

GEMİ BAŞ MÜHENDİSLERİNİN YENİ YAKITLARDA DİKKAT EDECEĞİ HUSUSLAR ve ÇÖZÜMLERİ

Müh. A.İlker MEŞE



ISO 8217 – 2017 – TABLE 1 – Distillate Marine Fuels

CHARACTERISTICS	UNIT	LIMIT	CATEGORY ISO - F -						TEST METHOD(S) AND REFERENCES	
			DMX	DMA	DFA	DMZ	DFZ	DMB		DFB
Kinematic Viscosity at 40 °C	mm ² /s ^a	Max	5.5	6.0		6.0		11.0		ISO 3104
		Min	1.4	2.0		3.0		2.0		
Density at 15 °C	kg/m ³	Max	-	890.0		890.0		900.0		ISO 3675 or ISO 12185
Cetane Index		Min	45	40		40		35		ISO 4264
Sulfur ^b	mass %	Max	1.0	1.0		1.0		1.50		ISO 8754 or ISO 14596, ASTM D4294
Flash Point		°C	Min	43.0	60.0		60.0		60.0	
Hydrogen Sulfide	ppm	Max	2.00	2.00		2.00		2.00		IP 570
Acid Number	mgKOH/g	Max	0.5	0.5		0.5		0.5		ASTM D664
Total Sediment by Hot Filtration	mass %	Max	-	-		-		0.10 ^c		ISO 10307-1
Oxidation Stability	g/m ³	Max	25	25		25		25 ^d		ISO 12205
Fatty Acid Methyl Ester (FAME) ^e	volume %	Max	-	-	7.0	-	7.0	-	7.0	ASTM D7963 or IP 579
Carbon residue - Micro method on the 10% volume distillation residue	mass %	Max	0.30	0.30		0.30		-		ISO 10370
Carbon residue - Micro method	mass %	Max	-	-		-		0.30		ISO 10370
Cloud Point ^f	winter	°C	Min	-16	Report		Report		-	ISO 3015
	summer	°C	Min	-16	-		-		-	
Cold Filter Plugging Point ^f	winter	°C	Min	-	Report		Report		-	IP 309 or IP 612
	summer	°C	Min	-	-		-		-	
Pour Point (upper) ^f	winter	°C	Min	-	-6		-6		0	ISO 3016
	summer	°C	Min	-	0		0		6	
Appearance				Clear & Bright ^g				c	Refer to complete ISO 8217 document	
Water	volume %	Max	-	-		-		0.30 ^c		ISO 3733
Ash	mass %	Max	0.010	0.010		0.010		0.010		ISO 6245
Lubricity, corrected wear scar diameter (WSD) at 60 °C ^h	µm	Max	520	520		520		520 ^d		ISO 12156-1

ISO 8217 – 2017 – TABLE 2 – RESIDUAL MARINE FUELS

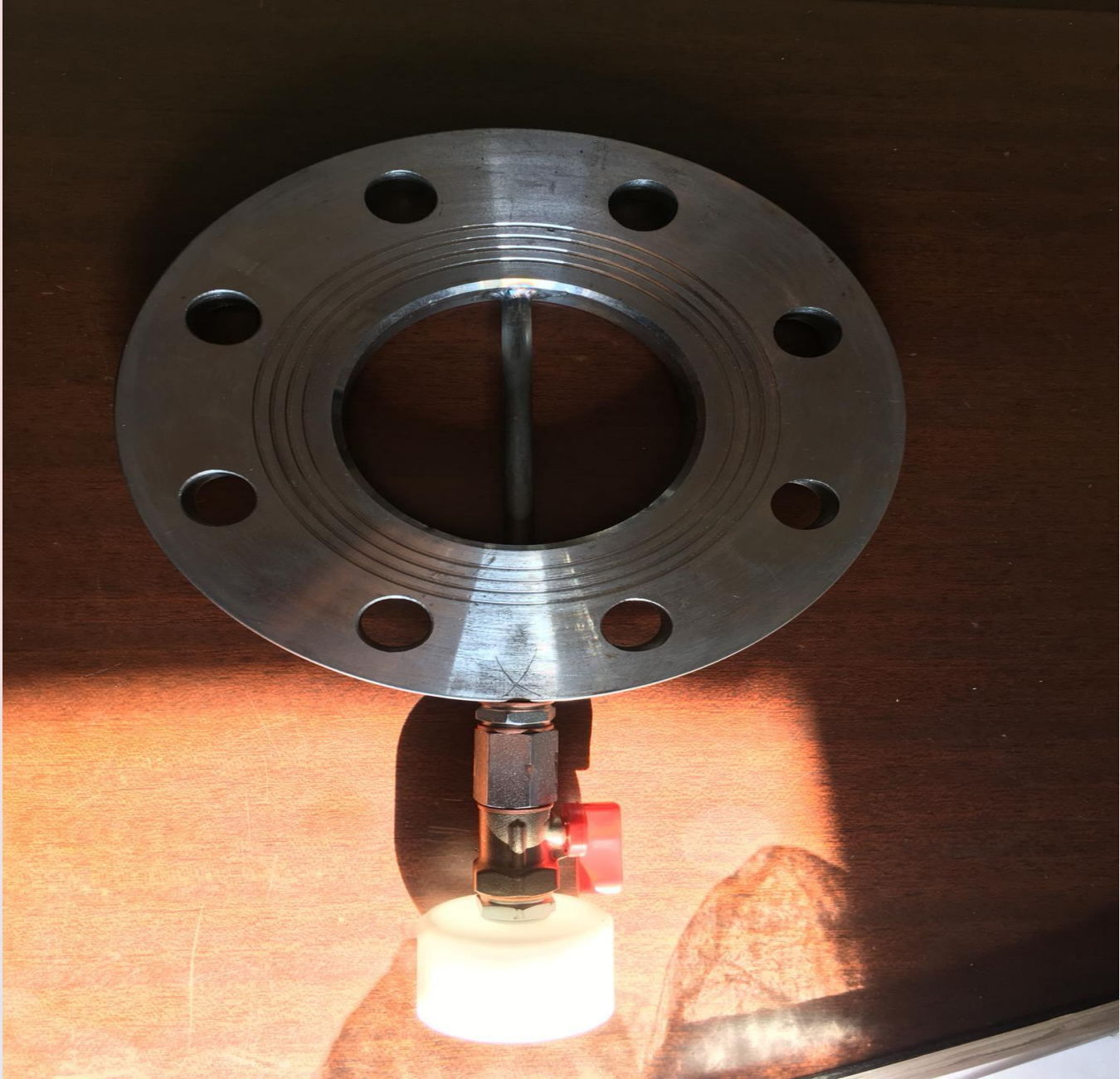
Characteristics	Unit	Limit	CATEGORY ISO - F -											TEST METHOD(S) AND REFERENCES	
			RMA	RMB	RMD	RME	RMG				RMK				
			10	30	80	180	180	380	500	700	380	500	700		
Kinematic viscosity at 50 °C	mm ² /s ^a	Max	10.0	30.0	80.0	180.0	180.0	380.0	500.0	700.0	380.0	500.0	700.0	ISO 3104	
Density at 15 °C	kg/m ³	Max	920.0	960.0	975.0	991.0	991.0				1010.0			ISO 3675 or ISO 12185	
CCAI		Max	850	860	860	860	870				870			Refer to complete ISO 8217 document	
Sulfur ^b	mass %	Max	Statutory requirements											ISO 8754 or ISO 14596, ASTM D4294	
Flash Point	°C	Min	60.0	60.0	60.0	60.0	60.0				60.0			ISO 2719	
Hydrogen Sulfide	ppm	Max	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00				2.00			IP 570	
Acid Number ^c	mgKOH/g	Max	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5				2.5			ASTM D664	
Total Sediment - Aged	mass %	Max	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10				0.10			ISO 10307-2	
Carbon Residue – Micro method	mass %	Max	2.50	10.00	14.00	15.00	18.00				20.00			ISO 10370	
Pour Point (upper) ^d	Winter	°C	Min	0	0	30	30	30				30			ISO 3016
	Summer	°C	Min	6	6	30	30	30				30			
Water	volume %	Max	0.30	0.50	0.50	0.50	0.50				0.50			ISO 3733	
Ash	mass %	Max	0.040	0.070	0.070	0.070	0.100				0.150			ISO 6245	
Vanadium	mg/kg	Max	50	150	150	150	350				450			IP 501 or IP 470 or ISO 14597	
Sodium	mg/kg	Max	50	100	100	50	100				100			IP 501 or IP 470	
Aluminum plus silicon	mg/kg	Max	25	40	40	50	60				60			IP 501 or IP 470 or ISO 14597	
Used Lubricating Oil (ULO); Calcium and zinc Or Calcium and phosphorus	mg/kg	Max	Calcium >30 and zinc >15 or Calcium >30 and phosphorus >15											IP 501 or IP 470 or ISO 500	

GEMİ BAŞ MÜHENDİSLERİNİN YENİ YAKITLARDA DIKKAT EDECEĞİ HUSUSLAR

1.Yakıt alma noktası olarak;

- ISO TR 13739-Barge veya Gemi
- MARPOL EKVI Reg.Mepc.182(59)-Alıcı geminin manifoldu
- Singapore MPA SS600:2008 –Gemi giriş manifoldu
- Test laboratuvarları-Gemi giriş manifoldu
- Bunker tedarikçileri –Barge(ancak genellikle sürekli bir damlama metodu değil)
- Gemi sahipleri –Gemi Giriş manifoldu olarak kabul eder. Bizler, daima Laboratuvarınıza göndereceğiniz numuneyi, gemi giriş manifoldundan damlama metodu ile alacağımız numuneyi göndermeliyiz..
- Makine jurnalini doğru ve düzenli kayıt altına alınması çok önemlidir.
- Teslim edilen yakıt birden fazla barge tarafından sağlanırsa, tedarik edilen bargelardan her yakıttan numune alınması gerektiğini unutmayın.
- Bunker teslim makbuzunu sadece teslim edilen hacim olarak imzalayın.Tedarikçi ağırlık için bir imza üzerinde ısrar ederse” yalnız hacim için” ifadesini ekleyin. Numunenin yoğunluk testinden sonra belirlenecek olan ağırlık için testi bekleyin. Çünkü parayı ton başına ödüyoruz.





2. Yakıtın gemiye ,Bunker Delivery Note(BDN) ile verileceği kabul edilir. Bu bir kuraldır. 3 yıl boyunca muhafaza edilmelidir. BDN aşağıdakileri içerir.

- Alıcı geminin adı ve IMO numarası:
- Bunkering limanı:
- Bunkering tarihi:
- Metrik ton cinsinden miktar:
- Yakıt tedarikçisinin adı, adresi, telefon numarası:



Yakıt almadan önce, Tedarikçiden gelen bilgiler, gemi mühendislerinin bunker teslimine hazırlanması ve gemide uygun yakıt depolanmasını sağlamak için 2-3 gün evvelinden verilmelidir. Bu bilgiler genel olarak;

- Viskozite
- Yoğunluk,
- Yakıt cinsine göre akma noktası ve CFPP/CP gibi soğuk akış özellikleri
- Tedarikçinin gemi mühendislerinin operasyonel olarak yararlı gördüğü diğer bilgiler
- Mevcut yakıt ile ilgili tam bir COQ(kalite sertifikası)

ISO 13739'un son revizyonları, Petrol Ürünleri-bunker'in gemilere verilebilmesi için prosedürler ve Singapore bunkering uygulama kodu(SS600 gibi ulusal standartlar) yazılı olarak verilmesi gereken ek bilgiler içerir.



HFO veya VLSFO yakıtlar için aşağıdaki bilgileri içerir.

- Yoğunluk ve sülfür içeriği,
- Akma noktası(-6 C den yüksekse gerçek değer)
- Viskozite ve
- Su

Distilate yakıtlar için bilgiler aşağıdakilerle ilgili verileri de içermelidir;

- Cloud point(sadece berrak ve parlak distilatelere uygulanabilir)
- Cold Filter Plugging Point(CFPP)
- Tedarikçinin, yakıtın ISO8127:2017 Madde 5 ve Marpol Ek VI, Yönetmelik 18.3 hükümlerine uygun olmasını sağlamak için yeterli tedarik zinciri kalite yöntemi prosedürlerine sahip olması gerekir.

“TESLİM EDİLEN ÜRÜNÜN SATIN ALINAN ÜRÜN İLE AYNI SINIF VE YAKIT ÖZELLİKLERİNİ KARŞILADIĞINDAN EMİN OLUNMASI TEDARİKÇİNİN SORUMLULUGUNDADIR”



3.Yakıt tedarikçisi teslim edilen yakıtların ISO 8217:2017 ve SOLAS mevzuatı ile uyumlu olması için minimum 60C de Parlama noktasına ulaşmasını sağlamaktan sorumludur. Yakıtlar belirlenen parlama noktasının altındaki sıcaklıklarda depolanırsa, tank içerisinde dengedeyken ,bazen dengeye ulaşmadan birkaç gün öncede yanıcı buharlar oluşturabilir.

4.Yakıt alınırken, önce hafif/en düşük kükürt derecesinin ,ardından daha ağır/daha yüksek kükürt derecesinin verilmesini isteyiniz. Yani önce distillate yakıtların alınacağını, daha sonra VLSFO yakıtın alınması anlaşılmalıdır.

5.Geminize “uyumluluk””viskozite””su””cat-fines” gibi yönleri değerlendirmek için taşınabilir test üniteleri bulundurun.

6.Bunker yakıtlarınızı karıştırmaktan kaçınınız. Mümkünse boş tanklara yeni yakıtınızı alın. Daha önceden hazırlanmış, yeni yakıt alma ve yakıt değiştirme prosedürleri geliştirin ve ekibinizi eğitin.



7.Bunker Delivery Note'dan yakıtın çeşidini çözmeye çalışın.

- Eğer yakıt yüksek yoğunlukta ise aromatiktir. Çoğu 940,0 kg/m³ yoğunluğa sahiptir. Parafinik yakıtlar genellikle 890,0 kg/m³ civarında olacaktır.
- Aromatik yakıtlar daha düşük API gravity(15C) de sahiptir. Çoğunlukla 15'ten az. Parafinik yakıtlar ise API gravity değerleri 18'den yüksektir.
- Aromatik akma noktası daha yüksektir. Parafinik yakıtları ise daha düşüktür(30 C de gibidir)
- CCAI değeri aromatik yakıtlarda 840 'ın üzerindedir. Parafinik yakıtlar ise 840'ın altındadır.
- Eğer, yeni yakıtı alacak kapasiteniz yoksa, önerilen yakıt ile eski yakıtın compatibility testini yapmalısınız. Eğer ürün uygun değilse ,sorunu onaylatmak için TSP testi uygulayın.

Aynı viskoziteye ,yoğunluğa ve akma noktasına sahip yakıtlar muhtemelen aynı tipte olacakları için genellikle kabul edilebilir uyumluluk gösterir.



Eski yakıt aromatik ise ve aldığınız yakıt parafanikse,

- Eğer karışım kaçınılmaz ise, eski yakıt miktarının mümkün olduğunca azaltın. Karıştırma oranını mümkün olduğunca büyük tutmaya çalışın. Örneğin 90:10 veya 80:20,50:50 oranı en kötü durumdur.
- Asfalt oluşumunu önleyecek kimyasal katkı maddesi kullanın.
- Benzer viskoziteye ,yoğunluğa ve akma noktasına sahip yakıtlar ,muhtemelen aynı tipte oldukları için genellikle kabul edilebilir uyumluluk gösterir.

Eski yakıt parafanik, aldığınız yakıt aromatikse;

- **Kesinlikle karıştırmaktan kaçınınız. Eğer çok zorunlu iseniz, mümkün olduğunca yakıtı azaltın ve 90:10 veya 80:20 oranında karıştırın.**
- Bu tip karışımlar sonrasında oluşacak olan mum için, Geminizde mum önleyici kimyasal bulundurun.



8. Aldığınız yakıtın viskozitesi artık düşük değerlerde gelecektir. Bunun için hazır olmalısınız. Bu düşük viskoziteli yakıtlar için gönderdiğiniz test sayfasında sizlere verilen tank ısıtma sıcaklıkları ve seperatör sıcaklıklarına muhakkak uyunuz. Yoksa yakıtın stabilitesi bozulacak ve çok ciddi sıkıntılar yaşayacaksınız.

PRODUCTS	A	B	C	D	E
Density kg/m ³	911.6	955.2	942.3	920.5	950.4
Viscosity (cSt) Assuming Viscosity is at 50°C	35.4	72.0	232	13	327.8
Pour Point °C	24	15	9	< 21	< 21
Min Storage temp (°C) for 800 cSt or lower	34	30	35	30	40
Temp (°C) seperator	60°C	80 °C	98°C	40°C	98°C
Approximate Temp (°C) for 12.5 cSt injection viscosity	81.3°C	99.7°C	125.9°C	51.3°C	132.9°C

9.Yeni yakıtlarda sizleri bekleyen diğerk büyük tehlikenin Al+Si (cat fines)olduğunu biliyoruz. Bunu önlemenin yolunun seperatörünüzün iyi çalıştırılmasından geçtiğini unutmayınız. İyi bir seperatör AL+Sİ miktarının %73 oranında temizlemektedir.

10.Düşük sülfürlü yakıtlar nedeni ile yanma sonrası oluşan kirliliklere dikkat ediniz. Silindir yağlama yağını ayda 1 test ederek ne durumda olduğunuzu kontrol ediniz. Aksi takdirde düşük sülfür, yüksek BN yağ nedeni ile layner aşınmasının önüne geçemezsiniz. Doğru yağlama oranını bulmak için, silindir yağlamanızı her aldığınız yakıta göre hafif asit ortamı oluşacak şekilde düzenleyiniz.

11. Alınan yakıtın pH değerini alın, Bazen makinalarda açıklanamayan sürtünmenin, yakıtın yüksek pH değerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir.

12. Geçmişte, asfaltan içeriği MCR içeriğinin bilinen kısmıydı. Ancak bugün bu çalışmamaktadır. Çünkü çok düşük asfaltanlara sahip yüksek MCR yakıtlarla karşılaşıyoruz. Bu nedenle asfaltan ölçülmesini isteyiniz.



13.Yeni yakıtlarda sizleri bekleyen diğer büyük tehlikenin Al+Si (cat fines)olduğunu biliyoruz. Bunu önlemenin yolu Seperatörün iyi çalıştırılmasından geçtiğini unutmayınız. İyi bir seperatör AL+Sİ miktarının %73 ünü temizlemektedir.

PARAMETRELER	GELİŞİM	YORUMLAR
H2O	% 50	Ortalama ıslah
TSP	% 50	Ortalama ıslah
Al+Si	% 74.80	Önemli iyileşme
Fe	% 45.40	Ortalama ıslah
PEFN	7 points	İyi ıslah

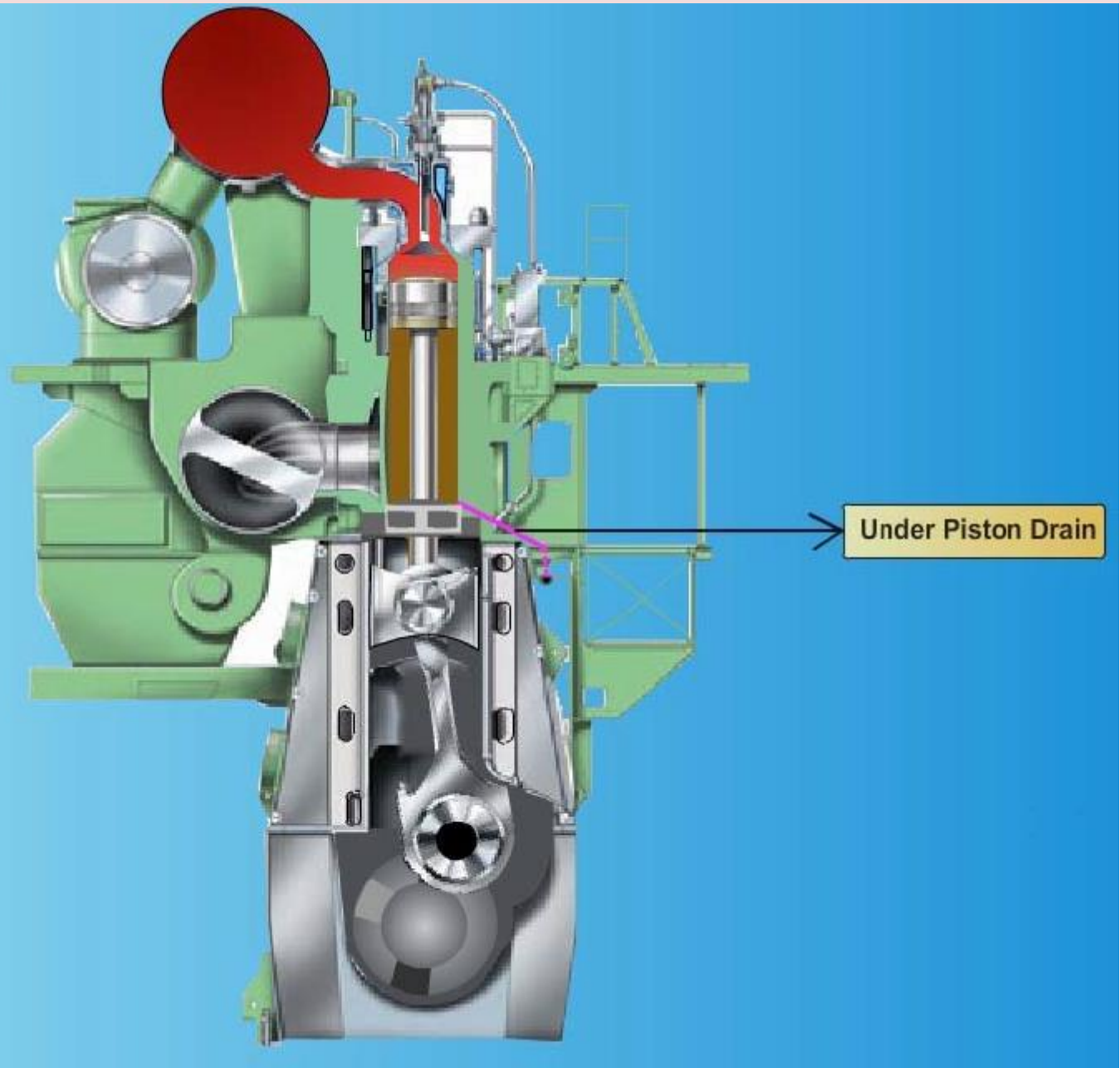
BÖLÜM 2 – SEPERATOR/FİLTRE VERİMLİLİĞİ SERTİFİKASYONU (PARÇACIK SAYIMI)

Numune No	1 Micron	2 Micron	5 Micron	10 Micron	15 Micron	25 Micron	50 Micron	100 Micron
Seperasyon Öncesi	173808	87107	13563	833	234	70	11	3
Seperasyon Sonrası	98589	45209	5362	147	74	26	15	5

BEFORE PURIFIER ID: F100205XXX – ISO CODE – 20/18/12

AFTER PURIFIER ID: F100205XXX – ISO CODE – 19/16/10

14.Düşük sülfürlü yakıtlar nedeni ile yanma sonrası oluşan kirliliklere dikkat ediniz. Silindir yağlama yağını ayda 1 test ederek ne durumda olduğunuzu kontrol ediniz. Aksi takdirde düşük sülfür, yüksek BN yağ nedeni ile layner aşınmasının önüne geçemezsiniz. Doğru yağlama oranını bulmak için, silindir yağlamanızı her aldığınız yakıtta göre hafif asit ortamı oluşacak şekilde düzenleyiniz.



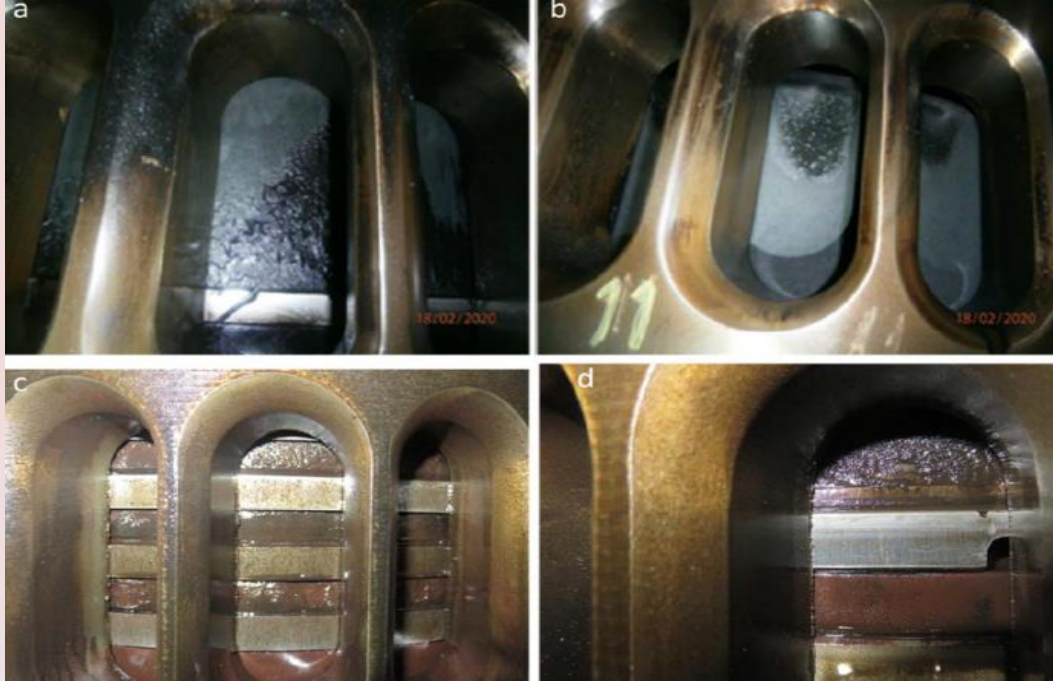
**YENİ VLSFO YAKITLARI KULLANIRKEN
OLUŞAN AŞIRI LAYNER AŞINMASI**

15.YENİ VLSFO YAKITLARI KULLANIRKEN OLUŞAN AŞIRI LAYNER AŞINMASI

-
- Viswa Lab şimdiye kadar 20.000'den fazla VLSFO yakıt test etti. Bu yakıtlar bir çok kaynaktan , blending prosedürlerinden ve bir çok küresel bunkering portlarından gelmektedir.
- Test edilen VLSFO'lar dışında, 11 vakada anormal bir şekilde layner aşınması görüldü.
- Bu teknik güncelleme Viswa'nın bu 11 vaka üzerindeki çalışmasına ve bu vakaların makine üzerindeki etkisine dayanmaktadır.
- Bu VLSFO yakıtlarında aşırı layner aşınmasına neden olan herhangi bir parametrik değer net tanımlanamamıştır. İşte yakıtın özellikleriyle ilgili birkaç nokta:
- Yakıtların çoğu parafinik veya parafinik nafteniktir (Parafin, Naften ve Aromatik içerik analizi)
-

- Çoğu yakıtın viskozitesi 120 cSt'nin altındadır (50 C°).
- Bu yakıtlar için ortalama CCAI 830'dur.
- Bu 11 yakıt için ortalama catfine, sadece manifold örneklerinde yaklaşık 15 ppm'dir.
- Bu yakıtların ateşleme özellikleri FIA ateşleme yanma testlerine göre normaldir (ECN 40'tan büyüktür).
- GCMS tarama testinden önemli bir seviyede kimyasal kirletici varlığının bulunmadığını görüyoruz.
- Bu nedenle, diğer faktörleri araştırmaya başladık ve cylinder lube oil (CLO) özellikleri, base number , besleme hızı ve diğer detaylara odaklandık. Eylül 2014'te yayılan MAN kılavuzunda yer alan “Düşük sülfürlü Yakıtlarda Çalışma” da belirtilen gözlemlere ve sınırlamalara dayanarak, aşırı layner aşınmasına neden olan gerçek mekanik olayı açıklamak mümkündür (örnekler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir). Hasar mekanizmasının iki aşamada gerçekleştiğini varsayıyoruz.

a-b piston kafasına aşınam karbon birikmesi
c-d piston ringlerin durumu



- **Hasarın ilk aşaması:**
- MAN tarafından iletilen fikirlere dayanarak, aşırı layner aşınmasına neden olan gerçek mekanik olayı açıklamak mümkündür.
- Dikkate alınması gereken önemli faktör, yanma odasındaki gerekli minimum asitliktir . Bu asitlik, cylinder liner yüzeyinde, belki de yaklaşık 50 mikron çapında ve 10-15 mikron derinliğinde küçük korozyon çukurları oluşturmak için gereklidir. Bu çukurlar yağlamaya izin veren cylinder lube oil'i tutmak için rezervuar görevi görür. VLSFO yakıtında çok düşük asitlik varsa, bu çukurlar layner yüzeyinde oluşmaz. Çukurların olmaması ile birlikte çok ince yağlama filmi, piston ve layner arasında doğrudan bir sürtünme hareketine neden olur ve bu şekilde layner, sürtünme için ana koşul olan pürüzsüz parlak bir yüzeye sahip olacaktır.

- Bu yüzden senaryonun şöyle göründüğünü tahmin ediyoruz: Yakıttaki düşük sülfür içeriği, CLO için bir rezervuar görevi görecektir. Yakıttaki asitlik nötralize edilmiştir;
- 40 ve üzeri CLO'daki base number,
- 0,6 g/KWH veya üzeri beslenme hızı,
- Hem a hem de b, sürtünme için ana ön koşul olan bir alkaline koşulu oluşturur. Piston tepesindeki iniş, çok ince bir yağlama filmi ile geniş bir yüzey alanını ortaya çıkararak bu işleme yardımcı olur. Bildirilen 11 vakada cylinder liner ile piston crown arasındaki sürtünmeden kaynaklanabilecek aşınma izleri taşıdığını gördük.

- Sürtünme sırasında sürtünme ısı ve pistonun yüzeyinde yağlayıcının çok az bulunması nedeniyle oluşan sürtünme olgusunu anlamak önemlidir. Piston ve cylinder layner malzemesi kaynağa benzer bir şekilde birleşir. Bununla birlikte, pistonun hareketi ile bu kaynak kırılır ve bir sonraki vuruşta yine başka bir kaynak oluşur. Bu sürtünme sürecidir. Doğası gereği, sürtünme layner malzemesinin gövdesine yediği için, layner (layner aşınması) hasarı aşırı olacaktır
- Layner aşınma eğilimi genellikle laynere göre ,iskele / Sancak yönündedir. Bu laynerde ovalliğe neden olur. Ovallik belirli sınırları aştığında, oluktaki piston ringlerin dönüşü kısıtlanır ve piston ringler eşit aşınmayabilir, bu da piston ringin İskele/Sancak yönünde incelmesine yol açabilir .

- **Hasarın ikinci aşaması**

- Cylinder laynerda ilk sürtünme gerçekleştikten sonra bir sonraki aşamaya geçelim.Layner yüzeyi ağır bir şekilde sıyrılacak ve aşınmış malzeme dışarı çıkacak. Piston ring,cylinder laynerın aşınmış kısımlarıyla temas ettiğinde , piston ring hızla aşınmaya başlayacaktır.. (bu yüzden MAN, cylinder layner için nispeten pürüzsüz bir yüzeye kavuşmaya yardımcı olacak krom kaplı piston halkasını önerir). CLO nin temizleme özelliği, piston ring tarafından taşınan layner malzemesinin çıkarılmasına yardımcı olur. Bu temizleme verimli bir şekilde gerçekleşmezse, aşınmış malzeme eklenmeye devam eder ve daha fazla aşınmaya neden olur. Aşırı piston ring aşınması da burada görülür.

-

- Aşınmış layner yüzeyinden çıkarılan ince sert metalik parçacıklar, piston ring oluklarına nüfuz eder ve bir piston ring olukları arasındaki 0.4 mm aksenal boşluğa yapışır. Bu, piston ring oluklarında aşındırıcıdır.
- Bu, piston ringin hızla aşınması ve piston ring genişliğinin %40'tan fazlasının yıpranmasıyla sonuçlanır, piston ring gerilime dayanacak güce sahip değildir ve kırılır.

16.Nadir olmasına rağmen,bazen rafineri işlemlerinden kaynaklanan ethilen elde ederken ortaya çıkan atığın yakıtta karıştırılması)yakıtlarda organik kirleticilerin ortaya çıkmasından yakıt pompalarının kazıkladığı görülmüştür.Bunun için şüheniliyorsa GMSD Screen testi yaparak ön çalışma yapılmalıdır.

17.Son olarak bütün problemleri önlemek için yakıtınPOMP testi ile karşılaşılabileceğiniz bütün sorunları görebileceksiniz.

GENEL BİLGİLENDİRME

18.Genel Bilgilendirme

- Veriler, daha büyük gemilerin gemi sayısının yaklaşık %15'ini kapladığını, ancak yakıt tüketiminin yaklaşık %50'sinden sorumlu olduklarını göstermektedir. Yüklü gücün doğrudan yakıt tüketimi ile ilgili olduğu varsayılır.
- Yakıt, besleme noktasında ve makina girişine kadar dengeli ve homojen olmalıdır. Kıyı depolama tankı yakıt spesifikasyonu olan Kalite Sertifikası (COQ), yakıt alıcısına ve operatörüne sunulmalıdır.
- "MARPOL ek VI altında %0.50 kükürt sınırının tutarlı bir şekilde uygulanması için bir gemi uygulama planının geliştirilmesine ilişkin rehberlik "(sirküler MEPC.1 / Cir .c.878)bu bulunmaktadır.

GENEL BİLGİLENDİRME

- Farklı% 0,50 S ,VLSFO yakıt serileri uyumlu olmayabilir ve farklı yakıt serilerinin ayrı tutulmasını öneririz. İki yakıt grubu çok uyumlu değilse, distillate tipte bir yakıt kullanarak iki grup arasında geçiş yapmak gerekebilir.
- Parafinler, aromatik ve asfaltenik molekülleri süspansiyon halinde tutmakta zorlanırlar. Bu, parafinik yakıtları aromatik yakıtla veya yüksek asfalten içeriğine sahip yakıtlarla karıştırmamak gerektiğinden, asfaltenlerin çökeltme riskinin yüksek olması nedeniyle çamura neden olur.
- Aromatik yakıtların, parafinik yakıt türlerinden diğer yakıt türleriyle karıştırılmasının daha kolay olduğu düşünülmektedir. Bu, aromatik yakıtların karıştırılması durumunda potansiyel olarak asfaltenik çamur çökeltme riski daha az olduğu anlamına gelir.

GENEL BİLGİENDİRME

- CCAI değeri ne kadar yüksek olursa, ateşleme kalitesi de o kadar kötü olur. CCAI değerleri için sınırlar ilk olarak ISO 8217:2010'a, düşük ateşleme kalitesi sergileme eğiliminde olan karakteristik olmayan yoğunluk-viskozite ilişkilerine (örneğin yüksek yoğunluk ve düşük Viskozite) sahip yakıtların kullanımından kaçınmaya yönelik bir rehber olarak dahil edilmiştir.
- Normal depolama ve kullanım sırasında asfaltenik malzeme çökeltilmezse residuel yakıt kararlı olarak tanımlanır. TSP test yöntemi, 24 saat boyunca 100 °C'ye ısıtıldıktan sonra asfaltenik çamur içeren tortuyu ölçerek normal depolamayı simüle eder. TSP, %0.10 m/m spesifikasyon sınırını aşmazsa, normal olarak kararlı olduğu varsayılır. Ancak, önemli çökeltme oluşmaya devam ederse, yakıtın kararsız olduğu söylenir

GENEL BİLGİLENDİRME

Bir motorun yüksek seviyede cat-fines sahip yakıtla çalıştığından şüpheleniliyorsa, santrifüjlü seperatörlerin çalışmasının tamamen optimize edilmesi ve yakından izlenmesi önerilir.

Yakıtın seperatörlerden geçirilmesinden önce ve sonra alınan numuneler, seperatörlerin verimliliğini belirlemek için test edilmelidir.

Otomatik kendi kendini temizleyen filtre (ana filtre) aracılığıyla backflushing sıklığı ve basınç düşüşünün izlenmesi, yakıt kalitesinde veya temizleme verimliliğinde bir değişiklik olduğunu gösterebilir.

GENEL BİLGİLENDİRME

- Residual yakıt, genellikle “continuous phase” olarak adlandırılan yağlı bir ortam boyunca eşit olarak dağıtılmış asfaltın koloidal bir dispersiyonu olarak görülebilir. Kararlı bir residual yakıt için, asfaltın ve “continuous phase” arasında bir denge durumu vardır, ve asfaltın kararlı dağılım içinde kalacaktır. Bununla birlikte, asfaltın kimyasal özelliklerinde (örneğin, bazı arıtma işlemlerinde yüksek sıcaklıklara maruz kalma) veya sürekli yağ fazında (örneğin, iki farklı yakıt yağını bir araya getirerek veya bir cutter stock atık yakıtı karıştırarak) yapılan değişiklikler dengeyi bozabilir. Bu olduğunda, asfaltın artık stabil dispersiyon içinde tutulmayacak, bunun yerine agglomerate (veya flocculate) olacaktır. Daha büyük agglomerate parçacıklar yakıttan düşmeye başlayabilir ve çamurun üretmesine neden olabilir

GENEL BİLGİLENDİRME

Karıştırma, prensip olarak, son ürünün homojen olmasını sağlamak için sadece kıyıda yapılmalıdır. Bileşenlerin oranlarının karışım hedeflerini karşılamak üzere sürekli olarak ayarlandığı teslimat sırasında değişken sıralı karıştırma, homojen olmayan bir ürünün teslimatına neden olabilir.

GENEL BİLGİLENDİRME

- **DİSTİLATE YAKITLAR;**
- Viskozite 2 cSt'den düşükse yakıt enjeksiyonu tehlikeye girebilir. Yakıtın viskozitesi çok yükselirse, ME makinaları için etkili enjeksiyon basıncını düşürür, bu da daha yavaş bir enjeksiyona ve yakıtın daha düşük atomizasyon derecesine yol açabilir. Aşırı derecede yanmayı tehlikeye atabilir.
- Viskozimetre/Viskozite sensörüne sahip olmayan gemiler için, bir tanesinin takılması önerilir.
- Yakıt Viskozite sınırı için alt sınır motor girişinde 2 cst'dir. Uygulamada ve küçük sıcaklık sapmalarına ve başarısız Viskozite kontrol cihazlarına karşı bir güvenlik marjı oluşturmak için, makina girişindeki minimum pratik Viskozite 3 cst'dir.

GENEL BİLGİLENDİRME

Düşük viskoziteli yakıtlar, yakıt pompasının işlevini üç şekilde zorlar:

- Hidrodinamik yağ filminin parçalanması, bu da klerenslerin düşmesine neden olabilir.
- Starting veya düşük yükte çalışma operasyonlarının sırasında zorluklara neden olan yetersiz enjeksiyon basıncı
- Hızlanmayı sınırlayan yetersiz yakıt Endeksi marjı

- Tecrübelerimize dayanarak, endeks artışı 5- 10 veya daha fazla olduğunda, deniz gibi aynı koşullar altında pompanın HSHFO çalışması sonrasında yıpranacağını düşünüyoruz. Daha iyi motor performansı için bu tür yakıt pompaları değiştirilmelidir.
- Makine çalıştırma kontrollerinin düzenli aralıklarla yapılması tavsiye edilir ve düşük viskoziteli yakıtta çalışmanın beklendiği yüksek riskli alanlara (örneğin limanlar ve diğer sıkışık alanlar(kanallar vs.) girmeden önce gereklidir. Böyle bir işlemle, ilgili aşınmış pompalara sahip motor için ayrı düşük viskozite limiti bulunabilir.
- Testin olası bir sonucu, örneğin yakıt pompası aşınması, motor ayarlamaları ve yakıt sıcaklığı nedeniyle motorun gemideki sistemlerle elde edilebilenden daha yüksek bir viskozite gerektirmesi olabilir. Bir MC-ENGINE için yıpranmış bir yakıt pompası, 2 cst viskoziteli bir yakıtta başlatılamaz.

- Enjeksiyon ekipmanının hızlı sıcaklık değişimlerine karşı korunması gerekir, aksi takdirde yakıt valflerinin, yakıt pompası pistonlarının veya emme valflerinin yapışmasına veya sürtünmesine neden olabilir. Değişim, düşük yükte (%25-40 MCR) ve kontrollü bir şekilde yapılmalıdır. Yakıt sıcaklık gradyanı 2C/dak geçmemelidir
- Isıtılması gereken düşük viskoziteli bir yakıtla giderken özel dikkat gösterilmelidir. Sıcak yakıt soğuk bileşenlere aktığında, önce ısınırlar, oysa barrel daha fazla malzeme içerir ve bu nedenle genişlemesi daha uzun zaman alacaktır. Bu, açıklığın azalacağı ve böylece boğulma riskinin artacağı anlamına gelir. Pistonun ilk önce soğuması, boyutunun azaltılması ve böylece açıklığın arttırılması ve boğulma riskini azaltması nedeniyle, sıcaktan soğuk yakıttan başka bir şekilde değiştirilmesi daha az hassastır.

- Yağlama sınırı: HFRR ((high frequency reciprocating rig) aşınma izi sınırı: maks. 520 µm. % 0,05'ten daha az sülfür içeren yakıtları kullanmadan önce kayganlığın test edilmesini öneririz. Yakıt laboratuvarları ISO 12156-1'e göre yağlama testi yapabilir.
- Mumun kristalleşme riskini en aza indirmek ve çok düşük Viskozite riskini azaltmak için 30-40 °C arasında bir sıcaklık tutulması önerilir. Daha yüksek sıcaklıklar, viskozitenin çok düşük olma riskini arttırır. Distilate deniz yakıtı sirkülasyon soğutucusunun, yeterli bir sıcaklık sağlamak ve potansiyel soğuk akış sorunları riskini en aza indirmek için distilate yakıtı üzerinde çalışma sırasında daima açık olması önerilir.
- Yakıtın soğuk akış özellikleri, akma noktası (ISO 3016), bulut noktası (ISO 3015) ve cold filter plugging point (ASTM D6371, IP 309 veya IP 612), dikkat edilmesi gereken çok önemli faktörlerdir. Viskozite ve yoğunluk da aynı şekildedir

GENEL BİLGİLENDİRME

- **VLSFO YAKITLAR**

- HSHFO için mevcut yakıt temizleme sistemleri genellikle yüksek viskoziteli, yüksek yoğunluklu yakıt için tasarlanmıştır. Dikkatli çevirilmelidir.
- Ayrıca düşük viskoziteli, düşük yoğunluklu yakıt parametreleri partiden partiye değişebilir. Yakıt temizliği için yeterli çalışma prosedürleri uygulanmalıdır. Al + Si seviyesini her zaman mümkün olduğunca düşük tutun. Makine girişinde maksimum 15 ppm Al + Si'dir.
- Bazı% 0.50 S VLSFO tipleri bir temizleme etkisi gösterebilir, bu da tanklardan ve boru duvarlarından önceki bunkerden gelen çamuru çözebilecekleri ve böylece yerleşik cat fines serbest bırakabilecekleri anlamına gelir. Bu tür çamur ve cat finesın makinaya girmesini önlemek için özel dikkat gösterilmelidir. Bu durum ilk değişiklik sırasında% 0.50'denS VLSFO'ya kadar olabilir.
- Cat fines düşük süflürlü yakıtta, özellikle iki sınırdan bol miktarda bulunur:
% 0.10 S ve% 0.50 S.

- **RM tipi yakıtlar için, bir yakıt sistemindeki sıcaklık, ör. tanklar ve borular yakıtın akma noktasından en az 10 ° C daha yüksek olmalıdır.**
- Residual yakıtın stabilitesi, muamele edilirken ve depolanırken termal ve yaşlanma stresleri gibi kuvvetlere maruz kalmasına rağmen, asfalten çamuru parçalama ve çökeltme direnciyle tanımlanır.
- **Gemide yapılan test hızlı ve gösterge niteliğinde sonuçlar verir. Aşağıdaki yakıt oranlarını test etmeniz önerilir: 90/10, 50/50 ve 10/90 veya yakıt gruplarının gerçek oranı tankta olacaktır. 50/50 en kötü durum senaryosudur.**
- ASTM D4740, asfalten içeren aromatik yakıtlar için geliştirilmiştir. Filtre kağıdının ortasında siyah bir halka veya nokta oluşursa, asfaltenler çökelmiştir ve yakıtlar uyumsuz olabilir.
- Çok parafinik yakıtlar ve distillate karışımlar, gerçekte uyumlu olduklarında yakıtların uyumsuz olduğunu gösteren yanlış sonuçlar verebilir. Yanlış negatif sonuç pigment ayrımı ve hafif mum ve ağır mumdaki kaynaklanır. Bu nedenle, sonuçları değerlendirirken dikkatli olunmalıdır.

Gemide uyumluluk testi yapılmalıdır. (nokta testi (ASTM D4740).

- Yakıt testi
- Eşdeğer yakıt testi
- Test yakıt vs eşdeğer yakıt: 50-50 (ve 80-20 ve 20-80)
- Test yakıt vs DMA: 50-50 (ve 80-20 ve 20-80)
- Cylinder drain oil örnekleri ve familiar yakıt ve test yakıtı üzerinde işlem den analiz yapılmalı ve silindir yağlama denetlenmelidir.
- Scavange Port Inspection, yakıtın silindir durumu üzerinde herhangi bir etkisi olup olmadığıdır. Silindir yağı ve besleme hızını yakıtla eşleştirmek önemlidir. Denetimler yapılmalıdır 1. Teste başlamadan önce 2. Testten sonra.

Yakıtlar transfer edilmek için pompalandığında kontaminasyon riski vardır ve bazen yakıtların deniz yakıtı harmanlaması için uygun olmayan (cutter)kesici stoklarla (blend stokları) yapıldığı ortaya çıkabilir. Bunların her ikisi de amaca uygun olmayan bir yakıt oluşturabilir. Deniz uygulamaları için bilinmeyen kesici stokların deniz kullanımına yönelik yakıtları karıştırmak için kullanılması ve kirlenmenin en aza indirilmesi durumunda dikkatli olunmalıdır. Sorunlar ortaya çıkarsa, olaylar zincirinin günlük jurnallere ve fotoğraflarda açıkça belgelenmesi çok önemlidir.

DİKKATE ALINMASI GEREKEN PRATİK NOKTALAR

1. Farklı yoğunluktaki iki yakıtı bir tanka alırken, önce yüksek yoğunluğu ve daha sonra düşük yoğunluğu üstüne alın. Bu tabakalaşma önleyecektir. Tankı ısıtmaya çalışın, böylece konveksiyon akımları düşük yoğunluklu ve yüksek yoğunluklu homojen bir karışıma yardımcı olacaktır.
2. Hem %0.1 (ULSFO) hem de %0.5 sülfür (VLSFO) deterjan özelliklerine sahiptir. Bu, tanktaki kirliliklerin ve çok şeyin temizleneceği ve yakıt hattından aşağı itileceği anlamına gelir. Filtrelenmediği sürece bu sorunlara neden olur.
3. Gemi operatörlerinin büyük bir çoğunluğu son yakıt filtresi için 10 mikronun büyüklüğüne değiştirdiler.. Daha önce norm olan 25 mikronu çıkartılar.
4. Parlama noktası 60.00 ° C veya üzerinde olmalıdır. Bu, SLC sertifikası ile kontrol edildiğinden, daha düşük bir sıcaklığa izin verilmez. Ayrıca, çok az miktarda daha hafif fractions, parlama noktasını düşürebilir. Depo ısıtılırsa, havalandırma veya sounding pipe çıkan gazlarla ilgili önlemler alındıktan sonra, daha hafif fractions çıkacak ve parlama noktası daha yüksek bir seviyeye gidecektir.

5. Eski seperatörlere sahip gemiler için, 991 yakıt yoğunluğunun sınırıdır. Tek bir numunenin 991.9 yoğunluğa kadar olmasına izin verilir. Yakıtta su yoksa, yakıtı 98 °C'de veya üstünde ısıtmaya gerek yoktur.
6. Normalde TAN yaklaşık 0.1 ila 0.2 olmalıdır. Houston'dan gelen sorun, çoğunlukla $\text{TAN} > 0.5$ idi. Yakıt naftenik Hamdan rafine edilirse, 2.5 TAN'a izin verilir.
7. TAN ve pH arasındaki fark

Asit sayısı (AN) asit konsantrasyonunun bir göstergesidir, ancak asit mukavemeti değildir. Bu nedenle, korozyon potansiyelinin güvenilir bir göstergesini sağlamak için güvenilemez. Öte yandan, potansiyometrik hidrojen iyonu konsantrasyonu anlamına gelen pH, yakıtın ne kadar aşındırıcı olabileceğini gösterir, ancak asidik bileşenlerin konsantrasyonunu göstermez. PH ölçeği logaritmiktir. Su 7 bir pH vardır. 4'lük bir pH, 5'lik bir pH'dan on kat daha asidiktir ve 6'lık bir pH'dan 100 kat daha asidiktir. Benzer şekilde, 10'luk bir pH, 9'luk bir pH'dan on kat daha fazla alkalidir ve 8'lik bir pH'dan 100 kat daha fazla alkalidir. pH, yakıtın sulu bir ekstraksiyonu veya yakıt numunesinin seyreltilmiş bir ÇÖZÜCÜSÜ üzerinde ölçülebilir.

8. 2 yakıt karıştırırken, aşağıdaki yöntemleri kullanarak kaba bir fikir edinebilirsiniz.
 - 4740 - Drop test
 - Her yakıtın yoğunluğu ve viskozitesi birbirine yakınsa.
 - PNA-parafin, Naften, Aromatik oran benzer olacaktır. Bunu kontrol etmek için bir algoritmamız var.
9. Ashpalten VLSFO yakıtında çok düşükse, drop testi hiçbir şey göstermeyebilir veya yakıtta iki tür mumun içeriğinden kaynaklanabilecek bir daire gösterebilir. Daha hafif mumun kağıdına ve daha hızlı yayılır ve daha ağır olanı daha yavaş olur ve durduğu yerde bir halka olur. Bu yanlışı asfalten veya stabilite / uyumluluk ile ilgisi yoktur.
10. Asfaltenin çok düşük içeriği varsa, hiçbir halka oluşmayacaktır. Sadece asfalten %3'ten büyük olduğunda, 4740 yöntemi güvenle kullanılabilir.

11. Kararlılık hem organik hem de inorganik (kum ve kirlilik) kaplar. Test yöntemi TSP'de, izin verilen varyasyon 0.1 sınır değeri için 0.05'tir. İyi değil.
12. Yakıtta çözünmüş su yaklaşık 300 ppm civarındadır. Toplam su sınırı 0,5'dir. Yanma işleminin yanma alanında da su ürettiğini lütfen unutmayın.
13. Düşük kükürt yakıtlarında cat fines artmaktadır. Bunu izlemeye devam edin. Makine üreticileri 15 pmm'den büyük cat fines' a izin vermiyor
14. Santrifüj seperatörler, yeni olduklarında %90'dan fazla cat fines verimliliği gösterebilir. Bununla birlikte, kullanımda iken, bu verimlilik %60'ı pek aşmamaktadır, bu nedenle, cat fines için izin verilen sınır 60 ppm olsa da, 30 ppm'de ısrar etmek daha iyidir. Her yeni bunker için purifier efficiency belirlemek daha iyidir. Bu, makinaya giren yakıtın kalitesi hakkında net bir fikir verecektir.
15. Lütfen ölçülen yakıtın pH'ını da alın. Bazen motordaki açıklanamayan sürtünme, yakıtın yüksek pH'ından kaynaklanıyor olabilir.
16. Geçmişte, asfalten içeriği MCR içeriğinin bilinen bir kısmıydı. Ancak bu bugün çalışmamaktadır. Çok düşük asfaltenlere sahip yüksek MCR yakıtlara sahip olabilirsiniz. Bu nedenle Asfalten ölçülmelidir.