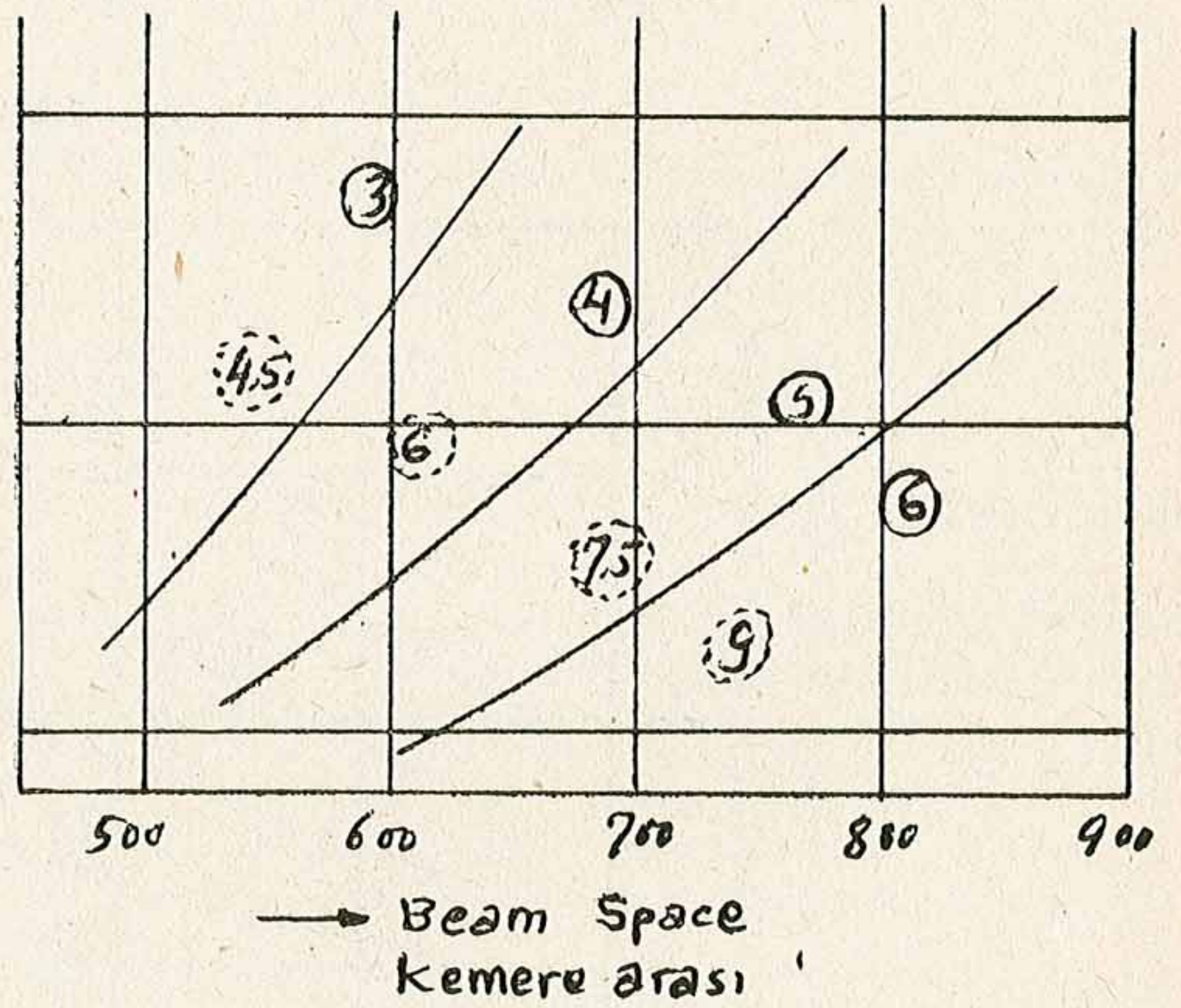


Superstructure Deck

Üst Güverteler

Şekil : 5

t. of Deck Pla.
t. ev. saçı kalınlığı



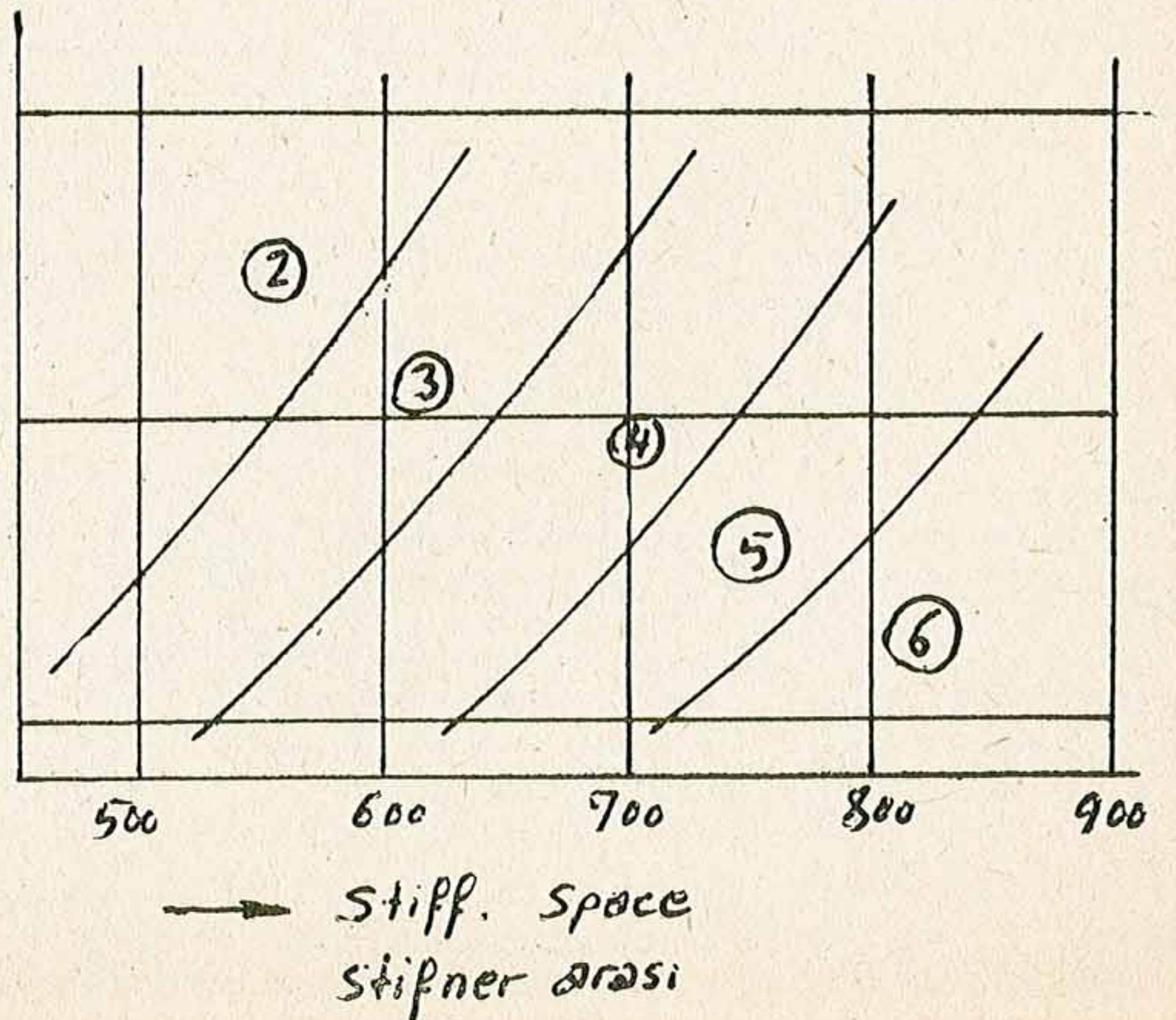
Üst bünyan duvarlar

Superstructure Wall

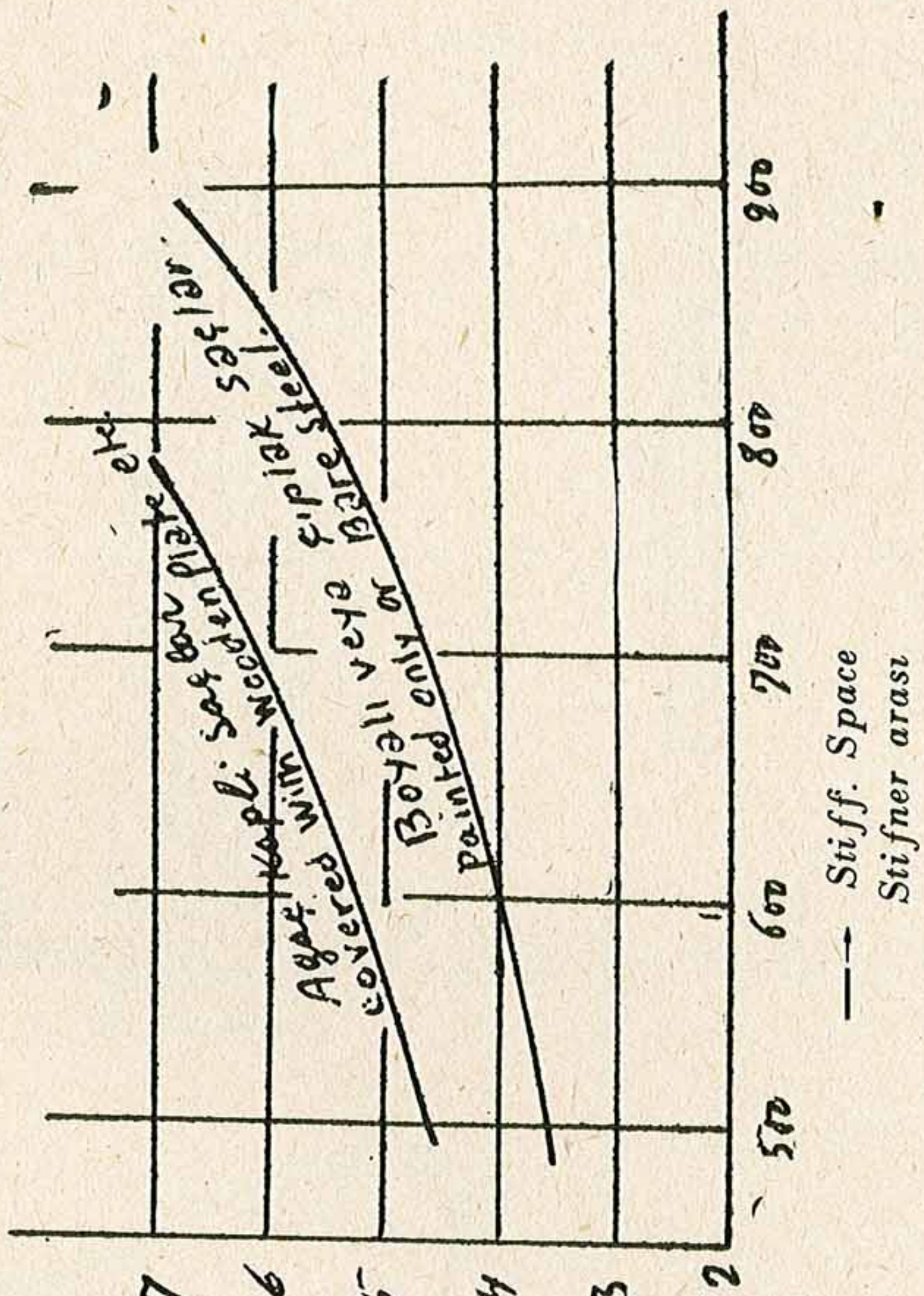
Exposed

Şekil : 6

t. Duvar Saç Kalınlığı
t. of Wall Plate.



Çarpıklığın deyeri
Value of distortion

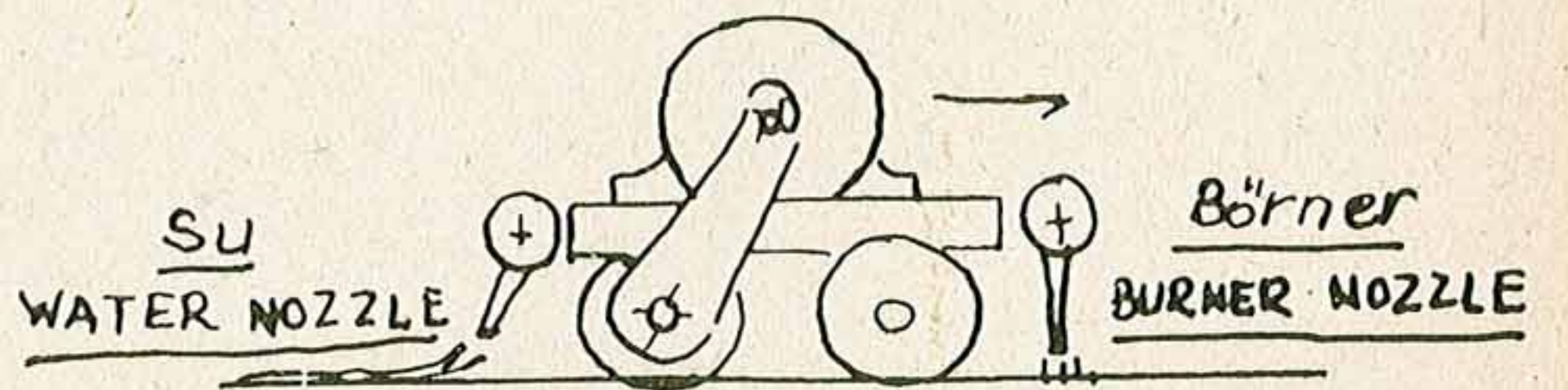
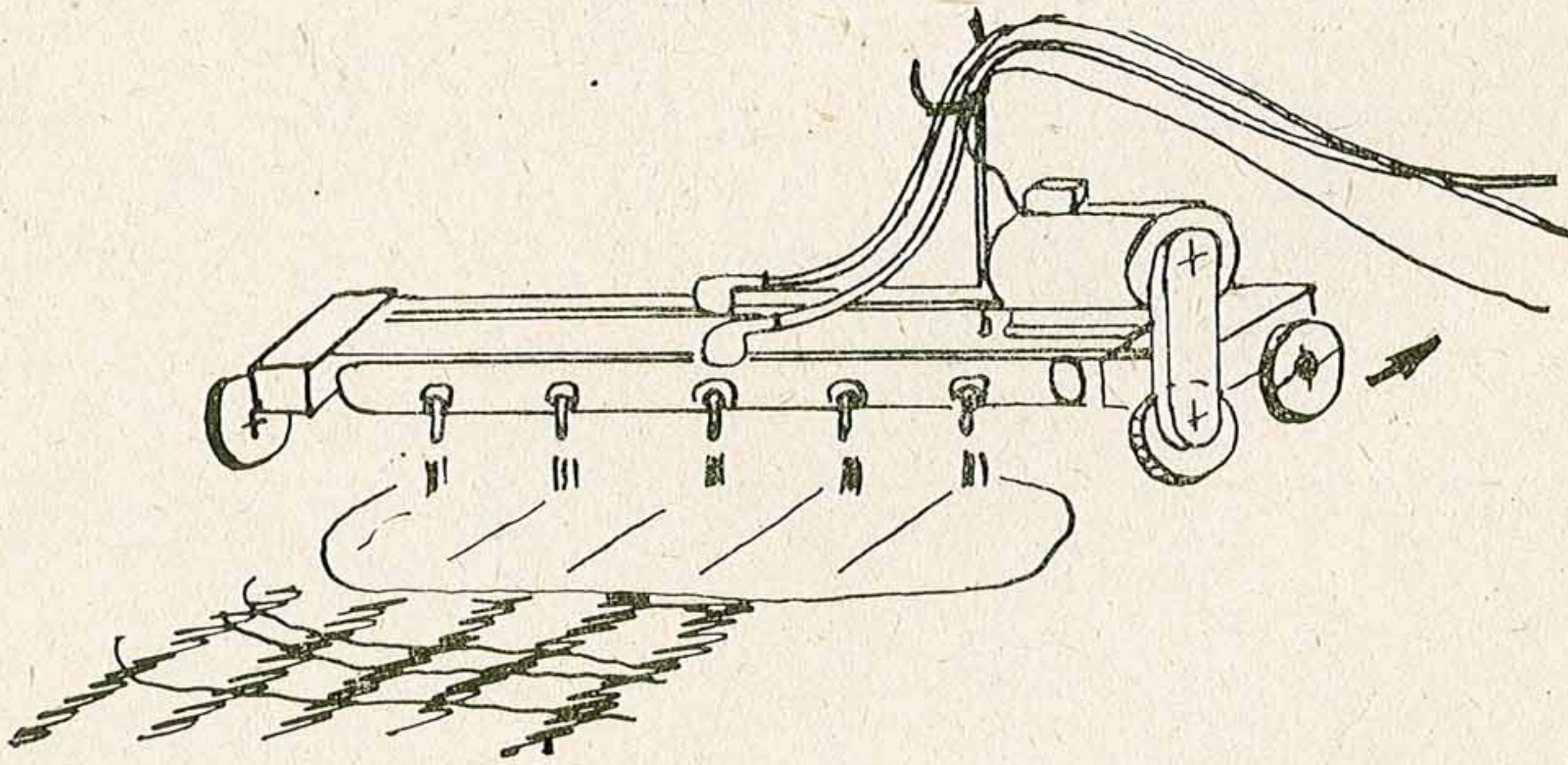
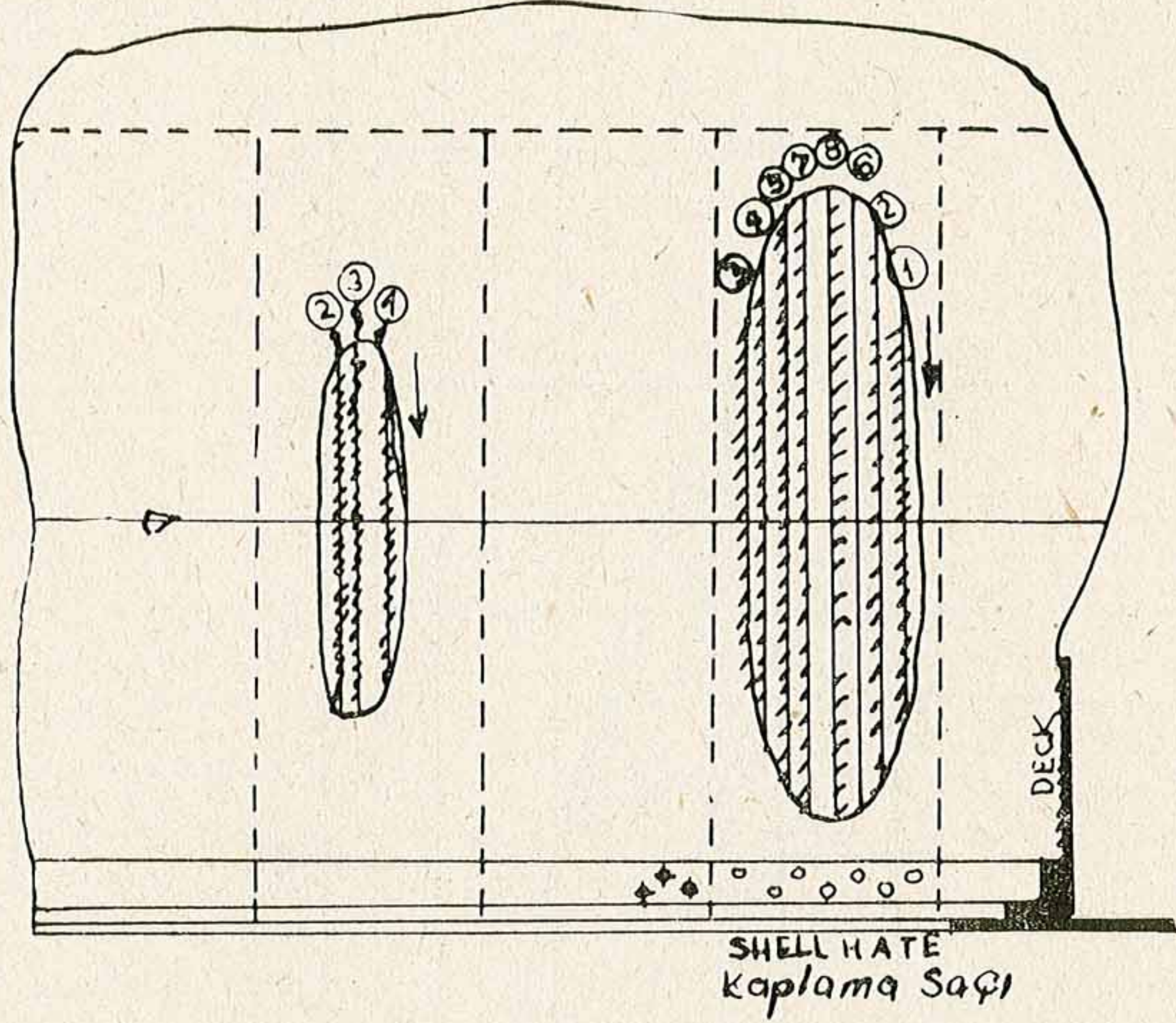


Superstructure
inside wall

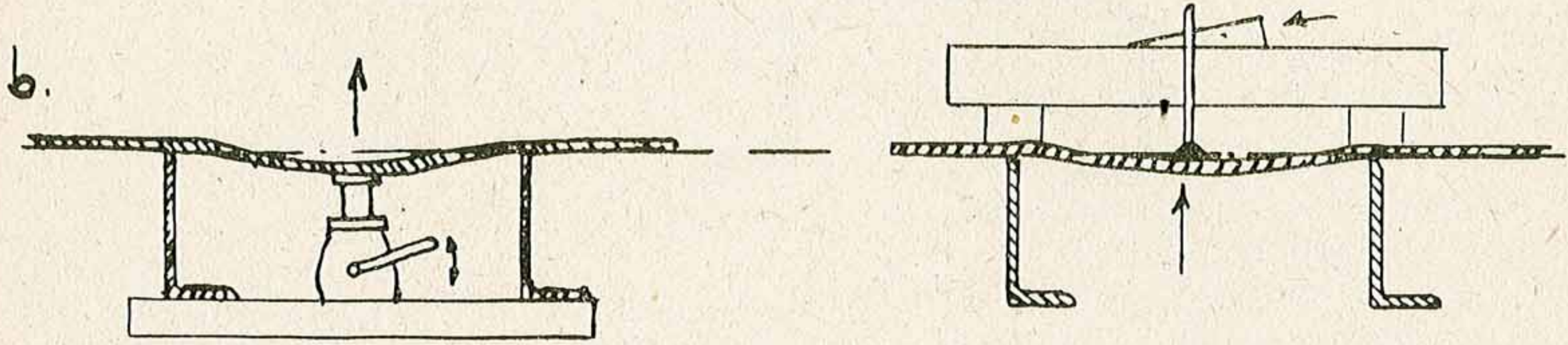
Üst Bünyan
iç duvar

ŞEKİL : 6

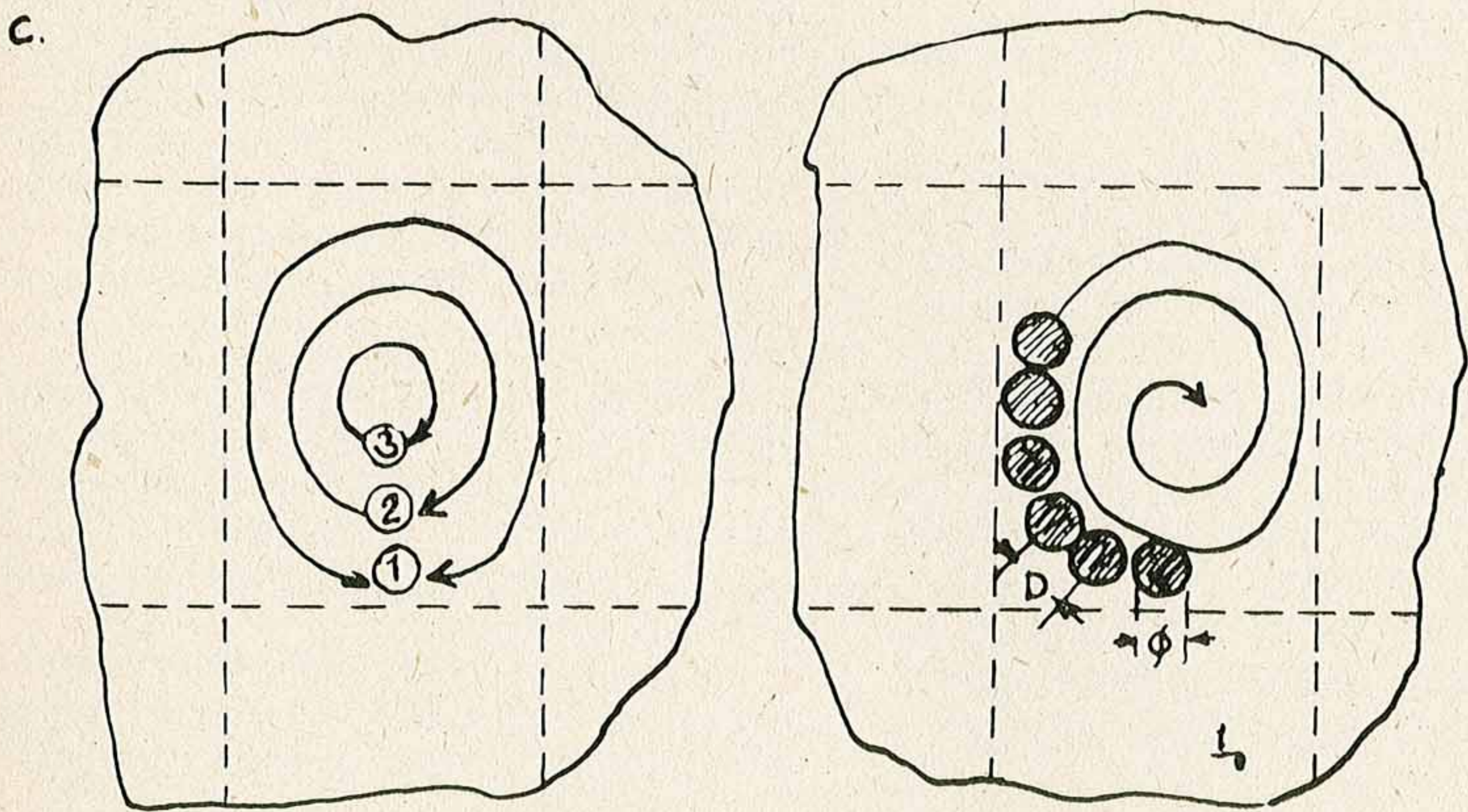
2)



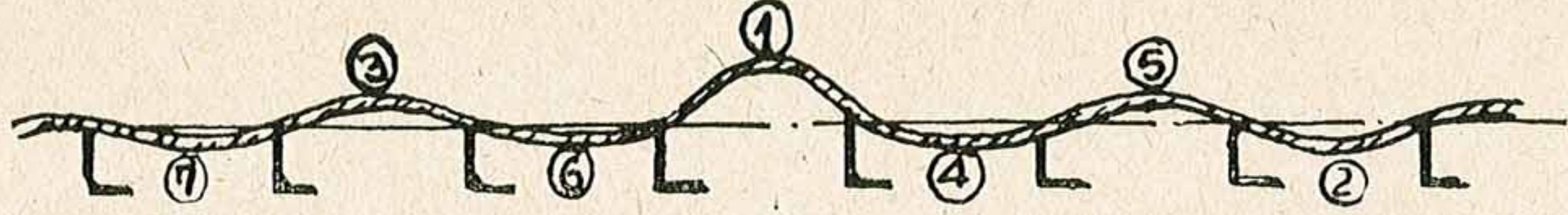
ŞEKİL : 7
Automatic Line Heating Machine
Otomatik Düzlük Isıtma Makinası



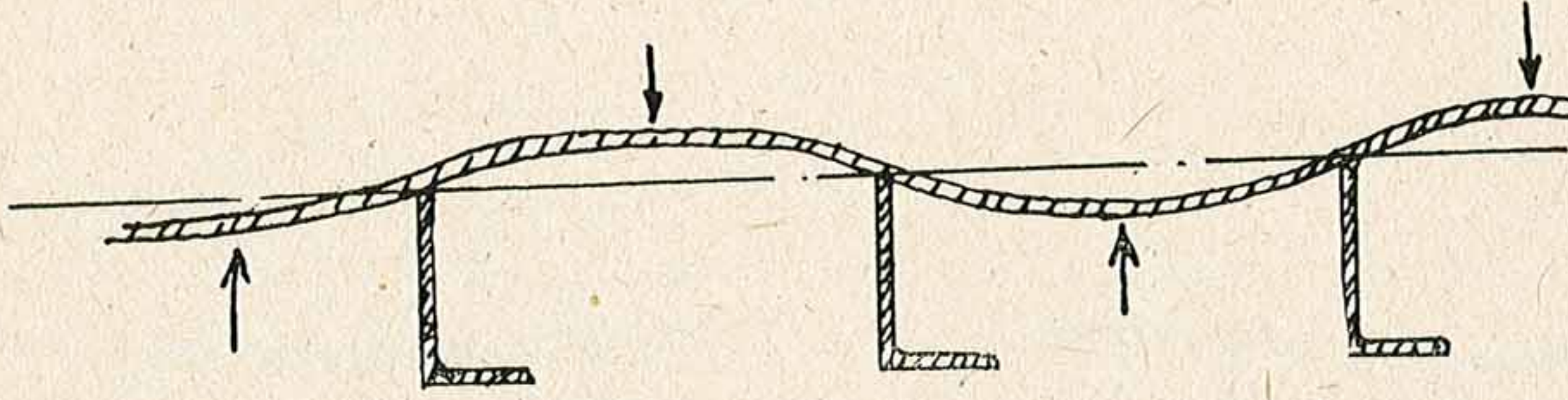
Şekil 8



ŞEKİL 9



ŞEKİL : 10



ŞEKİL : 11

Yapılan kaynakların günü gününe kontrolü ve yapılanların resim üzerine hakiki olarak çizilmesi lâzımdır. Hangi kaynakçının nereyi kaynak yaptığını bu resim üzerine numarası yazılarak tespit edilir. Böylelikle röntgen muayenesi neticesinde hangi kaynakçının ne hata yaptığını belli olur, bu kaynakçının hatasını düzeltmesi ve bir daha bu hatayı yapmaması için lâzımdır.

Ekonomik bir şekilde kaynak yapmak için :

a) Resimler üzerinden kaç metre kaynak yapılacağı yaklaşık olarak bulunur. Kaynak şekli, sac kalınlığına ve bulunan metreye göre elektrot adedi ve ağırlığı takribi olarak bulunur.

b) İnşa esnasında gerek blokların fabrikada imali, gerekse montajı için lüzumlu kaynakçı adedi bulunur. Bunu her blok için ayrı ayrı ve montaj sırasına göre de bütün gemi için elde etmelidir.

c) 1 m. kaynağın ne kadar zamanda yapılacağı bilindiği takdirde bu parçaların imal ve monte müddetleri hassas bir şekilde sıralanır.

d) Her kaynakçının her gün yaptığı kaynak miktarı ve harcadığı elektrot miktarı kontrol edilmelidir.

Böylelikle işçi, iş ve elektrot sarfiyatı kontrol edilir. Fazla elektrot sarfiyatı, işçinin normal çalışıp çalışmadığı ve birbirlerine göre farkiyeti bu şekilde kontrol edilir.

e) Kaynakların göz ile muayenesi yapılacağı gibi röntgen ile de muayenesi lâzımdır. Dik olarak birleşen kısımlar göz ile dikeyleri de röntgenle muayene edilmelidir.

Röntgenle muayene edilecek yerler işçilik resmi üzerine işaretlenir ve muayene numaraları verilir. Muayene neticesi hatalı ise aynı kaynakçı tarafından hatanın düzeltilmesine çalışılmalıdır.

Muayenesi yapılan yerin birer metre sağ ve sol tarafına kalafat ile kaynak ağzı açılır ve kaynak yenilenir. Röntgen muayenesi yapacak olanlar hususi bir şekilde yetiştirilmeli ve röntgen dereceleri devamlı olarak kontrol edilmelidir.

f) Kaynağın uygun yapılmamasından dolayı işlerin bozulmasına ve malzeme israfına sebep olur, buna sebep olanların cezalandırılması.

Günü Kaynak Kontrolü

Muayene No.	Resim No.	Yaptığı Kaynak miktarı (m)				Resim No.	Harcadığı Elektrot miktarı	Elektrot Çapı	Yaptığı Kaynak Ağırlığı (Kg)	Kaynak kalitesi
		Düz	Dik	yan	Tavan					

Röntgen ile Kaynak kontrolü

Mua-yene No.	Resim No.	Kay-nakçı No.	Kaynak Şekli				Filim No.	Hata duru-mu	İlk Kaynağın yapıldığı tarih	Kaynağın Tekrar Yapıldığı Tarih	Son Kaynağın Durumu
			Düz	Dik	yan	Tavan					

rılması ile malzeme ve Adam/Gün sarfı önlenir.

g) Buradan elde edilen neticelere göre işin zamanında bitip bitmeyeceği ve plânın aksama durumu incelenir. Vaziyete göre gerekli tedbirler almak lâzımdır.

h) Bu incelemeleri bütün tersanelerin kendi işçileri için yapmaları ve bazı standartlar elde etmeleri lâzımdır. Elde edilen standartlara göre birim esası üzerine çalışma sistemine gidilmelidir.

Halen bu mevzuda çalışmalar bazı tersanelerimizde başlamıştır. Haliç tersanesinde elde edilen neticeye göre :

Bir gemideki bütün devamlı kaynaklar nazarı itibare alırsak 1 (Adam/Saat) te 1.50 m kaynak yapılabilmektedir. Her nevi kaynak için ayrı ayrı inceleme devam etmektedir. Bu değere paso miktarları da dahildir, bazı yerlerde 1 paso, bazı yerlerde ise 3 paso kaynak yapılmakta ve bunlar uzunluk bakımından üst üste nazarı itibare alınmıştır.

Bu değer akort çalışma olup, normal çalışma için 1 (Adam/Saat) te 1 metre kaynak kabul edilmelidir.

Kaynak handbooklarında her nevi kaynağın 1 M. sinin müddeti belirtilmektedir.

Bir insanın devamlı olarak aynı şekilde çalışamayacağını düşünürsek bu rakkam bize bir fikir vermektedir, inşaatçılarla çalışan puntacılar bu miktara dahil değildir.

Misâl : Bir gemide 10.000 m. kaynak olsun, normal mesai saatinde bir kişi 8 m. fazla mesai ile 10 m. kaynak yapabileceğinden $10.000 : 10 = 1000$ Adam/Güne ihtiyaç vardır. İş durumuna göre 20 kaynakçı ile 50 iş gününde tamamlanacaktır.

Halen Amerikada kaynakçılar birim esası üzerine çalışmakta ve yaptıkları kaynak miktarına göre para almaktadırlar, bazı yerlerde her kaynakçının günde yapmakta mukellef olduğu kaynak miktarı bellidir.

Bunu üstünde yaptığı kaynak miktarı kadar prim alır, bazı yerlerde tamamen prim üzerindedir, her kaynakçının yaptığı kaynak miktarı hergün tespit edilir, kaliteye

görede puan arttırılır. Ay sonunda elde edilen neticeye göre kaynakçının kazancı belli olur.

Bu sistem işçiyi çalışmaya ve para kazanmaya sevkeder, dolayısıyla iş verenin işleri daha çabuk sona ermekte ve daha fazla iş yapabilmektedir. Bu sistemin tatbiki esnasında gayet sıkı bir şekilde kontrol edilmesi lâzım geldiği unutulmamalıdır, fazla miktarda kaynak yapmak için bozuk kaynak yapanlar cezalandırılmalıdır.

Bu sisteme ancak yukarıda izah edilen incelemeler yapıldıktan sonra yönelinebilir.

Bu incelemeler neticesinde elde edilen neticeleri sıralıyalım :

- 1 - Kaynak miktarının kontrolü.
- 2 - Kaynak kalitesinin kontrolü
- 3 - Elektrik sarfiyatının kontrolü
- 4 - Birim standartlarının tespiti
- 5 - Senelik Adam/Gün sarfının plânlanması (kaynakçı olarak)
- 6 - Senelik elektro sarfiyatının takribi olarak bulunması
- Kaynakçı kalitelerinin öğrenilmesi ve hangilerinin ne şekilde kurslara tabi olacağı
- 8 - Birim kalitenin edilerek hangi kaynakçının müesseseye kâr temin ettiğinin, hangisinin zarara soktuğunun tespiti
- 9 - Kaynakçıların terfi'leri için esas teşkil etmesi
- 10 - Muvaffakiyet gösteren kaynakçıların meydana çıkması ve bunların taltifisi
- 11 - İşin hangi safhada olduğunun her an takibi
- 12 - Birim fiatın tespiti ile her an takribi maliyetin çıkartılması
- 13 - Keşifler için esas teşkil etmesi
- 14 - Malzeme tasarrufu
- 15 - Adam/gün tasarrufu

Bu prensiplerin gerek idareci mevkide olanlar, gerekse işçiler tarafından benimsenip iyi bir şekilde tatbiki ile gemilerin kaynağı problemi kolaylaşacaktır. —SON—

Gemi İnşaatında Etüd Ve Araştırma

Kemâl KAFALI

İleri memleketlerin teknoloji alanında etüd ve araştırma için her yıl sarfettikleri muazzam paraların bizleri nasıl hayranlık içersinde bıraktığını bütün meslekdaşlar hissetmektedirler. Çok defa işin ehemmiyetini takdir edemiyenlerin israf şeklinde ifade ettikleri bu sarfiyat bugünkü medeniyetin vazgeçilmez kuvvetlerini beslemektedir. Dikkatli, plânlı ve ehliyetle yapılmış araştırmaların sosyal hayatımızın her sahasında inkâr edilemeyecek nimetlerini her an müşahede etmekteyiz. Etüd ve araştırma yolu ile daha mükemmel, daha sağlam ve daha ucuz eserler meydana getirmek gayedir. Veyahut, bir eserde, bir işte v.s. müşahede edilmiş eksiklik, kusur ve zafiyetin ancak mevzu üzerine daha dikkatli eğilmek ve onun derinliklerine inmek suretile nedenleri bulunabilir.

Türkiyemizin yeni kalkınma plânı ile yeni bir devreye arzulu olduğu görülmektedir. Şüphesiz, bir çoklarımızın tesbit etmiş olduğu gibi beş yıllık plânın istinad ettiği istatistiki bilgilerin yetersizliği ilk sene içersinde ve çok muhtemel olarak önümüzdeki devrelerde de plândaki hedeflerin pek uzağında bulunmamıza başlıca sebeplerden biridir. Bu netice, etüd ve araştırmaların istinad edeceği bazı temeller bakımından ne kadar dikkatli bulunmayı gösterecek misaldir.

Şüphesiz, etüd ve araştırmaları yapabilecek ehliyetle elemanların ve imkânların temini diğer ehemmiyetli bir husustur. Bunların yanında bu araştırma neticelerini tatbik edecek ve değerlendirecek unsurların bulunması çok daha mühimdir. Bilhassa plânlı kalkınmada araştırmaya çok daha fazla önem verilmesi zaruridir. Plânın tahakkuku

için gemi inşaiyecilerine isabet eden görevin yapılabilmesi bakımından gemi inşaatındaki araştırmaya ve bunları işleyecek müesseselere dokunmak faidelidir.

Gemi İnşaatında araştırmanın hedefleri :

Konu gemi olduğuna göre etüd ve araştırma başlıca iki cepheli olacaktır :

- 1 — İstenilen vasıfları haiz geminin inşa edilmesi,
- 2 — Mevzubahs geminin işletilmesi.

Her ne kadar bu cepheler ayrı gösterilmişse de birbirinden ayrılamıyacak vasıftadırlar. İşletme ekonomisi, gemi işletmesindeki usul ve nizamlar, navlun piyasası v.s. gibi ekonomik ve idari bilgiler iyi bilinmedikçe ve bu husustaki malûmat kullanmadıkça 1'inci cephede gösterilen istenilen vasıflı geminin dizayni mümkün değildir. Bunu bazı misallerle göstermeye çalışalım : Bazı tip gemilerimiz hattının istediği tonajdan daha büyük olduklarından veya küçük olduklarından deniz ekonomisi bakımından düşünülecek sınırların altında bir fayda temin etmektedirler. Veyahut, çalışacağı sular iyi etüd edilmemiş, geminin yanaşacağı iskele şartları dikkate alınmamış bir dizayn örneğinde inşa edilmiş koca geminin tekrar maksada uyar hale getirilmesi için tadilat yapılmıştır.

Şüphesiz bir geminin projeleri hazırlanırken dikkat edileceği tabii görülen bu hususlar gerekli dikkati çekmemişse neticesi büyük zararlara sebep olur. Nitekim ön hiç bir tetkike dayanmadan temmuz Denizcilik

Bayramında apar topar bodoslaması konulan bir meşhur gemimiz bu memlekete epeyi pahalya mal olmuştur.

1 inci maddede zikredilen geminin inşa edilebilmesi için aşağıda verilmiş etüd ve araştırmaların yapılması zaruridir. Bu çalışmalar geminin tipi ve cesametine göre ayarlanmakla beraber sarfınazar edilmesi düşünülmemelidir :

a - İhtiyacın tesbiti,

b - İhtiyacın talep edileceği tip, genel vasıflar,

c - (b) ye uygun avan projenin hazırlanması,

d - Avan projedeki gemiye ait rantabilite, hidrostatik - hidrodinamik hesapların yapılması - malzeme ve cihazların tip, miktarlarının ve inşaat süresinin yaklaşık tesbiti - inşaat malzemesinin inşaat sırasına göre kaba sipariş programlanması. v.s

e - (b-c-d) maddelerine göre hazırlanmış genel raporun kabulü ve geminin inşaatına karar verilmesi,

f - İnşaat programına uygun malzeme ve cihazların siparişine geçilmesi, geminin avan projedeki formunun hidrodinamik tetkiki ve gerekli tavsiyelerin alınması, makina ve bununla ilgili siparişin yapılması, klâs müesseseleri ile temas ve ana plânların tasdiki.

g - (f) neticesine göre malzemelerin işlenmesi ve inşaata başlanması (d) fıkrasındaki hesapların detaylı tekrarı-indirme hesaplarına başlanması - indirme hazırlıklarına geçilmesi - (versa, evvelki indirme hesaplarının gözden geçirilmesi : müşahedelerin yeni gemiye göre değerlendirilmesi.)

h - İnşaat sırasında devamlı malzeme ve kaynak testlerinin yapılması.

l - Geminin denize indirilmesi - indiriliş esnasında alınmış değerlerin hesapla karşılaştırılması ve aradaki farklar hakkında neticeler çıkarılması.

m - Gemi makina ve cihazlarının yerleştirilmesi - statik testlerin yapılması ve neticelerin protokolla tesbiti.

n - Geminin hazır olması - rıhtımda makina ve cihazlarının hertürlü donanımının çalıştırılması ve neticelerin protokolla tesbiti - Geminin havuza alınması ve karinasının temizlenmesi ve su altı cihazlarının kontrolü - meyil tecrübesinin yapılması ve netice-

lerin protokolla tesbiti - neticelerin yapılmış hesaplarla karşılaştırılması.

p - Deniz tecrübeleri - görevliler arasında vazife planlaması - tecrübedeki hava ve deniz şartlarının, makina ve yardımcılara ait performans değerlerinin - dümene ait neticelerin protokolla tesbiti - v.s.

Yukarda gayet açık olarak belirtildiği gibi geminin inşaatından evvel yapılmış etraflı araştırma ve etüdlere inşaat sırasında da devamlı olarak yapılmaktadır. Geminin armatöre teslim edilmesinden sonra hurdaya ayrılmasına kadar geçen müddet içerisinde de gerek işletme ekonomisi bakımından ve gerekse hertürlü performans bakımından devamlı etüdlere ihtiyaç duyulacağı aşikârdır. Bu gibi etüdlere müteakkip benzeri inşaatlarda veya geminin ekonomik bakımından daha verimli işletilmesi için alınması lüzumlu tedbirlerde faidesi inkâr edilemeyecek kadar fazladır.

Yukardaki maddelerde belirtilmiş etüdlere bir kısmı armatör ve inşaatçı tarafından yapılacağı gibi, bunların dışındaki araştırma organları tarafından yapılabilir. Bir çok ileri memleketlerde olduğu gibi armatör ve inşaatçı kendisi için lüzumlu araştırmaları bu maksat için faaliyette olan müesseselere yaptırmaktadır. Mesela Birleşik Amerika devletlerinde deniz kuvvetlerinin her yıl araştırma için harcadığı milyonlarca dolar araştırma ve etüd arasında bir çok gemilerin projelerinin de mevcut bulunduğunu söylemek faydalıdır. Bu gibi etüd ve araştırmalar özel müşavir mühendis bürolarına - özel araştırma müesseselerine veya üniversitelere verilmektedir. İngilterede de genel olarak avan projeler, her türlü güç ve pervane hesapları, v.s. etüd ve araştırmalar, müşavir mühendislik bürolarına veya diğer özel ve resmi araştırma müesseselerine yaptırılmaktadır. Danimarkada son aylarda yalnız bu maksat için teşekkül etmiş özel bir araştırma bürosu her türlü hidrostatik-hidrodinamik ve mukavemet çalışmaları için armatöre veya inşaatçıya yardım etmektedir. Bu şekildeki misalleri çoğaltmak mümkündür.

Yukardaki misallerde işaret edildiği gibi bu etüd ve araştırmaların armatör ve inşaatçı tarafından yapılmış olsa dahi çok kere bu gibi çalışmaların eksik olması, subjektif karakter taşıması istenilen neticeyi teminden

uzak bulunmaktadır.

Memleketimizde gemi inşaatı sahasında henüz müşavir mühendislik büroları seşekkül etmiş sayılamaz. Bazı mühendis guruplarının bu vasıfları kısa zamanda kazanması tabiatile mümkündür. Bunun için şart, gemi inşa eden ve işleten müesseselerin bu şekil teşekleri besleyecek şekilde çalışma yaptırmalarıdır. Bu çalışmaların titiz bir şekilde hazırlanmış bir program şeklinde olması araştırma ve etüdü yaptıracak müessesenin menfaatine uygun olduğu gibi müşavir bürosunun da ciddi bir çalışma göstermesine yardımcı olur.

Resmi araştırma grubu olarak bugüne kadar ciddi faaliyette bulunan müesseseler Gemi Mühendisleri Odası-Teknik ünüversite-deki gemi inşaatı kürsüleri ve Gemi Endüstri Enstitüsüdür. Bunlardan Gemi Mühendisleri odasının faaliyet sahası daha ziyade meslek ile ilgili planlama çalışmalarıdır. Gemi Mühendisleri Odası her yıl gemi inşaatı sanayii üzerinde çalışma yapmaktadır. Bu çalışmalar için herhangi bir müessesenin maddi yardımı olmamıştır. Bu gibi çalışmalara kıymetli zamanlarını ayıracak mütehasıs arkadaşların her zaman bu işleri fahri yapmaları beklenemez. Bu itibarla, bu müessesenin bitaraf ve objektiv çalışmalarından faydalanmakta olan ve olacak müesseselerin bu gibi çalışmalara yardım etmeleri lüzumludur. Bu gibi müesseseler arasında Ulaştırma Bakanlığı-Devlet planlama teşkilatı, Deniz kuvvetleri, Denizcilik Bankası, Sanayi odası zikredilebilir.

Teknik Ünüversitesindeki gemi endüstri si enstitüsünün gemi inşaatı üzerindeki tatbi-

ki ve akademik araştırmaları kollektiv bir çalışma karakteri taşıyınca kadar güçlüklerle karşılaşılacaktır. Enstitünün yayınlarından müşahede edileceği gibi faaliyetin pek mahdut bir elemanla yürütülmesinin, bu enstitüden beklenen neticeler üzerinde müessir olduğu anlaşılmaktadır. Şüphesiz, bu müessesenin evvelce işaret edilmiş olan araştırma ihtiyacında çok büyük bir boşluğu kapatması mümkündür. Müessese daha ziyade teknik ünüversite bütçesinden ayrılmış mahdut bir maddi imkânla çalışmakta, bu sebeple modern araştırma müesseselerinin taşıdığı niteliğe erişememektedir. Bu müessesenin, her türlü maddi ve manevi desteği kazanması beş yıllık kalkınma planında düşünülen gemi inşaatı hedefleri bakımından da elzemdir. Müessesenin dar bütçe imkânları ancak müesseseye çalma mevzuu götürmekle arttırılabilir. Şüphesiz, müessesenin çalışmaları üzerinde zaman, zaman meslekdaşların fikrinin de öğrenilmesi faidelidir. Bu şekilde enstitü zamanında uyarılmış olunur. Alakalı müesseseler enstitü tarafından yapılmış çalışmalara karşı hassasiyetlerini, yapılmış araştırmaları kullanarak göstermeli ve tatbikattan elde olunan neticeleri enstitüye bildirerek araştırmanın varsa eksiklerinin nedenlerini öğrenmelidir veya uygun kısımları bildirmek suretile ileri araştırmalar için cesaretlendirmelidir.

Şüphesiz bu gibi araştırma ve etüdler üzerinde her yıl yapılacak genel bir mesleki toplantının müesseseler, mühendisler üzerindeki müsbet tesirini kaydetmek icap eder. Gemi mühendisleri odası, alakalı müesseseler ile mesai birliği ederek böyle bir yolu açabilir.

Gemi inşaatı üzerinde son yıl içersinde yapılmış muhtelif araştırmalar

1963 yılı içersinde gemi inşaatının muhtelif dallarında bu mecmuanın nakledemeyeceği miktarda yapılmış araştırmalardan meslektaşlarımızı alakadar edeceğine ümit ettiğimiz bazı araştırma ve etüdlerin özetleri verilmeye çalışılmıştır. Şüphesiz, bu özetler okuyucuya gayet dar bir fikir verecek mahiyettedir. Bununla beraber, mevzu ile alakalanmak isteyenlerin orijinal yazıyı tetkik etmesi bakımından faydalı bir (bibliografya) şeklindeki bu özetlere zaman zaman yer verilmesi istifadeli olacaktır.

Amerika Birleşik Devletleri harp Gemilerinin stabilite ve deplasman kriteri

Society of naval Arc. Mar. Eng. TH. Sarchin - L. Goldberg

Bureau of Ships'in bu mevzuda kullandığı yaralı yarasız hallere ait ampirik dizayn kriterleri önce tetkik mevzuu olmakta ve bunlarla beraber alakalı tatbikatın hususiyetleri verilmektedir. Bunlar arasında bölmelere akar yakıtın yüklenmesi - akar yük ile balast v. s. Gemi için hayati addedilecek bölmelerin muhafazası bakımından optimum bölmeleme-gemi bölmelenmesi ile gemi teçizat ve boru donanımlarının münasebetleri etraflı olarak tetkik edilmektedir.

Yeni bir inşa metodu ile gemi dümenlerinin şekillendirilmesi ve inşa

asi-Schip en Werft B. C. Ommeren

Tek dümenle donatılmış tek pervaneli bir gemide dümenin tesiri tetkik mevzuu olmakta ve formunun nasıl seçilmesi icap edeceği verilmektedir.

Yolcu gemilerinin bölmelenmesi North East Coast Inst. of Ship Mar. - N. Carter

Umumiyetle yolcu gemilerinin bölümlenmesi hakkında etraflı bir etüddür.

Klaslama kaidelerinin hesaplanmasında yardımcı elektronik hesap makinaları Veritas - I. Johnson

Ferranti hesap makinası Norske Veritasin 1962 yılına ait büyük tankerlerin dip yapılarına ait kaidelerin hesaplanmasında kullanılmıştır. Hesaplar, standart yüklemeye ve gerilme şartlarına istinat ettirilmiştir.

İndirme hesaplarının elektronik hesap makinası ile yapılması Technical review Mitsubishi Nippon Heavy Industries

IBM hesap makinası ile yapılmış hesapların kolaylık ve sıhhati kullanılan formüllerin kullanılması ve işin programlaştırılması etüd edilmekte ve tecrübelerle elde edilen neticeler karşılaştırılmaktadır.

Üst binalı gemiler için yaklaşık stabilite formülü Journal of the society of naval architects Japan Y. Watanabe - M. Kanao

Teorik tetkiklerde GZ değeri iki kısımda tetkik mevzuu olmaktadır. Birincisi, gemi teknesinin GZ değerleri (bu bilinen muhtelif metodlarla hesaplanabilir). Diğeri ise üst binalara ait GZ değerleridir. Üst binaların GZ değerleri için meyil açısının üçüncü dereceden bir fonksiyonu ile ifade edilen bir denklem kullanılmaktadır. Neticeler mukayese edilmektedir.

Elektronik hesap makinası ile kazanların hesaplanması Schiff und hafen H. Gottesleben

IBM hesap makinası su borulu akar yakıt bir kazan için kullanılmaktadır. Kazana ait bütün işi ekonomi hesapları muhtelif şart-

lara göre hesaplanmıştır.

**Çok yüksek hızlı turbinlerin
inkişafında meydana gelen
bazı dizayn problemleri
Mechanical Engineering
F. I. Dollin**

**Gemi diesel makinaları
Institution of shipbuilder of scotland
C. Pounder**

Muhtelif tipteki dieseller üzerinde geniş bilgi verilmekte ve farkları tebaruz ettirilmektedir. Ayrıca, araştırma ve inkişafı üzerinde durulmaktadır. İstikbaldeki diesellerin inkişaflarının muhtemel istikâmetlerine dikkati celmektedir.

**Büyük diesel makinalarının
supersarjı üzerine bazı mütalalar
ve motorlu G. Vibr. problemleri
Ins. Marine Engineers
F. Schmidt**

Turbosarjlı makinalar üzerinde yapılmış yeni inkişaflar tetkik edilmekte ve bunlara ait dizaynin eleman ve teorik esasları, işi balansı, egzast gazlarındaki işinin kullanılması, soğutma suyu, v.s. izah olunmaktadır. Yazının ikinci kısmı, bu tip makinalarda techiz edilmiş gemilerin vibrasyon problemlerine tahsis edilmiştir.

**Nükleer gemi sevki
International Atomic En. agency**

Bu mevzudaki bir simpozyuma ait muhtelif makalelerden müteşekkildir. Bunlar arasında :

**Gemi bordalarının carpmaya
mukavim inşaatları
K. Kagani**

**Nükleer sevk ile işletme tecrübesi
J. Landis,**

**Almanyanın tecrübi nükleer
gemisi - New Scientist
W. Buedeler**

**Çinko anotlarla katodik muhafaza
Europeen Shipbuilding
A-G. Bickers**

Bihassa balast tanklarının katodik muhafaza ile korozyondan muhafazası üzerinde durulmaktadır. Muhtelif tip anotlar kullanıl-

mak suretile yapılmış tecrübelerden elde olunan neticelere göre saf çinko-civa halitası sabit bir potansiyel teminine sebep olmakta ve katodik muhafazayı ekonomik manada tahakkuk ettirmektedir.

**Ham petrol taşıyan tankerlerde
çinko anotlar-Material production
A-R. Cook**

76 bin tonluk bir tankerin orta tanklarında çinko anotlarla katodik muhafaza için mukayeseli araştırmalar yapılmış ve ayrıca bir tank herhangi bir muhafaza tedbiri alınmadan bırakılmıştır. Elde olunan neticelere göre beher ft kare alan için 4.5 mili amper muhafaza edici cereyan göndermek icap edeceği bulunmuştur.

**Optimize edilmiş balıkçı tekneleri
formu - North East Coast Inst.
Doust**

İstatistiki metodlar kullanılmak suretile direnc hız değerleri tekne formunun ve boyutlarının boyutsuz parametreleri cinsinden denklemlerle ifade edilebilir hale getirilmiş ve buradan minimum problemi ele alınmaktadır. Bu yol ile minimum direne şartları için parametreler ve dolayısıyla gemi formu çıkarılmaktadır. Bu metodla tekne formu bilinerek elektronik hesap makinası ile direnc karakteristikleri hesaplanabilmektedir.

**Gemilerin dalga direnci
Society of naval arc. and marine
Engineers**

T. Inui

Teorik dalga direnci hesabı için yeni bir metod verilmektedir. Etüd iki kısmı ihtiva etmektedir. Birinci kısımda gemi formu ile dalga şekilleri arasındaki bağıntı tetkik edilmekte ve ikinci kısımda ise dalga şekilleri ile direnc arasındaki bağıntı tetkik edilmektedir.

Teori ile fotogrammetik yol ile tesbit edilmiş dalga şekilleri mukayese edilmektedir. Ölçülmüş ve hesaplanmış dalga profilleri ve direnç eğrileri büyük bir uygunluk göstermektedir. Dalgasız bir gemi formunun 60 serisi modellerle mukayese edilmektedir. (60 serisi modeller Amerika Taylor model havuzunda inkişaf ettirilmiş ve büyük üstünlükler taşıyan gemi formunu temsil etmektedir.)

**Buz kıran gemilerinin viskoz Dir.
Sudoströenic
L. Nogid**

Her ne kadar buz kıran gemilerine ait modeller üzerinde yapılmış araştırma ise de neticeleri bakımından dikkate alınacak değer dedir. Bir buzkıran gemisinin beş benzer modeli ile yapılmış muhtelif deplasman şartlarındaki deneylerde sürtünme direncinin ITTC 1957 değerleri esas alınarak yapılmış hesaplarında geosim serilerinin form direncilerinin Reynolds sayısına bağlı olmadığı tesbit edilmiştir. (ITTC beynelmilel tank kongresini ifade etmektedir. 1957 senesinde bu kongrede varılmış mutabakata göre sürtünme direnci için bir formül üzerinde mutabık kalınmıştır.

**1957 beynelmilel tank kongresi
formülüne uygun sürtünme direnci
değerlerinin tayini için tablolar
Schiffbau Technik
Messerschmidt**

1957 ITTC sürtünme direnci kat sayılarına ait değerler Rostock Gemi Teorisi Enstitüsü tarafından cetveller halinde getirilmiştir. Hesaplar enstitüsünün elektronik hesap makinası ile hesaplanmıştır. Yazıda Clements tarafından verilmiş pürüzlülük değerlerinin kullanılması tavsiye edilmektedir. Normal gemiler için 0.0002 değeri pürüzlülük için uygun görülmektedir. Bu değer kaynaklı gemilere ait bulunmaktadır.

**Kanal gemilerinin sevkinde sığ
su tesiri
International shipbuilding
progress
G. Aerstssen**

İki kanal tipi gemi üzerinde yapılmış araştırmalarda gemilerin Chernikef cihazı ile tekne altları techiz edilmiştir. Ayrıca pervane devir sayıları suratlarla beraber tesbit olunmuştur. Gemilerden biri rotasındaki deniz derinliği tesbit için Eko cihazı ile de techiz edilmiştir. Güç-hız derinlik bağıntıları her iki gemi için tesbit edilmiş ve kritik hızlardaki güç artışları bulunmuştur.

**Gemi boyunca ağırlık yayılışının
denizdeki hız kaybına tesiri
North East Coast institution of
shipbuilders and engineers
O. Rijken-W. A. Swaan**

Çalışma, muhtelif ağırlık dağılışına te-

kabül eden boyuna jirasyon yarı çapını değiştirmek suretile muhtelif dalga boyları ve yüksekliklerinde tetkik mevzu olmuş ve tecrübeler için 60 serileri alınmıştır.

Boyuna atalet momentinini azalması hız kaybını azaltmaktadır. Atalet momentindeki azalma gemi baş güvertesinin kuru kalmasına sebep olmaktadır. Boyuna atalet momentinin değişmesinin müesseriyeti küçük gemilerde, büyük gemilerden daha fazladır.

**Gücün çabuk hesabı için yaklaşık
formül
J. B. Ruiz**

İstatistikî bilgilere istinat ettirilerek SHP hesapları için yaklaşık bir formül verilmektedir. Formülde geminin batmış en kesidi, hız ve K kat sayısı kullanılmaktadır. K değerleri hız-boy ve deplasman-boy parametrelerine göre iki graf halinde verilmiştir.

**760 Dw tonluk motor kosterin 5
modeli ile yapılmış ölçek deneyleri
Schiffbau Technik
W. Hensche**

Ölçekleri 1/10, 1/12, 1/15, 1/20 ve 1/40 olan 194.3 ft boyundaki bir kosterin ağaç modelleri üzerinde 4-14 knot hıza tekabül etmek üzere muhtelif çekme deneyleri yapılmıştır. Dört farklı yükleme hali ile iki farklı trim hali incelemeye esas alınmıştır. Direnç tecrübelerinde modellere herhangi bir takıntı konulmamıştır. Direnç değerleri neticelerinin gidişi daha ziyade Schoenherr sürtünme hattine uygunluk göstermektedir. I. T. T. C. 1957 hattının bu araştırma neticesine göre mutabakat göstermediği tesbit edilmiştir.

**Gemi ile pervane arasındaki
karşılıklı tesirler
Schiffbau Technische Gesellschaft
K. H. Pohl**

Gemi yerine elliptik silindir bir cisim i k a m e edilerek pervane diskinin ve izafi geminin hasıl ettiği üç boyutlu akim etüd edilmektedir. İtme azalması, pervane yerine singular noktalar ikamesi ile vayılmakta ve Lagally prensibi tatbik olunmaktadır. Tetkikler kıc tarafın muhtelif dolgunlukları için yapıldığı gibi pervane - gemi arasındaki mesafe-itme yüklemesi v.s. gibi tesirler de nazari dikkate alınmıştır.

Ayrıca teorik gemi modeli ile yapılmış deneylerde bulunan değerlerin hesaplanmış itme azalması diğerlerine büyük uygunluğu müşahede edilmiştir.

Muhtelif yüklemelerde nozul Per. Schifftechnik
K. Wiedemer

Araştırma Dickmann ve Weissinger'in pervane - nozul üzerinde 1955 de tesis ettikleri esasa dayanmaktadır. Ve itme ile gemi hızı arasında bağıntı tesis olunmaktadır Ayrıca teori ile deneyler arasındaki farklar gösterilmektedir.

Bir iz akımı içersinde bir pervanenin sirkülasyon ve kuvvetlerinin hesabı Schiffbau Forschung
W. Zwick

İz alanının pervane kanatlarındaki sirkülasyona ve kuvvetlere nasıl tesir ettiği tetkik mevzu olmaktadır.

Hatvesi kontrol edilebilen pervanelerin kullanılması ve Diza. International Shipbuilding progre.
H. Klaasgen - Stieltjes

Makale, hadvesi kontrol edilebilir pervanelerin kullanılmasındaki üstünlükleri incelenmektedir. Bilhassa kısmen yüklü hallerde çalışan dizel makinalarını yakıt sarfiyatlarında esaslı azalmaların temin edildiği gösterilmektedir. Bu tip pervane ile daha az makina dişlisi kullanılmak mümkün olabileceğine işaret edilmekte, geri türbin olmadan da türbin makinalarının bu şekil sevk sistemi ile kullanılacağına dikkat edilmektedir.

Pervane akım borusundaki hız Al. Hitachi Zozen Technical Review
M. Tagagi

İki rapor halinde verilmiş olan makalede yazar, kaldırma hattı teorisi yardımı ile akım hatlarını tetkik etmekte ve mevcut pervane teorilerinin uygunluğu akım borusundaki hızlar alanı bakımından inceleme konusu olmuştur. Bu maksat için kontra bir dümen kullanılmış ve pervanenin dümene tesir kuvvetleri hesaplanmaya çalışılmıştır. Bu deneylerle elde olunan tashih faktörleri kaldırma yüzeyi ve diğer pervane teorilerine tatbik edilmiştir.

Gemilerde hidrolik jötin kullanılması şartları Bull. Tech. Bureau
R. J. Allain Belval

Nantes yüksek mühendis okulunda yapılmış model tecrübelerinden elde olunan neticeye göre iç sularda nehirlerde bu sistemin tatbiki suretile hız artması halinde dalga formasyonları artmamaktadır. Tecrübeler bilhassa liman romorkörleri ile liman kazma emme gemileri için tavsiye ve şayan görülmektedir

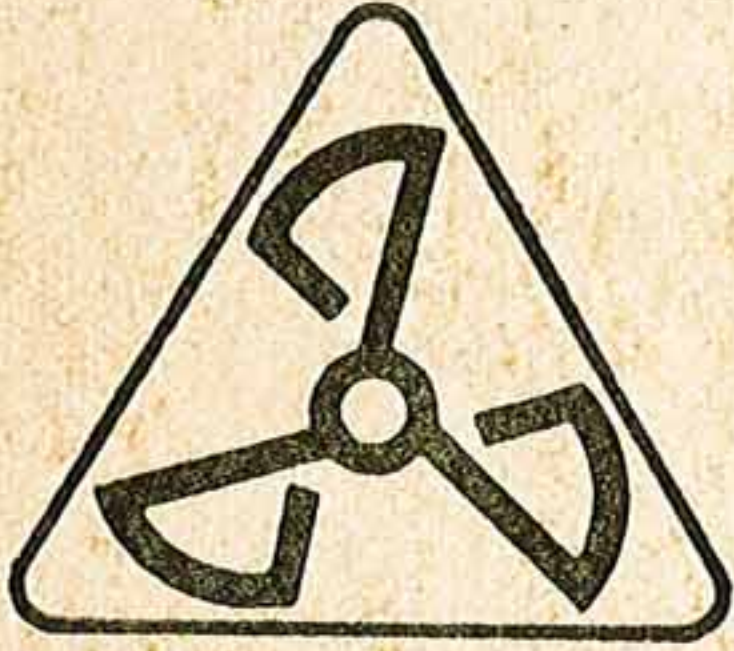
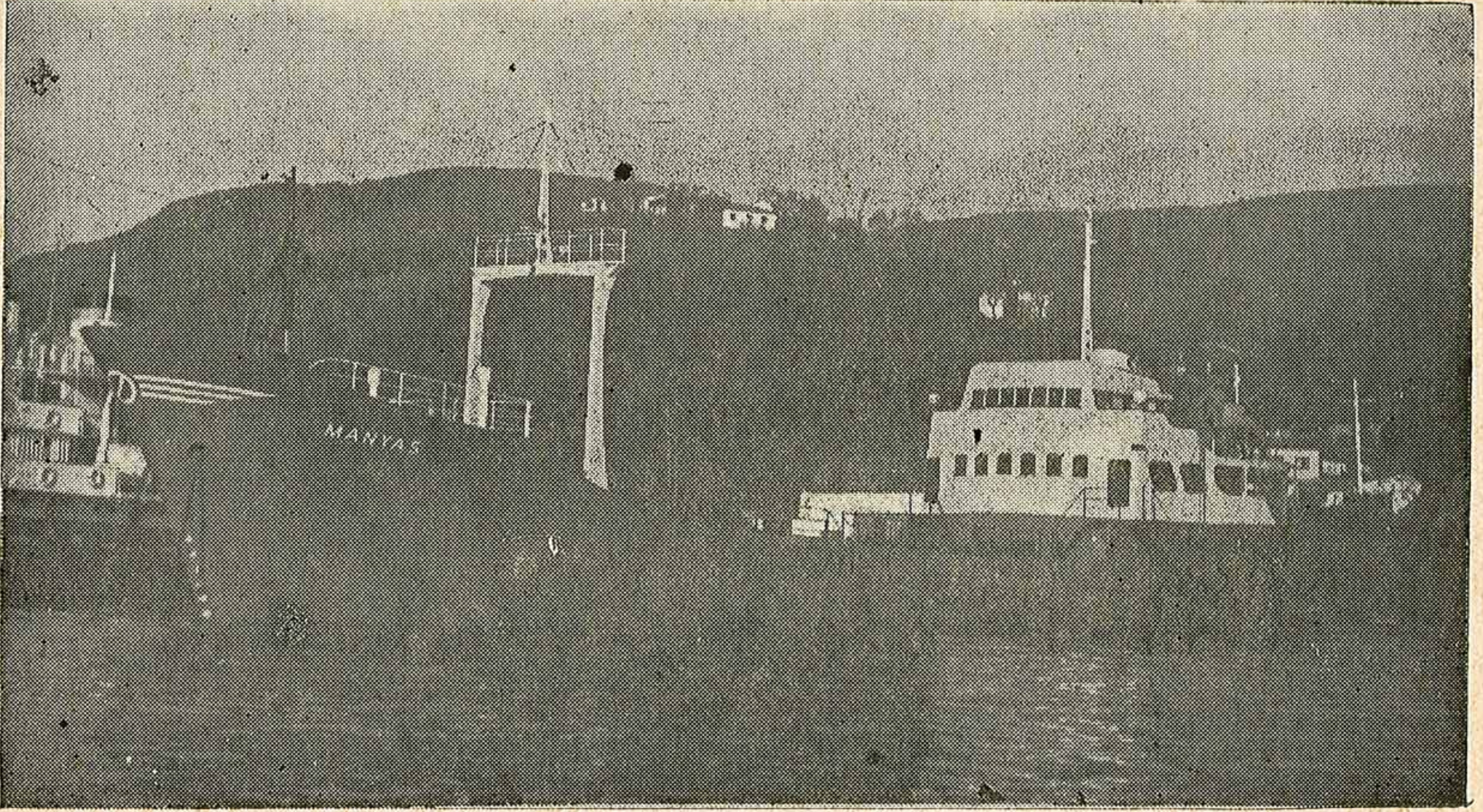
Korosyon ve pervane kavitasyonu arasındaki karşılıklı tesirlerin tetkiki Schiffbauorseğung
H. Klaas

Şimdiye kadar elektroşimik ölçmelerin az yapılmış olması dikkate alınarak bilhassa bu hususa ehemmiyet verilmiştir. Araştırmalar neticesinde kavitasyon erozyonunun mekanik ve elertrosimik müşterek tesiri neticesi olduğu neticesine varılmakta ve bu şekilde hazırlanmış metallerin yüzlerinin katodik muhafazası ile erozyonun büyük mikyasta önüne geçebileceği ileri sürülmektedir.

İ L Â N

Türk Loydu statüsünde belirtilen nitelikleri haiz bulunup daimi komite üyeliklerine talip olanların 22 Şubat 1964 akşamına kadar Galata yolcu salonu zemin kat No. 30 daki Türk Loydu merkeizne müracaatları luzumu statünün 19 uncu maddesine ilân olunur.

TÜRK LOYDU DAIMİ KOMİTESİ



Sicil No. 67749/1580

ÇELİKTRANS

DENİZ İNŞAAT LİMİTED ŞİRKETİ



Deniz vasıtaları inşaat ve tamirâtı * Makina imalât ve tamirâtı

Demir ve saç işleri taahhüdü * Dahili ticaret * İthalât * Mümessillik

**Büro : Meclisi Mebusan Cad. İşçi Sigortaları Han
Kat 3 No 207 - Fındıklı - İst.**

İş Yeri : Büyükdere Cad. No. 42 - Büyükdere

TEL: 44 31 97

Telgr. : ÇELİKTRANS - İstanbul

Bir kiŕiye 100.000,- Lira



A Y R I C A

H E R  E K İ L İ Ő Ő E

Müŕterinin istediği bir Őehirde

50.000,- TL. deđerinde bir

G A Y R İ M E N K U L

V e

ÇEŐİTLİ PARA İKRAMİYELERİ

Vadeli her 25 Liraya

Vadesiz her 50 Liraya

Bir kur'a numarası veren Banka yalnız

DENİZCİLİK BANKASI'dır.

Denizcilik Bankasına en az 150 lira
yatırarak talihinizi deneyiniz.

(Basın : 1877)