

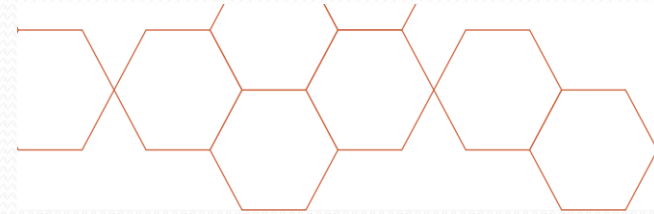
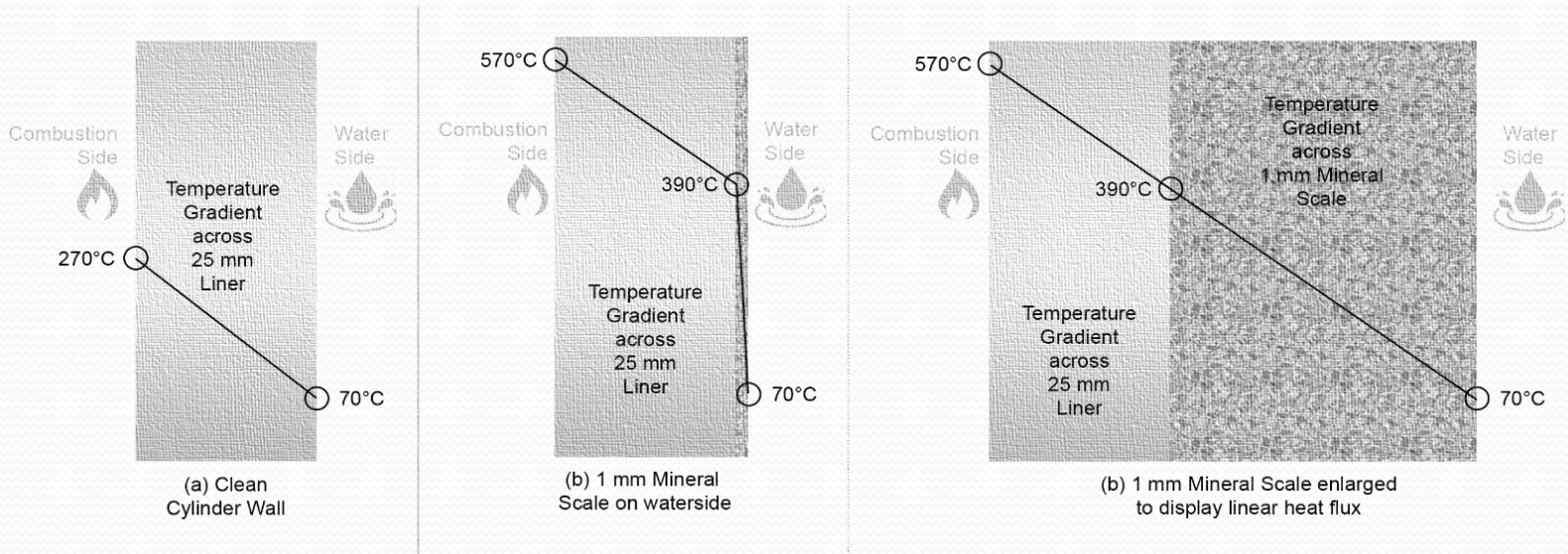
GEMİLERDE SU İSLAHI



İLKFER
Grup

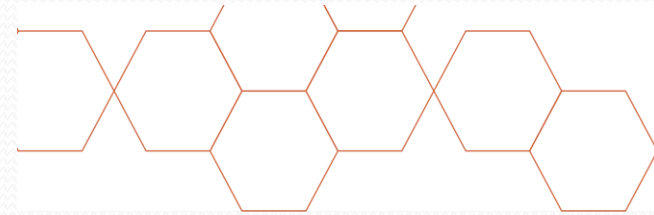
**GEMİ DİZELLERİNDE VE GEMİ
KAZANLARINDA KULLANDIĞIMIZ SULARI
NEDEN İSLAH ETMELİYİZ?**

Ana makine suyu islah edilmezse yaşanabilecek problem ile ilgili çok güzel bir örnek.



Kazan suyu islah edilmezse oluşacak enerji kaybına ait veriler.

Kısır Kalınlığı Kazanlarda	Kayıp yüzdesi	1 Tonda Olusan Fazla Yakıt Harcamı
0.40 mm	4%	40L
1.20 mm	9.8%	98L
3.85 mm	15.7%	157L
6.40 mm	38%	380L
20.00 mm	90%	900L

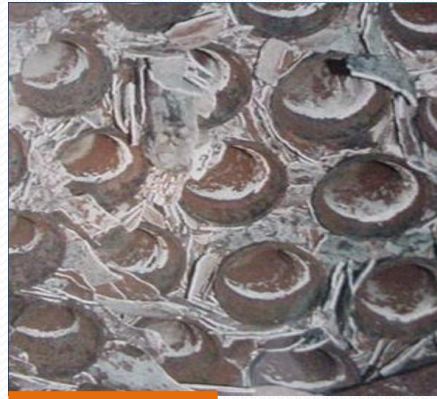


Kimyasal tedavi uygulanmayan sistemlerle ilgili örnekler;

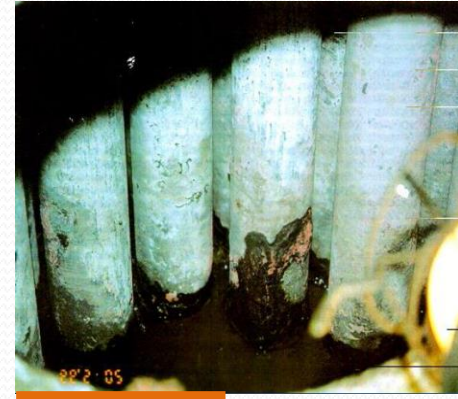
Dusuk Alkalinite



Tuz/Fosfat Sertligi



Sludge akumulasyonu



Dusuk Kondens pH



Absorbe
olmus
Co₂

Cozunmus Oksijen



Kisir Olusumu



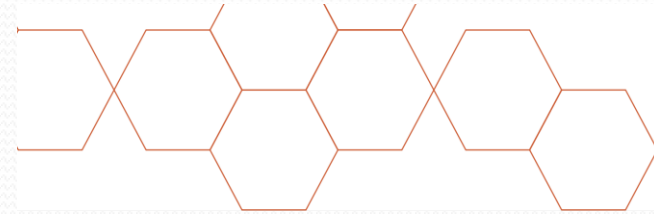
SU KALİTESİ

SULARIN SERTLİĞİ

SU SERTLİKLERİNDE KULLANILAN TERİMLER

SUYUN SERTLİĞİ

- Sert Su
- Yüksek miktardaki kalsiyum ve magnezyumun neden olduğu sabun köpüğü etkisinin azaltılması olarak tarif edilebilir.
- Çok yüksek konsantrasyonlarda ve sıcaklıklarda, magnezyum sadece kışır formundayken, kalsiyum kışır oluşturmaktadır. Kalsiyum ve magnezyum tuzları suda farklı çözünürler. Üç değişik sertlik bulunmaktadır.
- Geçici Sertlik
- Genellikle karbonat sertliği olarak bilinmesine rağmen, karbondioksit, kalsiyum ve magnezyumun bir bileşimidir. Magnezyum ve kalsiyum, hidrokarbonatlar Mg^{2+} , HCO_3^- ve Ca^{2+} şeklinde suda çözünürler. Bunlar sudaki karbondioksit miktarına bağlıdır. Sıcaklıkla kontrol edilebilir su sebeple geçici sertlik adını almışlardır.
- Kalıcı Sertlik
- Kalsiyum ve magnezyum dışında suda çözünen tuzların toplamından meydana gelir. Bunlar klorür, sülfat ve fosfat sudaki çözünmüş karbondioksitten etkilenmediği için daha kalıcıdır.
- Toplam sertlik geçici ve kalıcı sertliğin toplamıdır.
- Sertlik bir milyonda bir parça veya sertlik derecesi olarak ülkelere göre farklı ifade edilmektedir.



ÜLKELERE GÖRE SERTLİK

	American Degree	British Degree	French Degree	German Degree	PPM in CaCO ₃
American Degree	1	1.201	1.716	0.961	17.16
British Degree	0.8324	1	1.429	0.799	14.29
French Degree	0.5828	0.700	1	0.560	10.00
German Degree	1.0410	1.250	1.786	1	17.85
PPM in CaCO ₃	0.0583	0.070	0.100	0.056	1

1 American Degree =1 grain CaCO₃ per US gallon

1 British Degree =1 grain CaCO₃ per imp.gal.

1 French Degree =1 part CaCO₃ per 10 parts

1 German Degree =1 part CaCO₃ per parts water

SERTLİK DEĞERLERİ

TDS DEĞERİ (ppm)	SINIFI
0-60	Yumuşak Su
60-120	Orta Sert Su
120-180	Sert Su
180-1000	Çok Sert Su

SU TEDAVİSİNDE KULLANILAN BİRİMLER VE AÇIKLAMALARI

Parts per Million(ppm)

- Milyonda bir parça, bir başka bir milyon parçada bir parça eş değerini ifade eder. Örneğin bir suyun içinde, bir ppm silika, burada numunenin 1.000.000 parçasında silikanın bir parçası olduğu anlamına gelecektir.

Parts of Billion(ppb)

- Burada suyun bir milyar parçası içerisinde, silikanın bir parçası ifade edilmektedir.

Grains per Gallon(gpg)

- Bütün eski sistemlerde neticelerinin ifadesidir. Her gallon için, her milyonda parçalardan daha az belli olan ifade şekline sahiptir.

pH değerinin Raporlanması

- Su ile meydana gelen solüsyonlar asit, nötr veya alkali olabilirler. İfade edilmiş şekli pH'dır.0-14 arası skala üzerinde solüsyon içerisinde bir yere toplanmış hidrojen iyonlarının (H), logaritma ile ayrımının ölçülmesidir.
- Orta nokta 7.0 dir ve nötr olarak ifade edilir. Değer 7.0 nin altında ise ortam asidik. Değer 7.0 üzerinde olursa ortam alkalidir. pH'ı ölçmek için elektronik ölçümler, renkli indikatör ve özel test kağıtları kullanılır.

Suda Çözünen Katıların Toplanması Raporu - İletkenlik(Conductivity)

- Kazan suyunda kirlenme, suda çözünen katıların sonucudur. Suda eriyen tuzların iyonları, bir elektrik akımının rehberliğini yapar. İletkenliğin bir diğer tanımı ise, bir su numunesinde elektrotla ölçülen akım miktarıdır.
- Suda çözünen iyonize katıların toplanması, elektrik iletkenliğinin oranıdır. Örneğin distile su çok az iletkenlidir. Bunun yanında tuzlu suyun iletkenliği fazladır. Suyun iletkenliğini ölçerek, suda eriyen katıların miktarlarının tahmini yapılabilir. Kullanılan "conductivity meter" ile suyun iletkenliği microohm ölçer ve suyun karakteristiği için kullanılır.

VECOM SU TEDAVI QUADCHEM PROGRAMI

VECOM SU TEDAVİ/QUADCHEM PROGRAMI

- 1.Yüksek su kalitesi/tatlı su generatörleri
 - 1.1.Suların distile edilmesi
 - 1.2.Tatlı generatörlerinin kimyasal tedavisi (QC-1 ORGANİK)
 - 1.3.Kimyasal dosajlama
 - 1.4. Yumuşatıcılar
 - 1.5.Deniz suyu ile Eva suyunun karşılaştırılması
- 2.Diesel sularının tedavisi
 - 2.1.Diesel soğutma suyunda kirlilikler
 - 2.2.Diesel soğutma suyu sistemlerinde korozyon
 - 2.3.Diesel soğutma suyu sistemlerinde oksitlerin kaldırılması
 - 2.4.Diesel soğutma suyu tedavisi(QC-2 DIESEL/NCLT)

3.Kazan suyu tedavisi

3.1 Kazan sistemleri

3.2Kazanlarda kışır oluşumu

3.3.Kazanlarda kışırın önlenmesi

3.4 Vecom Boiler Treat Combi-QC-3 Organic

4.Kondens suyu tedavisi

4.1 Kazanlarda oksijen korozyonu

4.2.Vecom condansate Treat -QC4

4.3. Vecom Hydrazide (Oksijen Tutucu)

4.4.Hotwell sıcaklık kontrolü

5.Su tedavi programı

5.1.Quadchem

5.2.Quadchem +H

6.Test kitler

QUADCHEM PROGRAMINDA KULLANILACAK KİMYASALLAR

- 1. Vecom Evaporator Traet/QC-1**
- 2. Vecom Cooltreat NCLT/QC-2 Diesel**
- 3. Vecom Boiler Treat Combi/QC-3 Organic**
- 4. Vecom Condansate Treat/QC-4 Organic**
- 5. Vecom Hydrazide(Oksijen Tutucu)**

1.YÜKSEK SU KALİTESİ TATLI SU JENERATORLERİ

SULARIN DİSTİLE EDİLMESİ

TATLI SU JENERATORÜNÜN KİMYASAL TEDAVİSİ

FARKLI SULARIN KİMYASAL VE FİZİKSEL
KARŞILAŞTIRILMASI

1.1.DENİZ SUYU-EVA SUYU-REVERSE OSMOSİS SU DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

KİMYASAL MADE ADI	DENİZ SUYU	FRESH WATER GENERATOR	TEMİZLEME (%)	TERS OSMOZ	TEMİZLEME (%)
Amonyum NitrojenNH4 . (mg/l)	0.39	0.1	74.35	-	-
Kjeldahl azotu (mg/T)	0.41	0.1	75.6	0.14	65.85
Azot Nitrat NO3 (mg/l)	12.1	0.1	99.17	0.225	98.14
Nitrit Azotu NO2 (mg/l)	TESPİT EDİLEMEDİ	TESPİT EDİLEMEDİ	TESPİT EDİLEMEDİ	TESPİT EDİLEMEDİ	TESPİT EDİLEMEDİ
Toplam asitlik HCO3 (mg/l)	142	15	89.43	-	-
Sülfat SO4 (mg/l)	5	2.72	45.6	0.05	99
Klorür (mg/l)	1367	3	99.78	104.84	92.33
Florür (µg/l)	100	10	90	2.8	97.2
Fosfor P205 (µg/l)	88	50	37.5	13	85.55
Kalsiyum	411000	3	99.99	-	-
Magnezyum	1290	1	99.92	-	-
Potasyum	392	1	99.74	0.51	99.86
Sodyum	10800	1	99.99	25	99.76
Kadmiyum	11	5	54.54	0.55	95
Krom	0.2	0.2	0	-	-
Kobalt	39	5	87.17	-	-
Bakır	10	10	0	0.225	97.75
Demir	34	10	70.58	0.03	99.91
Kursun	3	5	0	0.15	95
Manganez	4	5	0	-	-
Cıva	15	1	93.33	0.75	95
Nikel	6.6	5	24.24	-	-
Çinko	50	20	60	-	-

1.2.FİZİKSEL İNCELEME

FİZİKSEL İNCELEME	DENİZ SUYU	FRESH WATER GENERATOR	TEMİZLEME (%)	TERS OS MOZ	TEMİZLEME (%)
pH	8.36	6.64	19	7	15.66
İletkenlik (µsiemens/cm at 20°C)	53712	10	99.989	494.15	9

Evaporator Suyu Bakteriyolojik İnceleme

Besin üzerindeki koloni sayısı /ml:

- (a) 37°C/1 gün.....0
- (b) 22°C/3 gün.....5

En Muhtemel Sayı (E.M.S) / 100 ml :

- (a) Coli-aerogenes0
- (b) Escherichia coli(-)
- (c) Faecal streptococci0

1.3.SULARIN DISTİLE EDİLMESİ

Birçok gemide, içme ve kullanma suyu tankları ayrı ayrı değildir. Bu nedenle tankların kirliliği her zaman mümkün olmaktadır. Bu nedenle mühendisler, en iyi tank koşullarını sağlamalıdır.

- **Sistemlerin Direkt Distile İle Beslenmesi**

Eğer, distile su ayrı bir tankta muhafaza edilmiyorsa veya tank kirliliğinden şüpheleniyorsa, direkt olarak fwg pompa suyu geçici bir hatla, soğutma suyu hiteri/reserve tankına veya yardımcı kazan kondensör tankına verilebilir. Eğer bu yapılacaksa, salinometreden veya boşaltma cihazından sonra bu bağlantının yapılması çok önemlidir. Burada anlatılmak istenen distile suyun kirlenmesinin önlenmesidir. Distilenin kirlenmesi bu şekilde önlenabilir. Doldurma sırasında sistemde kirliliğe dikkat ediniz.

- **Sahil Sularının Distilesi**

Birçok nedenlerde fwg, gemi sahil sularına girdiğinde kapatılır. Bu, sadece içme suyunda problem olacağı için risk taşır. Eğer su bir steam veya soğutma ürünü ise, kapatılmasına gerek yoktur. Burada da yağ kirliliği ve evaproyter kinistinin kirliliği söz konusudur.

- **Yetersiz Ürün Nedenleri**

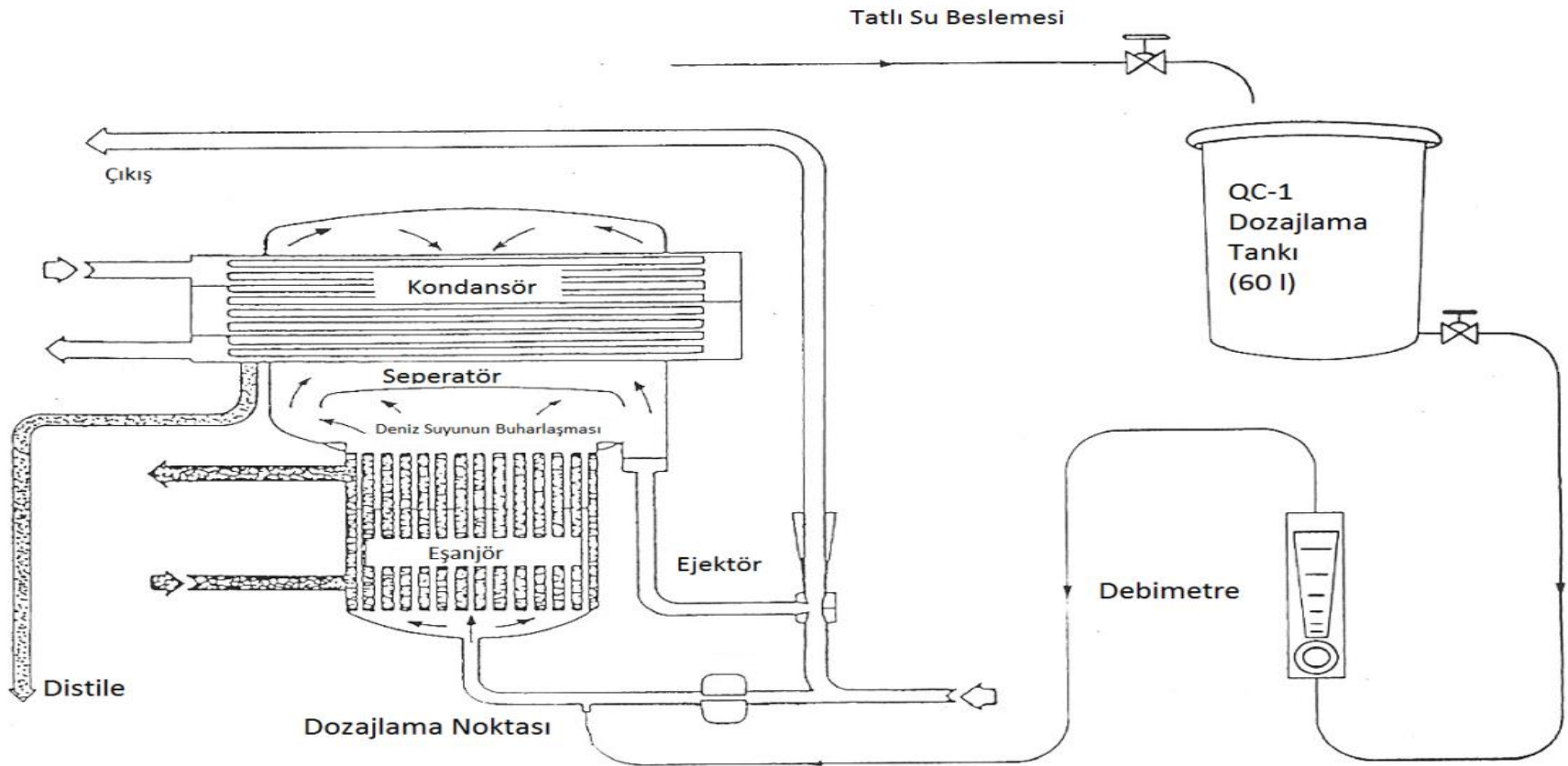
Normal koşullarda, iyi çalıştırılan bir gemide, genellikle tatlı su jeneratörleri en az 1 m³/saat ürün için tasarlanmıştır. Birçok evaproyterde, ceket soğutma suyu, ondan oluşan elemanları ve bu elemanların dış yüzeylerindeki kışır nedeniyle, kapasite eksiklik gösterir. Gemi adamları sık sık deniz suyu taraflarının kimyasal temizliğini yaparlar ancak yetersizliğin devam ettiğini görürler. Bu durumlarda, ceket soğutma suyu tarafını kontrol edin. Burada unutulmaması gereken en önemli husus, ana makina soğutma suyundaki mevcut sertlik tuzları, oksitler, yağ ve çamurun burada da mevcut olduğudur. Bir diğer sebepte mekanik olabilir. Sistem bakımları eksiksiz yapılmalıdır.

1.4.TATLI SU JENERATORLERİNİN KİMYASAL TEDAVİSİ

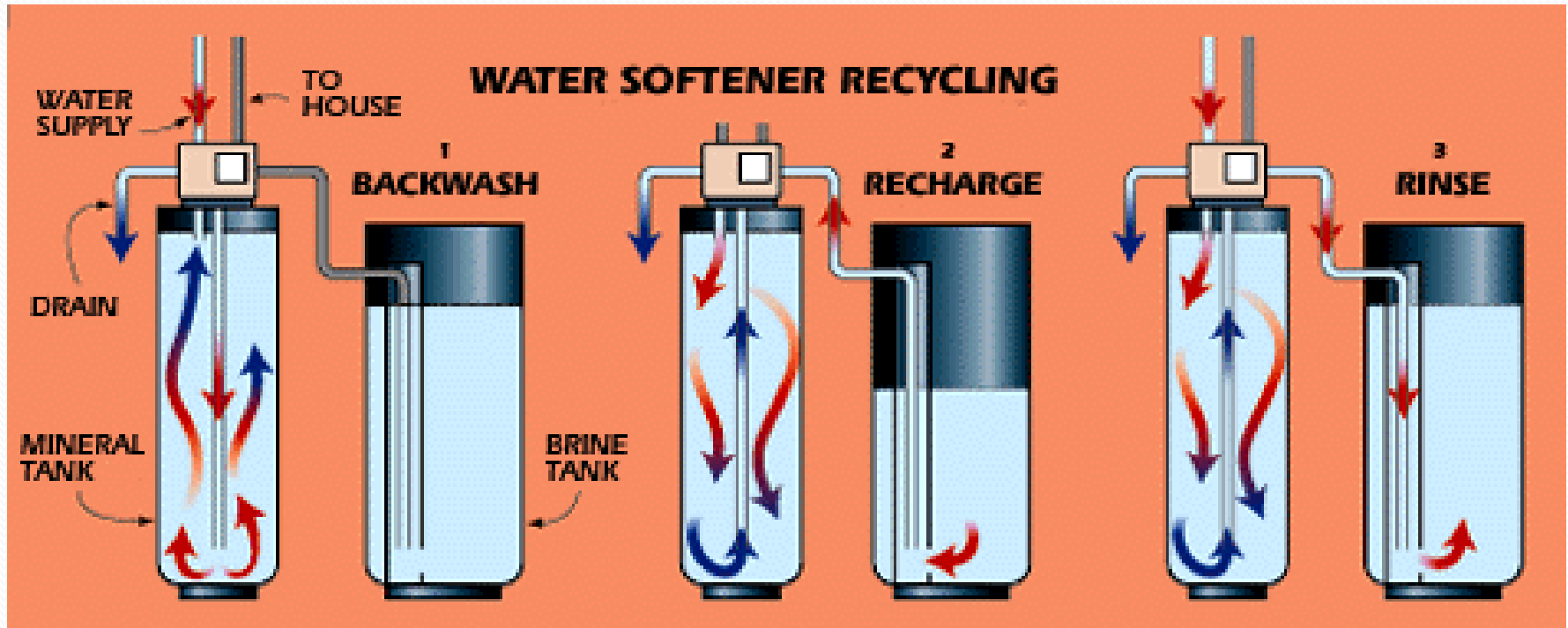
- Vecom Evaporator Treat/QC-1 bir modern polielektrolit temelli tedavidir. Deniz suyundaki tuzlara derhal etki eder. Sıcaklık yükselmesi gibi kristalin bünyesini değiştirir ve kısa surede yoğuşturur. Kristal yapısı basitleşir, yapışamayacak ve brine suyunda askıda kalacaktır. Bu kimyasal, elemanların kışır problemlerini tamamen çözer. Uygun tedavi neticesinde elemanlar uzun seneler temiz kalır. Eğer sistem kirlenirse tedavi yapılması unutulmuş ya da yanlış doz verilmiştir.

1.5.KİMYASAL DOZAJLAMA

Tipik Tatlı Su Jeneratörü
Liquivap/QC-1 Gravity ile Dozajlanması

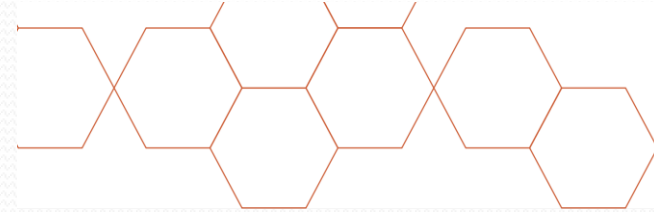


1.6. YUMUSATICI



1.6.1. YUMUSATICININ PRENSİBİ

- Su yumuşatma sistemlerinin temel çalışma prensibi, suda sertliğe neden olan Kalsiyum ($\text{Ca} + 2$) ve Magnezyum ($\text{Mg} + 2$) iyonlarının iyon değiştirme yöntemi ile uzaklaştırılmasına yardımcı olmaktır.
- Katyonik reçinede bulunan Sodyum ($\text{Na} + 1$) iyonlarının kalsiyum ve magnezyum iyonları ile değiştirilmesiyle gerçekleştirilen uzaklaştırma işlemidir. Bu işlemden sonra doymuş reçine, zamana veya akış hızına göre kontrol edilerek tuzlu su ile yenilenmelidir.

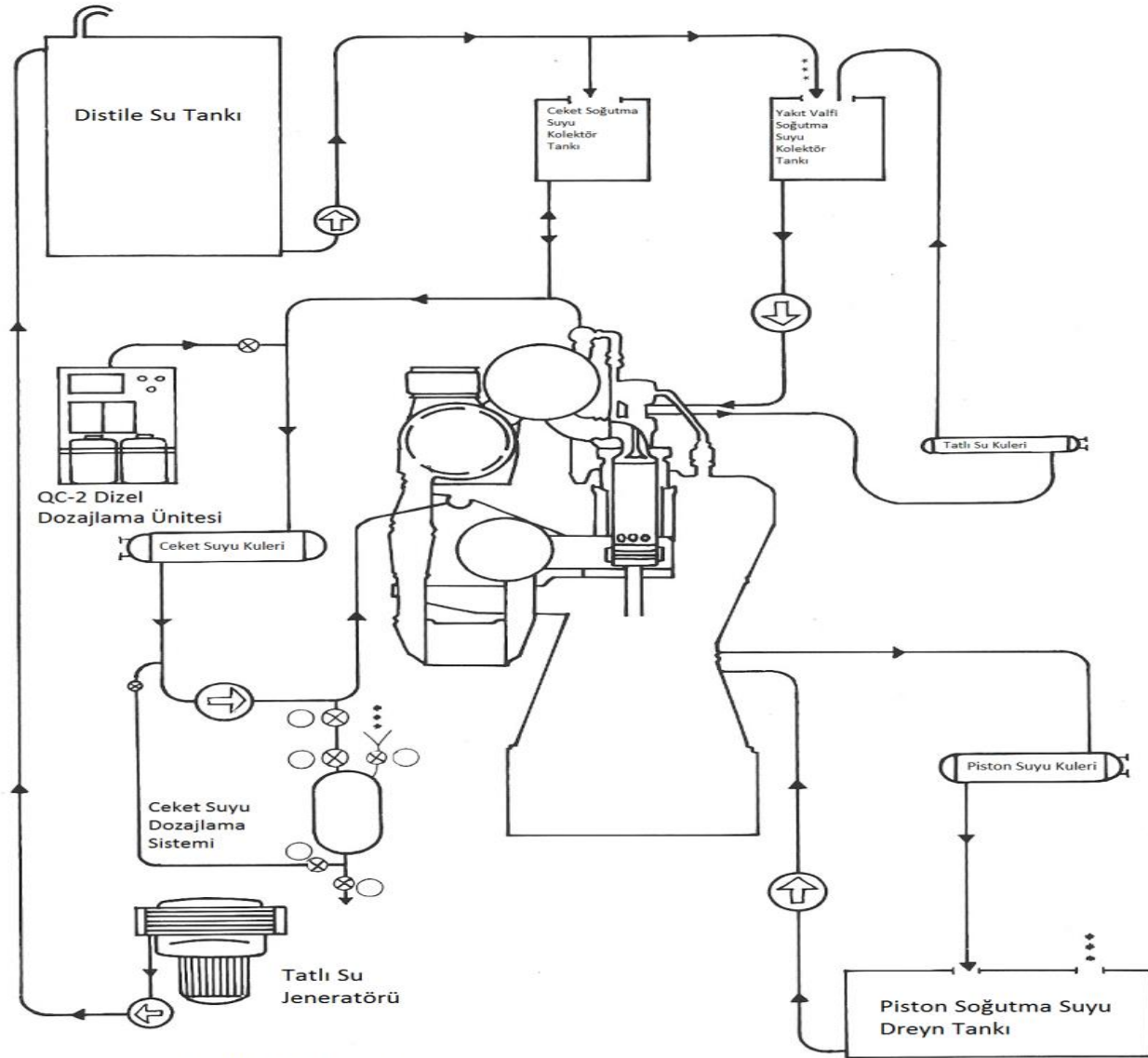


2.DİZEL SOĞUTMA SULARININ TEDAVİSİ

DİZEL SİSTEMLERİNDE KİRLİLİKLER, KOROZYON,
OKSİTLERİN KALDIRILMASI

DİZEL MAKİNALARIN SOĞUTMA SUYUNUN
TEDAVİSİ

ANA MAKİNA SOĞUTMA SUYU ŞEMATİK DİYAGRAMI



QC-2/CWT Dizel Dozajlama Noktası

2.1.DİZEL SOĞUTMA SUYU SİSTEMİNDEKİ KİRLİLİKLER

Burada, sahil sularının yaptığı (sertlik tuzları, silt vb.) kirliliklerin yanında, soğutma suyuna karışabilen yağlama yağı veya yakıt kirliliği de incelenecektir.

- **Yağ Kirliliği**

Genellikle ısıya aşırı hassas bölgeler, kontrolün en zor olduğu yerdedir. Yağı, soğutma sistemlerinde sıkça kontrol edin. Yağın kaynağını ortadan kaldırınız.

Aşırı ısınan sahalarda kontroller çok zordur. Yağ veya karbonize olmuş yağ filmi dramatik etkilere neden olabilir. Su içindeki askıdaki katıların yağ formu ile ilişkisi için, pek çok kimyasal temizleme teknikleri vardır. Reserve tank ve header tankta yağ gözükebilir ama periyodik olarak tekrar yağ görülürse, aşağıdaki işlemleri uygulayın.

- **Yağın Kaldırılması**

Bir yağ kirliliği durumunda pahalı tamirler, güç düşümleri veya aşırı sıcaklık problemlerini önlemek için, en kısa sürede ortadan kaldırılmalıdır.

Eğer, yağ hala yağlı konumda, tam olarak karbonize olmamışsa kolayca ortadan kaldırılabilir. Sadece makina stop edildikten sonra, sistemin içerisine %5-10 emülsiyon olarak Vecom GP Degreaser /Cold Wash veriniz.

Soğutma suyu sıcaklığı sistemde 50-60 °C de muhafaza edilmelidir. Sirkülasyon 24 saat devam edilmeli ve sisteme overflowdan su ilave edilerek taşmasını sağlayınız.

Yağ tamamen kaldırılınca, mümkün olduğunca çabuk dreyn ediniz, sonra tekrar su ile doldurunuz. 30dk.tekrar sirküle ediniz ve dreyn ediniz. Tekrar iyi kaliteli su ile doldurunuz. Acilen doğru miktarda Vecom Cool Treat NCLT/QC-2 ilave ediniz.

Not

- Makinadaki ciddi kirlenmeler için Vecom Teknik Servislerine danışın.
- Hafif kirliliklerde, operasyon sırasında da temizlik yapılabilir. Bu işlemten önce Vecom Teknik Servislerimize danışın.

2.2.DİZEL MAKİNALARI SOĞUTMA SUYU SİSTEMLERİNDE KOROZYON

- **Oksijen korozyonu**

Suda çözünen oksijen, sistem içinde korozyon oluşturur. Açık sistemlerde hava girişi ve suda çözülmüş oksijen, demirli veya demirli olmayan metalleri aşındırır. Havanın girişine mani olunmalı ve minimum oranda tutulmalıdır. Çünkü makinadaki ısı transferine engel olarak ciddi aşınmalara neden olur. Sistemdeki yüksek noktalardaki hava fırarlar ile normalde kontrol edilir.(Örneğin kaverler) Bu hava fırarlar ve atmosferik sealler uygun çalışma koşullarında tutulmalıdır.

- **Asidik Korozyon**

Genellikle silindir kaveri çevresindeki zayıf seallerin nedeni ile sisteme giren(örneğin sıkıştırma gazları)asidik gazlar korozyona sebep olur. Bu gazlar soğutma suyunun pH değerini düşürür, metal aşınmasını başlatırlar. Asit ortamı, liman suyunun veya deniz suyunun yüksek kloru nedeniyle de oluşabilir.

- **Kavitasyon Korozyonu/Erozyon**

Kavitasyon, normal olarak vibrasyon ve/veya suyun akısından ortaya çıkan türbülans nedeni ile oluşan hava oluşumları olarak tarif edilebilir. Sonucunda derin pitting korozyonları görülebilir. Yüksek ve alçak basınç dalgalanmaları nedeniyle, metal yüzeylerinde buharlaşan damlacıklar oluşur. Bu baloncuklar genişler, hızla yüksek basınçla çökerler. Metal yüzeylerindeki koruyucu tabakayı ortadan kaldırır, metalin içini yer.

Kavitasyon korozyon/erozyon, doğada kimyasal ve mekanik olarak mevcuttur. Mekanik görünüş, eski sistemlerde görünen erozyondur. Modern sistemlerde yüksek etkili korozyon önleyici filmler, metal kayıplarını büyük oranda azaltırlar.

- **Korozyonun Nedenleri**

Korozyon, soğutma suyundaki özellikle çözünen ve parçacık metal oksitler formlarında açıklanabilirler. Esas olarak oksitlerdir. Bazı bakır oksitler genellikle, heat exchanger tüplerinin korozyonuna uygun olarak oluşurlar. Genellikle büyük ısı değişimlerinin olduğu yerde sert bir oksit tabakası oluştururlar.

2.3.DİZEL MAKINALARI SOĞUTMA SUYU SİSTEMLERİNDE OKSİTLERİN KALDIRILMASI

Demir oksit, en ideal Vecom Descalant HD/Vecom Descaling Liquid ile kaldırılır. Bu işlem bitiminde sistemin nötralizasyonu yapılır. Genellikle bu işlem “pickling and passivating” denilen basit bir işlem olmasına rağmen, Vecom Teknik Servise danışmakta fayda vardır Sistemde bazen bakır oksitler aşırı olabilir. Özel işlemlerle ortadan kaldırılırlar.

- **Makinanın İlk Defa Servise Alınması**

Bir makina, ilk defa servise konulmadan önce, hazırlıklar sırasında parçaların korozyona uğraması kaçınılmazdır. Pek çok problem, zayıf yapılan veya yapılamayan hizmet öncesi temizlikler nedeniyle olur. Gemi sahiplerinin özellikle, yeni gemi inşasında ön hizmet temizliğini ve ana bakımlardaki temizliklere dikkat etmeleri gerekir.

- **Sertlik Tuzları**

Kalsiyum karbonat, kalsiyum sülfat ve magnezyum silikat başlıca olmak üzere tuzlar sertliğe sebep olur. Liman suyu ve deniz suyu kirlenmelerinin neticesinde tabaka oluştururlar. Isı eşanjörünün yüksek kısımlarına yerleşirler. Her hangi bir nedenle eğer kışır oluşmuşsa, aşırı ısınmaya neden olmadan kaldırılmalı ve deposit altında korozyon önlenmelidir.

- .

- **Sertlik Tabakasının Kaldırılması**

Eğer, makinalarda kışır oluşmuşsa daha önceki bölümde açıklandığı gibi, yağ kirlenmesi varsa, önce bu temizlenmelidir.

Kışırın kaldırılması için, sisteme %10 Vecom Descalant F/Safe Descaler solüsyonu ilave ediniz. 50-60 °C de 6-8 saat sirküle ediniz. Bu temizlik işlemi sadece makina stopta iken yapılmalıdır. (Sistem içerisindeki tortuların alınmasını kolaylaştırır, işi basitleştirip, hızlandırır.)

Sirkülasyondan sonra, sistem dreyn edilmeli ve %1 Vecom Boiler Water Treat/QC-3 ilave edilmelidir ve bu sistemi nötralize edecektir. Nötralize işlemini 30 dakika yapın sonra sistemi boşaltınız. Kaliteli su ile doldurunuz. Acilen sisteme Vecom Cool Treat NCLT/QC-2 ürününü doğru oranda ilave ediniz.

- **Ceket Soğutma**

T/charger birçok makinada ceket suyu ile soğutulur ve salyangozda su yüzeyinde çok yüksek bir ısı transferi vardır. Birçok blowerler keyslerinde inspection kapaklarına sahiptir. Bu 4 veya daha fazla cıvata ile tutturulmuş dört köşe bir kapaktır. Blower kolaylıkla dreyn edilir ve bu noktadan kontrol edilir. İç yüzeyde yapışık bir tabaka ve ince yağ filmi varsa sirkülasyonda yağ olduğu görülecektir. Birçok ağır devirli makinada “U” şeklindeki boruları kolayca sökülür, yukarıda açıklandığı gibi kolayca kontrol edilir.

- **Piston, Fuel Valve ve Yardımcı Makina Sistemleri**

Bu sistemlerin, soğutma suyu depolama tanklarında yağ kirliliği kolayca gözükabilir. Sistemde yağ kürecikleri yüzeyde veya yüzeye yakındır. Ayrıca soğutma suyunun rengi “sütlü” gibi olur.

2.4.ETKİLİ DİESEL MAKİNALARI SOĞUTMA SUYU TEDAVİSİ

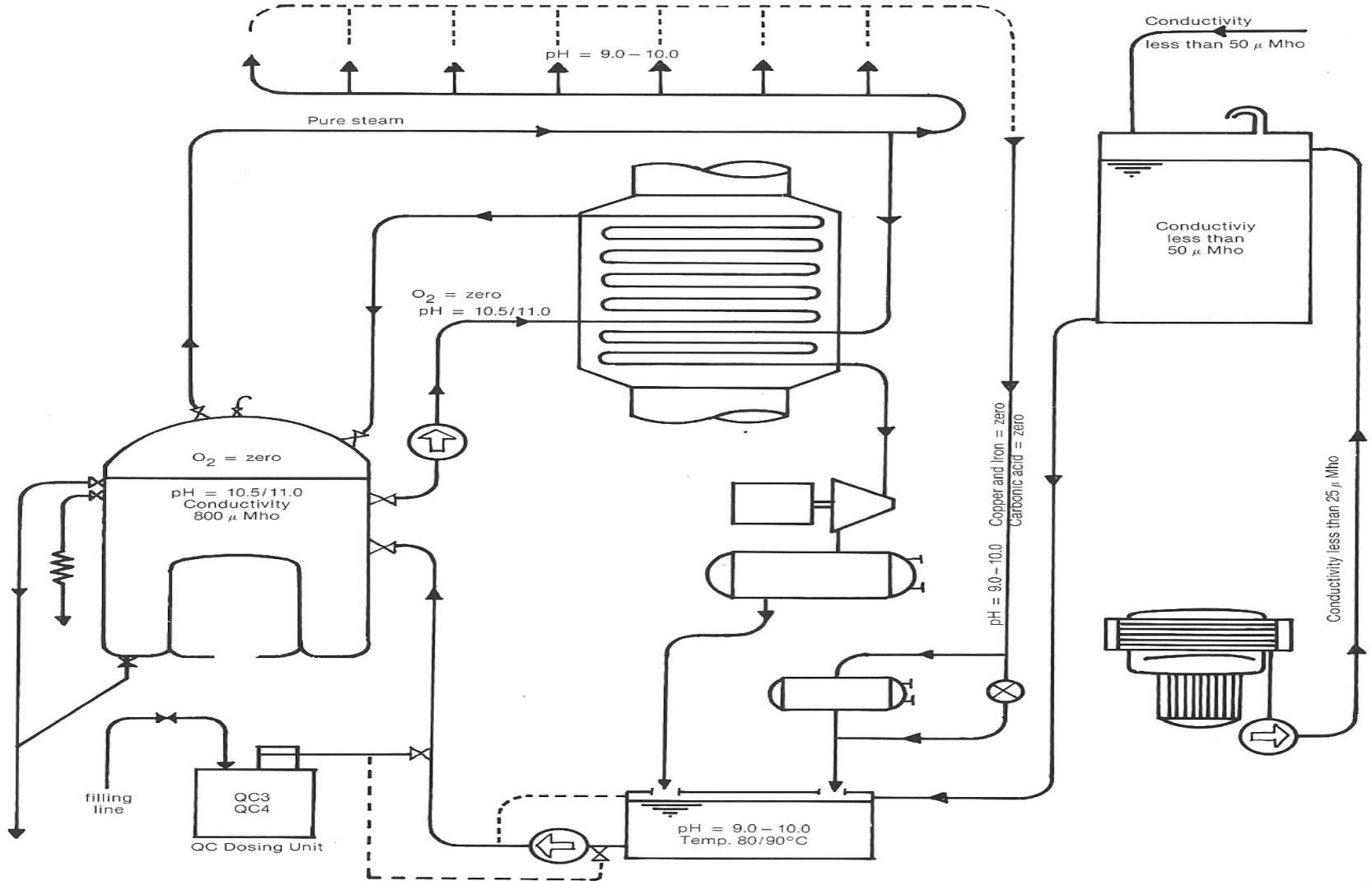
- Ürün içindeki, korozyonu yavaşlatıcılar, yalnızca temiz metal yüzeylerin üzerinde tabaka oluşturmak için tasarlanmışlardır. Metal kirli ise etkili olamazlar. Soğutma suyu sisteminde, doğru tedavi işlemi yapılsa bile kışır oluşumunda veya farklı kirliliklerde, deposit altındaki korozyonu önleyemezler.
- Vecom Cool Treat NCLT/QC-2 ın belli başlı bileşenleri SODYUM nitrat ve borattır. Bunlarda spesifik yavaşlatıcılar ve organik dağıtıcılar birleştirilmiştir. Bunlar yüzeylerde, çelik ve alaşım bileşenlerinden tabaka oluşturularak korozyonu engeller. Borat sudaki pH'ı dengeler. Islatıcı madde, çözünen yavaşlatıcıların doğrudan metalin yüzeyine ulaşmasını sağlar. Polimerler, katıların asılı kalmasını sağlar. Özellikle kışır oluşmasını önler, bu tuzlardaki sertliğin çökmesi sonucu ortaya çıkar. Polimerler, yüzeylerin temiz kalmasını sağlar. Tabakaların oluşmasını önler. Soğutma sistemlerinde çamur, kazanların aksine blöf olayı olmadığından ciddi sorunlara yol açar.
- Vecom Cool Treat NCLT/QC-2 tasarımı, katıların askıda kalmasını sağlar. Böylelikle katıların suyun değişimi sırasında atılmasını sağlar.
- Yukarıdaki bilgiler, işletmeciye Vecom Cool Treat NCLT/QC-2 düzgün kullanılırsa temiz bir sistemde, zaman zaman meydana gelen kirliliği, korozyonu ve çamuru önleyeceğini göstermektedir.

3.KAZAN SİSTEMLERİ TEDAVİLERİ

KAZANLARDA KIŞIRIN ÖNLENMESİ

KAZAN SİSTEMİNDE KULLANILAN KİMYASALLAR

3.1.KAZAN SİSTEMİ DİYAGRAMI



3.2.KAZANLARDA KIŞIR OLUŞUMU

Motorlu gemilerde kışır probleminin oluşmasına neden olan mineraller aşağıdadır.

Minerallerin Gösterilmesi ;

- CaCO_3 (kalsiyum karbonat)
- CaSO_4 (kalsiyum sülfat)
- MgSiO_3 (magnezyum silikat)

Suyun içerisinde, diğer suda çözünen bileşimlerde mevcuttur. Yalnız bunlar yüzde olarak düşüktür.

Çok zayıf kalitedeki sahil sularında çamur bulunabilir. Bu çamur içinde yüksek oranda suda erimeyen kum ve kil gibi katıları ihtiva eder. Bunlar tedavi edilmezse, sistemde ağır çamur kirliliği ortaya çıkar.

İlk yapılacak olan, gemideki kritik sistemlerde suyun kalitesini yükseltmek gerekir. Takip eden bölümlerde gerekli açıklamaları mevcuttur.

- Kışır(scale) oluşumunun ana nedeni suda çözülmüş maddelerin suyla temas halinde bulunduğu sıcak yüzeylerde ayrışarak çökmesidir.

3.2.1.KAZANLARDAKİ KİŞİRİN ÖNLENMESİ

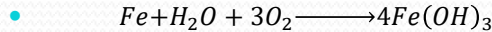
- Kışırın önlenmesi için en ideal yol, kalsiyum ve magnezyumun besleme suyundan tamamen bertaraf edilmesidir. Buna rağmen kazan içerisine girmesi olası, kalsiyum ve magnezyum için verilecek katkı maddeleri ile, onların metal yüzeylere çökmesini önlerler.

3.3.BUHAR VE KONDENS SUYU DEVRELERİNDE KOROZYONUN İNCELENMESİ

Buhar ve yoğuşum suyu devrelerinde korozyonun ana nedeni, sistemde erimiş halde bulunan oksijen ve karbondioksit gazlarıdır. Korozyonun en karakteristik özellikleri şöyledir.

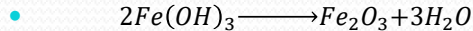
Metal pittingi (metal yüzeyinin çiçek bozuğu şeklinde görünmesi) halinde olmakla birlikte, sistemin bir çok yerinde oyuklar ve kanal şeklinde kendini gösterir. Genellikle pitting korozyonun nedeni oksijendir. Metal kalınlığının incelenmesi(kâğıt kalınlığına kadar inebilir) alt boru yüzeylerinde kanallar ve oyuklar tespit edilirse, korozyonun nedeni karbondioksittir.

Oksijen ve karbondioksit korozyonun kimyasal olarak açıklanması sistemde bulunan çözünmüş oksijen ve karbondioksit korozyon reaksiyonlarını kimyasal denklemlerle şöyle açıklayabiliriz. Suda çözünmüş oksijenin demir metaline etkisi şöyledir.



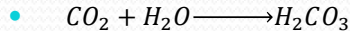
Demir + Su + Oksijen → Demir Hidroksit

Oluşan demir hidroksit daha sonradan demir oksite (pasa) dönüşür.



Demirhidroksit → Demiroksit + su

Suda çözünmüş karbondioksit zayıf asit olan karbonik asit haline dönüşür. Bu asidin oluşması ile suyun pH değeri düşerken korozyon hızlanır.



Karbonik asit dengesiz bir asit olup, her an denklemden görüldüğü gibi ayrışabilir.

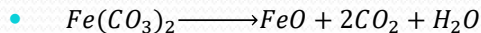


Karbonik asidin demire etkisi şöyledir.



Demir + Karbonikasit → Demir bikarbonat + Hidrojen

Bu reaksiyon yoğuşan suyunun pH değeri 5,9'un altında olduğu durumlarda çok hızlı olur. Demir bikarbonat pH değerinin yükselmesine neden olur. Dolayısıyla reaksiyon kısmen yavaşlar. Ayrıca demir bikarbonat çözünerek yoğuşum suyu ile birlikte taşınabildiği gibi, basıncın düştüğü noktalarda ve buhar içerisinde karbondioksitin az olduğu durumlarda çözünen demir oksit tortusu şeklinde ayrılır.



Demir bikarbonat → Demir oksit(tortu) + Karbondioksit + Su

Çözünmüş halde oksijenin bulunduğu durumlarda, oksijen, demir bikarbonattaki hidrojenle su haline dönüşürken kırmızı demir oksit tortu halinde çöker.

- $2Fe(HCO_3)_2 + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow Fe_2O_3 + 4CO_2 + 2H_2O$
- *Demir bikarbonat + Oksijen \longrightarrow Demir oksit + Karbondioksit + Su*

Bazı hallerde bu demir bikarbonat şekil değişikliği ile demir karbonat tortusu meydana getirdiği gibi, karbondioksitin tekrar açığa çıkmasına neden olur.

- $Fe(HCO_3)_2 \longrightarrow FeCO_3 + CO_2 + H_2O$
- *Demir bikarbonat \longrightarrow Demir karbonat + Karbondioksit + Su*

Karbonik asit demir metali üzerinde koruyucu olarak oluşmuş manyetik demir oksit tabakasında (siyah demir oksit Fe_3O_4) bozarak asit korozyonuna neden olur.

- $Fe_3O_4 + 8H_2CO_3 \longrightarrow Fe(CO_3)_2 + 2Fe(HCO_3)_3 + 4H_2O$
- *Manyetik Demiroksit + Karbonik Asit \longrightarrow Demir bikarbonat + Su*

Yukarıdaki reaksiyonlarda görüleceği gibi buhar ve yoğunlaşma suyu devrelerinde FeO , Fe_2O_3 , Fe_3O_4 , $FeCO_3$ tortuları ve bunların karışımları bulanabilir. Metallerin aşınmasının neticesi olan bu tortu ve korozyon artıkları boru ve tesisatta tıkanmalara neden olur.

3.4.VECOM BOİLER TREAT COMBİ/QC-3 ORGANİC

- Vecom Boiler Treat Combi/QC-3 Organic düşük molekül ağırlıklı hidroksitler, nötrleşmiş organik asitler, korozyon, kışır ve çamur ıslah edicilerden oluşan sıvı bir üründür.
- 7 ile 50 barlık kazanlarda, özel hidroksitler, kazan suyu pH değerini çelikteki korozyonu minimum seviyeye indirecek değerlere çıkarırlar.(pH 10.5-11.0) Polimerler, sertlik tuzlarını yüksek ısıda kristal yapılarını bozarak çökeltir. Sonuçta ortaya çıkan kristal yapışkan olmayacak hafiflikte olur ve suyun içinde dolaşır. Blöf sırasında bunların kolayca atılmasını sağlar. Aynı zamanda çeliğin üzerinde organik demir bileşikleri oluşur ve çeliği korozyona karşı korur.
- Ürün, kazandaki çözünmüş katı düzeyinin minimum eklemelerle elde etmek ve serbest kostik korozyonuna engel olan ideal pH koşullarını sağlamak için dizayn edilmiştir.

4.KONDENS HATTI KORUMASI

KAZANLARDA OKSijen KOROZYONU
VECOM CONDANSATE TREAT/QC-4 ORGANIC
HOTWELL SICAKLIK KONTROLU

4.1.OKSİJEN KOROZYONUNUN ÖNLENMESİ

- Su ve buhar sistemlerinde korozyonun ana kaynağı su içerisinde çözünmüş oksijendir. Korozyonla mücadelede başarılı olmak ancak sistemdeki oksijenin tamamen ortadan kaldırılmasıyla mümkündür.
- Kazan işletmeciliğinde besleme hattına konulan degazörlerle suda çözünmüş oksijenin bertaraf edilmesi büyük oranda başarı sağlanabilir. İyi dizayn edilmiş ve uygun çalıştırılan
- Bir degazörde suyun içerisindeki çözülmüş oksijen %97-98 oranında azaltılabilir.Kara sektörü için uygulanabilen bir çözümdür.
- Bu gemiler için kondens tankının 80-90 °C lerde tutulması ile mümkün olmaktadır.
- Kimyasal maddelerinin oksijenin korozyon etkisini önleme işlevi iki şekilde gerçekleşmektedir. Bunlardan birincisi,katkı maddesinin oksijenle kimyasal reaksiyona girerek oksijeni nötrleşmesi buna katodik inhibitör etkisi denir, İkincisi, katkı maddesinin metal yüzeylerinde pasivasyon işlevi yaparak anodik inhibitör etkisiyle koruma denir. Oksijen bertaraf edici kimyasal maddelerin etkinliği bu iki işlevi birden yapabilme özelliğinin yanında, kimyasal yapısında denge reaksiyon hızı, temin edilebilirliğindeki kolaylık, maliyet unsuru ve en önemlisinde insan ve çevre sağlığı bakımından etkisidir.

4.2.VECOM CONDANSATE TREAT/QC-4 ORGANİC

- Vecom Condansate Treat/QC-4 Organic nötrleştirilmiş organik asitler ve uçucu/nötrleştirilen aminlerden oluşan bir sıvı üründür.
- Nötrleştirilmiş organik asitlerin işlevi, besleme suyundaki oksijeni giderip, kazanın çelik yüzeyi üzerinde organik demir bileşiği oluşturmaktır. Kararlı metal oksit, Vecom Boiler Treat Combi/QC-3 Organic ile birleştiğinde, kazan çeliğinin iyi bir şekilde korunmasını sağlar. Aminlerin, kazanlar üzerinde ya çok az ya da hiç etkisi yoktur. Ancak gaz halindeki buhar ile birleşerek buharın etkili olduğu yerde ve suya dönüştüğünde etkilidir. Bu da, condanse pH değerini yükseltir(pH 9-10), karbonik asitleri nötrleştirir ve sistemi korozyondan önlemek için bir tabaka oluşturur. Bu işlev, çözülmüş demir ve bakır oksitlerin hotwelle dönüşünü büyük ölçüde azaltır. Daha önce de öne sürüldüğü gibi, tamamen çözünen oksitler, filtre edilemez ve zamanla kazanda artıkların oluşmasına yol acar.
- Bunun yanı sıra, sıvıya dönüşenler alkali olduğu için, besleme suyunun ıslahı üzerinde göz ardı edilemeyecek kadar etkisi vardır. Kazan pH değerinin doğru bir değerde olması hotwelin korozyonunu ve gereken ürün miktarını azaltır.

4.3.VECOM HYDRAZİDE(OKSİJEN TUTUCU)

- Hydrazide, farklı basınçlı kazanlarda ve her tür boşaltılmayan süper ısıtıcıda hızlı bir şekilde serbest oksijenin uzaklaştırılması için karbonhidrazid içeren sıvı bir bileşiktir. Hydrazide, tehlikeli ve potansiyel olarak kanserojen ürünlere alternatiftir ve çevre dostu ve güvenli bir ürünün avantajlarını sağlar.
- Karbonhidrazid bileşiği, normal hidrazinin yapacağı gibi oksijenle reaksiyona giren bir bağlı hidrazin formudur. Ancak karbonhidrazid, hidrazinin tüm avantajlarına sahiptir ve hiçbir dezavantajı yoktur. En son MARPOL yönetmeliklerine (atık eki) göre Hydrazide, kirletici değildir.
- Hydrazide, kazan besleme suyu ve kondens sistemlerinde oksijenin hızlı bir şekilde uzaklaştırılması için kullanılır. Hydrazide ayrıca oksijenin neden olduğu korozyonu önler. Hydrazide her tür kazanda kullanılabilir, ancak özellikle yüksek basınçlı kazanlarda kullanıma uygundur. Hydrazide, lay-up yapılmış kazanlarda pasivasyon görevi görür.
- Genel bir kural olarak, 22,5 ml / l Hydrazide sudaki 1 mg / l oksijen ile reaksiyona girecektir.

4.4.HOTWELL SICAKLIK KONTROLU

- Bir çok gemide oksijeni azaltmak için, hava giderici mevcuttur. Oksijen kaldırıcı olmasına rağmen bir faydası yoktur.
- Suda çözünen oksijen, büyük oranda hotwell sıcaklığının yüksek olarak muhafaza edilmesi ile önlenir. Su sıcaklığı kaynama noktasına yaklaştıkça, suda çözünen oksijen seviyesi azalır. Fazla oksijen, tankın yüzeyinden atmosfere bırakılır.
- Birçok sistemde, sıcaklık kontrolü yapılmadan çalıştırılır. Hotwelller sıkça aşırı soğuk veya aşırı sığağın birleştiği ve çürük enerjinin, su buharı gibi doğrudan olarak atmosfere atıldığı yerdir. Aşırı soğuk hotweller yüksek oksijen seviyesine neden olur. Bu da termal enerji kaybını gösterir.
- İdeal sıcaklık 80-90 °C dir. Bu sıcaklığı sağlamak için gerekirse dreyn kulerini by-pass ediniz veya yoğuşurma devresinin soğuk su miktarını azaltınız.
- Bir çok gemide kabul edilen maksimum sıcaklık, feed pompasının işlev ile ilgilidir. Bir çok gemide bu ideal sıcaklık feed pompasının kavitasyon nedeniyle hasarlanmasına yol açar.
- Çoğu gemide 80 °C'de kullanılması tavsiye eder.
- Deniz suyu sızıntısının tespiti eğer klorür miktarı yüksek çıkarsa, besleme suyunun kalitesinden eminseniz, heat exchanger dan bir tuzlu sızıntısının steam/condenser dönüş hattına geldiği düşünülür.
- Bütün dönüşlerden test için numune alınız. Sızıntıyı tespit ediniz ve önleyiniz.

5. QUADCHEM UYGULAMLARI

QUADCHEM

QUADCHEM+H

5.SU TEDAVI PROGRAMLARI

Kazan ıslahı için gemide kullanılan suyun kalitesine göre programlar ikiye ayrılmıştır. İki program için test parametreleri aynı olurken, kullanılan kimyasallar geliştirilmiştir.

Eğer evaporater suyu kullanıyorsanız QUADCHEM+H,
Eğer ,Sahil suyu ağırlıklı besleme yapıyorsanız geleneksel QUADCHEM programı takip edilmelidir.

5.1.SU TEDAVİSİNDEKİ LİMİTLER

Boiler Water	
P Alkalinity	100-200ppm
M Alkalinity	Less than two times
DEHA	0.1-0.8 ppm
Chloride	Max 100 ppm
pH	10,5-11.0

Condensate Water/ Hotwell	
pH	9-10
Chloride	50ppm
Temperature	80-90 C°

HT/LT SOGUTMA SUYU	
Nitrite	1600-200
Chloride	100ppm
pH	9-10

5.2.QUADCHEM PROGRAM (SAHİL SUYU AGIRLIKLI KULLANIYORSANIZ)

Vecom Boiler Treat Combi/QC-3 Organic dozlama oranı;

- İlk 0.75 lt/m³ su
- Devamlı 0.2-1.0 lt/24 saat

Vecom Condansate Treat/QC-4 Organic dozlama oranı

- İlk 0.20 lt/m³ su
- Devamlı 0.4-1.5 lt/24 saat
- Ürünlerin, devamlı olarak dozaj pompası sistemi ile verilmesi iyi bir netice için tavsiye edilir.

5.3.QUADCHEM+H PROGRAM (eğer EVA. SUYU KULLANIYORSANIZ)

Vecom Boiler Treat Combi/QC-3 Organic dozlama oranı;

- İlk 0.75 lt/m³ su
- Devamlı 0.2-1.0 lt/24 saat

Vecom Hydrazide dozlama oranı

- İlk 0.022 lt/m³ su
- Devamlı :Test sonucuna göre minimum 0.022 lt/24 saat
- Ürünlerin, devamlı olarak dozaj pompası sistemi ile verilmesi iyi bir netice için tavsiye edilir.

5.4.QUADCHEM+50 bar üstü PROGRAM (eğer EVA. SUYU KULLANIYORSANIZ)

Vecom Boiler Treat Combi/QC-3 Organic dozlama oranı;

- İlk 0.75 lt/m³ su
- Devamlı 0.2-1.0 lt/24 saat

Vecom Condansate Treat/QC-4 Organic dozlama oranı

- İlk 0.20 lt/m³ su
- Devamlı 0.4-1.5 lt/24 saat
- Ürünlerin, devamlı olarak dozaj pompası sistemi ile verilmesi iyi bir netice için tavsiye edilir.

Vecom Hydrazide dozlama oranı

- İlk 0.022 lt/m³ su
- Devamlı :Test sonucuna göre minimum 0.022 lt/24 saat
- Ürünlerin, devamlı olarak dozaj pompası sistemi ile verilmesi iyi bir netice için tavsiye edilir.

6.TEST KİTLERİ

KAZAN/SOĞUTMA SUYU TEST KİTLERİ

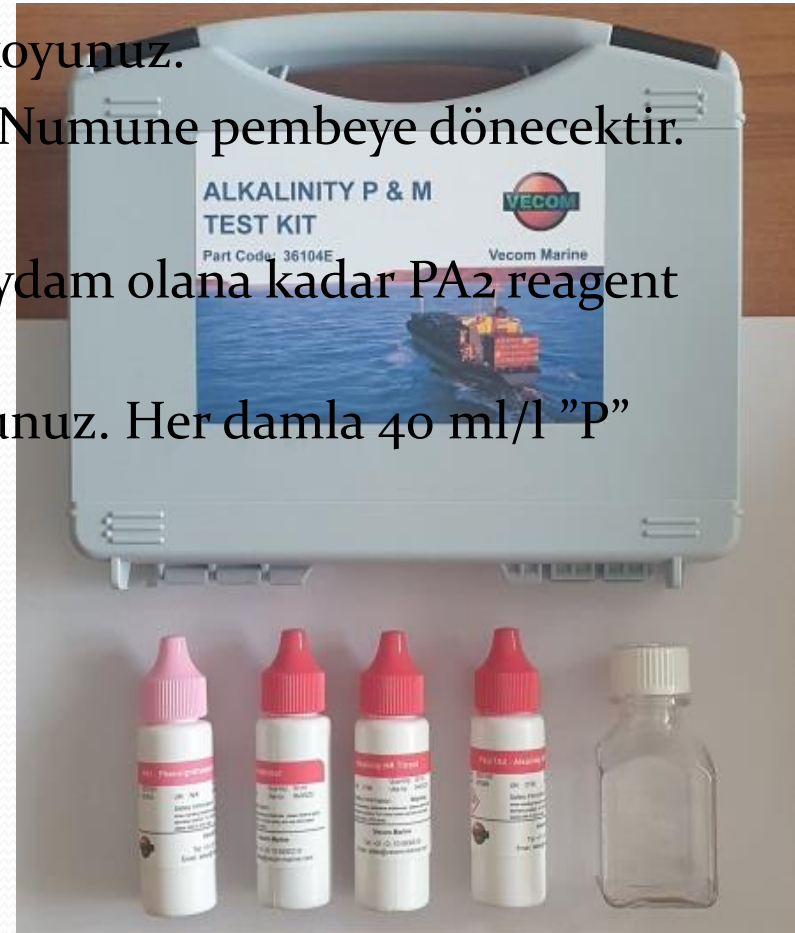
WATER TEST LOG

6.1.TEST KİTLER

- Vecom Alkanity & M Test Kit
- Vecom Chloride Test Kit
- Vecom Nitrite Test Kit
- Vecom DEHA Test Kit

6.1.1.VECOM ALKANİTY & M TEST TALİMATLARI

- Test kabına 20 ml soğumuş numune koyunuz.
- 4 damla PA₁ reagent koyup sallayınız. Numune pembeye dönecektir.
- Eğer dönmez ise sonuç 0'dır.
- Sallamaya devam ederken numune saydam olana kadar PA₂ reagent damlatınız.
- Damla sayısını kaydedip skalayı okuyunuz. Her damla 40 ml/l "P" Alkanity ve ya CaCO₃'e denk gelir



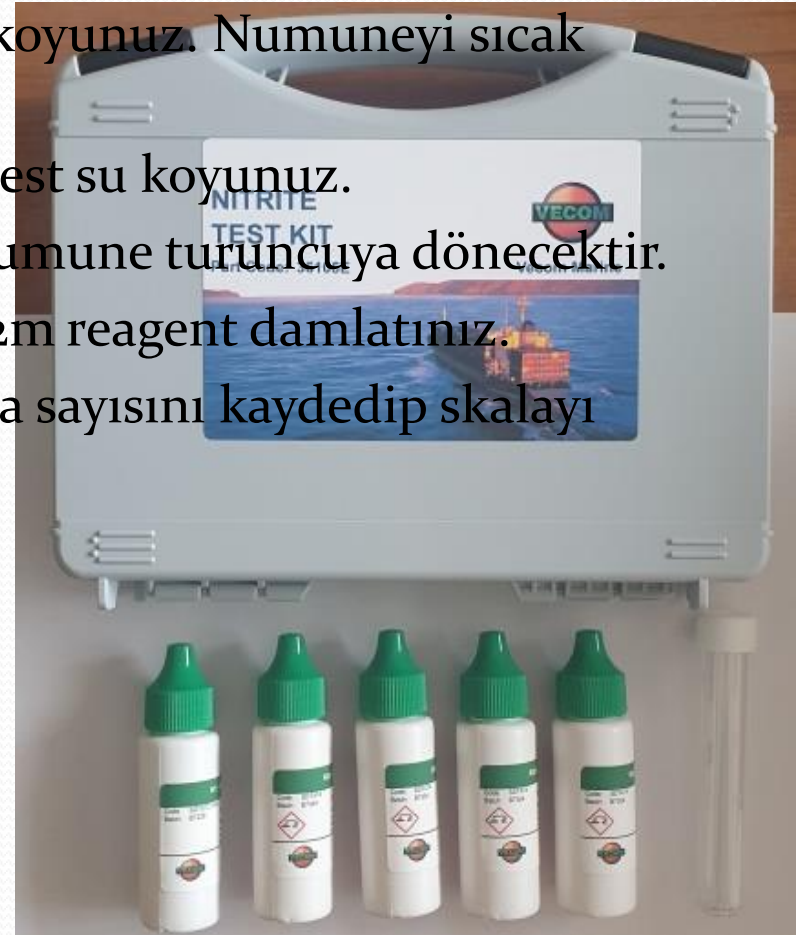
6.1.2.VECOM CHLORİDE TEST TALİMATLARI

- Test kabına 20 ml soğumuş numune koyunuz.
- Temiz karıştırma şişesinin içinin parmakla temasını ve kirlenmesini önleyiniz. Ter klorürü yükseltir.
- Karıştırma şişesine 20 ml soğuk numune koyunuz.
- 4 damla BC₁/CC₁ reagent koyup yavaşça sallayınız. Numune sarıya dönecektir.
- Örneği hafifçe sallarken, BC₂ reagentı yavaşça damlatınız.
- Birdenbire solgun kiremit rengi oluşunca damlatmayı durdurunuz ve damla sayısını sayınız.
- Damla Sayısı x 20 = ppm Cl⁻



6.1.3.VECOM NİTRİTE TEST TALİMATLARI

- Şırınga ile test tüpüne 0.5 ml numune koyunuz. Numuneyi sıcak koymayınız.
- Test tüpüne şırınga ile 2-3 ml arası serbest su koyunuz.
- 4 damla N1 reagent koyup sallayınız. Numune turuncuya dönecektir.
- Sallamaya devam ederken bir damla N2m reagent damlatınız.
- Numune maviye döndüğü zaman damla sayısını kaydedip skalayı okuyunuz .
- Her damla 200 ppm NO₂'dir.



6.1.4.VECOM DEHA TEST KİT TALİMATLARI

- Her iki tüpü 10 ml. temiz numune ile doldurun. (Notlara bakınız.)
Tüpleri sol taraftaki karşılaştırıcı olacak şekilde yerleştirin.
- Diğer tüpe 6 damla test solution damlatın ve karıştırın. Daha sonra 1.0 ml (25 damla) DEHA Indicator Solution damlatın ve karıştırın.
- Tüpleri karanlık bir alana koyun ve 10 dakika bekleyin.
- Disk renk uyumu elde edimceye kadar çevirin. Okunan değeri kaydedin.



6.2.WATER TEST LOG

VESSEL:
COMPANY:
MONTH/YEAR:
FLAG:

ILKFER GROUP
DAILY BOILER AND COOLING WATER LOG



IMARINE AND INDUSTRY CHEMICALS

DATE	COMPOSITE BOILER										CONDANSATE			M/E AND AUX ENGINE JACKET COOLING WATER				FEED WATER	
	RESULT OF ANALYSIS					DOSAGE					RESULT OF ANALYSIS			RESULT OF ANALYSIS					
	PH	P ALKALINITY	TOTAL ALKALINITY	DEHA	CHLORIDES	BOILER TREATMENT QBWT-3 ORGANIC	CONDANSATE TREAT QBWT-4 ORG.	HYDRAZINE	BLOWDOWN	PH	TOTAL ALKALINITY	CHLORIDES	NITRITE	CHLORIDES	PH	NCLT	PH	CHLORIDES	
	*DOWN TO 10.5 PPM INCREASE OBWT3 DOSAGE 25% *UP TO 11 PPM DECREASE OBWT3 DOSAGE 10%	*DOWN TO 100 PPM INCREASE DOSAGE 25% *UP TO 200 PPM DECREASE DOSAGE 10%		BETWEEN 0.8 PPM AND 1.5 PPM	BETWEEN 180-210 PPM INCREASE DAILY BLOWDOWN					*DOWN TO 10.5 PPM INCREASE OBWT 4 DOSAGE 25% *UP TO 11 PPM DECREASE OBWT4 DOSAGE 10%			1600-3200 PPM	30 PPM OK 60 PPM MEDIUM 90 PPM HIGH		INCREASE NCLT LEVEL BY 100 PPM NO, ADD 0.4 LTM*			
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
21																			
22																			
23																			
24																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
30																			
DETAILS	MAIN ENGINE	BOILER			AUX ENGINE	PRODUCTS				G: CONTINUOUS BLOWDOWN F: BOTTOM FLASH B.DOWN USED MIN 0.2 LT/DAY, QC-4 SHOULD BE MIN 0.4 LT/DAY, HYDRAZINE SHOULD BE MIN 22.5 ML/DAY AND THIS PRODUCTS MUST BE USED WITH TOGETHER.			QC-3 SHOULD BE				CHIEF ENGINEER:		
MANUFACTURER & MODEL TYPE																			
WATER CAPASITY																			
TYPE OF WATER USED																			
APP. DAILY WATER CONSUMPTION																			
										REMARKS:							1.Copy: OWNER; 2.Copy: VESSEL FILE		

SU TEDAVİSİNDE ALTIN KURALLAR

- 1-DEVAMLİ EVA SUYU Veya YUMUŞAK SU KULLANILMASI
- 2-DÜZENLİ TEST YAPILMASI VE DÜZENLİ KİMYASAL KULLANILMASI

Kazanda her gün min.0,2 lt/gün QC-3 ORGANIC,
min.0.4 lt/gün QC-4 ORGANIC

- 3-DÜZENLİ BLÖF UYGULANMASI

Kazanda her gün,
Diesellerde haftada bir,