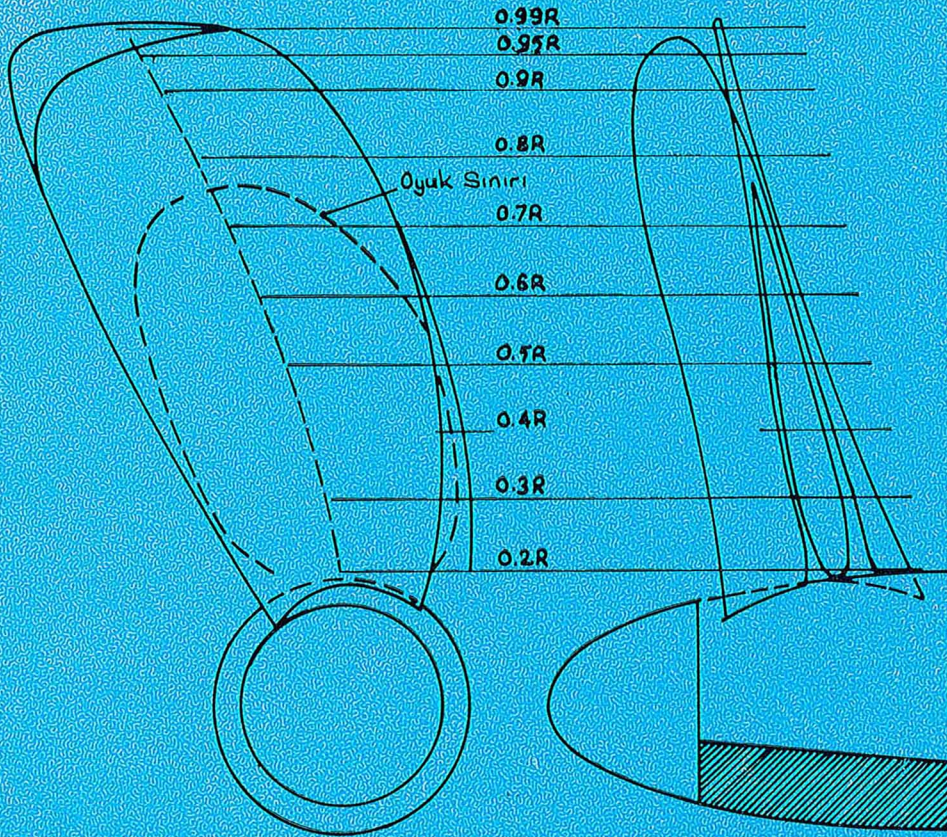


tmmob gemi mühendisleri odası yayın organı
Sayı 92 Nisan 1984



- KİMYASAL MADDE TAŞIYAN PASLANMAZ ÇELİK TANKLARIN KAYNAĞI
- GEMİLERDE HAVA ŞİŞELERİ VE KOMPRESÖRLERİ HESAPLARI
- ÖN TASARIMDA KAFALI - POSDUNINE BAĞINTISININ CARDAN FORMÜLÜ İLE KESİN ÇÖZÜMÜ
- BÜYÜK VE "İÇİ BOŞALTI MIŞ" PERVANELERİN FAYDALARI
- GEMİ TAHRİK SİSTEMİNDE DALGA ENERJİSİNDEN FAYDALANMA
- ODADAN HABERLER

*Burçelik A.Ş. 1969'dan beri klasik parçaları ile
Gemi İnsa Sanayinin hizmetindedir.*

A-Çapalar - Çıposuz - Union tipi

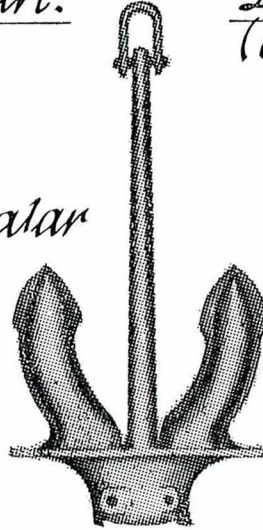
12-30-60-100-125-150-200-250-300-400-500-650-760-
900-1000-1250-1500-1750-2500-2500-3000-3500-4000-5000-6000
7000 - 8000 - 12000 - Kg.lık.

B-Lokmalı - Yekpare Zincirler

Ø 31 den Ø 102'ye kadar, yüksek mukavemetli (high strength steel) veya çok yüksek mukavemetli (extra high strength steel) malzemeden:

C-Zincir Aksesuarları:

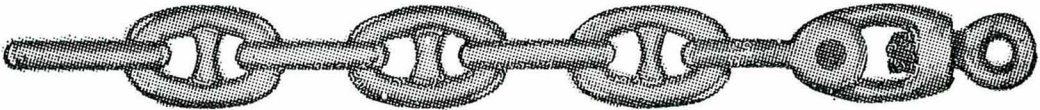
- Fırdöndüler
 - Çapa kilitleri
 - Zincir kilitleri
 - Yer halkaları, mapalar
 - Örüncükler.
 - Çabuk çözülür palamar kancalar.
- QRH



D- Diğer Parçalar:

(6 ton net ağırlığa kadar.)

- Saft bosaları
- Dümen bosaları
- Kırt nozülleri
- İskele babaları
- Valfler
- A-Braketler
- Localar
- Kırt ağızları
- Silindir kapakları.



Marmara Transport A.Ş.

LPG GEMİLERİ

TANKERLER

KURU YÜK GEMİLERİ

KONTEYNER GEMİLERİ

BASINÇLI LPG TANKLARI

YENİ GEMİ İNŞAATI

TAMİR İŞLERİ

TADİL BOY UZATMA

Yapımında Tecrübeli

MARMARA TERSANESİ

MERKEZ : Galatasaray, Veniçeri Sok. Vakıf Han No. 20 Kat 3
BEYOĞLU - İST. Tel. 1430374 - Telex: 24314 Marp Telgraf : Marp

TERSANE Çaykoz Mevkii YARIMCA - KOCAELİ

Telefon : TUTUNÇIFTLİK 2096 Telex : 33100 M TER TR

TÜRK LOYDU VAKFI 1983 YILI BİLANÇOSU

A K T İ F

P A S İ F

KASA	4.292.14	VAKİF ESAS FONU	5.500.—
BANKALAR	13.865.945.72	Gemi Müh. Odası	500.—
Ziraat Bankası N. 10720	613.014.42	Sigorta ve Reasürans Şti.	5.000.—
Deniz. Bankası N. 80020	489.540.36	VAKİF YEDEK FONU	15.642.465.59
Deniz. Bankası N. 55020	12.763.390.94	MUH. ALACAKLILAR	12.414.396.67
HİSSE SENEDİ VE TAHVİL	220.000.—	Memur gelir vergisi	2.220.791.—
SABİT KIYMETLER	29.336.944.53	Serbest meslek vergisi	450.—
Gayrimenkul	24.787.605.—	Danga vergisi	21.351.—
Demirbaşlar	3.418.279.75	Scsval Sig. Primleri	124.585.—
Diğer demirbaşlar	120.979.78	Peşin alınan klas ücreti	489.700.—
İlk tesis masrafları	1.010.080.—	Diğer alacaklılar	9.557.519.67
ALACAK SENETLERİ	1.817.079.—	MÜMESSİLLİKLER	21.291.063.—
MUH. BOÇLULAR	16.520.843.—	Norveç Loydu	17.384.549.60
Depozitörlar	232.500.—	Alman Loydu	3.466.564.—
Müşteriler	16.158.063.—	İtalyan Loydu	439.949.40
Çeşitli borçlular	280.—	BİRİKMiŞ AMORTİSMANLAR	1.866.857.09
Verilen teminatlar	130.000.—	Gayrimenkul amortisman	754.423.18
NAZİM HESAPLARI	61.765.104.39	Demirbaş	383.249.91
	16.699.614.33	Diğer demirbaşlar	22.128.—
	78.464.718.72	İlk tesis masrafları	707.056.—
		GELİR - GİDER FAZLASI	10.544.822.04
		NAZİM HESAPLARI	61.765.104.39
			16.699.614.33
			78.464.718.72

GEMİ MÜHENDİSLİĞİ

SAYI : 92

NİSAN 1984

GEMİ MÜHENDİSLİĞİ

T.M.M.O.B.

Gemi Mühendisleri Odası

Adına Sahibi :

Taşkın ÇİLLİ

—0—

Yazı İşleri Müdürü :

Gündüz SANER

—0—

Yönetim Yeri :

T.M.M.O.B. Gemi Mühendisleri Odası

Meclisi Mebusan Caddesi

No. 115 - 117 FİNDIKLI/İST.

Telefon : 143 63 50

—0—

Dizgi - Baskı :

Matbaa Teknisyenleri Basımevi

Telefon : 522 50 61

—0—

Kapak Grafiği :

Ateş AYDEMİR

—0—

REKLAM ÜCRETLERİ :

Ön iç kapak	: 35.000
Ön iç kapak karşısı	: 30.000
İçindekiler sahifesi karşısı	: 30.000
Arka kapak	: 35.000
Arka kapak içi	: 30.000
Arka kapak içi karşısı	: 30.000
Tam sayfa (normal)	: 20.000

Ücretler siyah - beyaz reklam içindir,
renk farkı ayrıca alınır.

Klişe ücretleri reklam sahiplerince
ödenir.

Fiati : 150 TL.

Yıllık Abone : 600 TL.

—0—

KURULUŞ : NİSAN 1955

İ Ç İ N D E K İ L E R

Selahattin Anık	: Kimyasal Madde Taşıyan Çelik Tankların Kaynağı	3
Fethi Eralp	: Gemilerde Hava Şişeleri ve Kompresörleri Hesapları	9
Serdar Beji Ufuk Boyacı	: Ön Tasarımda Kafalı Fosdunine Bağntısının Cardan Formülü ile Kesin Çözümü	12
Gündüz Saer	: Büyük ve İçi Boşaltılmış Pervanelerin Faydaları	18
Gündüz Saer	: Gemi Tahrik Sisteminde Dalga Enerjisinden Faydalanma	20
	ODADAN HABERLER	22

TMMOB GEMİ MÜHENDİSLERİ ODASI YAYIN ESASLARI

GEMİ MÜHENDİSLİĞİ dergisi, Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları mühendislerinin meslekle ilgili bilgilerini geliştirmeyi, Ulusal Gemi İnşaatı Teknolojisine katkıda bulunmayı, Gemi Mühendislerinin özgün meslek faaliyetlerini ilgililere ulaştırmayı ve üyelerinin sosyal yaşamlarını zenginleştirmeyi amaçlayan, TMMOB Gemi Mühendisleri Odasının 3 ayda bir çıkan yayın organıdır.

G.M.O. YAYIN KURULU

Haluk Kaya	(Koordinatör)
Behçet Tuğlan	(Baş Editör)
Ohannes Özçelik	(Üye)
Taner Günay	(Finansman Sorumlusu)
Ercan Türkoğlu	(Basım İşleri Sorumlusu)
Ömer Gören	(Üye)

Yazılarının GEMİ MÜHENDİSLİĞİ dergisinde yayınlanmasını isteyen yazarlar, yazılarını - orijinal çizim ve resimleri de içeren - 2 kopya halinde Baş Editör adına Gemi Mühendisleri Odasına yollamalıdır. Orijinal çizim ve resimler, yazı dergide çıkmadan evvel yazarına geri verilemez.

Yazılar açık ve anlaşılır bir dille ve daktilo ile 2 satır aralığı bırakılarak yazılmış olmalıdır. Çizimler aydınlatıcı kağıda siyah çini mürekkep ile çizilmeli ve aydınlatıcı üzerine kurşun kalem ile hangi şekil olduğu ve alt yazısı belirtilmelidir. Eğer varsa, fotoğraflar parlak kağıda çekilmiş olmalı ve açıklayıcı bilgi kurşun kalem ile resmin arkasında verilmelidir. Referans listesi, yazının sonunda alfabetik sıraya göre düzenlenmelidir.

Yayın kurulu Editörlüğü tarafından, yayınlanması uygun görülen yazılar için telif hakkı olarak — üniversiteler yayın yönetmeliği esaslarına göre saptanan — “standard sayfa” başına 200 TL. ödenir. Tercüme yazılar için bu ödeme 100 TL. dir. Yazarlar, yazılarının daktilo ve çizimlerini Oda aracılığı ile yaptırmak istediklerinde, daktilo ve çizim için harcanan tutar telif hakkından düşülür.

Kimyasal Madde Taşıyan Paslanmaz Çelik Tankların Kaynağı

Prof. Selâhaddin ANIK (*)

1 — PASLANMAZ ÇELİK TIPLERİ

Eğer karbonlu çeliğe yaklaşık olarak **% 18 Cr ve % 8 Ni katılır ve elde edilen** bu yeni alaşım erime noktasından itibaren hızla soğutulursa, erime noktasının hemen altındaki iç yapıyı oda sıcaklığında da korur. Bu iç yapı da ostenittir.

Ostenitik yapının en önemli özelliği, sürekliliği ve mükemmel kaynak yapılabili-rliliğidir. Ostenitik çeliğin antimağnetik olduğunu da unutmamak gerekir.

Korozyona dayanıklı bu ostenitik çeliğin tersi ferritik kromlu çeliklerdir. Ferritik kromlu çelikler düşük miktarda krom içerir ve bileşiminde % 7 ilâ 30 arasında krom bulunur. Bu tip çelikler bazı korozyon çeşitlerine karşı yüksek bir dayanıklığa sahiptir. Gerilmeli korozyon ve krom miktarına bağlı olarak pittingler gibi. Bunun yanında kaynak sırasındaki distorsiyonlar ve iyi olmıyan kaynak kabiliyeti de dezavantajları arasındadır. Bu nedenle ferritik çelikler ostenitik çelikler kadar pek fazla bir kullanma alanına sahip değildir.

Paslanmaz çeliklerdeki yeni bir gelişmede Duplex tip çeliklerdir. Duplex çelikler hem ostenit hem de % 40 ilâ 60 arasında ferrit içerirler. Bu çeliklerin pek çok üstünlükleri vardır. Şöyle ki :

- a — Yüksek çekme mukavemeti
- b — Gerilmeli korozyona karşı yüksek dayanıklılık
- c — İyi kaynak edilebilme özelliği (kromlu ferritik çelikten iyi, ostenitik çelikten daha kötü)
- d — İyi bir süneklik

Tiplerine göre kimyasal bileşimleri % 18,5 - 26 Cr, % 5 Ni ve % 1,5 ilâ 3 Mo arasında değişir. Bazı tiplerine bakır da katılır.

2 — KİMYASAL MADDE TANKERLERİNİN KONSTRÜKSİYONUNDA PASLANMAZ ÇELİK UYGULAMALARI

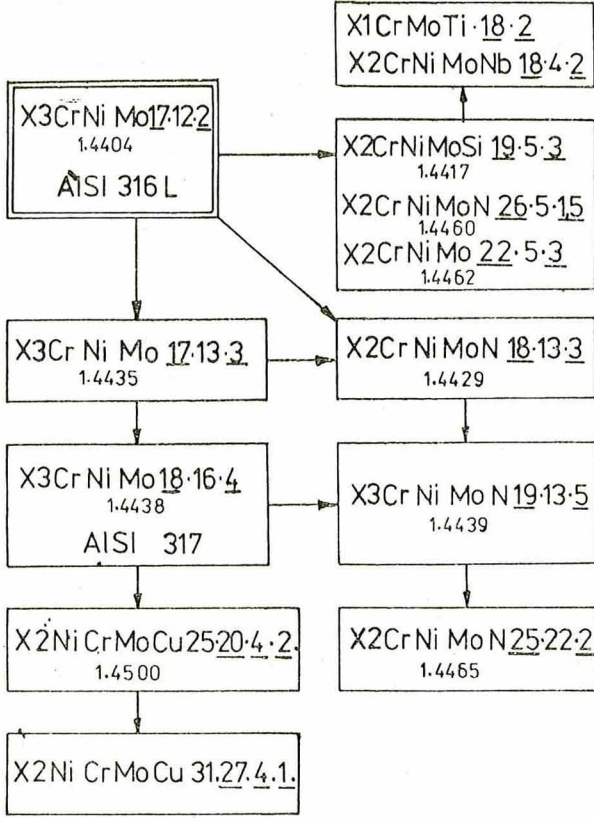
Gerek ferritik kromlu gerekse duplex çelikler, pratikte kimyasal tankerlerin inşasında kullanılmaz. Uygulamada esas olarak ostenitik çelikler söz konusudur. Bu tip çelikler son 50 yıl içerisinde önemli gelişmeler geçirmiştir. Şekil 1'de değişik ostenitik çelik tipleri verilmiştir. Şekilde, ana tipler olarak bilinen AISI 304 (18/8) ve AISI 316 (18/8/2) den başlanmıştır.

Bu iki ana tip arasındaki en önemli fark bileşimde molibdenin bulunup, bulunmamasıdır. 304 serisi ve varyantları prensipte molibden içermezler. Bunun için, bu tip çelikler genellikle nitrik asit gibi oksitleyici ortamlarda kullanılır. Böyle ortamlara kimyasal tankerlerde pek fazla rastlanmadığından bunlar üzerinde durulmayacaktır.

316 tipi ve varyantları daha önemlidir. Pitting tipi korozyona karşı dayanıklılığı arttırmak için 304 çeliğine molibden katılmıştır. Molibdenin miktarı % 1,5 ilâ 4,5 arasında değişir. Genel olarak pitting korozyonuna karşı dayanıklılık, artan molibden miktarı ile artar. Krom ve silisyum gibi elemanlarda benzer özellik

(*) İ.T.Ü. Makina Fakültesi, Gümüşsuyu/İST.

gösterir; fakat karbon, kükürt, titanyum ve niobiyum elemanlarının etkisi ise tersinedir. Yani bu elemanların bileşimdeki miktarları düştükçe pitting korozyonuna karşı direnç yükselir.



Şekil 1. Ostenitik çelik tipleri.

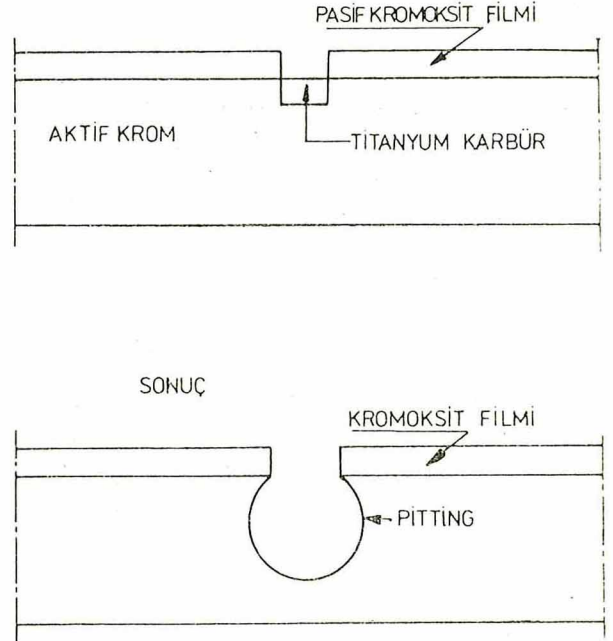
Kimyasal tankerlerin inşasında kullanılan çeliklerdeki ideal bileşim, yüksek miktarda krom ve mümkün olduğu kadar fazla molibden içerenlerdir. Böyle bir bileşimin üretimi çok güç ve çok pahalı olduğundan, fazla kullanılmamaktadır.

Son 25 yıl içerisinde, kimyasal maddeleri taşıyan gemilerin inşasında kullanılan çelikler şunlardır :

- AISI 316 Ti
- 316 L
- 316 LN
- 4435
- 4438 (317 LN)
- 4439

Başlangıçta stabilize edilmiş 316 Ti tipi paslanmaz çelikler kullanılmaktaydı. Fakat, özellikle su hattında ve su hattı-

nın altında sık sık pittinglere rastlanması nedeniyle, bu tip çeliklerin kullanılmasından vazgeçildi. Pittinglerin hızla ortaya çıkmasının yüzeydeki titanyumkarbürün varlığından ileri geldiği ve halojenik ortamın sebebiyet verdiği bu çok kuvvetli yüzey tabakasının, bazı hallerde 3 hafta gibi; kısa sürelerde ciddi problemler doğurduğu görülmüştür (Şekil 2).



Şekil 2. Pitting'in oluşumu.

316 L veya 316 LN tipinin seçimi daha iyi bir çözüm olabilir. Fakat burada da belirli kritik durumlarda suyun altındaki bölgede yine pittingler kendini gösterebilmektedir. Bunun için geminin sualtı kesimi ve yan kısımları 4435, diğer kısımları da AISI 316 L çeliğinden yapılır. Bu geleneksel tanker inşasında teknik ve mali açıdan tatmin edici optimum bir çözümdür.

Eğer fosforik asit taşımacılığı sözkonusu ise, en azından % 3,5 Mo içeren çelikler kullanılmalıdır. Diğer bir deyişle, 316 Ti, 316 L, 4435 tipleri kullanılmaz; seçim 4438, 317 ve 4439 tipleri arasında yapılır. Bu çelik türleri, fosforik asit taşımacılığında geleneksel olarak kullanılan türlere göre dayanıklılık açısından çok daha yeterlidir. Bununla beraber bu çelik türlerinin kullanılmasında, özel bir dik-

kat gereklidir. Zira kaynağı, özellikle bazı hallerde büyük problemler doğurabilir.

3 — KOROZYON CİNSLERİ

Meydana gelen korozyon cinslerinin başlıcalarını şöyle ifade etmek mümkündür.

3.1. — Tanelerarası

Tanelerarası korozyon aşağıdaki hallerde ortaya çıkar.

- a — Bileşimde % 0,03'den fazla karbon bulunduğundan;
- b — 500 ilâ 700°C arasındaki ısı işleminden sonra;
- c — Bileşimde bromun yetersiz olduğu hallerde;
- d — Kuvvetli oksitleyici ortamlarda.

18/8 Cr/Ni'li çeliklerin kaynağında birinci planda yer alan bir korozyon tipidir.

3.2. — Bıçak izi etkisi

Bu tip korozyon etkisi özellikle titanyum ile stabilize edilmiş AISI 321 ve 318 tipi paslanmaz çeliklerde görülür. Kaynak sırasındaki yüksek sıcaklıkta (1350°C'den itibaren), erimiş bölgenin hemen yanında bulunan ısının tesiri altındaki bölgede titanyum karbür çözülerek karbon serbest hale geçmekte ve serbest kalan karbonda tekrar kromla birleşerek kromkarbürü oluşturmaktadır. Böylece 1350°C sıcaklığa erişen kaynak dikişinin hemen yanındaki gayet ince bölgede korozyon direnci azalmaktadır. Kromun, kromkarbürün oluşum alanına çekilmesi bu yüksek kromlu karbürün hemen yanında düşük kromlu bölgelerin meydana gelmesine sebep olur. Bu aktif bir ortamda korozyona ve iletken bir ortamda da potansiyel farkına yol açar.

3.3 — Gerilmeli korozyon (Taneler arası veya taneler içi)

Bu tip korozyon aşağıdaki hallerde ortaya çıkar :

- a — Gerilme

b — Halojenik ortam

c — $\pm 70^\circ\text{C}$ lik sıcaklıklarda

d — Bu tür korozyona duyarlı malzemeler

Bu tip korozyon çok tehlikeli olmakla beraber, kimyasal madde taşıyan tankerde çok nadiren görülür. Fakat yeni inşa edilen gemilerde bu tür korozyon ihtimali vardır. Korozyona uğrayan saclarda onarılamayan çatlaklar ortaya çıkabilir. Bu taktirde tahribata uğrayan sacı tamamen çıkarmak iyi olur.

3.4. — Pittingler

Kimyasal madde taşıyan tankerlerde en çok görülen korozyon türü pittinglerdir. Pittingler şu hallerde ortaya çıkmaktadır.

- a — Duyarlı malzeme (Düşük molibdenli)
- b — Yüzeyin durumu (yüzeydeki yabancı metaller veya tahribat)
- c — Kaynak metali (ilave metal) ile esas metal arasındaki büyük potansiyel farkı.
- d — Kaynaktan sonraki zayıf veya yetersiz yüzey işlemi veya pasifleştirme.
- e — Halojenik ortam (özellikle klorürler ve fluorürler)
- f — Nakliyattan sonra, tankların diplerinin yetersiz ölçüde temizlenmesi.

Bu tip korozyon kolayca onarılabilir. Fakat büyük bir çabaya ihtiyaç vardır. Eğer kaynaktan sonra uygun bir yüzey işleme ve pasifleştirme uygulanırsa, tamir için dikiş yüzeyini parlatmaya gerek kalmaz.

3.4. — Genel korozyon

Korozyonun bu tipi, paslanmaz çeliğin dayanıksız bulunduğu kimyasal maddelere maruz kalmasıyla ortaya çıkar ve gerçekte bu tür korozyon uygun olmayan bir yüzey işleminden sonra görülür.

4 — KAYNAK EDİLECEK MALZEMELER

Ostenitik krom - nikelli çelikleri özelliklerine bağlı olarak iki gruba ayırabiliriz.

- a — Kaynak metali belirli miktarda ferrit içerir (% 3 ilâ 8)
- b — Kaynak metali tamamen ostenitiktir.

Birinci grup bütün kaynak usulleri ile kaynak edilebilir. Uygun kaynak şartları ve doğru kaynak parametreleri kullanılırsa herhangi bir problem çıkmaz.

İkinci grubda ise, sıcak çatlama hassasiyet derecesine bağlı olarak uygun kaynak usulü seçilir. Düşük ısı miktarlı ve küçük kaynak banyolu usuller gerekli olabilir. Kritik durumlarda örtülü elektrotlarla kaynak, mümkün olan tek çözümdür.

5 — KAYNAK USULLERİ

Ekonomik bir kaynak için öncelikle hangi kaynak usullerinin kullanılabilir ve hangi usulün verilen hal için en uygun olduğunu düşünmek gerekir. Bununla beraber ostenitik krom - nikelli çelikler bütün kaynak usulleriyle pratikte kaynak edilebilir. Fakat burada en çok kullanılan usullere temas edeceğiz.

a — TIG/WIG kaynağı (Tablo 1)

TIG - kaynağı özellikle, yalnız bir taraftan erişilebilen kök pasolarının kaynağıdır. Meselâ borularda kullanılır. Kaynakta ilâve metal kullanarak veya kullanmadan, ilâve metalin ve verilen ısının miktarı birbirinden bağımsız olarak değiştirilebilir. Bu durum zor kaynak pozisyonlarında dikiş kalınlığının küçük olması gerektiği hallerde bir avantaj teşkil eder.

b — MIG - Kaynağı (Tablo 2)

Paslanmaz çeliklerin MIG - kaynağı özellikle, Impulsu (darbeli- MIG kaynağının kullanılmasıyla gayet iyi sonuçlar

vermektedir. Darbeli MIG kaynağı ,iyi bir nüfuziyet, kararlı bir ark ve kolaylıkla kontrol edilebilen bir kaynak banyosu sağlar. Çeşitli pozisyonlarda düşük akım şiddetlerinde kaynak yapmak mümkündür.

Tablo 1. TIG - Kaynağının avantaj ve dezavantajları.

TIG/WIG - Kaynağı

Avantajları

- a — Kullanılan telin üzerinde örtü bulunmadığından, kaynak sırasında cüruf meydana gelmez.
- b — Sıçrama yoktur.
- c — Isı girişi ve tel kontrol edilir.
- d — Dikişe yakın kısımlar oksidasyona karşı iyi korunur.
- e — Bütün kaynak pozisyonlarında uygulanır.

Dezavantajları

- a — Rüzgâr veya hava akımından etkilendir.
- b — Yüksek ısı girişi vardır.
- c — Dikişin alt tarafına altlık gereklidir.
- d — Kimyasal bileşimi ayarlamak mümkün değildir.
- e — Metal yığıma oranı düşüktür.

Not : Doğru akımda elektrot negatif kutba bağlanır ve koruyucu gaz olarak argon kullanılır.

Gerek TIG gerekse MIG kaynaklarında, akıcı ve oksitsiz bir kaynak dikişi elde etmek için % 8 silisyumlu kaynak telleri ile kaynak yapmak daha uygundur.

c — Tozaltı kaynağı (Tablo 3)

1957 yılına kadar ostenitik krom - nikelli çeliklerin tozaltı kaynağı bilinmiyordu. Günümüzde tozaltı kaynağı paslanmaz çeliklere de uygulanmaktadır. 12 mm kalınlığındaki sacların tozaltı alın kaynağı çift pasolu teknik (aynı anda arkaya iki kaynak teli kullanarak Tandem usul) ile yapılmaktadır. Krom - Nikel oranı uygun olmadığı zaman yapılan kaynakta,

ilâve metalin ferrit içeriği ya çok yüksek ya da çok düşük olabilir. Nüfuziyet çok fazladır (% 60 civarında).

Krom - nikelli çelikler tozaltı kaynağı ile birleştirildiklerinde daha kaba dandırıktık bir iç yapı oluşabilir. Bu yüzden verilen ısı miktarı küçük olmalıdır. Bunun da pratikteki anlamı çabuk ve soğuk kaynaktır. Dolayısıyla de kaynak tozları yüksek kaynak hızlarına müsaade edici özellikte olmalıdır.

d — Örtülü elektrotla kaynak (Tablo 4)

Paslanmaz çeliklerin birleştirilmesinde kullanılan en önemli usullerden biri örtülü elektrotlarla yapılan kaynaktır. Örtülü elektrotlarla uygulamada arzu edilen bütün birleştirmeler rahatlıkla sağlanabilir.

Tablo 2. MIG - kaynağının avantaj ve dezavantajları.

MIG - Kaynağı	
Avantajları	
a —	Elektrot örtüsüz olduğu için, kaynak sırasında cüruf oluşmaz.
b —	Kaynak hızı yüksektir.
c —	Deformasyon miktarı azdır.
d —	Bütün kaynak pozisyonlarında kullanılır.
e —	Dikiş oksidasyona karşı iyi korur.
f —	Sıçrama azdır.
g —	Isı girişi azdır.
h —	Köprü kurma kabiliyeti azdır.
i —	Otomatikleşme imkânı fazladır.
k —	Erime gücü yüksektir.
Dezavantajları	
a —	Rüzgâr ve hava akımından etkilenir.
b —	Altlık gereklidir.
c —	Kimyasal bileşim ayarlanamaz.
d —	Küçük hacimlerde uygulanması zordur.
e —	Kaynakçının kendini iyi konsantre etmesi gereklidir.
f —	Yatırım masrafı yüksektir.

Not : Doğru akımda elektrot pozitif kutba bağlanır. Koruyucu gaz olarak argon + % 1 oksijen kullanılır.

Tablo 3. Tozaltı kaynağının avantaj ve dezavantajları.

Tozaltı Kaynağı	
Avantajları	
a —	Çalışma hızı yüksektir.
b —	Tavlama rengi yoktur.
c —	Sıçrama yoktur.
d —	Dış görünüşü pürüzsüzdür.
e —	Deformasyon azdır.
f —	Nüfuziyet derindir.
g —	Kimyasal bileşim ayarlanabilir.
h —	Kaynak arkı gözükmez.
i —	Kaynak sırasında duman oluşmaz.
k —	Erime gücü yüksektir.
Dezavantajları	
a —	Yatırım masrafı yüksektir.
b —	Elektrot değiştirmek için sarf edilen zaman yüksektir.
c —	Yalnız yatay pozisyonda uygulanır.
d —	Derin nüfuziyet verir.
e —	Yalnız kalın saclar ve uzun dikişler için uygundur.
f —	Kaynak işlemi gözükmez.

Tablo 4. Örtülü elektrotla yapılan kaynağın avantaj ve dezavantajları.

Örtülü Elektrotla Kaynak	
Avantajları	
a —	Bütün kaynak pozisyonlarında uygulanır.
b —	Sıcaklık girişi düşüktür.
c —	Geniş seçim alanı mevcuttur.
d —	Kimyasal bileşim ayarlanabilir.
e —	Kaynak ağzının kirliliğine karşı hassasiyeti azdır.
f —	Yatırım masrafı düşüktür.
Dezavantajları	
a —	Sıçrama yapar.
b —	Cüruf oluşur.
c —	Tavlama renkleri kalır.
d —	Dikişte cüruf kalıntıları meydana gelebilir.
e —	Kaynak sonrası işleme gerek gösterir.
f —	Metal yapma miktarı düşüktür.

6 — SONUÇ

Kimyasal maddeleri taşıyan tankerlerin inşasında aşağıdaki noktaların gözönünde tutulması tavsiye olunur.

a — Taşınan kimyasal maddenin kimyasal bileşimine uygun ana malzeme seçilmeli.

b — Bileşimindeki kükürt içeriği düşük paslanmaz çelikler tercih edilmeli.

c — Kaynak dikişlerinin az olması için yeterince büyük alanlı levhalar seçilmeli.

d — Karbür oluşumunu önlemek için mümkün mertebe düşük karbon içeren paslanmaz çelikler tercih edilmeli.

e — Yüzeydeki hasarlı bölgeler taşlama ve tel fırça ile fırçalama suretiyle yok edilmeli.

f — Yüzeydeki dekapaj banyosu artıkları (Yüzey işlemleri nedeniyle) uygun bir şekilde ve tamamen ortadan kaldırılmalı;

g — Deniz suyu ile veya 50 ppm den fazla klor içeren su ile yıkanmamalı ve temas ettirilmemeli ve bu gibi hallerde yüzey bir defa daha temiz su ile yeniden temizlenmelidir. Eğer bunlar imkânsız ise, daha yüksek kaliteli çelik kullanılmalı.

h — Diğer metallerle teması önlenmeli.

i — Paslanmaz çelik konstrüksiyonun tertibatlarla bağlantısı söz konusu ise, bu taktirde yine aynı cins paslanmaz çelikten yapılmış bağlama tertibatları veya ara parçaları kullanılmalı.

k — Boya, kir ve kaynaktan mutevellit cüruf artıkları iyice temizlenmeli.

l — Tav renkleri giderilmeli, zira bu

tavlama renkleri düşük krom kapsamlı yanık alanları göstermektedir. Renklerin giderilmesi dekapaj, kum püskürtme veya taşlama ile giderilir.

m — Dizayn aşamasında kullanılan malzemeler için hangi kaynak usulünün ekonomik ve uygun olduğu araştırılmalı.

n — Mümkün mertebe esas metal ile aynı cins ilâve kaynak metali seçilmeli.

p — Kaynak dikişin kenarlarındaki sıçramalar, pitting korozyonunu teşvik ettiğinden bunlar temizlenmeli.

q — Rutil karakterli elektrotlar bazik karakterli elektrotlara nazaran bazı avantajlar sağlar.

r — Paslanmaz çeliklerin fiziksel özelliklerinin (ısı iletme kabiliyetleri, uzama kabiliyetleri ve özgül elektrik dirençleri gibi) karbonlu çeliklerden farklı olduğu unutulmamalı.

s — Kaynak işleminin doğru seçiminin aşağıdaki başlıca faktörlere bağlı bulunduğu gözönünde bulundurulmalı.

— Kaynak yapılacak malzeme

— Sac kalınlığı

— Kaynak pozisyonu

— Kaynağın yapılacağı yer

— Her iki taraftan da kaynağın yapılıp yapılamayacağı

— Altlık kullanılıp kullanılmayacağı

— Kaynak ağzının şekli

— Kaynaktan önce ve sonra uygulanacak işlemler

— Kaynaktan beklenenler

— Mevcut kaynak ve diğer donanımlar

— Kalifiye kaynakçıların bulunup bulunamayacağı.

Gemilerde Hava Şişeleri ve Kompresörleri Hesapları

Doç. Dr. F. ERALP (*)

Gemilerde Diesel Ana makinalarının ilk hareketleri, genellikle basınçlı hava ile yapılır. Bunun için herbirinin hacmi Q m³ olan iki eş hava şişesi (basınçlı hava tüpü) ile her biri V m³/h serbest hava basacak iki kompresör bulunur.

Ana makinaya verilecek ilk hareket sayısı Klas Kurallarına göre 12 den az olmayacağına karşın, uygulamalarda bu sayı 25 ile 30 arası alınır.

Klas kuralları ayrıca, hacmi Q m³ olan şişenin istenilen basınçta doldurulma süresinin bir saati aşmamasını ister. Bunun için her birinin hacmi Q m³ olan bir hava şişesi, herbirinin kapasitesi V m³/h olan iki kompresörle (Böylece basılan serbest hava $2V$ m³/h olur) 1 saatten fazla olmayan bir süre içinde doldurulması gerekir.

Bir tüpün iki kompresörle doldurulma süresi :

$$T = \frac{Q \times (P_d + P_s)}{2V} \quad (1)$$

formülü ile hesaplanır.

Burada :

$$T \leq 1 \text{ saat,}$$

V = Bir kompresörün m³/h olarak kapasitesi,

Q = Bir tüpün m³ olarak hacmi,

P_d = Tüpteki (şişedeki) hava basıncı, 30 ya da 25 kp/cm²,

P_s = Atmosferik basınç, 1 kp/cm² dir.

NOT : 1 kp/cm² = 9.807 × 10⁻¹ bar

Uygulamalarda $T \leq 1$ saat yerine $T \leq 0.80$ saat (yaklaşık $T \leq 50$ dakika) alınır.

Q değeri aşağıdaki (2) sayılı formül ile hesaplanır. Bu formül «KANSAI SO-

CIETY OF NAVAL ARCHITECTS» (Japon) in tavsiye ettiği, ve iyi sonuç veren ampirik formüldür.

Bu formülden başka bazı tersanelerin ve makina imalatçılarının kendi tecrübelerine göre kullandıkları değişik formüller de vardır.

$$Q = \frac{n_s \times D^2 \times S \times N^{1/3} \times (n^2 + 1)}{41.67 \times 2 \times n} \quad (2)$$

Burada :

n_s = Ana makinaya verilecek ilk hareket sayısı (25 ile 30 arası),

Diesel makinasının :

D = Silindir çapı, metre,

S = Stroku, metre, n = Silindir sayısı,

N = Makinanın sürekli maksimum güçte (MCR) D/dev. sayısı,

Q = Bir şişenin hacmi, m³

HESAP YOLU :

Ana makina verileri, ve kabul edilen n_s değerleri ile :

a) (2) sayılı formül ile bir şişenin Q m³ hacmi,

b) (1) sayılı formül ile $T=0.8$ saat alınarak bir kompresörün V m³/h kapasitesi bulunur. Bu bulunan kapasiteyi 1.15 ile 1.2 güvenlik katsayısı ile çarpmak, kompresörün zamanla kaybolacak gücünü (piston segmanlarının aşınması, vb. gibi güç kayıpları) telafi etmektedir.

Aşağıdaki örnekler, yukarıda açıklananların daha iyi anlaşılmasını sağlayacaktır :

(*) İ.T.Ü. Gemi İnş. ve Dz. Bil. Fakültesi.

ÖRNEK - 1

Sulzer 7 SAD 60 tipi Diesel makinası için Q ve V değerlerini hesaplayalım. Bu makina için imalatçının verdiği değerler :

MCR gücü	= 4480 BHP,
MCR de	N = 150 D/dak,
Silindir sayısı :	n = 7,
Silindir çapı :	D = 0.6 m,
Stroku :	S = 1.04 m dir.

$n_s=30$ için Q değeri, (2) sayılı formülle :

$$Q = \frac{30 \times 0.6^2 \times 1.04 \times 150^{1/3} \times (7^2 + 1)}{41.67 \times 2 \times 7}$$

$$Q = \frac{30 \times 0.36 \times 1.04 \times 5.3 \times 50}{41.67 \times 14}$$

$$Q = 5 \text{ m}^3$$

Kompresörün kapasitesinin hesaplanması (V m³/h serbest hava), (1) sayılı formül ile :

$$V = \frac{Q \times (P_d + P_s)}{2T} \quad (2)$$

Burada T=0.8 saat, Q=5 m³, P_d=30 kp/cm², ve P_s=1 kp/cm² alınarak :

$$V = \frac{5 \times (30 + 1)}{2 \times 0.8} = 97 \text{ m}^3/\text{h}$$

Biz V=100 m³/h alalım.

1.2 güvenlik katsayısı ile : V=100×1.2=120 m³/h

Doldurma süresinin kontrolü :

a) Bir kompresör ile :

$$T_1 = \frac{Q(P_d + P_s)}{V} = \frac{5 \times 31}{120} = 1.3 \text{ saat} = 1 \text{ saat } 18 \text{ dakika,}$$

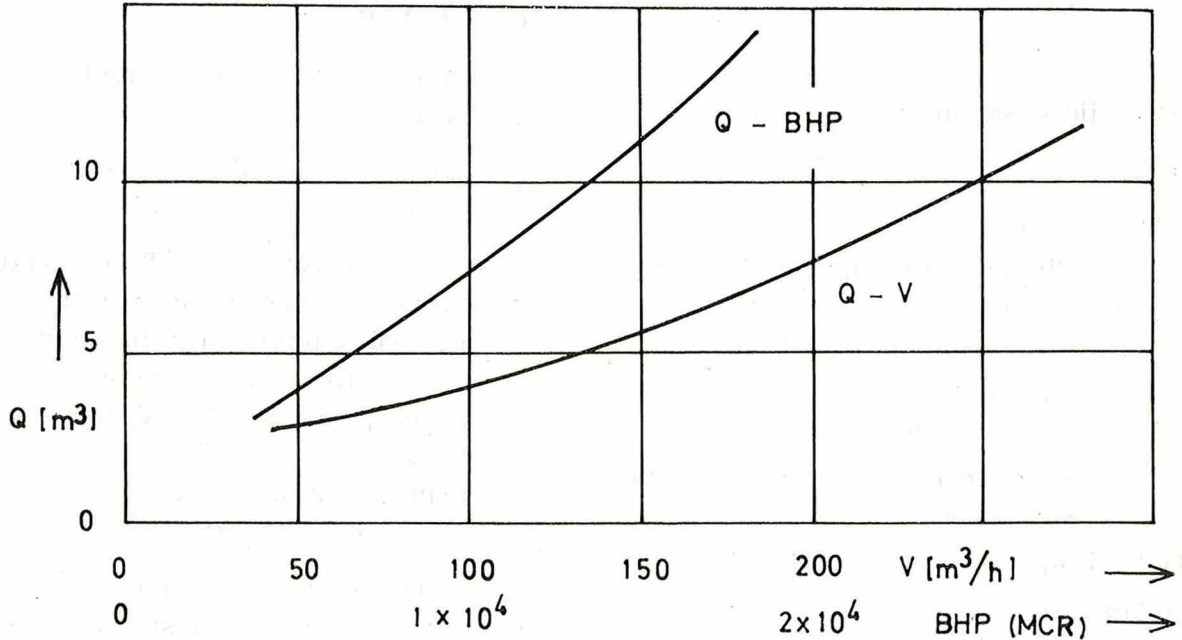
b) İki kompresör ile :

$$T_2 = \frac{Q(P_d + P_s)}{2V} = \frac{1.3}{2} = 0.65 \text{ saat} = 39 \text{ dakika} \leq 1 \text{ saat}$$

ÖRNEK - 2

Sulzer 5 SAD 60 tipi Diesel makinası için Q ve V değerlerini hesaplayalım. Bu makina için imalatçının verdiği değerler :

MCR gücü	= 3200 BHP
MCR de	N = 150 D/dak
Silindir sayısı	n = 5
Silindir çapı	D = 0.6 m
Stroku	S = 1.04 m



Şekil 1. Bu güne kadar inşa edilmiş motorlu gemilerin bazılarının hava şişelerinin kompresör kapasitesi ve ana makinanın MCR de ki BHP değerleri arasındaki bağıntılar hakkında fikir vermektedir. Örneğin: Q=5 m³ için V=130 m³/h olduğu görülmüştür.

$n_s=30$ için Q değeri (2) sayılı denklemlerle :

$$Q = \frac{30 \times 0.6^2 \times 1.04 \times 150^{1/3} \times (5^2 + 1)}{41.67 \times 2 \times 5}$$

$$Q=3.7 \text{ m}^3, \quad Q=4 \text{ m}^3 \quad \text{alalım.}$$

Kompresörün kapasitesinin hesaplanması ($V \text{ m}^3/\text{h}$ serbest hava), (1) sayılı formül ile :

$$V = \frac{4 \times (30 + 1)}{2 \times 0.8} = 80 \text{ m}^3/\text{h}$$

1.2 güvenlik katsayısı ile : $V=80 \times 1.2=96 \text{ m}^3/\text{h}$

$$V=100 \text{ m}^3/\text{h} \quad \text{alalım.}$$

Şişenin dolma süresinin kontrolü :

a) Bir kompresör ile :

$$T_1 = \frac{4 \times 31}{100} = 1.24 \text{ saat} = 1 \text{ saat } 14 \text{ dakika}$$

b) İki kompresör ile :

$$T_2 = \frac{1.24}{2} = 0.6 \text{ saat} = 36 \text{ dakika} \leq 1 \text{ saat}$$

NOT :

- 1 — Tüp hacmi ve kompresör kapasitesi siparişinde imalatçı standartını seçmek daha uygundur. Bu durumda doldurma süresini hesaplamakta yarar vardır.
- 2 — Hava şişesi hacmi gereğinden büyük yapılırsa kompresör kapasitesi de büyür.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- 1) Japon tersanelerinde inşa edilmiş gemilerden alınan kaynaklar,
- 2) İngiliz Lloyd'u, ABS, Norveç Lloyd'u.
- 3) Y. Müh. Metin Elçiçek tarafından dilimize çevrilmiş bulunan «Gemi Yrd. Mk. Kapasitelerinin Dizayn Standartları» adlı kitapta yararlı örnekler vardır. Bu kitap İ.T.Ü. Gemi İnşaatı ve Deniz Bilimleri Fakültesi Kütüphanesinde vardır.

Ön Tasarımda Kafalı-Posdunine Bağıntısının Cardan Formülü ile Kesin Çözümü

Serdar BEJİ (*)
Ufuk BOYACI (**)

ÖZET

Seyir hızı ve deplasman yardımı ile başlangıç gemi boyunun saptanması için yararlanılan Kafalı-Posdunine bağıntısı, sonuçta üçüncü dereceden bir denkleme dönüşür. Alışıl gelen yöntem, çözümün yaklaşımlarla belirlenmesidir. Bu çalışmada; Cardan'ın kübik denklemlerin kesin çözümü için çıkardığı formülden yararlanılarak varılan sonuçlar, kolayca kullanılabilir eğrilere dönüştürülmüştür. Gözlenmeye değer, ilginç bir benzerlik ise son bölümde yer almaktadır.

1. GİRİŞ

Posdunine, özgün çalışmasında :

- L_0 : Gemi boyu. (Feet)
 C : Gemi türüne bağlı sabit değer.
 V : Gemi hızı. (Knot)
 Δ : Deplasman. (Ton)

olmak üzere,

$$L_0 = C \left(\frac{V}{V+2} \right)^2 \cdot \Delta^{1/3} \quad (1)$$

bağıntısını önermektedir.

Kafalı, anılan sabitin değişken ve Froude sayısına bağlı olması gerektiğine işaret ederek, aşağıdaki bağıntıları vermiştir [2].

Yücel gemileri :

$$C = 18 \frac{V}{\sqrt{L_0}} + 10.5 \quad (2a)$$

Yük gemileri - Tankerler :

$$C = 10 \frac{V}{\sqrt{L_0}} + 14.5 \quad (2b)$$

Remorkörler :

$$C = 4.5 \frac{V}{\sqrt{L_0}} + 12 \quad (2c)$$

Devamla :

$$X_1 = V / \sqrt{L_0} \quad (3a)$$

$$C = aX_1 + b \quad (3b)$$

olmak üzere, (3a) ve (3b) nin (1) denkleminde uygulanarak :

$$aX_1^3 + bX_1^2 - \frac{(V+2)^2}{\Delta^{1/3}} = 0 \quad (4)$$

olacağı gösterilmiştir.

2. ÇÖZÜM

2.1. Cardan Formülü

$$f(z) = az^3 + bz^2 + cz + d = 0 \quad (5)$$

Genel kübik denklemin kökleri için lineer bir dönüşümle :

$$g(x) = x^3 + px + q = 0 \quad (6)$$

formunu elde eden Cardan, ikinci bir dönüşüm uygulayarak :

$$x = \frac{1}{3} \left(\sqrt[3]{-\frac{7}{2} \cdot q + \frac{3}{2} \sqrt{-3K}} + \sqrt[3]{-\frac{24}{2} \cdot q - \frac{3}{2} \sqrt{-3K}} \right) \quad (7a)**$$

$$K = -4p^3 - 27q^2 \quad (7b)$$

(*) Gemi İnşaatı ve Makinaları Mühendisi.

(**) Yazının amacı dışında kaldığı için $-K < 0$ koşulu ile ilgili sorun ve açıklamalar üzerinde durulmamıştır.

çözümüne ulaşmıştır. Bu, aynı zamanda, Galois bağıntılarının özel bir halidir [1].

2.2. Kübik Denklemin Cardan Formuna Uygun Düzenlenmesi

Froude sayısını kök kabul eden (4) formu Cardan formülüne uygulanmaya elverişli olmadığından :

$$G = \left(\frac{V}{V+2} \right)^2 \Delta^{1/3} \quad (3)$$

ve

$$\sqrt{L} = X \quad (9a)$$

kabulü ile,

$$X^3 - GBX - GAV = 0 \quad (9b)$$

2.3. Uygulama

(9b) denkleminin çözümü (7a) ve (7b) bağıntılarından yararlanılarak :

$$X = \sqrt[3]{\frac{GA}{2} \cdot \left(V + \sqrt{V^2 - \frac{4b^3}{27A^2} \cdot G} \right)} + \sqrt[3]{\frac{GA}{2} \cdot \left(V - \sqrt{V^2 - \frac{4b^3}{27A^2} \cdot G} \right)} \quad (10)$$

ifadesi ile yazılabilir.

(2a), (2b) ve (2c) denklemleri kullanılarak üç değişik tür gemi için bulunan kesin çözümler şöyledir :

i. Yolcu Gemileri

$$D = \sqrt{V^2 - 0.55G} \quad (11a)^{***}$$

$$\sqrt{L} = \sqrt[3]{9G(V+D)} + \sqrt[3]{9G(V-D)} \quad (L: \text{Feet}) \quad (11b)$$

$$\sqrt{L} = \sqrt[3]{1.5G(V+D)} + \sqrt[3]{1.5G(V-D)}, \quad (L: \text{Metre}) \quad (11c)$$

ii. Yük Gemileri - Tankerler

$$D = \sqrt{V^2 - 4.52G} \quad (12a)^{***}$$

$$\sqrt{L} = \sqrt[3]{5G(V+D)} + \sqrt[3]{5G(V-D)}, \quad (L: \text{Feet}) \quad (12b)$$

$$\sqrt{L} = \sqrt[3]{0.81G(V+D)} + \sqrt[3]{0.81G(V-D)}, \quad (L: \text{Metre}) \quad (12c)$$

iii. Romorkörler

$$D = \sqrt{V^2 - 12.64G} \quad (13)^{***}$$

$$\sqrt{L} = \sqrt[3]{2.25G(V+D)} + \sqrt[3]{2.25G(V-D)}, \quad (L: \text{Feet}) \quad (13b)$$

$$\sqrt{L} = \sqrt[3]{0.38G(V+D)} + \sqrt[3]{0.38G(V-D)}, \quad (L: \text{Metre}) \quad (13c)$$

3. ÇÖZÜM EĞRİLERİ

2.3. Bölümündeki eşitliklerin, gemi türüne uygun deplasman ve hız aralığında grafikleri çizilmiştir. Yolcu gemilerinde: 500 - 15000 ton, yük gemileri - tankerler için: 1000 - 30000 ton ve romorkörlerde: 100 - 1000 ton deplasman aralığı seçimi Türkiye koşullarına uygun görülmektedir. Sınırlar tartışılabilir, fakat, eğriler yardımı ile çoğu ön tasarımda hızla sonuca varılacağı umulmaktadır.

4. BENZERLİK

Aşağıdaki bölüm kaynak [3] ten alınmıştır.

Jager'e göre; boy, hız ve deplasman arasındaki bağıntı şöyledir :

$$\sqrt{L} = \sqrt[3]{p+q} + \sqrt[3]{p-q} \quad (14a)$$

$$p = b \cdot \Delta^{1/3} \cdot V \quad (14b)$$

$$q = b \cdot \Delta^{1/3} \cdot \sqrt{V^2 - 2} \cdot \Delta^{1/3} \quad (14c)$$

L : Metre cinsinden dikeyler arası boy,

Δ : Metrik ton,

V : Knot olarak hız,

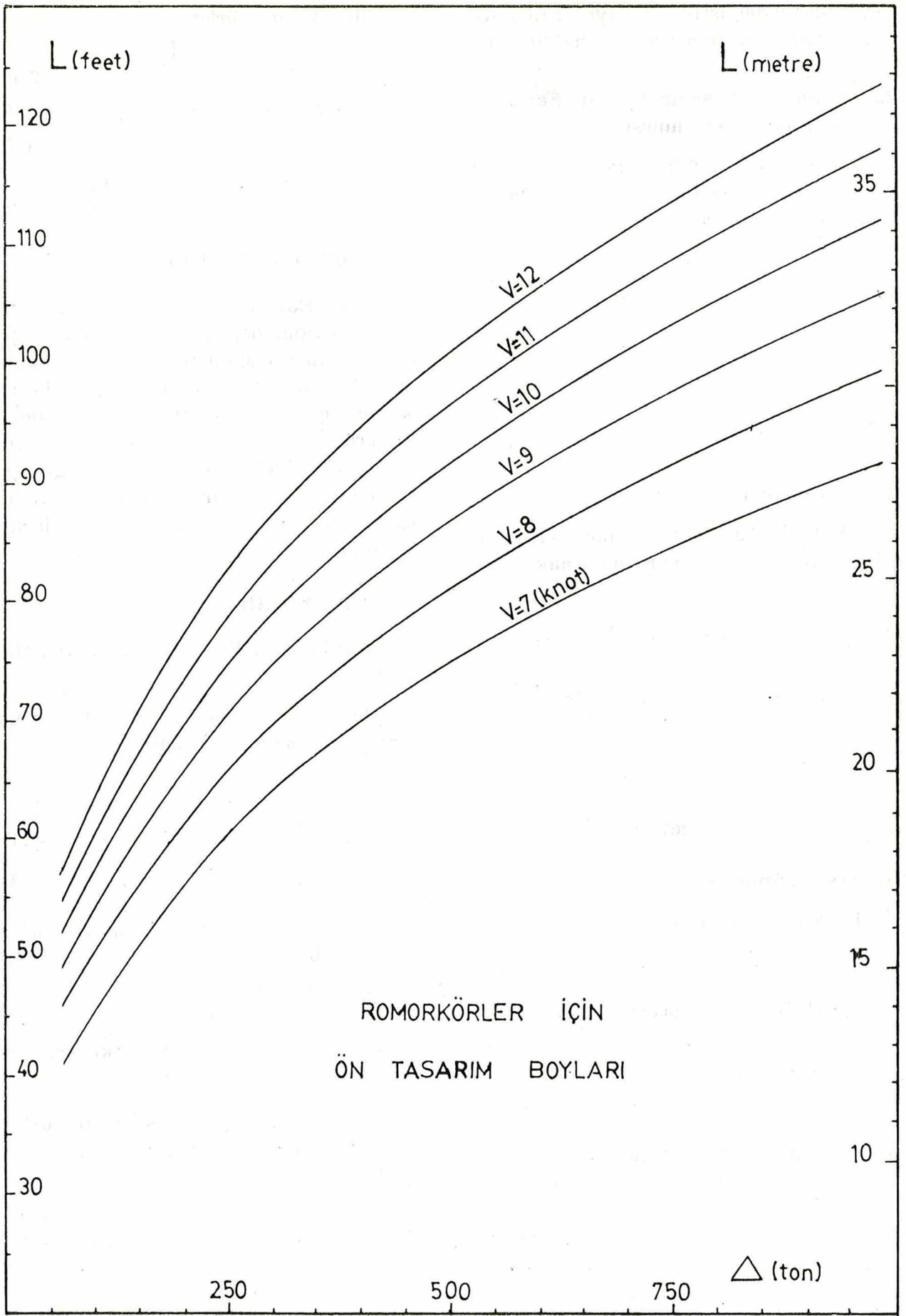
b : Yerine göre aşağıdaki değerlerden birini almaktadır :

Romorkörler, yakın sahil motorları ve benzeri büyük hızlı gemiler için :

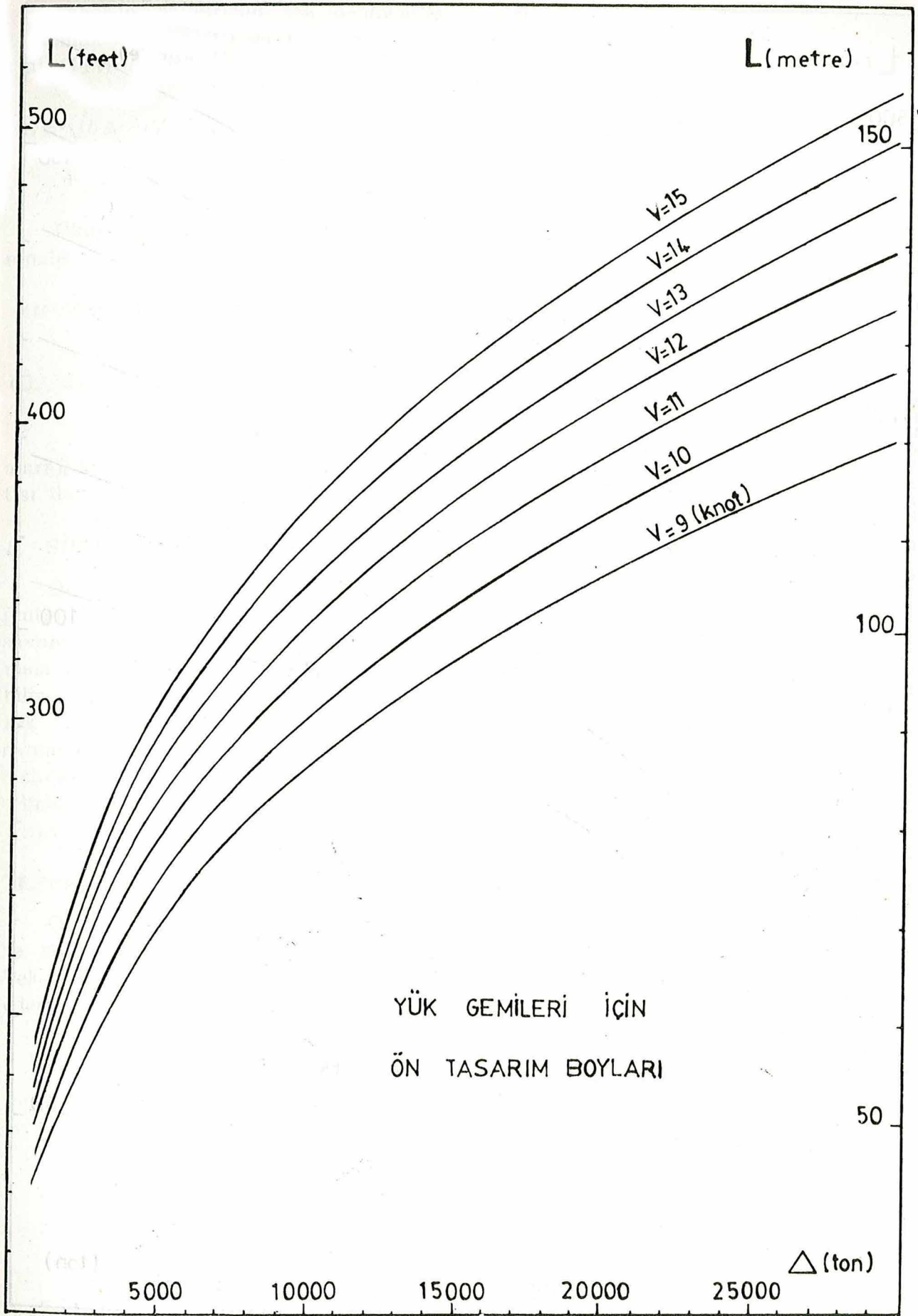
$$b = 2/3$$

Yük gemileri, karışık yük ve yolcu gemileri, nehir gemileri, destroyerler, kruvazörler için : $b = 5/6$

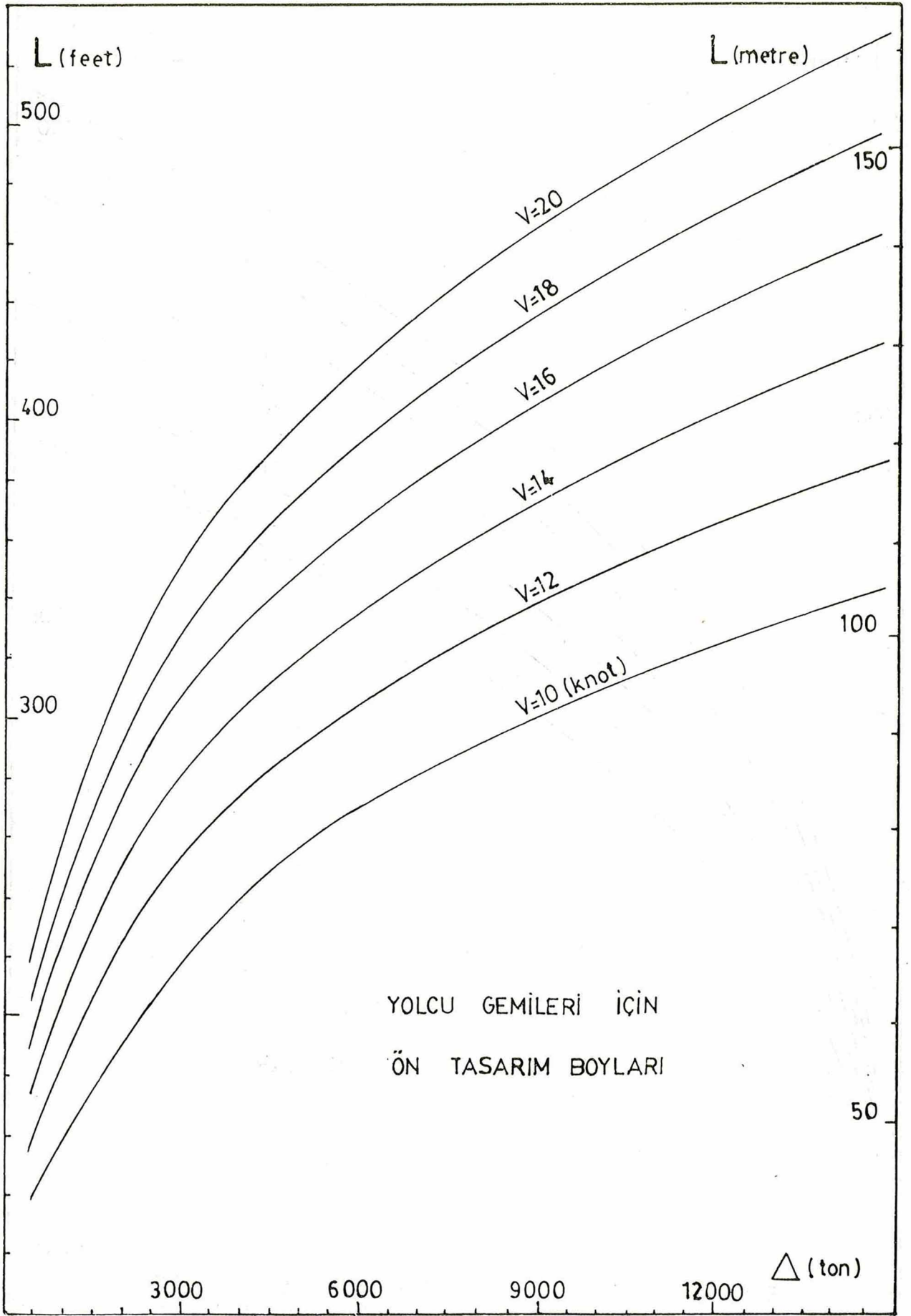
(***) «EK» bölümünde ayrıntılı açıklamalar verilmiştir.



Şekil 1.



Şekil 2.



Şekil 3.

Jager'in bağıntısını tek denklemde toplamak üzere (14b) ve (14c) eşitliklerini (14a) da yerine yazarsak :

$$\sqrt{L} = \sqrt[3]{b \Delta^{1/3} (V + \sqrt{V^2 - 2\Delta^{1/3}})} + \sqrt[3]{b \Delta^{1/3} (V - \sqrt{V^2 - 2\Delta^{1/3}})} \quad (15)$$

Okuyucu, bu aşamada (10) denkleminde :

$$(4B^3/27A^2)G = (4B^3/27A^2)(V/V+2)^2 \cdot \Delta^{1/3} = s\Delta^{1/3} \quad (16a)$$

$$(GA/2) = (A/2)(V/V+2)^2 \cdot \Delta^{1/3} = g\Delta^{1/3} \quad (16b)$$

olarak kurabileceği denklemi, (15) bağıntısı ile dikkatle kıyaslamalıdır.

5. SONUÇLAR

Ön tasarıma ilişkin yaklaşık bir bağıntının kesin çözümünün gerekli olduğu savunulamaz. Fakat, çalışmanın hazırlanması iki nedenden ötürü haklı gösterilebilir. İlki - ve önem taşıyanı - işleme gerek duyulmaksızın, başlangıç boyunun saptandığı eğri gruplarının kullanıma sunulmasıdır. Diğeri ise, ancak kesin çözümleme ile gözlenebilecek bir benzerliğin açığa çıkmış olduğudur.

TEŞEKKÜR

Çalışmamızın tüm aşamalarına ilgi ve sabırla katılan, değerli arkadaşımız Tek. Müh. Saadet ERDEM'e teşekkür ederiz.

EK

(4) denkleminin katsayıları incelendiğinde, her zaman en az bir pozitif kökü olacağı görülebilir. Bunun anlamı Δ ve V ne olursa olsun bunlara karşı gelecek bir Froude sayısının var olduğudur.

Oysa, kökeni aynı denklem olan; (11a), (12a) ve (13a) bağıntıları, sırası ile :

$$V > 0.73 \Delta^{1/6} - 2$$

$$V > 2.13 \Delta^{1/6} - 2$$

$$V > 3.55 \Delta^{1/6} - 2$$

koşulları korunduğunda geçerlidir. Aksi durumlar yaratan Δ , V değerleri için (9b) denkleminin diğer kökleri araştırılarak L değeri bulunabilir. Ancak, sıralanan koşulların, gemicilikte kolayca karşılaşılmayan Δ - V ikilileri ile bozulduğunu belirtelim.

Aynı sorun, Jager'in bağıntısında: $V > 1.41 \Delta^{1/6}$ koşulu ile karşımıza çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

- [1] ARF, C. (1947) Cebir Dersleri. İstanbul: İ. Horoz Basımevi. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları.
- [2] KAFALI, K. (1975) Gemi Formunun Statik ve Dinamik Esasları, Cilt III, Gemilerin Hidrodinamik Dizayını. İstanbul Teknik Üniversite Matbaası, Gümüşsuyu.
- [3] ÜLGEN, Ü. (1981) Ön Tasarım Aşamasında Bir Geminin Ana Boyutlarının Saptanması. Gemi Mühendisliği, Temmuz - 81.

Büyük ve «İçi Boşaltılmış» Pervanelerin Faydaları

Çeviren : Gündüz SANER

Geçen Kasım ayında Amerikan Gemi İnşa ve Makina Mühendisleri Odası tarafından hazırlanan toplantıda Webb Gemi İnşa Enstitüsünün sunduğu araştırma, büyük ve «içi boşaltılmış» pervanesinin, halen kullanılan «dolmuş» pervaneye kıyasla oldukça çarpıcı faydalarını ortaya koymuştur.

Araştırma özetle şöyledir: Konu olarak, 1971 yılında inşaa edilen ozamanki A.B.D.'nin en büyük tankerinin (120000 DWT) pervanesi seçildi. Pervane ABST 2 tipi olup 55,7 ton ağırlığındaydı. Daha sonra buna seçenek olarak ABST 4 tipi üzerinde çalışıldı. ABST 4 tipi, iyi bir hidrodinamik performans ve üniform gerilme dağılımı verdiği için pervane göbeği ve kanat kalınlıklarında azaltmalar yapılarak verimde % 0,7 artma, yakıtta % 1,2 tasarruf ve pervane ağırlığında % 35,6 azalma sağlanacağı sonuçlarına varıldı.

Enstitünün araştırmasında ise baz olarak 8,3 m çapındaki bu ABST4 tipi pervane alındı. Pervane göbeği ve kanatlarda yapılacak boşaltmalar ile verim % 0,5 azalmasına karşın ağırlıkta % 48,8 azalma sağlandı.

«İÇİ BOŞALTILMIŞ» PERVANE DİZAYNI :

«İçi boşaltılmış» pervanesinin hesaplarında ABST 4 tipi pervanesinin şu parametreleri alınmıştır :

- Kana/Alan Oranı
- Radyal Yük Yayılımı
- (Skev) Çapraz
- (Chord) Boyu
- 0,9R deki Kalınlık/Chord Oranı

Mukavemet açısından ABST 4 tipinin özelliklerine sahip olmak için, her kesitte Kalınlık/Chord oranı % 20 yi geçmeyecek şekilde ve her yarıçapta kanat açıklığı bu yarıçaptaki kesit kalınlığı kadar alınmıştır.

Ağırlık ve verim açısından ABST 4 tipi ile kıyaslamada cidar kalınlığı tesiri kaldırılmıştır. Cidar kalınlığı, «Cascade» pervane teorisinde - ki «İçi boşaltılmış» pervane hesaplarında kullanılmıştır - «Chord» boyu, «Chord» kalınlık oranı ve kanat «kesişmeleri» parametrelerin bağlı olan bir değerdir.

Sonuçta cidar kalınlığı 31,75 mm olduğunda - ki en uygun değer olarak hesaplanmıştır - verim % 0,25 «İçi boşaltılmış» tipin aleyhine düşüş gösterirken Boşgöbek/Boş kanat sisteminde ağırlık % 40 azalmıştır.

Ayrıca «Boş» kanat tipinin tabii frekansı 17,4 HZ olup, pervane tahrik frekansının çok üstünde olması rezonans ihtimalini ortadan kaldırmaktadır.

«İÇİ BOŞALTILMIŞ» PERVANE YAPIM YÖNTEMLERİ :

Bu gün için «İçi boşaltılmış» pervane yapımı için şu öneriler verilmektedir :

A) Pervanesinin yarım yarım dökülüp, kaynatılması. Bu tekniğin avantajı, var olan pervane döküm tezgahlarında ufak değişikliklerle daha büyük pervane dökülebilmektedir.

B) Kanatların bir yüzü sonradan kapatılmak üzere açık bırakılması.

C) Kanat, kanat kökü, kanat ucu, iz ve hücum kenarları dökülüp, kanatın 0,30R ve 0,65R bölgesi aynı dümen yapı-

mı gibi profil ve diaframlardan imal edilip birbirlerine kaynak edilmesi ve çelik levhalar ile kaplanması.

Pervane ağırlığında kazanılan bu hafifletmeler ile büyük çaplara ulaşma ve düşük devir/dak kullanma olasılığı kazanılmaktadır. Örneğin 12,95 m çapında 5 kanatlı bir pervanenin ağırlığı 84,14 ton gelmektedir.

Yukarıda söz edilen yöntemlere ek olarak üzerinde düşünülebilen teknikler ise şöyle özetlenmektedir :

1 — “HAFİF MALZEME” KULLANILMASI :

Uçak teknolojisinde kullanılan bu tip malzeme ve uygulama tekniği pervane yapımında kullanılması.

2 — “İÇİ BOŞALTIMIŞ”, FLENÇLİ PERVANE :

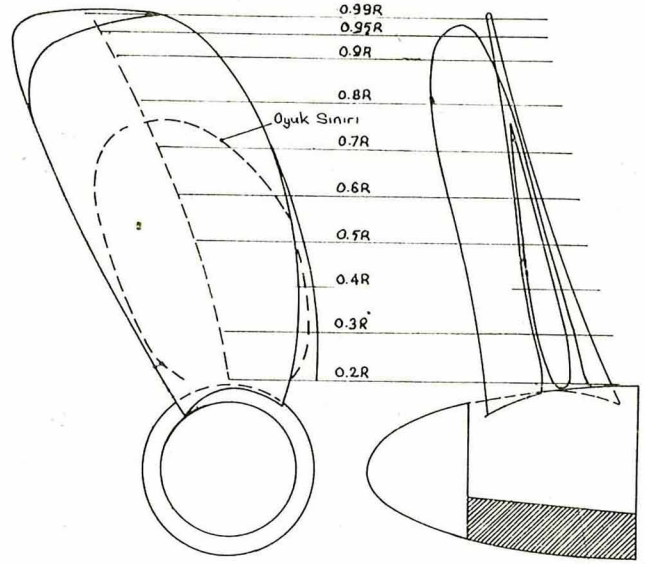
Bu yöntemde, pervane göbeğinden büyük bir miktar malzeme çıkarılması ve göbeğin şafta bir flenç ile bağlanması.

SONUÇ :

Konu olarak seçilen pervane ile «içi boşaltılmış» pervane kıyaslamasında kazanımlar şöyle sıralanmaktadır :

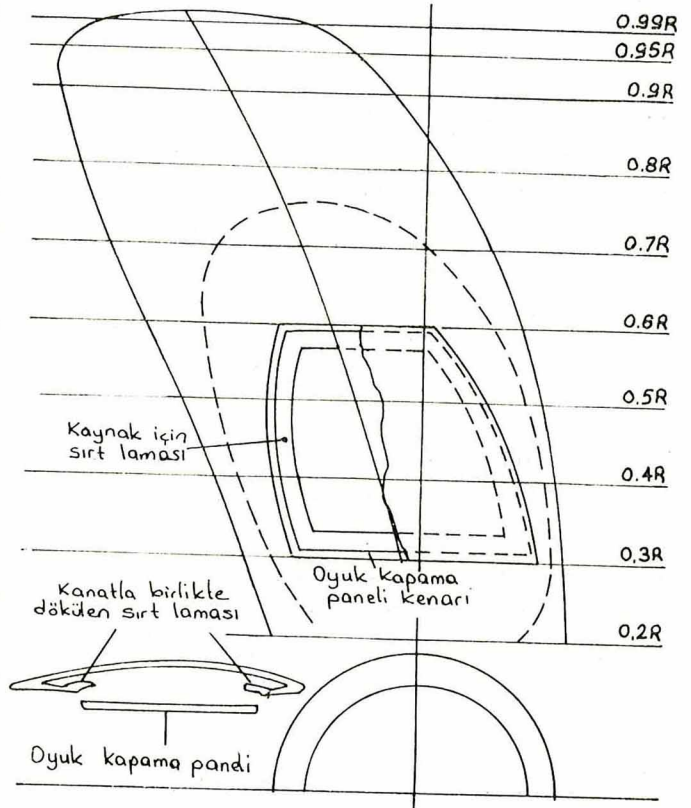
- A) Düşük Devir/Dak ile beygir gücünde azalma % 23
- B) Yakıt tasarrufu % 19
- C- 10 Knot hıza erişebilmek için ivme zamanında % 13 azalma
- D) Gemi boş iken pervane için gerekli su çekimi olmaması nedeni ile, balast için kullanılacak hacmin, yük taşıma hacmine eklenmesi.
- E) Kıç bosada şaft yataklaması bakım tutumunun hafif pervane nedeni ile azalması
- F) Düşük devirli makina kullanılması nedeni ile redüksiyon sisteminin ortadan kalkması ile bakım - tutum masraflarının azalması.

Tüm bu kazanımlar değerlendirildiğinde yılda 1 Milyon Dolara kadar tasarruf sağlanacağı, araştırmacılar tarafından öne sürülmektedir.



İÇİ BOŞALTIMIŞ PERVANENİN KESİTLERİ

Şekil 1.



OYUK KAPAMA PANELİ MONTAJI

Şekil 2.

Gemi Tahrik Sisteminde Dalga Enerjisinden Faydalanma

Çeviren : *Gündüz SANER*

Gemi tahrik sisteminde, dalga enerjisinden faydalanmak, enerji tasarrufu teknolojisinde yeni bir konu olmaktadır. Bir Norveç firması (Norway's Wave Control Company) bu enerjiyi kullanarak pervane verimini % 90 artırmayı başarmıştır.

Firma araştırma çalışmalarında 7,5 m boyunda bir tekne kullanmıştır. Tekneye, alanı 0,5 m² olan hidrofoillerden 2 veya 4 adet bağlanmıştır. Profiller ayaklara mafsallı olarak takılmış ve profilin nütür pozisyonu bir yay tarafından sağlanmıştır.

Dalgalar tekneye doğru ilerlerken, su kütesinin tekneye göre dik yönde alçalma ve yükselme hareketlerine bağlı olarak profil, mafsal nedeni ile aşağı veya yukarı dönecektir. Profil üzerindeki (Restoring Force) onu daima hücum açısında tutacak ve böylece pozitif itme ve kaldırma kuvvet bileşenleri elde edilecektir.

Bu sistemden alınan güç oldukça çarpıcı olmaktadır.

Örneğin, kaldırma katsayısı 0,7 olan 1 m² alana sahip bir profil 9 knot hızda 7700 N ve 12 knot hızda 13700 N luk kaldırma kuvvetleri vermektedir. Bu kuvvetin yatay bileşeni olan «itme» «clide» açısının sinüsüne bağlıdır. 20° açı için yukarıda belirtilen kaldırma kuvvetleri sırası ile 2630 N ve 4690 N'luk «itme» 29 KW lık pervane gücüne karşılık olmaktadır. Unutulmamalıdır ki bu güç sadece 1 m² lik profilden alınmaktadır.

PROFİLLERİN PİNOMATİK (HAVALI) KONTROLÜ

Profil'in alışkana göre konumu bir kompüter aracılığı ile pinomatik veya hid-

rolik olarak kumanda edilerek, hücum açısını en uygun durumda tutmak mümkün olmaktadır. Ayrıca profil üzerindeki basınç, teknenin hızının karesi ile artması, hücum açısının istenen konumda kalmasına yardımcı olmaktadır.

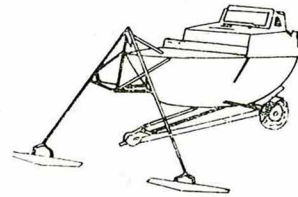
Ayrıca, profilin kontrol edilebilmesi, Baş/Kıç hareketlerinin sönümüne yardımcı olmaktadır. Bu olumlu sonuçların yanında üzerinde dikkat edilmesi gereken nokta, dalga hareketlerine uygun olarak kumanda edilen hidrofilin makina devrine düzensiz etkisidir.

Bu konuda önerilen çözümler :

- 1 — Hidrolik batarya kullanılması
- 2 — Hidrolik bir mekanizma ile hareket eden volanın fazla enerjiyi dengelemesi ve böylece gemiye ek bir enerji sağlanması
- 3 — Hidrofoili kumanda eden hidrolik silindirin enerji üretebilen bir pompa veya motor olması

şeklinde düşünülmektedir.

Bunlara ek olarak hidrofil ayakların tekneye göre en uygun konumu tekne baş tarafı olarak belirlenmiştir. Bunun nedeni profil ile dalganın birbirine göre en iyi hareketi ve baştan gelen dalgaların hareket büyüklüğü olmaktadır.



DENEYLERDE KULLANILAN 7,6 M LİK TEKNİ VE HİDROFOİL BAĞLANTILARI.

Şekil 1.

BU ARAŞTIRMA İÇİN ENDÜSTRİ DESTEĞİ

Norveç Hükümeti 63000 Dolar ile 180 Grosston'luk «Kystfangst» balıkçı teknesinin bu amaç ile hazırlanmasına katkıda bulunmaktadır. Bu yeni teknede sistem dinomatik olup, kompüter kontrolü olmayacaktır. Norveç Hükümeti yanı sıra konu ile ilgili kuruluşlar da bu araştırmaya destek sağlamaktadırlar.

SONUÇ :

Konu ile ilgili çalışmalarını sürdüren kuruluşun baş mühendisi kompüter kumandalı Profil - Tekne bileşiminin sağla-

yacağı enerji tasarrufunun çok önemli miktarda olacağını öngörmektedir. Örnek olarak, araştırmada kullanılan teknenin 6 Knot hıza eriştiğini ve bunun da % 30 luk yakıt tasarrufu sağladığı gösterilmektedir.

Ayrıca İsveç Chalmers Üniversitesinden Prof. James Lunde bu tür mafsallı profiller üzerinde yaptığı çalışmada, hızlı yüzen balıkların kuyruk şekillerini göz önüne alarak dikdörtgen profil yerine ön ve arka kenarları yuvarlatılmış profiller kullanmış ve daha iyi neticeler almıştır. Prof. Lunde mafsallı hidrofil - tekne sisteminin enerji tasarrufunda oldukça vadedici bir sistem olduğuna inanmaktadır.

ODADAN HABERLER

. Odamıza 27 Aralık 1983 ten sonra katılan üyelerimiz şunlardır :

Ümit Pınar, N. Doğan Tosun, A. Yase-
min Karabiber, Haktan Kandemir, M.
Sait Uslu, Sadettin Özbodur, Tanju Kö-
se, Cemal Kasap, Mümtaz Özpak, Aykut
Çetin, Enis Sınıksaran.

. Odamızın 29. Olağan Genel Kurul toplantısı yapıldı.

Genel Kurulumuz 4.2.1984 tarihinde Pe-
ra Palas Oteli salonlarında toplanmıştır.
Çeşitli meslekî sorunlarımızın tartışıldığı
ve sorunları içeren bir basın açıklaması-
nın kabul edildiği toplantıda 1984 yılı içe-
risinde bir teknik kongrenin düzenlenme-
si görevi seçilecek yeni yönetim kurulu-
na verilmiştir. 5.2.1984 tarihinde yapılan
seçimler sonucu seçilen yönetim kurulu
üyeleri aralarında görev bölümü yapmış-
lardır.

Görev bölümü

Başkan : Taşkın ÇİLLİ
Başkan Yard. : Şamil AYRIM
Sekreter Üye : Gündüz SANER
Sayman Üye : Haluk KAYA
Üye : Köksal TÜNEY
Üye : Suat ERZİ
Üye : Sabri GÖKHAN
şeklindedir.

Oda denetleme kuruluna ise üyelerimiz-
den Yılmaz Tabanlı, Ali Eser ve Mehmet
Çevik seçilmişlerdir.

Onur kurulumuz ise, Ali Dursun Kançe-
ker, Zekai Beşkurt, Mesut Savcı Ali Os-
man Adak'dan oluşmaktadır.

. 29. genel kurul basın açıklaması çe-
şitli yayın organlarında yer almıştır.
Aşağıda bu bildiri özet halinde verilme-
ktedir.

GEMİ MÜHENDİSLERİ ODASI 29. GENEL KURUL BASIN AÇIKLAMASI

1. GEMİ YAPIM SANAYİSİNİN GELİŞTİRİLMESİ ZORUNLUDUR.

Gemi yapım sanayimizin ülke ekonomi-
sindeki yeri ve önemi herkezce bilinmek-
tedir. Bir ağır sanayi dalı olan gemi ya-
pım sanayisi özelliği gereği çok geniş bir
yatırım malları ve ara malları üretimi-
ne gereksinim duymaktadır. Bu sanayi-
mizin geliştirilmesi diğer sanayi dalları-
nın gelişimine de bir ivme getirecektir.
Diğer yandan gemi yapım sanayimizin ge-
liştirilmesi, kendi ithal ve ihraç malları-
mızın kendi gemilerimizle taşınması so-
runlarını gündeme getireceğinden ülke-
miz milyonlarca dolar dövizli yabancı ban-
dırahlı gemilere ödemekten kurtulacaktır.

2. GEMİ İTHALLERİ DURDURULMALIDIR.

Ülke ekonomisine ve gemi yapım sanayi-
sine sekte vuran gemi ithallerinin tama-
men durdurulması zorunludur. Ülkemiz
gereksinme duyduğu gemilerin tamamını
kendi tersanelerinde inşaa edebilecek dü-
zeydedir. Tersanelerimizin içinde bulundu-
ğu işsizliğin, sağlıksız yapının ana neden-
lerinden biri de ülke koşullarına uymayan
gemi ithalleri politikasıdır. 1980 - 1983
yılları arasında yapılan gemi ithalleriyle
tersanelerimizin en az üç yıllık işi elinden
alınmıştır. Yapılan çalışmalar sonunda
Türkiye'nin gemi ihraç edebilme olanak-
ları olduğu görülmüştür. Durum böyle
iken gemi ithalleri yoluyla gemi yapım
sanayisinin ve ülke ekonomisinin çıkarla-
rının gözardı edilmesi savunulamaz.

3. TERSANELERİMİZ DAHA CİDDİ BİR ÜRETİM ORTAMINA ÇEKİLMELİDİR.

Tersanelerimiz daha ciddi bir üretim or-
tamı içine çekilmeli geçmiş yıllarda gö-
rülen ilkel üretim yöntemleri ve anlayı-
şından sıyrılmaları için her türlü önlem
alınmalıdır. Bu da gemi inşaatı sektörü-
nün sorunlarına daha sıkı sarılmaları,
İ.T.Ü. Gemi İnşaatı Fakültesi ve Gemi
Mühendisleri Odasıyla daha sıkı işbirliği
içine girmesiyle olanaklıdır. Gemi yapım

sanayisinde ciddi olmayan atılımlar Odamızca uygun görülmemektedir.

4. GEMİ YAPIM SANAYİSİNE AYRILAN KREDİLER GÜNÜN KOŞULLARINA UYGUN BİR DURUMA GETİRİLMELİDİR.

Dünya ekonomisinin ve deniz taşımacılığının dönemsel bunalım içinde bulunduğu günümüz koşullarında, Gemi yapım sanayisine ayrılan teşvik ve krediler içinde bulunduğumuz koşullara uygun bir yapıya kavuşturulmalı ve zenginleştirilmelidir. Gemi yapım sanayisine ayrılan kredilerin yerinde kullanılmasını sağlamak için daha ciddi önlemler alınmalıdır.

5. GEMİ YAN SANAYİSİNİN GELİŞTİRİLMESİ İÇİN GEREKLİ ÖNLEMLER ALINMALIDIR.

Gemi yapım sanayimizin geliştirilmesi bir anlamda gemi yan sanayimizin geliştiril-

. Gemi Adamlarının sayısı ve yeterliği hakkındaki tüzük ile ilgili odamızın görüşleri Ulaştırma Bakanı Sayın Veysel Atasoy'a iletilmiştir.

. Odamızdan geçecek plan ve projelerde mühendis imzası, vergi dairesi kayıtları aranması ve gönderilecek resimlerin kazıntısız silintisiz ve liman onaylı olması Yönetim Kurulunca kabul edilmiştir. Böylece ehliyetsiz kişilerce planların düzenlenmesi önlenilmeye çalışılmıştır.

. TMMOB Birlik Genel Kurulu Ankara'da yapılmıştır. Genel Kurul'da yeni birlik bütçe yönetmeliği kabul edilmiştir. Bu dönem TMMOB Birlik Yönetim Kurulunda odamızı üyemiz Ahmet Saraçbaşı temsil edecektir.

mesini zorunlu kılmaktadır. Bu konuda üretimde bulunan küçük işletmeler desteklenmeli her türlü teşvik ve krediden yararlandırılmaları için gerekli önlemler alınmalıdır. Gemi yan sanayimizin gelişmesini engelleyen paket alımlar yoluyla ithaller önlenmelidir.

6. İŞSİZLİK

Gemi İnşaatı Mühendisleri arasında yoğun bir şekilde görülen işsizliğe çözüm bulmak, gemi yapım sanayimizin içinde bulunduğu sorunlara çözüm bulmaktan geçiyor. Tersanelerimizin kapasitelerine uygun miktarda Gemi İnşaatı Mühendisi çalıştırması işsizlik sorununun çözülmesi için atılması gereken adımların başında gelmektedir.

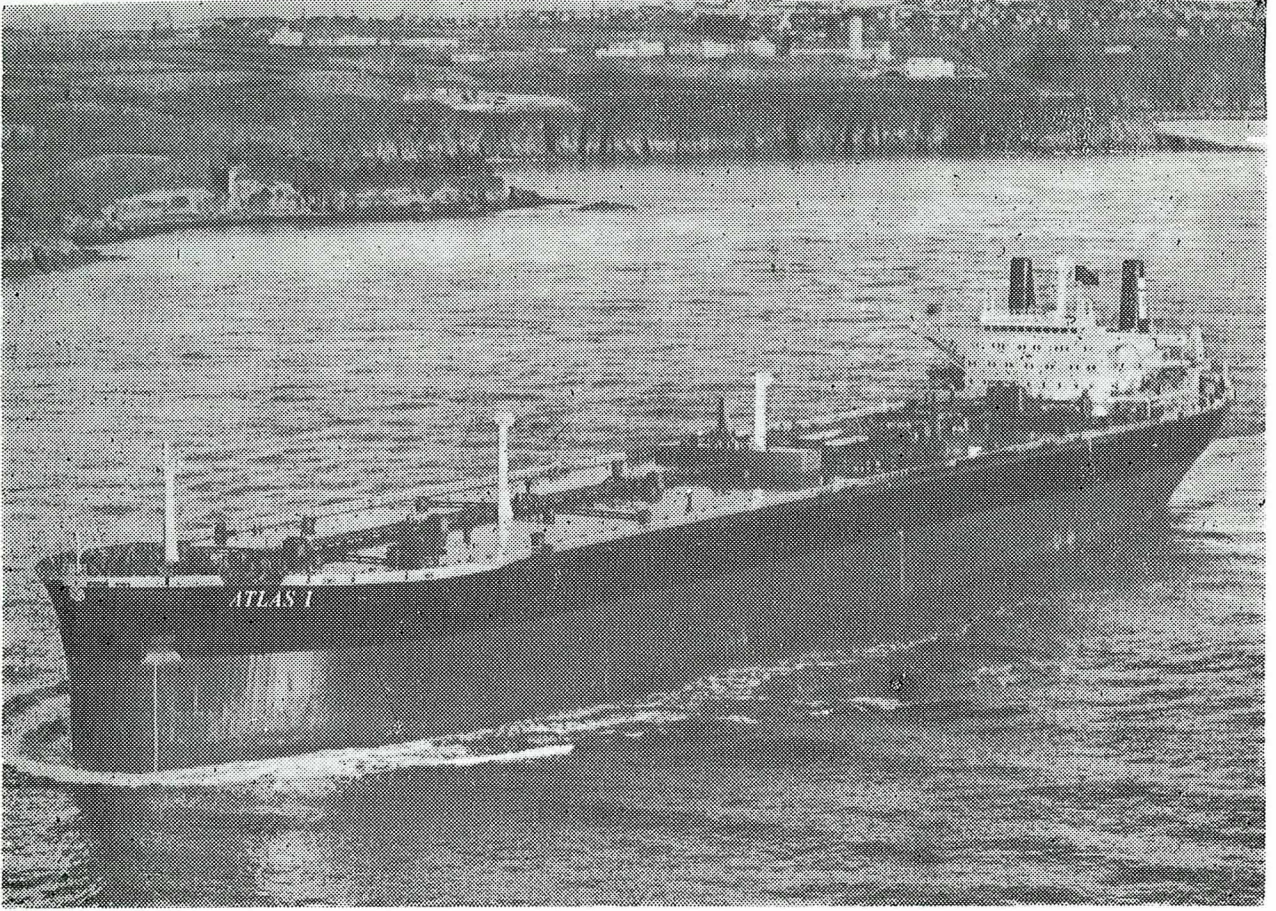
TMMOB

**Gemi Mühendisleri Odası
29 Genel Kurul
4 - 5 Şubat 1984**

. Odamızın bahar pikniği 20.5.1984 tarihinde Polenezköy'de gerçekleştirilmiştir. Neşeli bir ortamda süren pikniğe 40 kadar üyemiz aileleriyle beraber katılmışlardır. Öğle yemeğinin Polenezköy'de bir çiftlik evinde yenildiği, çeşitli oyun ve yarışmaların yer aldığı piknik akşam 19'a kadar sürmüştür.

. Üyelerimizden Rebi Tınmaz ile Rengin Ekmekçioğlu 1 Mayıs 1984 Naci Çankaya ile Sevgi Özer 4 Mayıs 1984 günü evlenmişlerdir. Ayrıca üyemiz Efrayim Üğüdü'ün de dünya evine girmiş olduğunu öğrenmiş bulunmaktayız. Yeni evlilere barış ve mutluluk dolu birliktelikler dileriz.

DENİZCİLİK ANONİM ŞİRKETİ



M/T ATLAS I

M/V "AKAD" : 36.349 D.W.T.

M/V "ARPAD" : 37.565 D.W.T.

M/T "ATLAS I" : 142.800 D.W.T.

İç ve Dış sularda akaryakıt ve kuru yük nakliyatı.

**TOPLAM 216.714 DWT'LUK GEMİLERİYLE DENİZCİLİĞİMİZİN
HİZMETİNDEDİR.**

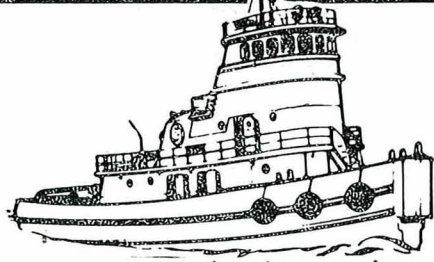
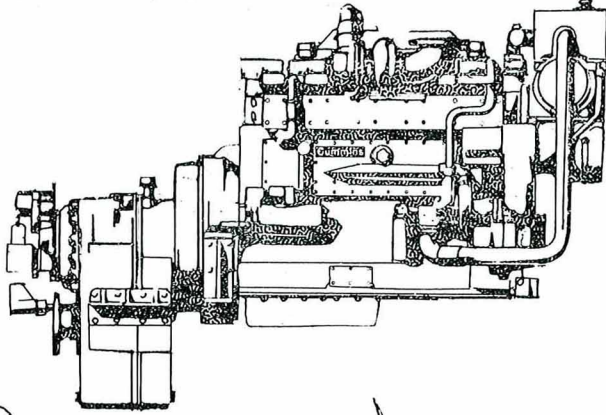
Deniz Nakliyatına Başlama Tarihi : 1948

DENİZCİLİK ANONİM ŞİRKETİ tesis tarihi : Şubat 1952

Adres : Meclisi Mebusan Caddesi 55, Fındıklı Han Kat 4, Fındıklı - İstanbul
Telefon : 143 63 70 (5 hat) 149 57 51 - 149 74 27
Teleks : 24189 Haba Tr - 24478 Hyba Tr - 24479 Gen Tr
Telgraf : Habaran - İstanbul



Cummins Diesel

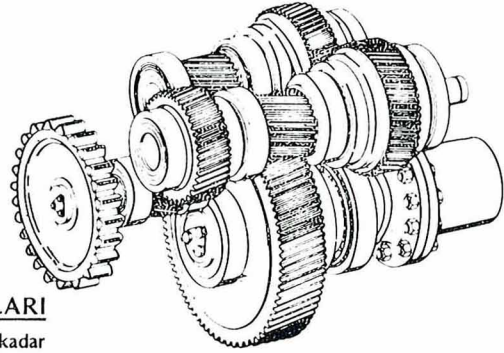
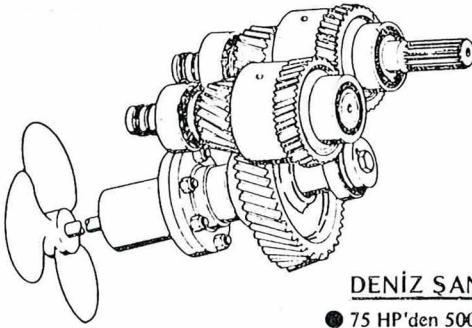


DENİZ DİZELLERİ

- **V SERİSİ (HP)**
195-215-235-270-295-320-
380-425-450-490-545-620-
- **N SERİSİ (HP)**
195-270-325
- **K SERİSİ (HP)**
400-470-800-940-1250-
- **DENİZ JENERATÖRLERİ (HP)**
180-265-322-365-425-
515-614-690-850-1125-



TWIN DISC INCORPORATED



DENİZ ŞANZIMANLARI

- 75 HP'den 5000 HP Güce kadar muhtelif redüksiyonlarda deniz şanzimanları



HAMAMCIOĞLU MÜESSESELERİ TİCARET T.A.Ş.

İSTANBUL, Büyükdere Caddesi No: 13/A Şişli Tel: 46 31 43/44 - 47 96 61- 47 24 89
Telex: 22210 hmcı tr. Telgraf: HAMAMCIOĞLU-İSTANBUL

ANKARA, Cinnah Caddesi No: 110/1 Çankaya Tel: 38 85 00 Telex: 42439 hmcı tr.
Telgraf: HAMAMCIOĞLU-ANKARA

İZMİR, Talâtpaşa Bulvarı, No: 6 Kat 1 Alsancak Tel: 21 41 31 Telex: 52644 hmiz tr.
Telgraf: HAMAMCIOĞLU-İZMİR

M&C