القرار MEPC.272(69)
(المعتمد في 22 نيسان/إبريل 2016)

تعديلات على المدونة التقنية بشأن مكافحة انبعاث أكاسيد النتروجين
من محركات الديزل البحرية لعام 2008

(اختبار المحركات التي تعمل بالغاز والمحركات المختلطة الوقود)

第 MEPC.272(69)号决议
（2016 年 4 月 22 日通过）

船用柴油发动机氮氧化物
2008 年氮氧化物技术规则修正案

（气体燃料和双燃料发动机检测）

RESOLUTION MEPC.272(69)
(Adopted on 22 April 2016)

AMENDMENTS TO THE NO_x TECHNICAL CODE 2008
NITROGEN OXIDES FROM MARINE DIESEL ENGINES

(Testing of gas-fuelled and dual fuel engines)

RÉSOLUTION MEPC.272(69)
(adoptée le 22 avril 2016)

AMENDEMENTS AU CODE TECHNIQUE SUR LE CONTRÔLE DES ÉMISSIONS D'OXYDES D'AZOTE PROVENANT DES MOTEURS DIESEL MARINS

(Mise à l'essai des moteurs à gaz et moteurs à combustible mixte)

РЕЗОЛЮЦИЯ MEPC.272(69)
(Принята 22 апреля 2016 года)

ПОПРАВКИ К ТЕХНИЧЕСКОМУ КОДЕКСУ ПО КОНТРОЛЮ ЗА ВЫБРОСАМИ ОКИСЛОВ АЗОТА ИЗ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ 2008 ГОДА

(Испытания работающих на газе и двухтопливных двигателей)

RESOLUCIÓN MEPC.272(69)
(adoptada el 22 de abril de 2016)

ENMIENDAS AL CÓDIGO TÉCNICO RELATIVO AL CONTROL DE LAS EMISIONES DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO DE LOS MOTORES DIÉSEL MARINOS

(Prueba de los motores de gas y los motores de combustible mixto)

القرار MEPC.272(69)
(المعتمد في 22 نيسان/إبريل 2016)

تعديلات على المدونة التقنية بشأن مكافحة انبعاث أكاسيد النتروجين من محركات الديزل البحرية لعام 2008

(اختبار المحركات التي تعمل بالغاز والمحركات المختلطة الوقود)

إن لجنة حماية البيئة البحرية ،

إذ تشير إلى المادة 38(أ) من اتفاقية إنشاء المنظمة البحرية الدولية التي تتعلق بوظائف لجنة حماية البيئة البحرية التي أسندتها إليها اتفاقيات دولية لمنع التلوث البحري من السفن ومكافحته ،

وإذ تأخذ علماً بالمادة 16 من الاتفاقية الدولية لمنع التلوث من السفن لعام 1973 ، في صيغتها المعدّلة ببروتوكولي عامي 1978 و1997 المتعلّقين بها (اتفاقية ماربول) ، التي تحدّد إجراءات التعديل وتُسنِد إلى الهيئة المختصة في المنظمة مهمة دراسة واعتماد التعديلات عليها ،

وإذ تأخذ علماً كذلك باللائحة 13 من المرفق VI لاتفاقية ماربول التي تجعل المدونة التقنية بشأن مكافحة انبعاث أكاسيد النتروجين من محركات الديزل البحرية (المدونة التقنية بشأن أكاسيد النتروجين لعام 2008) إلزامية بمقتضى ذلك المرفق ،

وقد نظرت ، في دورتها التاسعة والستين ، في مسودة التعديلات على المدونة التقنية بشأن أكاسيد النتروجين لعام 2008 المتصلة باختبار المحركات التي تعمل بالغاز والمحركات المختلطة الوقود ،

1 تعتمد ، بموجب المادة 16(2)(د) من اتفاقية ماربول ، التعديلات على المدونة التقنية بشأن أكاسيد النتروجين لعام 2008 ، والتي يرد نصّها في مرفق هذا القرار ؛

2 تقرّر ، بموجب المادة 16(2)(و)(iii) من اتفاقية ماربول ، اعتبار التعديلات مقبولة في 1 آذار/مارس 2017 ، ما لم يقم ، قبل ذلك التاريخ ، ما لا يقلّ عن ثلث الأطراف أو أطراف تشكّل أساطيلها التجارية مجتمعةً 50 % على الأقل من الحمولة الإجمالية للأسطول التجاري العالمي ، بإبلاغ المنظمة اعتراضها على التعديلات ؛

3 تدعو الأطراف إلى أن تأخذ علماً بأن التعديلات المذكورة ستدخل حيّز التنفيذ ، بموجب المادة 16(2)(ز)(ii) من اتفاقية ماربول ، في 1 أيلول/سبتمبر 2017 فور قبولها بموجب الفقرة 2 أعلاه ؛

4 توافق على أن هذه التعديلات تنطبق على كل محرك ديزل بحري يزيد خَرْج قدرته على 130 كيلوواط ، مُركَّب أو مصمَّم ويُتوقَّع تركيبه في 1 أيلول/سبتمبر 2017 ، أو بعد ذلك التاريخ ، على متن سفينة تخضع للائحة 13 من المرفق VI لاتفاقية ماربول ؛

5 تطلب من الأمين العام ، لأغراض المادة 16(2)(هـ) من اتفاقية ماربول ، أن يرسل إلى جميع الأطراف في اتفاقية ماربول نسخاً مصدّقة من هذا القرار ونصّ التعديلات الوارد في المرفق ؛

6 تطلب كذلك من الأمين العام أن يرسل إلى أعضاء المنظمة غير الأطراف في اتفاقية ماربول نسخاً من هذا القرار ومرفقه .

مرفق

تعديلات على المدوّنة التقنية بشأن أكاسيد النتروجين لعام 2008
(اختبار المحركات التي تعمل بالغاز والمحركات المختلطة الوقود)

المختصرات والأدلة السفلية والرموز

1 في الفقرتين الفرعيتين .1 و .2 وفي عنوان الجدول 2 ، تُضاف كلمة "البحرية" بعد كلمة "الديزل" .

2 يُستعاض عن الصف 4 من الجدول 2 بما يلي :

"

(H)FID	كاشف (مسخّن) لتشرّد اللهب

"

الفصل 1 – عموميات

3 في الفقرة 10.3.1 ، تُضاف الجملة الجديدة التالية بعد الجملة الأولى :

"وبالإضافة إلى ذلك ، فإن محركاً يعمل بالغاز ويجري تركيبه على متن سفينة مبنية في 1 آذار/مارس 2016 أو بعد ذلك التاريخ ، أو محركاً إضافياً يعمل بالغاز أو محركاً بديلاً غير متطابق يُركَّب في ذلك التاريخ أو بعده ، يُعتبَر أيضاً محرك ديزل بحري ."

الفصل 4 – الموافقة على المحركات المصنَّعة كسلسلة متتابعة : مفهوما أسرة المحركات ومجموعة المحركات

4 في الفقرة 6.2.8.3.4 ، بعد النقطة "– وقود مزدوج" ، تُضاف نقطة جديدة على النحو التالي :

"– وقود غازي"

5 بعد الفقرة الحالية 10.2.8.3.4 ، تُضاف الفقرة الجديدة 11.2.8.3.4 على النحو التالي :

"11. طرائق الإشعال :

– إشعال بالانضغاط
– إشعال بحقن الوقود الدليلي
– إشعال بشمعة الشرر أو بوسيلة إشعال خارجية أخرى"

6 في الفقرة 5.2.6.4.4 ، بعد عبارة "حدبة الحقن" ، تُضاف العبارة التالية : "أو صمام الغاز" .

7 في النقطتين الأولى والثانية من الفقرة 1.2.7.4.4 ، بعد كلمة "الحقن" ، تُضاف عبارة "أو الإشعال" ، على التوالي .

8 في الفقرة 2.2.7.4.4 ، بعد النقطة الحالية "– غرفة الاحتراق" ، تُضاف نقطة جديدة على النحو التالي :

"– مواصفات صمام الغاز ."

الفصل 5 – إجراءات قياس انبعاثات أكاسيد النتروجين على نضد الاختبار

9 في الفقرة 2.1.2.5 ، بعد كلمة "للمحركات" ، تُضاف العبارة التالية : "التي تعمل بوقود سائل أو وقود مزدوج " .

10 يُعاد ترقيم الفقرة الحالية 3.1.2.5 لتصبح الفقرة 1.3.1.2.5 ، وفي الفقرة 1.3.1.2.5 التي أُعيد ترقيمها ، وبعد كلمة "بالمحركات" ، تُضاف العبارة التالية : "التي تعمل بوقود سائل أو وقود مزدوج " .

11 تُضاف الفقرة الجديدة 2.3.1.2.5 بعد الفقرة 1.3.1.2.5 التي أُعيد ترقيمها ، وذلك على النحو التالي :

"2.3.1.2.5 في ما يتعلق بالمحركات التي سيتم اختبارها بوقود غازي فقط مع أو من دون تبريد الهواء الداخل ، يجب تحديد البارامتر f_a وفقاً لما يلي :

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1.2} \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0.6} \quad \text{" (2a)}$$

12 في الجملة الثانية من الفقرة 3.3.5 ، يُستعاض عن عبارة "مضخة حقن الوقود" بكلمة "المحرك" .

13 في الجملة الأولى من الفقرة 4.3.5 ، تُحذف عبارة "الوقود المزدوج" .

14 في الجملة الثانية من الفقرة 2.4.5 ، بعد كلمة "الديزل" ، تُضاف كلمة "البحرية" .

15 تُضاف الفقرة الجديدة 3.2.3.12.5 على النحو التالي :

"3. يجب أن تتم العمليات الحسابية بموجب الفقرات من 1.3.12.5 إلى 2.3.12.5 . بيد أنه يجب احتساب قيم q_{mf} و w_{ALF} و w_{BET} و w_{DEL} و w_{EPS} بموجب الجدول التالي :

العامل في كلٍ من الصيغة الحسابية (6) و (7) و (8)		الصيغة الحسابية لكلٍ من العوامل
q_{mf}	=	$q_{mf_G} + q_{mf_L}$
w_{ALF}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{ALF_G} + q_{mf_L} \times w_{ALF_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
w_{BET}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{BET_G} + q_{mf_L} \times w_{BET_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
w_{DEL}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{DEL_G} + q_{mf_L} \times w_{DEL_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
w_{EPS}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{EPS_G} + q_{mf_L} \times w_{EPS_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$

"

16 يُستعاض عن الفقرة 3.3.12.5 بما يلي :

"3.3.12.5 بالنسبة للهواء الداخل :

$$k_{wa} = 1 - k_{w2} \quad \text{(15)}"$$

17 يُستعاض عن الفقرة 1.4.12.5 بما يلي :

"1.4.12.5 لمّا كان انبعاث أكاسيد النتروجين يعتمد على ظروف الهواء المحيط ، يجب تصحيح تركيز أكاسيد النتروجين لمراعاة درجة حرارة ورطوبة الهواء المحيط استناداً إلى العوامل بموجب الفقرة 5.4.12.5 أو 6.4.12.5 أو 7.4.12.5 ، حسب الانطباق ."

18 في الفقرة 6.4.12.5 ، يُستعاض عن الجملة الأخيرة بما يلي :

"بيد أنه إذا كانت قيمة $H_a \geq H_{SC}$ ، يجب عند ذلك استخدام قيمة H_{SC} بدلاً من قيمة H_a في الصيغة الحسابية (17) أو (17a) . "

19 تُضاف الفقرة الجديدة 7.4.12.5 بعد الفقرة الحالية 6.4.12.5 على النحو التالي :

"7.4.12.5 في ما يتعلق بالمحركات التي سيتم اختبارها بالوقود الغازي فقط :

$$k_{\mathrm{hd}} = 0.6272 + 44.030 \times 10^{-3} \times H_{\mathrm{a}} - 0.862 \times 10^{-3} \times {H_{\mathrm{a}}}^2 \quad \text{(17a)}$$

حيث :

H_a يشير إلى مقدار رطوبة الهواء الداخل عند المنفذ إلى مرشح الهواء : غرامات ماء لكل كلغ من الهواء الجاف ."

الفصل 6 – إجراءات إثبات استيفاء حدود انبعاث أكاسيد النتروجين على متن السفينة

20 في الجملة الأولى من الفقرة 2.1.2.6 ، بعد كلمة "ديزل" ، تُضاف كلمة "بحري" .

21 يُستعاض عن الفقرة الفرعية 1.3.2.2.6 بما يلي :

"1. توقيت الحقن أو الإشعال ،"

22 في الفقرة الفرعية 14.3.2.2.6 ، تُحذف "أو" (لا ينطبق هذا التعديل على النصّ العربي) .

23 في نهاية الفقرة الفرعية 15.3.2.2.6 ، تُضاف "أو" (لا ينطبق هذا التعديل على النصّ العربي) .

24 تُضاف الفقرة الفرعية الجديدة 16.3.2.2.6 على النحو التالي :

"16. صمام الغاز ."

25 في الجملة الثالثة من الفقرة 4.1.3.6 ، يُستعاض عن كلمة "المزدوج" بكلمة "الغازي" .

26 يُستعاض عن حاشية الجدول 6 بما يلي :

"* فقط بالنسبة للمحركات التي سيتم اختبارها بالوقود الغازي ."

27 يُستعاض عن الفقرة 1.4.3.6 بما يلي :

"1.4.3.6 يجب بوجه عام إجراء جميع قياسات الانبعاثات من وقود سائل والمحرك يعمل بزيت وقود ديزل بحري من الرتبة DM المحددة في المواصفة القياسية ISO 8217:2005 . ويجب بوجه عام إجراء جميع قياسات الانبعاثات من وقود غازي والمحرك يعمل بوقود غازي مكافئ لما هو محدد في المواصفة القياسية ISO 8178-5:2008 ."

28 في الفقرة 3.4.3.6 ، بعد كلمة "مزدوج" ، تُضاف عبارة "أو وقود غازي" .

التذييل III – مواصفات المحلِّلات التي يتعيّن استخدامها لتحديد المكوّنات الغازيّة للانبعاثات من محركات الديزل البحرية

29 يُستعاض عن الفقرة الفرعية 12.2.1 بما يلي :

"12. O_2 – محلّل الأكسجين

كاشف باراصغنطيسي (PMD) ، أو جهاز استشعار ثاني أكسيد الزركونيوم (ZRDO) ، أو جهاز استشعار كيميائي كهربائي (ECS) . ويجب الامتناع عن استخدام جهاز استشعار ثاني أكسيد الزركونيوم (ZRDO) للمحركات التي تعمل بوقود مزدوج أو المحركات التي تعمل بوقود غازي ."

30 في نهاية الفقرة 3.3 ، تُضاف جملة جديدة على النحو التالي :

" وفي ما يتعلق بالمحركات التي تعمل بالوقود الغازي (من دون حقن بوقود دليلي سائل) ، هناك خيار آخر يتمثّل في أن يكون محلّل الهيدروكربونات من طراز الكاشف غير المسخَّن لتشرد اللهب (FID) ."

31 في نهاية الفقرة 5.3 ، تُضاف جملة جديدة على النحو التالي :

" ويجب الامتناع عن استخدام جهاز استشعار ثاني أكسيد الزركونيوم (ZRDO) للمحركات التي تعمل بوقود مزدوج أو المحركات التي تعمل بوقود غازي ."

التذييل IV – معايرة أجهزة التحليل والقياس

32 في الفقرة 4.2.2 ، يُستعاض عن كلمة "الاستنزاف" بكلمة "الخلط" .

33 في الفقرات 3.5 و 2.4.5 و 8 و 1.1.8 و 2.2.8 و 10.2.3.8 ، يُستعاض عن الرمز "FID" بالرمز "(H)FID" ، على التوالي .

التذييل V – التقرير عن اختبار المحرك المرجعي وبيانات الاختبار

البند 1 – التقرير عن اختبار المحرك المرجعي

34 يُستعاض عن الصفوف 10 و 11 و 12 من الصفحة 5/1 بما يلي :

"

توقيت الحقن الساكن أو الإشعال الساكن	deg CA BTDC	
ضبط الحقن الإلكتروني أو الإشعال الإلكتروني	كلا :	نعم :
ضبط الحقن المتغيّر أو الإشعال المتغيّر	كلا :	نعم :

"

35 يُستعاض عن الصَّفَيْن 6 و 27 من الصفحة 5/2 ، على التوالي ، على النحو التالي :

الصف 6 :

"

نوع الوقود الذي يتعيّن استخدامه على متن السفينة	قطارة/وقود مستقطر أو وقود ثقيل/ثنائي أو وقود غازي

"

الصف 27 :

"

توقيت الحقن أو الإشعال (المدى)					

"

36 يُضاف صفّ جديد بعد الصفّ 6 من الصفحة 5/2 على النحو التالي :

"

طرائق الإشعال	إشعال بالانضغاط / إشعال بحقن الوقود الدليلي / إشعال بشمعة الشرر أو بوسيلة إشعال خارجية أخرى

"

37 يُستعاض عن عنوان الجدول "خصائص الوقود" في الصفحة 5/3 بما يلي :

"خصائص الوقود السائل"

38 يُضاف جدول جديد تحت جدول خصائص الوقود في الصفحة 5/3 على النحو التالي :

"خصائص الوقود الغازي

نوع الوقود :				
خواصّ الوقود			**تحليل عناصر الوقود**	
رقم الميثان	EN16726: 2015		كربون	كتلة/كتلة %
القدرة الحرارية المنخفضة		ميغاجول/كلغ	هدروجين	كتلة/كتلة %
نقطة الغليان		درجة مئوية	نتروجين	كتلة/كتلة %
الكثافة عند نقطة الغليان		كلغ/م^3	أكسجين	كتلة/كتلة %
الضغط عند نقطة الغليان		بار (abs)	كبريت	كتلة/كتلة %
			ميثان ، CH_4	مول %
			إيثان ، C_2H_6	مول %
			بروبان ، C_3H_8	مول %
			إيزوبوتان ، i C_4H_{10}	مول %
			N-Butane n C_4H_{10}	مول %
			بنتان ، C_5H_{12}	مول %
			C6+	مول %
			ثاني أكسيد الكربون	مول %

"

39 يُستعاض عن الصف 11 من الصفحة 5/5 وتُضاف حاشية على النحو التالي :

"

أداة التحكّم في التغذية بالوقود/مدة إدخال الغاز** ملم/ثانية							

** فقط بالنسبة للمحركات التي سيتم اختبارها بالوقود الغازي"

البند 2 – البيانات عن اختبار المحرك المرجعي التي يتعيّن إدراجها في الملف التقني

40 في الجدول الثاني ، المعنون "زيت وقود اختبار المحرك المرجعي" ، يُستعاض عن هذا العنوان بما يلي :

"الوقود السائل لاختبار المحرك المرجعي"

ويُضاف الجدول التالي بعد الجدول المذكور أعلاه :

"

الوقود الغازي لاختبار المحرك المرجعي		
المواصفة القياسية ISO 8178-5:2008		
كربون	كتلة/كتلة %	
هدروجين	كتلة/كتلة %	
كبريت	كتلة/كتلة %	
نتروجين	كتلة/كتلة %	
أكسجين	كتلة/كتلة %	
ماء	حجم/حجم %	
ميثان ، CH_4	مول %	
إيثان ، C_2H_6	مول %	
بروبان ، C_3H_8	مول %	
إيزوبوتان ، i C_4H_{10}	مول %	
N-Butane ، n C_4H_{10}	مول %	
بنتان ، C_5H_{12}	مول %	
C6+	مول %	
ثاني أكسيد الكربون	مول %	

"

التذييل VI – احتساب التدفق الكتلي لغازات العادم (أسلوب ميزان الكربون)

41 في الفقرة 5.2 ، تُحذف العبارة التالية : "في حالة تشغيل محرك يعمل بالوقود المزدوج وفقاً للنسق الغازي ،" .

التذييل VII – قائمة التدقيق في أسلوب التحقق من بارامترات المحرك

42 يُستعاض عن الجملة الاستهلالية للفقرة 1.1 بما يلي :

"1. بارامتر 'توقيت الحقن وتوقيت الإشعال' :"

43 في نهاية الفقرة الفرعية 4.1.1 ، تُضاف "و" (لا ينطبق هذا التعديل على النصّ العربي) .

44 تُضاف الفقرة الفرعية الجديدة 5.1.1 على النحو التالي :

"5. مؤشر التوقيت أو مصباح التوقيت ."

التذييل VIII – تنفيذ أسلوب القياس والرصد المباشرين

45 في نهاية الفقرة 4.1.1.2 ، تُضاف الجملة الجديدة التالية :

"وفي ما يتعلق بالمحركات التي تعمل بالوقود الغازي (من دون حقن بوقود دليلي سائل) ، يجوز أن يكون محلّل الهيدروكربونات من طراز الكاشف غير المسخَّن لتشرد اللهب (FID) ."

46 في نهاية الفقرة 5.1.1.2 ، تُضاف الجملة الجديدة التالية :

"ويجب الامتناع عن استخدام جهاز استشعار ثاني أكسيد الزركونيوم (ZRDO) للمحركات التي تعمل بوقود مزدوج أو المحركات التي تعمل بوقود غازي ."

第 MEPC.272(69)号决议
（2016 年 4 月 22 日通过）

船用柴油发动机氮氧化物 2008 年氮氧化物技术规则修正案

（气体燃料和双燃料发动机检测）

海上环境保护委员会，

忆及国际海事组织公约关于防止和控制船舶造成海洋污染国际公约赋予海上环境保护委员会的职能的第 38(a)条，

注意到经 1978 年议定书和 1997 年议定书修订的 1973 年国际防止船舶造成污染公约（防污公约）第 16 条，该条规定出修正程序并授予本组织适当机构审议和通过其修正案的职能，

进一步注意到，防污公约附件 VI 规则第 13 条，该条使控制船用柴油发电机氮氧化物排放技术规则（2008 年氮氧化物技术规则）在该附则下成为强制性，

在其第六十九届会议上，**审议了**有关气体燃料和双燃料发动机检测的《2008 年氮氧化物技术规则》修正草案，

1 **按照**防污公约第 16(2)(d)条，通过本决议附件中所载《2008 年氮氧化物技术规则》修正案；

2 **按照**防污公约第 16(2)(f)(iii)条，决定，该修正案将于 2017 年 3 月 1 日被视为获得接受，除非在该日之前，不少于三分之一的缔约方或其总计商船队构成不少于世界商船队总吨位 50%的缔约方，已通知本组织反对该修正案；

3 **邀请**各缔约方注意，上述修正案在按照以上第 2 段获接受后，将于 2017 年 9 月 1 日生效；

4 **同意**，本修正案适用于安装在、或设计为并拟安装于在 2017 年 9 月 1 日或之后受防污公约附则 VI 规则第 13 条管辖的船舶上，输出功率大于 130 kW 的船用柴油发动机；

5 **要求**秘书长，为防污公约第 16(2)(e)条之目的，向所有防污公约的缔约方发送本决议及其附件中所含修正案文本的核证无误副本；

6 **进一步要求**秘书长向本组织并非防污公约缔约方的会员国发送本决议及其附件的副本。

附件

2008年氮氧化物技术规则修正案
（气体燃料和双燃料发动机检测）

缩写、下标和符号

1 在.1和.2分段及表2标题中，在“柴油”之前加入“船用”。

2 表2，第4行，修改如下：

“

(H)FID	（加热式）火焰电离探测器

”

第1章 – 总则

3 1.3.10段，将下列新句插入第一句之后：

“另外，2016年3月1日或之后建造的船舶上安装的气体燃料发动机或在该日或之后安装的气体燃料的附加或非同型替换发动机，也被视为船用柴油发动机。”

第4章 – 系列生产发动机认可：发动机族和发动机组概念

4 4.3.8.2.6段，在现有要点“-双燃料”之后，加上一个新的要点如下：

“– 气体燃料”

5 在现有4.3.8.2.10段之后，加上一个新的4.3.8.2.11段如下：

“.11 点燃方法：

– 压燃

– 引火点燃

– 火花塞或其他外部点燃装置点燃”

6 4.4.6.2.5段，在“喷射凸轮”一词之后插入“或气体阀门”字样。

7 在4.4.7.2.1段之下的第一和第二要点中，在“喷射”一词之后插入“或点燃”。

8 4.4.7.2.2段，在现有要点“– 燃烧室”之后，加入一个新的要点如下：

“– 气体阀门规范。”

第5章 – 试验台氮氧化物排放测量程序

9　　5.2.1.2中，在“发动机”一词之前，插入“液体或双燃料运作的”。

10　　原5.2.1.3段重新编号为5.2.1.3.1段及在重新编号的5.2.1.3.1段中，在“发动机”一词之前，插入“液体或双燃料运作的”。

11　　在重新编号的5.2.1.3.1段之后，加入一个新的5.2.1.3.2段如下：

“5.2.1.3.2 对于仅使用气体燃料测试的、有或无进气冷却的发动机，参数f_a 须按照下列公式确定：

$$f_a=\left(\frac{99}{p_s}\right)^{1.2}\cdot\left(\frac{T_a}{298}\right)^{0.6} \qquad (2a)$$”

12　　在5.3.3段第二句中，将“燃料喷射泵“改为”发动机”。

13　　在5.3.4段第一句中，删除“双燃料”一词。

14　　在5.4.2段第二句中，在“柴油”一词之前插入“船用”一词。

15　　增加一个新的5.12.3.2.3段如下：

“.3　　须按照5.12.3.1至5.12.3.2段进行计算。但是，q_{mf}, W_{ALF}, W_{BET}, W_{DEL}, W_{EPS} 的值须按照下表计算：

公式 (6) (7) (8)中的因数		**因数公式**
q_{mf}	=	$q_{mf_G}+q_{mf_L}$
W_{ALF}	=	$\dfrac{q_{mf_G}\times w_{ALF_G}+q_{mf_L}\times w_{ALF_L}}{q_{mf_G}+q_{mf_L}}$
W_{BET}	=	$\dfrac{q_{mf_G}\times w_{BET_G}+q_{mf_L}\times w_{BET_L}}{q_{mf_G}+q_{mf_L}}$
W_{DEL}	=	$\dfrac{q_{mf_G}\times w_{DEL_G}+q_{mf_L}\times w_{DEL_L}}{q_{mf_G}+q_{mf_L}}$
W_{EPS}	=	$\dfrac{q_{mf_G}\times w_{EPS_G}+q_{mf_L}\times w_{EPS_L}}{q_{mf_G}+q_{mf_L}}$

”

16 5.12.3.3段修改如下：

“5.12.3.3 对于进气：

$$k_{wa} = 1 - k_{w2} \quad (15)”$$

17 5.12.4.1段修改如下：

“5.12.4.1 由于氮氧化物的排放取决于环境空气状况，所以氮氧化物的浓度须酌情按照5.12.4.5、5.12.4.6或5.12.4.7中的系数就空气温度和湿度进行修正。”

18 在5.12.4.6段中，末句修改如下：

“但是，如果f $H_a \geq H_{SC}$，在公式(17) 或 (17a) 中，须使用H_{SC} 替代的H_a。”

19 在现有5.12.4.6段之后，增加一个新的5.12.4.7段如下：

“5.12.4.7 对于仅用气体燃料测试的发动机：

$$k_{\mathrm{hd}} = 0.6272 + 44.030 \times 10^{-3} \times H_{\mathrm{a}} - 0.862 \times 10^{-3} \times {H_{\mathrm{a}}}^2 \quad (17a)$$

式中：

H_a 系进气在进气口空气过滤器处的湿度，以每千克干气体中有多少克的水计。”

第6章 – 船上验证符合氮氧化物排放限值的程序

20 在6.2.1.2段的第一句中，在“柴油”之前插入“船用”。

21 6.2.2.3.1分段改为：

“.1 喷射或点火时机，”

22 在6.2.2.3.14分段中，删除“或”。

23 在6.2.2.3.15分段末尾，加上“或”。

24 增加一个新的6.2.2.3.16分段如下：

“.16 气体阀门。”

25 在6.3.1.4段第三句中，将“双”字改为“气体”。

26 表6的脚注改为：

“* 仅用气体燃料测试的发动机。”

27 6.3.4.1段改为：

“6.3.4.1 总之，所有使用液体燃料的排放测量须在发动机使用ISO 8217:2005, DM级船用柴油燃料运转下进行。总之，所有使用气体燃料的排放测量须在发动机使用等效于ISO 8178-5:2008的气体燃料运转下进行。”

28 6.3.4.3段，在“发动机”一词之前插入，“或气体燃料”。

附录III – 用于确定船用柴油发动机排放气体成分的分析仪技术规范

29 1.2.12分段改为：

“.12 O_2 – 氧气分析仪

顺磁探测器（PMD），二氧化锆（ZRDO）或电化传感器（ECS）。二氧化锆不得用于双燃料或气体燃料发动机。”

30 在3.3段末尾，增加一个新句如下：

“或者，对于气体燃料发动机（无液体点火喷射），碳氢分析仪可为非加热型火焰电离检测器（FID）类型。”

31 在3.5段末尾，增加一个新句如下：

“二氧化锆不得用于双燃料或气体燃料发动机。”

附录IV – 分析和测量仪器的校准

32 在2.2.4中，“排气”一词改为“混合”。

33 在5.3、5.4.2、8、8.1.1、8.2.2和8.3.2.10段中，符号“FID”分别改为“(H)FID”。

附录V – 母型机试验报告和试验数据

第1节 – 母型机实验报告

34 表1/5第10、11和12行修改如下：

“

静态喷射定时		deg CA BTDC
电子喷射或点火控制	否：	是：
可变喷射或点火控制	否：	是：

”

35 表2/5第6和27行，分别修改如下：

第6行：

“

船上使用燃料类型	蒸馏/蒸馏或重燃料/双燃料/气体燃料

”

第 27 行：

“

喷射或点火定时（范围					

”

36 表 2/5 第 6 行之后，插入新的一行如下：

“

点火方法	压燃/引火点燃/火花塞或其他外部点火装置点燃

”

37 表 3/5 之下的表“燃料特性”的标题修改如下：

“液体燃料特性”

38 表3/5之下的表“燃料特性”之后，增加一个新表如下：

“气体燃料特性

燃料类型：				
燃料性能			**燃料成分分析**	
甲烷号	EN16726：2015		碳	% m/m
低热值		MJ/kg	氢	% m/m
沸点		°C	氮	% m/m
沸点密度		kg/m³	氧	% m/m
沸点压力		bar (abs)	硫	% m/m
			甲烷, CH_4	mol%
			乙烷, C_2H_6	mol%
			丙烷, C_3H_8	mol%
			异丁烷,i C_4H_{10}	mol%
			正丁烷,n C_4H_{10}	mol%
			戊烷, C_5H_{12}	mol%
			C6+	mol%
			二氧化碳	mol%

39 表5/5第11行修改及增加一个脚注如下：

“

燃料齿条/气体进入时长** mm/sec										

** 仅使用气体燃料测试的发动机”

第2节 – 纳入技术档案中的母型机试验数据

40 在目前题为“母型机试验燃油”的第二个表中，将标题改为：

“母型机试验液体燃料”

在上述表后插入下表：

“

母型机试验气体燃料		
ISO 8178-5:2008		
碳	% m/m	
氢	% m/m	
硫	% m/m	
氮	% m/m	
氧	% m/m	
甲烷, CH_4	mol%	
乙烷, C_2H_6	mol%	
丙烷, C_3H_8	mol%	
异丁烷, i C_4H_{10}	mol%	
正丁烷, n C_4H_{10}	mol%	
戊烷, C_5H_{12}	mol%	
C6+	mol%	
二氧化碳	mol%	

”

附录VI – 废气质量流量计算（碳平衡法）

41 在2.5中，删除“在双燃料发动机的气体运转模式下,”。

附录VII – 发动机参数检查法的检查清单

42 1.1段的帽段修改如下：

“.1 '喷射定时和点火定时'参数：”

43 在1.1.4分段末尾，加上“及”一字。

44 增加一个新的1.1.5分段如下：

“.5 定时指示器或定时灯。”

附录VIII – 直接测量和监测法的实施

45 在2.1.1.4段末尾，增加新句如下：

“或者，对于气体燃料发动机（无液体点火喷射），碳氢分析仪可为非加热型火焰电离检测器(FID)类型。”

46 在2.1.1.5段末尾，增加新句如下：

“二氧化锆不得用于双燃料或气体燃料发动机。”

RESOLUTION MEPC.272(69)
(Adopted on 22 April 2016)

AMENDMENTS TO THE NO_x TECHNICAL CODE 2008
NITROGEN OXIDES FROM MARINE DIESEL ENGINES

(Testing of gas-fuelled and dual fuel engines)

THE MARINE ENVIRONMENT PROTECTION COMMITTEE,

RECALLING Article 38(a) of the Convention on the International Maritime Organization concerning the functions of the Marine Environment Protection Committee conferred upon it by international conventions for the prevention and control of marine pollution from ships,

NOTING article 16 of the International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocols of 1978 and 1997 relating thereto (MARPOL), which specifies the amendment procedure and confers upon the appropriate body of the Organization the function of considering and adopting amendments thereto,

NOTING FURTHER regulation 13 of MARPOL Annex VI which makes the Technical Code on Control of Emission of Nitrogen Oxides from Marine Diesel Engines (NO_x Technical Code 2008) mandatory under that Annex,

HAVING CONSIDERED, at its sixty-ninth session, draft amendments to the NO_x Technical Code 2008 related to the testing of gas-fuelled and dual fuel engines,

1 ADOPTS, in accordance with article 16(2)(d) of MARPOL, amendments to the NO_x Technical Code 2008, as set out in the annex to the present resolution;

2 DETERMINES, in accordance with article 16(2)(f)(iii) of MARPOL, that the amendments shall be deemed to have been accepted on 1 March 2017, unless prior to that date not less than one-third of the Parties or Parties the combined merchant fleets of which constitute not less than 50% of the gross tonnage of the world's merchant fleet, have communicated to the Organization their objection to the amendments;

3 INVITES the Parties to note that, in accordance with article 16(2)(g)(ii) of MARPOL, the said amendments shall enter into force on 1 September 2017 upon their acceptance in accordance with paragraph 2 above;

4 AGREES that these amendments apply to each marine diesel engine with a power output of more than 130 kW installed, or designed and intended for installation, on a ship subject to regulation 13 of MARPOL Annex VI, on or after 1 September 2017;

5 REQUESTS the Secretary-General, for the purposes of article 16(2)(e) of MARPOL, to transmit certified copies of the present resolution and the text of the amendments contained in the annex to all Parties to MARPOL;

6 REQUESTS FURTHER the Secretary-General to transmit copies of the present resolution and its annex to the Members of the Organization which are not Parties to MARPOL.

ANNEX

AMENDMENTS TO THE NO_x TECHNICAL CODE 2008
(Testing of gas-fuelled and dual fuel engines)

Abbreviations, subscripts and symbols

1 In subparagraphs .1 and .2 and in the title of table 2, the word "marine" is added before the word "diesel".

2 In table 2, row 4 is replaced with the following:

"

(H)FID	(Heated) flame ionization detector

"

Chapter 1 – General

3 In paragraph 1.3.10, the following new sentence is inserted after the first sentence:

"In addition, a gas-fuelled engine installed on a ship constructed on or after 1 March 2016 or a gas-fuelled additional or non-identical replacement engine installed on or after that date is also considered as a marine diesel engine."

Chapter 4 – Approval for serially manufactured engines: engine family and engine group concepts

4 In paragraph 4.3.8.2.6, after the existing bullet point "– dual fuel", a new bullet point is added as follows:

"– gas fuel"

5 After existing paragraph 4.3.8.2.10, a new paragraph 4.3.8.2.11 is added as follows:

".11 ignition methods:

- compression ignition
- ignition by pilot injection
- ignition by spark plug or other external ignition device"

6 In paragraph 4.4.6.2.5, after the words "injection cam", the words "or gas valve" are inserted.

7 In the first and second bullet points under paragraph 4.4.7.2.1, after the word "injection", the words "or ignition" are inserted, respectively.

8 In paragraph 4.4.7.2.2, after the existing bullet point "– combustion chamber", a new bullet point is added as follows:

"– gas valve specification."

Chapter 5 – Procedures for NO_x emission measurements on a test bed

9 In paragraph 5.2.1.2, after the word "engines", the words "operating on liquid or dual fuel" are inserted.

10 The existing paragraph 5.2.1.3 is renumbered as 5.2.1.3.1 and in the renumbered paragraph 5.2.1.3.1, after the word "engines", the words "operating on liquid or dual fuel" are inserted.

11 A new paragraph 5.2.1.3.2 is added after the renumbered paragraph 5.2.1.3.1 as follows:

"5.2.1.3.2 For engines to be tested with gas fuel only with or without cooling of the intake air the parameter f_a shall be determined according to the following:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1.2} \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0.6} \qquad (2a)"$$

12 In the second sentence of paragraph 5.3.3, the words "fuel injection pump" are replaced with the word "engine".

13 In the first sentence of paragraph 5.3.4, the words "for dual fuel" are deleted.

14 In the second sentence of paragraph 5.4.2, before the word "diesel", the word "marine" is inserted.

15 A new paragraph 5.12.3.2.3 is added as follows:

".3 The calculation shall be in accordance with paragraphs 5.12.3.1 to 5.12.3.2. However, q_{mf}, W_{ALF}, W_{BET}, W_{DEL}, W_{EPS} values shall be calculated in accordance with the following table:

Factors in the formula (6) (7) (8)		Formula for factors
q_{mf}	=	$q_{mf_G} + q_{mf_L}$
W_{ALF}	=	$\frac{q_{mf_G} \times W_{ALF_G} + q_{mf_L} \times W_{ALF_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
W_{BET}	=	$\frac{q_{mf_G} \times W_{BET_G} + q_{mf_L} \times W_{BET_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
W_{DEL}	=	$\frac{q_{mf_G} \times W_{DEL_G} + q_{mf_L} \times W_{DEL_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
W_{EPS}	=	$\frac{q_{mf_G} \times W_{EPS_G} + q_{mf_L} \times W_{EPS_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$

"

16 Paragraph 5.12.3.3 is replaced with the following:

"5.12.3.3 For the intake air:

$$k_{wa} = 1 - k_{w2} \quad (15)"$$

17 Paragraph 5.12.4.1 is replaced with the following:

"5.12.4.1 As the NO_X emission depends on ambient air conditions, the NO_X concentration shall be corrected for ambient air temperature and humidity with the factors in accordance with 5.12.4.5, 5.12.4.6 or 5.12.4.7 as applicable."

18 In paragraph 5.12.4.6, the last sentence is replaced with the following:

"However if $H_a \geq H_{SC}$, then H_{SC} shall be used in place of H_a in formula (17) or (17a)."

19 A new paragraph 5.12.4.7 is added after existing paragraph 5.12.4.6 as follows:

"5.12.4.7 For engines to be tested with gas fuel only:

$$k_{\mathrm{hd}} = 0.6272 + 44.030 \times 10^{-3} \times H_{\mathrm{a}} - 0.862 \times 10^{-3} \times {H_{\mathrm{a}}}^2 \quad (17a)$$

where:

H_a is the humidity of the intake air at the inlet to the air filter in g water per kg dry air."

Chapter 6 – Procedures for demonstrating compliance with NO_X emission limits on board

20 In the first sentence of paragraph 6.2.1.2, before the word "diesel", the word "marine" is inserted.

21 Subparagraph 6.2.2.3.1 is replaced with the following:

".1 injection or ignition timing,"

22 In subparagraph 6.2.2.3.14, the word "or" is deleted.

23 At the end of subparagraph 6.2.2.3.15, the word "or" is added.

24 A new subparagraph 6.2.2.3.16 is added as follows:

".16 gas valve."

25 In the third sentence of paragraph 6.3.1.4, the word "dual" is replaced with the word "gas".

26 The footnote of table 6 is replaced with the following:

"* Only for engines to be tested with gas fuel."

27 Paragraph 6.3.4.1 is replaced with the following:

"6.3.4.1 Generally all emission measurements with liquid fuel shall be carried out with the engine running on marine diesel fuel oil of an ISO 8217:2005, DM grade. Generally all emission measurements with gas fuel shall be carried out with the engine running on gas fuel equivalent to ISO 8178-5:2008."

28 In paragraph 6.3.4.3, before the word "engine", the words "or gas-fuelled" are inserted.

Appendix III – Specifications for analysers to be used in the determination of gaseous components of marine diesel engine emissions

29 Subparagraph 1.2.12 is replaced with the following:

".12 O_2 – Oxygen analyser

Paramagnetic detector (PMD), zirconium dioxide (ZRDO) or electrochemical sensor (ECS). ZRDO shall not be used for dual fuel or gas-fuelled engines."

30 At the end of paragraph 3.3, a new sentence is added as follows:

"Optionally, for gas-fuelled engines (without liquid pilot injection), the hydrocarbon analyser may be of the non-heated flame ionization detector (FID) type."

31 At the end of paragraph 3.5, a new sentence is added as follows:

"ZRDO shall not be used for dual fuel or gas-fuelled engines."

Appendix IV – Calibration of the analytical and measurement instruments

32 In paragraph 2.2.4, the word "bleeding" is replaced with the word "blending".

33 In paragraphs 5.3, 5.4.2, 8, 8.1.1, 8.2.2 and 8.3.2.10, the symbol "FID" is replaced with the symbol "(H)FID", respectively.

Appendix V – Parent engine test report and test data

Section 1 – Parent engine test report

34 Rows 10, 11 and 12 of sheet 1/5 are replaced with the following:

"

Static injection or ignition timing		deg CA BTDC
Electronic injection or ignition control	No:	Yes:
Variable injection or ignition control	No:	Yes:

"

35 Rows 6 and 27 of sheet 2/5 are replaced, respectively, as follows:

Row 6:

"

Fuel type to be used on board	Distillate/distillate or heavy fuel/dual fuel/ gas fuel

"

Row 27:

"

Injection or ignition timing (range)					

"

36 A new row is inserted after row 6 of sheet 2/5 as follows:

"

Ignition methods	Compression ignition/ignition by pilot injection/ignition by spark plug or other external ignition device

"

37 The title of the table "Fuel characteristics" under sheet 3/5 is replaced with the following:

"Liquid fuel characteristics"

38 A new table is added after the table of fuel characteristics under sheet 3/5 as follows:

"Gas fuel characteristics

Fuel type:				
Fuel properties			**Fuel elemental analysis**	
Methane number	EN16726: 2015		Carbon	% m/m
Lower heating value		MJ/kg	Hydrogen	% m/m
Boiling point		°C	Nitrogen	% m/m
Density at boiling point		kg/m³	Oxygen	% m/m
Pressure at boiling point		bar (abs)	Sulphur	% m/m
			Methane, CH_4	mol%
			Ethane, C_2H_6	mol%
			Propane, C_3H_8	mol%
			Isobutane, i C_4H_{10}	mol%
			N-Butane, n C_4H_{10}	mol%
			Pentane, C_5H_{12}	mol%
			C6+	mol%
			CO_2	mol%

39 Row 11 of sheet 5/5 is replaced and a footnote is added as follows:

"

Fuel rack/gas admission duration** mm/sec										

** Only for engines to be tested with gas fuel"

Section 2 – Parent engine test data to be included in the technical file

40 In the second table, currently entitled "Parent engine test fuel oil", the title is replaced by:

"Parent engine test liquid fuel"

The following table is inserted after the aforementioned table:

"

Parent engine test gas fuel		
ISO 8178-5:2008		
Carbon	% m/m	
Hydrogen	% m/m	
Sulphur	% m/m	
Nitrogen	% m/m	
Oxygen	% m/m	
Methane, CH_4	mol%	
Ethane, C_2H_6	mol%	
Propane, C_3H_8	mol%	
Isobutane, i C_4H_{10}	mol%	
N-Butane, n C_4H_{10}	mol%	
Pentane, C_5H_{12}	mol%	
C6+	mol%	
CO_2	mol%	

"

Appendix VI – Calculation of exhaust gas mass flow (carbon balance method)

41 In paragraph 2.5, the words "in case of gas mode operation of dual-fuel engine," are deleted.

Appendix VII – Checklist for an engine parameter check method

42 The chapeau of paragraph 1.1 is replaced with the following:

".1 parameter 'injection timing and ignition timing':"

43 At the end of subparagraph 1.1.4, the word "and" is added.

44 A new subparagraph 1.1.5 is added as follows:

".5 timing indicator or timing light."

Appendix VIII – Implementation of the direct measurement and monitoring method

45 At the end of paragraph 2.1.1.4, a new sentence is added as follows:

"Optionally, for gas-fuelled engines (without liquid pilot injection), the hydrocarbon analyser may be of the non-heated flame ionization detector (FID) type."

46 At the end of paragraph 2.1.1.5, a new sentence is added as follows:

"ZRDO shall not be used for dual fuel or gas-fuelled engines."

RÉSOLUTION MEPC.272(69)
(adoptée le 22 avril 2016)

AMENDEMENTS AU CODE TECHNIQUE SUR LE CONTRÔLE DES ÉMISSIONS D'OXYDES D'AZOTE PROVENANT DES MOTEURS DIESEL MARINS

(Mise à l'essai des moteurs à gaz et moteurs à combustible mixte)

LE COMITÉ DE LA PROTECTION DU MILIEU MARIN,

RAPPELANT l'article 38 a) de la Convention portant création de l'Organisation maritime internationale, qui a trait aux fonctions conférées au Comité de la protection du milieu marin aux termes de conventions internationales visant à prévenir et à combattre la pollution des mers par les navires,

NOTANT l'article 16 de la Convention internationale de 1973 pour la prévention de la pollution par les navires, telle que modifiée par les Protocoles de 1978 et de 1997 y relatifs (MARPOL), qui énonce la procédure d'amendement et confère à l'organe compétent de l'Organisation la fonction d'examiner et d'adopter des amendements à ladite convention,

NOTANT ÉGALEMENT la règle 13 de l'Annexe VI de MARPOL, qui rend le Code technique sur le contrôle des émissions d'oxydes d'azote provenant des moteurs diesel marins (Code technique sur les NO_x, 2008) obligatoire en vertu de cette annexe,

AYANT EXAMINÉ, à sa soixante-neuvième session, le projet d'amendements au Code technique sur les NO_x, 2008 concernant la mise à l'essai des moteurs à gaz et moteurs à combustible mixte,

1. ADOPTE, conformément à l'article 16 2) d) de MARPOL, les amendements au Code technique sur les NO_x, 2008 dont le texte figure en annexe à la présente résolution;

2. DÉCIDE que, conformément à l'article 16 2) f) iii) de MARPOL, ces amendements seront réputés avoir été acceptés le 1er mars 2017, à moins que, avant cette date, un tiers au moins des Parties ou des Parties dont les flottes marchandes représentent au total au moins 50 % du tonnage brut de la flotte mondiale des navires de commerce n'aient notifié à l'Organisation qu'elles élèvent une objection à ces amendements;

3. INVITE les Parties à noter que, conformément à l'article 16 2) g) ii) de MARPOL, lesdits amendements entreront en vigueur le 1er septembre 2017, lorsqu'ils auront été acceptés dans les conditions prévues au paragraphe 2 ci-dessus;

4. DÉCIDE AUSSI que lesdits amendements s'appliqueront à chaque moteur diesel marin d'une puissance de sortie supérieure à 130 kW installé, conçu pour être installé ou destiné à être installé à bord d'un navire soumis aux dispositions de la règle 13 de l'Annexe VI de MARPOL le 1er septembre 2017 ou après cette date;

5. PRIE le Secrétaire général de communiquer, en application de l'article 16 2) e) de MARPOL, à toutes les Parties à MARPOL des copies certifiées conformes de la présente résolution et du texte des amendements qui y est annexé;

6. PRIE ÉGALEMENT le Secrétaire général de transmettre des copies de la présente résolution et de son annexe aux Membres de l'Organisation qui ne sont pas Parties à MARPOL.

ANNEXE

AMENDEMENTS AU CODE TECHNIQUE SUR LES NO_x, 2008
(Mise à l'essai des moteurs à gaz et moteurs à combustible mixte)

Abréviations, indices et symboles

1 Dans les alinéas .1 et .2 et dans le titre du tableau 2, le terme "marins" est ajouté après le terme "diesel".

2 Dans le tableau 2, la ligne 4 est remplacée par ce qui suit :

"

(H)FID	Détecteur à ionisation de flamme (chauffé)

"

Chapitre 1 – Généralités

3 Au paragraphe 1.3.10, la nouvelle phrase suivante est insérée après la première phrase :

"De plus, un moteur à gaz installé à bord d'un navire construit le 1er mars 2016 ou après cette date ou un moteur à gaz supplémentaire ou de remplacement non identique installé à cette date ou après cette date est lui aussi considéré comme un moteur diesel marin."

Chapitre 4 – Approbation des moteurs fabriqués en série : notions de famille de moteurs et de groupe de moteurs

4 Au paragraphe 4.3.8.2.6, après le point-vignette "- combustible mixte" est ajouté le point-vignette suivant :

"- combustible gazeux"

5 À la suite de l'actuel paragraphe 4.3.8.2.10 est ajouté le nouveau paragraphe 4.3.8.2.11 suivant :

".11 méthodes d'allumage :

- allumage par compression
- allumage par préinjection
- bougie d'allumage ou autre source d'allumage extérieure".

6 Au paragraphe 4.4.6.2.5, le membre de phrase "ou de la soupape d'injection de gaz" est inséré après l'expression "came d'injection".

7 Au paragraphe 4.4.7.2.1, dans les premier et deuxième points-vignette, après le terme "injection" sont insérés, respectivement, les mots "ou de l'allumage".

8 Au paragraphe 4.4.7.2.2, après le point-vignette actuel "chambre de combustion" est ajouté le nouveau point-vignette suivant :

"- caractéristiques de la soupape d'injection de gaz.".

Chapitre 5 – Procédures de mesure des émissions de NO_x au banc d'essai

9 Au paragraphe 5.2.1.2, après le membre de phrase "moteurs à aspiration naturelle et à suralimentation mécanique" sont insérés les mots "fonctionnant au moyen de combustible liquide ou de combustible mixte".

10 Le paragraphe 5.2.1.3 est renuméroté 5.2.1.3.1 et, après l'expression "moteurs à turbocompresseur" sont insérés les mots "fonctionnant au moyen de combustible liquide ou de combustible mixte".

11 Après le paragraphe renuméroté 5.2.1.3.1 est ajouté le nouveau paragraphe 5.2.1.3.2 suivant :

"5.2.1.3.2 Pour les moteurs mis à l'essai avec du combustible gazeux uniquement avec ou sans refroidissement de l'air d'admission, le paramètre f_a doit être calculé à l'aide de la formule suivante :

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1,2} \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0,6} \qquad \text{(2a)".}$$

12 Dans la seconde phrase du paragraphe 5.3.3, les mots "de la pompe d'injection" sont remplacés par "du moteur".

13 Dans la première phrase du paragraphe 5.3.4, les mots "à combustible mixte" sont supprimés.

14 Dans la seconde phrase du paragraphe 5.4.2, le terme "marins" est inséré après le terme "diesel".

15 Le nouveau paragraphe 5.12.3.2.3 suivant est ajouté :

".3 Le calcul doit être effectué conformément aux paragraphes 5.12.3.1 et 5.12.3.2. Toutefois, les valeurs de q_{mf}, W_{ALF}, W_{BET}, W_{DEL}, W_{EPS} doivent être calculées à l'aide des formules indiquées dans le tableau suivant :

Facteurs des formules (6) (7) (8)		Formules de calcul des facteurs
q_{mf}	=	$q_{mf_G} + q_{mf_L}$
W_{ALF}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{ALF_G} + q_{mf_L} \times w_{ALF_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
W_{BET}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{BET_G} + q_{mf_L} \times w_{BET_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
W_{DEL}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{DEL_G} + q_{mf_L} \times w_{DEL_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
W_{EPS}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{EPS_G} + q_{mf_L} \times w_{EPS_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$

"

16 Le texte du paragraphe 5.12.3.3 est remplacé par le suivant :

"5.12.3.3 Pour l'air d'admission :

$$k_{wa} = 1 - k_{w2} \quad (15)".$$

17 Le texte du paragraphe 5.12.4.1 est remplacé par le suivant :

"5.12.4.1 Étant donné que les émissions de NO_x dépendent des conditions de l'air ambiant, il faut corriger la concentration de NO_x pour tenir compte de la température et de l'humidité de l'air ambiant au moyen des facteurs décrits en 5.12.4.5, 5.12.4.6 ou 5.12.4.7, selon qu'il convient."

18 Au paragraphe 5.12.4.6, la dernière phrase est remplacée par la suivante :

"Toutefois, si $H_a \geq H_{SC}$, alors H_{SC} doit être utilisé au lieu de H_a dans les formules (17) ou (17a)."

19 Le nouveau paragraphe 5.12.4.7 suivant est ajouté après l'actuel paragraphe 5.12.4.6 :

"5.12.4.7 Pour les moteurs devant être mis à l'essai avec du combustible gazeux uniquement :

$$k_{hd} = 0{,}6272 + 44{,}030 \times 10^{-3} \times H_a - 0{,}862 \times 10^{-3} \times H_a{}^2 \quad (17a)$$

dans cette formule :

H_a est l'humidité de l'air d'admission à l'entrée du filtre d'air en g d'eau par kg d'air sec."

Chapitre 6 – Procédures à suivre pour démontrer le respect des limites d'émission de NO_x à bord

20 Dans la première phrase du paragraphe 6.2.1.2, le terme "marin" est ajouté après le terme "diesel".

21 Le texte de l'alinéa 6.2.2.3.1 est remplacé par le suivant :

".1 réglage d'injection ou d'allumage,".

22 Dans l'alinéa 6.2.2.3.14, le mot "ou" est supprimé.

23 À la fin de l'alinéa 6.2.2.3.15, le mot "ou" est ajouté.

24 Le nouvel alinéa 6.2.2.3.16 suivant est ajouté :

".16 soupape d'injection de gaz."

25 Dans la troisième phrase du paragraphe 6.3.1.4, le terme "mixte" est remplacé par le terme "gazeux".

26 Le texte de la note de bas de page se rapportant au tableau 6 est remplacé par le suivant :

"* Uniquement pour les moteurs devant être mis à l'essai avec du combustible gazeux."

27 Le texte du paragraphe 6.3.4.1 est remplacé par le suivant :

"6.3.4.1 D'une façon générale, toutes les mesures d'émissions avec du combustible liquide doivent être effectuées alors que le moteur fonctionne avec un fuel-oil pour moteur diesel marin de la classe DM spécifiée dans la norme ISO 8217:2005. D'une façon générale, toutes les mesures d'émissions avec du combustible gazeux doivent être effectuées alors que le moteur fonctionne avec un combustible gazeux d'une classe équivalente à la norme ISO 8178-5:2008."

28 Au paragraphe 6.3.4.3, les mots "ou à gaz" sont ajoutés après l'expression "moteur à combustible mixte".

Appendice III – Spécifications des analyseurs à utiliser pour déterminer les composants gazeux des émissions des moteurs diesel

29 Le texte de l'alinéa 1.2.12 est remplacé par le suivant :

".12 O_2 – Analyseur d'oxygène

Un détecteur paramagnétique (PMD), un analyseur au zircone (ZRDO) ou un capteur électrochimique (ECS) peuvent être utilisés pour analyser l'oxygène. Il ne faut pas utiliser de ZRDO pour les moteurs à combustible mixte ou à gaz.".

30 À la fin du paragraphe 3.3 une nouvelle phrase est ajoutée comme suit :

"Le cas échéant, dans le cas des moteurs à gaz (sans préinjection de combustible liquide), l'analyseur d'hydrocarbures peut être du type à ionisation de flamme non chauffé (FID).".

31 À la fin du paragraphe 3.5 une nouvelle phrase est ajoutée comme suit :

"Il ne faut pas utiliser de ZRDO pour les moteurs à combustible mixte ou à gaz.".

Appendice IV – Étalonnage des instruments d'analyse et de mesure

32 Sans objet en français.

33 Aux paragraphes 5.3, 5.4.2, 8, 8.1.1, 8.2.2 et 8.3.2.10, respectivement, le symbole "FID" est remplacé par le symbole "(H)FID".

Appendice V – Procès-verbal d'essai du moteur type et données d'essai

Section 1 – Procès-verbal d'essai du moteur type

34 Les lignes 10, 11 et 12 de la feuille 1/5 sont modifiées comme suit :

"

Avance à l'injection ou l'allumage statique	deg vilebrequin avant PMH	
Commande électronique de l'injection ou de l'allumage	non :	oui :
Avance à l'injection ou l'allumage variable	non :	oui :

"

35 Les lignes 6 et 27 de la feuille 2/5 sont modifiées, respectivement, comme suit :

Ligne 6 :

"

Type de combustibles à utiliser à bord	distillat/fuel distillé ou lourd/combustible mixte/combustible gazeux

"

Ligne 27 :

"

Réglage d'injection ou d'allumage (plage)					

"

36 Après la ligne 6 de la feuille 2/5 la nouvelle ligne suivante est insérée :

"

Méthodes d'allumage	allumage par compression/allumage par préinjection/bougie d'allumage ou autre source d'allumage extérieure

"

37 Le titre du tableau figurant au-dessous de la feuille 3/5 ("Caractéristiques du combustible") est remplacé par le suivant :

"Caractéristiques du combustible liquide".

38 Le nouveau tableau suivant est ajouté après le tableau des caractéristiques du combustible, au-dessous de la feuille 3/5 :

"Caractéristiques du combustible gazeux

Type de combustible :				
Propriétés du combustible			**Analyse élémentaire du combustible**	
Numéro du méthane	EN16726:2015		Carbone	% m/m
Valeur calorifique inférieure		MJ/kg	Hydrogène	% m/m
Point d'ébullition		°C	Azote	% m/m
Densité au point d'ébullition		kg/m³	Oxygène	% m/m
Pression au point d'ébullition		bar (abs)	Soufre	% m/m
			Méthane, CH_4	mol%
			Éthane, C_2H_6	mol%
			Propane, C_3H_8	mol%
			Isobutane, i C_4H_{10}	mol%
			N-Butane, n C_4H_{10}	mol%
			Pentane, C_5H_{12}	mol%
			C6+	mol%
			CO_2	mol%

"

39 La ligne 11 de la feuille 5/5 est modifiée comme suit et la note de bas de page indiquée est ajoutée :

"

Crémaillère d'injection/durée de l'admission de gaz** mm/sec							

** Uniquement pour les moteurs mis à l'essai avec du combustible gazeux."

Section 2 – Données d'essai du moteur type à inclure dans le dossier technique

40 Le titre du deuxième tableau ("Fuel-oil d'essai du moteur type") est remplacé par le suivant :

"Combustible liquide d'essai du moteur type".

Le tableau suivant est inséré après le tableau susmentionné :

"

Combustible gazeux d'essai du moteur type		
ISO 8178-5:2008		
Carbone	% m/m	
Hydrogène	% m/m	
Soufre	% m/m	
Azote	% m/m	
Oxygène	% m/m	
Méthane, CH_4	mol%	
Éthane, C_2H_6	mol%	
Propane, C_3H_8	mol%	
Isobutane, i C_4H_{10}	mol%	
N-Butane, n C_4H_{10}	mol%	
Pentane, C_5H_{12}	mol%	
C6+	mol%	
CO_2	mol%	

"

Appendice VI – Calcul de l'écoulement massique des gaz d'échappement (méthode du dosage du carbone)

41 Au paragraphe 2.5, le membre de phrase "En cas d'exploitation en mode gazeux d'un moteur à combustible mixte" est supprimé.

Appendice VII – Liste de contrôle relative à la vérification des paramètres du moteur

42 Le texte liminaire du paragraphe 1.1 est modifié comme suit :

".1 Paramètre "réglage d'injection et d'allumage" :"

43 À la fin de l'alinéa 1.1.4 le mot "et" est ajouté.

44 Le nouvel alinéa 1.1.5 suivant est ajouté :

".5 indicateur ou lampe de réglage.".

Appendice VIII – Application de la méthode de mesure et de contrôle directs

45 La nouvelle phrase suivante est ajoutée à la fin du paragraphe 2.1.1.4 :

"Le cas échéant, dans le cas des moteurs à gaz (sans préinjection de combustible liquide), l'analyseur d'hydrocarbures peut être du type à ionisation de flamme non chauffé (FID).".

46 La nouvelle phrase suivante est ajoutée à la fin du paragraphe 2.1.1.5 :

"Il ne faut pas utiliser de ZRDO pour les moteurs à combustible mixte ou à gaz.".

РЕЗОЛЮЦИЯ МЕРС.272(69)
(Принята 22 апреля 2016 года)

ПОПРАВКИ К ТЕХНИЧЕСКОМУ КОДЕКСУ ПО КОНТРОЛЮ ЗА ВЫБРОСАМИ ОКИСЛОВ АЗОТА ИЗ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ 2008 ГОДА

(Испытания работающих на газе и двухтопливных двигателей)

КОМИТЕТ ПО ЗАЩИТЕ МОРСКОЙ СРЕДЫ,

ССЫЛАЯСЬ на статью 38 a) Конвенции о Международной морской организации, касающуюся функций Комитета по защите морской среды, возложенных на него международными конвенциями по предотвращению загрязнения моря с судов и борьбе с ним,

ОТМЕЧАЯ статью 16 Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененной протоколами 1978 года и 1997 года к ней (Конвенция МАРПОЛ), которая устанавливает процедуру внесения поправок и возлагает на соответствующий орган Организации функцию рассмотрения и одобрения поправок к ней,

ОТМЕЧАЯ ДАЛЕЕ правило 13 Приложения VI к Конвенции МАРПОЛ, которое согласно этому Приложению придает обязательную силу Техническому кодексу по контролю за выбросами окислов азота из судовых дизельных двигателей (Технический кодекс по NO_X 2008 года),

РАССМОТРЕВ на своей шестьдесят девятой сессии проект поправок к Техническому кодексу по NO_X 2008 года, касающихся испытаний работающих на газе и двухтопливных двигателей,

1 ОДОБРЯЕТ в соответствии со статьей 16 2) d) Конвенции МАРПОЛ поправки к Техническому кодексу по NO_X 2008 года, текст которых изложен в приложении к настоящей резолюции;

2 ПОСТАНОВЛЯЕТ в соответствии со статьей 16 2) f) iii) Конвенции МАРПОЛ, что поправки считаются принятыми 1 марта 2017 года, если до этой даты Организации не будут сообщены возражения против поправок не менее одной трети Сторон или Сторон, общая валовая вместимость торговых судов которых составляет не менее 50% валовой вместимости судов мирового торгового флота;

3 ПРЕДЛАГАЕТ Сторонам принять к сведению, что в соответствии со статьей 16 2) g) ii) Конвенции МАРПОЛ упомянутые поправки вступают в силу 1 сентября 2017 года после их принятия в соответствии с пунктом 2 выше;

4 ПОСТАНОВЛЯЕТ, что данные поправки применяются ко всем судовым дизельным двигателям выходной мощностью более 130 кВт, установленным или спроектированным и предназначенным для установки на судах, которые подпадают под действие правила 13 Приложения VI к Конвенции МАРПОЛ, 1 сентября 2017 года или после этой даты;

5 ПРОСИТ Генерального секретаря, для целей статьи 16 2) e) Конвенции МАРПОЛ, направить заверенные копии настоящей резолюции и текста поправок, содержащегося в приложении, всем Сторонам Конвенции;

6 ПРОСИТ ДАЛЕЕ Генерального секретаря направить копии настоящей резолюции и приложения к ней членам Организации, которые не являются Сторонами Конвенции МАРПОЛ.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ПОПРАВКИ К ТЕХНИЧЕСКОМУ КОДЕКСУ ПО NO_x 2008 ГОДА
(Испытания работающих на газе и двухтопливных двигателей)

Сокращения, подстрочные индексы и обозначения

1 В подпунктах .1 и .2, а также в названии таблицы 2 перед словом «дизельных» добавляется слово «судовых».

2 В таблице 2 строка 4 заменяется следующей:

«

(H)FID	(Нагреваемый) пламенно-ионизационный детектор

»

Глава 1 – Общие положения

3 В пункте 1.3.10 после первого предложения добавляется следующее новое предложение:

«Кроме того, работающий на газе двигатель, который установлен на судне, находящемся на этапе постройки 1 марта 2016 года или после этой даты, или работающий на газе дополнительный или неидентичный заменяющий двигатель, установленный в указанную дату или после нее, также считается судовым дизельным двигателем».

Глава 4 – Одобрение двигателей серийного производства: концепции семейства двигателей и группы двигателей

4 В пункте 4.3.8.2.6 после позиции маркированного списка «– двойное топливо» добавляется следующая новая позиция:

«– газовое топливо».

5 После существующего пункта 4.3.8.2.10 добавляется следующий новый пункт 4.3.8.2.11:

«.11 методы воспламенения:

– воспламенение от сжатия
– воспламенение посредством впрыска запального топлива
– воспламенение посредством свечи зажигания или иного внешнего устройства воспламенения».

6 В пункте 4.4.6.2.5 после слов «кулачка топливного насоса» добавляются слова «или газового клапана».

7 В первой и второй позициях маркированного списка, содержащегося в пункте 4.4.7.2.1, после слова «впрыска» добавляются слова «или воспламенения», соответственно.

8 В пункте 4.4.7.2.2 после позиции маркированного списка «– камеры сгорания» добавляется следующий новый пункт:

«– спецификации газового клапана».

Глава 5 – Процедуры измерения выбросов NO_x на испытательном стенде

9 В пункте 5.2.1.2 перед словом «двигателей» добавляются слова «работающих на жидком или двойном топливе».

10 Существующий пункт 5.2.1.3 перенумеровывается в пункт 5.2.1.3.1, и в перенумерованном пункте 5.2.1.3.1 после слова «двигателей» добавляются слова «, работающих на жидком или двойном топливе,».

11 После перенумерованного пункта 5.2.1.3.1 добавляется следующий новый пункт 5.2.1.3.2:

«5.2.1.3.2 Для двигателей, испытания которых проводятся только с использованием газового топлива, с охлаждением или без охлаждения всасываемого воздуха, параметр f_a должен определяться следующим образом:

$$f_a = \left(\frac{99}{p_s}\right)^{1,2} \cdot \left(\frac{T_a}{298}\right)^{0,6} \qquad (2a)».$$

12 Во втором предложении пункта 5.3.3 слова «топливного насоса высокого давления» заменяются словом «двигателя».

13 В первом предложении пункта 5.3.4 слова «двойного топлива» удаляются.

14 Во втором предложении пункта 5.4.2 перед словом «дизельных» добавляется слово «судовых».

15 Добавляется следующий новый пункт 5.12.3.2.3:

«.3 Расчет должен производиться в соответствии с пунктами 5.12.3.1–5.12.3.2. Однако значения q_{mf}, w_{ALF}, w_{BET}, w_{DEL}, w_{EPS} должны рассчитываться в соответствии со следующей таблицей:

Коэффициенты в формуле (6) (7) (8)		**Формула для коэффициентов**
q_{mf}	=	$q_{mf_G} + q_{mf_L}$
w_{ALF}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{ALF_G} + q_{mf_L} \times w_{ALF_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
w_{BET}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{BET_G} + q_{mf_L} \times w_{BET_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
w_{DEL}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{DEL_G} + q_{mf_L} \times w_{DEL_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
w_{EPS}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{EPS_G} + q_{mf_L} \times w_{EPS_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$

»

16 Пункт 5.12.3.3 заменяется следующим:

«5.12.3.3 Для всасываемого воздуха:

$$k_{wa} = 1 - k_{w2} \qquad (15)».$$

17 Пункт 5.12.4.1 заменяется следующим:

«5.12.4.1 Поскольку выбросы NO_X зависят от состояния окружающего воздуха, концентрация NO_X должна быть скорректирована с учетом температуры и влажности атмосферного воздуха при помощи коэффициентов, приведенных в пунктах 5.12.4.5, 5.12.4.6 или 5.12.4.6, в зависимости от обстоятельств».

18 В пункте 5.12.4.6 последнее предложение заменяется следующим:

«Однако если $H_a \geq H_{SC}$, то в формуле (17) или (17a) вместо H_a необходимо использовать H_{SC}».

19 После существующего пункта 5.12.4.6 добавляется следующий новый пункт 5.12.4.7:

«5.12.4.7 Для двигателей, испытания которых проводятся только с использованием газового топлива:

$$k_{\mathrm{hd}} = 0{,}6272 + 44{,}030 \times 10^{-3} \times H_{\mathrm{a}} - 0{,}862 \times 10^{-3} \times {H_{\mathrm{a}}}^2 \qquad (17a),$$

где:

H_a – влажность всасываемого воздуха на входе в воздушный фильтр, в г воды на кг сухого воздуха».

Глава 6 – Процедуры демонстрации соответствия пределам выбросов NO_X на судне

20 В первом предложении пункта 6.2.1.2 перед словом «дизельный» добавляется слово «судовой».

21 Подпункт 6.2.2.3.1 заменяется следующим:

«.1 опережение впрыска или воспламенения топлива,»

22 В подпункте 6.2.2.3.14 слово «или» удаляется.

23 В конце подпункта 6.2.2.3.15 добавляется слово «или».

24 Добавляется следующий новый подпункт 6.2.2.3.16:

«.16 газовый клапан».

25 В третьем предложении пункта 6.3.1.4 слово «двойном» заменяется на слово «газовом».

26 Подстрочное примечание к таблице 6 заменяется следующим:

«* Только для двигателей, испытания которых проводятся с использованием газового топлива».

27 Пункт 6.3.4.1 заменяется следующим:

«6.3.4.1 Как правило, все измерения выбросов двигателей, работающих на жидком топливе, должны производиться при работе двигателя на судовом дизель-

ном топливе марки DM по стандарту ИСО 8217:2005. Как правило, все измерения выбросов двигателей, работающих на газовом топливе, должны производиться при работе двигателя на газовом топливе, соответствующем стандарту ИСО 8178-5:2008».

28 В пункте 6.3.4.3 перед словом «двигателя» добавляются слова «или работающего на газе».

Дополнение III – Технические требования к анализаторам, используемым для определения состава газов в выбросах из судовых дизелей

29 Подпункт 1.2.12 заменяется следующим:

«.12 O_2 – анализатор кислорода

Применяются парамагнитные детекторы (PMD), датчики на основе двуокиси циркония (ZRDO) или электрохимические датчики (ECS). ZRDO не должны использоваться с двухтопливными или работающими на газе двигателями».

30 В конце пункта 3.3 добавляется следующее новое предложение:

«Как вариант, с работающими на газе двигателями (без впрыска жидкого запального топлива) может использоваться анализатор углеводородов типа ненагреваемого пламенно-ионизационного детектора (FID)».

31 В конце пункта 3.5 добавляется следующее новое предложение:

«ZRDO не должны использоваться с двухтопливными или работающими на газе двигателями».

Дополнение IV – Калибровка аналитических и измерительных приборов

32 В пункте 2.2.4 слово «выпуска» заменяется словом «смешивания».

33 В пунктах 5.3, 5.4.2, 8, 8.1.1, 8.2.2 и 8.3.2.10 сокращение «FID» заменяется на сокращение «(H)FID», соответственно.

Дополнение V – Протокол испытаний базового двигателя и данные об испытаниях

Раздел 1 – Протокол испытаний базового двигателя

34 Строки 10, 11 и 12 листа 1/5 заменяются следующими:

«

Геометрический угол опережения впрыска или воспламенения		п.к.в° до ВМТ
Электронное управление впрыском или воспламенением	Нет:	Да:
Регулируемый угол опережения впрыска или воспламенения	Нет:	Да:

»

35 Строки 6 и 27 листа 2/5 заменяются, соответственно, следующими:

Строка 6:

«

Тип топлива, используемого на судне	Дистиллят/дистиллят или тяжелое топливо/двойное топливо/газовое топливо

Строка 27:

«

Опережение впрыска или воспламенения топлива (диапазон)					

»

36 После строки 6 листа 2/5 добавляется следующая новая строка:

«

Методы воспламенения	Воспламенение от сжатия/воспламенение посредством впрыска запального топлива/воспламенение посредством свечи зажигания или иного внешнего устройства воспламенения

»

37 Название таблицы на листе 3/5 заменяется следующим:

«Характеристики жидкого топлива»

38 После таблицы характеристик топлива на листе 3/5 добавляется следующая новая таблица:

«Характеристики газового топлива

Тип топлива				
Свойства топлива			**Анализ элементов топлива**	
Метановое число	EN16726: 2015		Углерод	% по массе
Низшая теплотворная способность		МДж/кг	Водород	% по массе
Точка кипения		°C	Азот	% по массе
Плотность в точке кипения		кг/м³	Кислород	% по массе
Давление в точке кипения		бар (абс.)	Сера	% по массе
			Метан, CH_4	мольных %
			Этан, C_2H_6	мольных %
			Пропан, C_3H_8	мольных %
			Изобутан, i C_4H_{10}	мольных %
			Н-бутан, п C_4H_{10}	мольных %
			Пентан, C_5H_{12}	мольных %
			C6+	мольных %
			CO_2	мольных %

»

39 Строка 11 листа 5/5 заменяется, и добавляется следующее подстрочное примечание:

«

Топливная рампа/длительность впрыска газа** мм/сек										

** Только для двигателей, испытания которых проводятся с использованием газового топлива».

Раздел 2 – Данные об испытаниях базового двигателя, подлежащие включению в техническую документацию

40 Название второй таблицы «Жидкое топливо для испытания базового двигателя» в русском переводе остается без изменений.

После указанной таблицы добавляется следующая таблица:

«

Жидкое топливо для испытания базового двигателя		
ИСО 8178-5:2008		
Углерод	% по массе	
Водород	% по массе	
Сера	% по массе	
Азот	% по массе	
Кислород	% по массе	
Метан, CH_4	мольных %	
Этан, C_2H_6	мольных %	
Пропан, C_3H_8	мольных %	
Изобутан, i C_4H_{10}	мольных %	
Н-бутан, n C_4H_{10}	мольных %	
Пентан, C_5H_{12}	мольных %	
С6+	мольных %	
CO_2	мольных %	

».

Дополнение VI – Расчет массового расхода отработавших газов (метод углеродного баланса)

41 В пункте 2.5 слова «в случае работы двухтопливного двигателя на газовом топливе» удаляются.

Дополнение VII – Контрольный перечень для применения метода сверки параметров двигателя

42 Во вводной части пункт 1.1 заменяется следующим:

«.1 Параметр «опережение впрыска топлива и опережение воспламенения топлива».

43 В конце подпункта 1.1.4 добавляется слово «и».

44 Добавляется следующий новый подпункт 1.1.5:

«.5 индикатор опережения или стробоскоп».

Дополнение VIII – Применение метода непосредственных измерений и мониторинга

45 В конце пункта 2.1.1.4 добавляется следующее новое предложение:

«Как вариант, с работающими на газе двигателями (без впрыска жидкого запального топлива) может использоваться анализатор углеводородов типа ненагреваемого пламенно-ионизационного детектора (FID)».

46 В конце пункта 2.1.1.5 добавляется следующее новое предложение:

«ZRDO не должны использоваться с двухтопливными или работающими на газе двигателями».

RESOLUCIÓN MEPC.272(69)
(adoptada el 22 de abril de 2016)

ENMIENDAS AL CÓDIGO TÉCNICO RELATIVO AL CONTROL DE LAS EMISIONES DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO DE LOS MOTORES DIÉSEL MARINOS

(Prueba de los motores de gas y los motores de combustible mixto)

EL COMITÉ DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO,

RECORDANDO el artículo 38 a) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones del Comité de protección del medio marino conferidas por los convenios internacionales relativos a la prevención y contención de la contaminación del mar ocasionada por los buques,

TOMANDO NOTA del artículo 16 del Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973, modificado por los Protocolos de 1978 y 1997 (Convenio MARPOL), en el que se especifica el procedimiento de enmienda y se confiere al órgano pertinente de la Organización la función de examinar y adoptar enmiendas a dicho convenio,

TOMANDO NOTA ADEMÁS de la regla 13 del Anexo VI del Convenio MARPOL, que confiere carácter obligatorio al Código técnico relativo al control de las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores diésel marinos (Código técnico sobre los NO_X 2008) en virtud de dicho anexo,

HABIENDO EXAMINADO, en su 69º periodo de sesiones, propuestas de enmienda al Código técnico sobre los NO_X 2008 en relación con la prueba de los motores de gas y los motores de combustible mixto,

1 ADOPTA, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 2) d) del Convenio MARPOL, las enmiendas al Código técnico sobre los NO_X 2008 que figuran en el anexo de la presente resolución;

2 DECIDE, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 2) f) iii) del Convenio MARPOL, que las enmiendas se considerarán aceptadas el 1 de marzo de 2017, salvo que, con anterioridad a esa fecha, un tercio cuando menos de las Partes, o aquellas Partes cuyas flotas mercantes combinadas representen como mínimo el 50 % del arqueo bruto de la flota mercante mundial, hayan notificado a la Organización que rechazan las enmiendas;

3 INVITA a las Partes a que tomen nota de que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 2) g) ii) del Convenio MARPOL, dichas enmiendas entrarán en vigor el 1 de septiembre de 2017, una vez aceptadas de conformidad con lo estipulado en el párrafo 2 anterior;

4 ACUERDA que estas enmiendas se aplican a todos los motores diésel marinos de potencia de salida superior a 130 kW instalados, o proyectados y destinados a ser instalados, a bordo de un buque regido por la regla 13 del Anexo VI, el 1 de septiembre de 2017 o posteriormente;

5 PIDE al Secretario General que, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 2) e) del Convenio MARPOL, remita a todas las Partes en el Convenio MARPOL copias certificadas de la presente resolución y del texto de las enmiendas que figura en el anexo;

6 PIDE ADEMÁS al Secretario General que remita copias de la presente resolución y de su anexo a los Miembros de la Organización que no son Partes en el Convenio MARPOL.

ANEXO

ENMIENDAS AL CÓDIGO TÉCNICO SOBRE LOS NO_X 2008
(Prueba de los motores de gas y los motores de combustible mixto)

Abreviaturas, subíndices y símbolos

1 En los subpárrafos .1 y .2 y en el título de la tabla 2, se añade la palabra "marinos" a continuación de la palabra "diésel".

2 En la tabla 2, la fila 4 se sustituye por la siguiente:

"

(H)FID	Detector de ionización de llama (calentado)

"

Capítulo 1 – Generalidades

3 En el párrafo 1.3.10, se añade la nueva frase siguiente a continuación de la primera frase:

"Además, también se considerará motor diésel marino todo motor de gas instalado en un buque construido el 1 de marzo de 2016 o posteriormente, o un motor de gas adicional o un motor de sustitución no idéntico instalado en esa fecha o posteriormente."

Capítulo 4 – Homologación de motores fabricados en serie: familia de motores y grupo de motores

4 En el párrafo 4.3.8.2.6, se añade el inciso siguiente a continuación del inciso "– combustible mixto" actual:

"– combustible gaseoso"

5 A continuación del párrafo 4.3.8.2.10 actual, se añade el nuevo párrafo 4.3.8.2.11 siguiente:

".11 métodos de encendido:

- encendido por compresión
- encendido por inyección piloto
- encendido mediante bujía u otro dispositivo externo de encendido"

6 En el párrafo 4.4.6.2.5, se añaden las palabras "o la válvula de gas" a continuación de las palabras "leva de inyección".

7 En los incisos primero y segundo del párrafo 4.4.7.2.1, se añaden las palabras "o el encendido" a continuación de la palabra "inyección" respectivamente.

8 En el párrafo 4.4.7.2.2, se añade el nuevo inciso siguiente a continuación del inciso "– la cámara de combustión" actual:

"– la especificación de la válvula de gas."

Capítulo 5 – Procedimientos para medir las emisiones de NO_X en un banco de pruebas

9 En el párrafo 5.2.1.2, se añaden las palabras "que funcionen con combustible líquido o mixto" a continuación de la palabra "sobrealimentados".

10 El párrafo 5.2.1.3 actual pasa a ser el párrafo 5.2.1.3.1, y en este último párrafo se añaden las palabras "que funcionen con combustible líquido o mixto," a continuación de la palabra "admisión,".

11 Se añade el nuevo párrafo 5.2.1.3.2 a continuación del párrafo 5.2.1.3.1 renumerado:

"5.2.1.3.2 En el caso de los motores que hayan de ser objeto de ensayo con combustible gaseoso únicamente, con o sin refrigeración del aire de admisión, el parámetro f_a se determinará de acuerdo con la siguiente fórmula:

(2a)"

12 En la segunda frase del párrafo 5.3.3, las palabras "de la bomba de inyección del combustible" se sustituyen por las palabras "del motor".

13 En la primera frase del párrafo 5.3.4, se suprimen las palabras "de combustible mixto".

14 En la segunda frase del párrafo 5.4.2, se añade la palabra "marino" a continuación de la palabra "diésel".

15 Se añade el párrafo nuevo 5.12.3.2.3 siguiente:

".3 Los cálculos se efectuarán de conformidad con lo dispuesto en los párrafos 5.12.3.1 y 5.12.3.2. No obstante, los valores de q_{mf}, w_{ALF}, w_{BET}, w_{DEL}, y w_{EPS} se calcularán de conformidad con la siguiente tabla:

Factores de la fórmula (6) (7) (8)		Fórmula para los factores
q_{mf}	=	$q_{mf_G} + q_{mf_L}$
w_{ALF}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{ALF_G} + q_{mf_L} \times w_{ALF_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
w_{BET}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{BET_G} + q_{mf_L} \times w_{BET_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
w_{DEL}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{DEL_G} + q_{mf_L} \times w_{DEL_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$
w_{EPS}	=	$\frac{q_{mf_G} \times w_{EPS_G} + q_{mf_L} \times w_{EPS_L}}{q_{mf_G} + q_{mf_L}}$

"

16 El párrafo 5.12.3.3 se sustituye por el siguiente:

"5.12.3.3 Para el aire de admisión:

$$K_{wa} = 1 - k_{w2} \qquad (15)"$$

17 El párrafo 5.12.4.1 se sustituye por el siguiente:

"5.12.4.1 Dado que las emisiones de NO_x dependen de las condiciones del aire ambiente, se corregirá la concentración de NO_x a fin de tener en cuenta la temperatura y la humedad del aire ambiente, multiplicándola por los factores establecidos de conformidad con 5.12.4.5 y 5.12.4.6 o 5.12.4.7, según proceda."

18 En el párrafo 5.12.4.6, la última frase se sustituye por la siguiente:

"Ahora bien, si $H_a \geq H_{SC}$, se utilizará H_{SC} en lugar de H_a en la fórmula (17) o (17a)."

19 Se añade el párrafo nuevo 5.12.4.7 a continuación del párrafo 5.12.4.6 actual:

"5.12.4.7 En el caso de los motores que hayan de ser objeto de ensayo con combustible gaseoso únicamente:

(17a)

donde:

H_a es la humedad del aire de admisión en el punto de entrada al filtro del aire, en g de agua por kg de aire seco."

Capítulo 6 – Procedimientos para demostrar el cumplimiento de los límites de emisión de NO_x a bordo

20 En la primera frase del párrafo 6.2.1.2, se añade la palabra "marino" a continuación de la palabra "diésel".

21 El subpárrafo 6.2.2.3.1 se sustituye por el siguiente:

".1 regulación del avance de la inyección o el encendido,"

22 En el subpárrafo 6.2.2.3.14, se suprime la palabra "o".

23 Al final del subpárrafo 6.2.2.3.15, se añade la palabra "o".

24 Se añade el nuevo subpárrafo 6.2.2.3.16 siguiente:

".16 válvula de gas."

25 En la tercera frase del párrafo 6.3.1.4, se sustituye la palabra "mixto" por la palabra "gaseoso".

26 La nota a pie de página de la tabla 6 se sustituye por la siguiente:

"* Sólo para los motores que hayan de someterse a ensayo con combustible gaseoso."

27 El párrafo 6.3.4.1 se sustituye por el siguiente:

"6.3.4.1 En general, toda medición de las emisiones con combustible líquido se efectuará mientras el motor funciona con fueloil diésel marino de tipo DM, norma ISO 8217:2005. En general, toda medición de las emisiones con combustible gaseoso se efectuará mientras el motor funciona con combustible gaseoso equivalente a la norma ISO 8178-5:2008."

28 En el párrafo 6.3.4.3, se añaden las palabras "o combustible gaseoso" a continuación de la palabra "mixto".

Apéndice III – Especificaciones relativas a los analizadores que se utilicen para determinar los componentes gaseosos de las emisiones de los motores diésel marinos

29 El subpárrafo 1.2.12 se sustituye por el siguiente:

".12 O_2 – Analizador de oxígeno

Detector paramagnético (PMD), de dióxido de zirconio (ZRDO) o sensor electroquímico (ECS). No se utilizará ZRDO para los motores de combustible mixto o de gas."

30 Al final del párrafo 3.3 se añade la frase nueva siguiente:

"Opcionalmente, para los motores de gas (sin inyección piloto líquida), el analizador de hidrocarburos podrá ser de tipo detector de ionización de llama no calentado (FID)."

31 Al final del párrafo 3.5 se añade la frase nueva siguiente:

"No se utilizará ZRDO para los motores de combustible mixto o de gas."

Apéndice IV – Calibración de los instrumentos de análisis y medición

32 En el párrafo 2.2.4 se sustituye "bleeding" por "blending" (esta corrección no afecta al texto en español).

33 En los párrafos 5.3, 5.4.2, 8, 8.1.1, 8.2.2 y 8.3.2.10, el símbolo "FID" se sustituye por el símbolo "(H)FID".

Apéndice V – Informe relativo al ensayo del motor de referencia y datos del ensayo

Sección 1 – Informe relativo al ensayo del motor de referencia

34 Las filas 10, 11 y 12 de la hoja 1/5 se sustituyen por las siguientes:

"

Reglaje de inyección o encendido estáticos	grados del ángulo de calado antes del PMS

Control electrónico de inyección o encendido	No:	Sí:
Control de inyección o encendido variable	No:	Sí:

"

35 Las filas 6 y 27 de la hoja 2/5 se sustituyen, y se añade una fila nueva a continuación de la fila 6:

Fila 6

"

Tipo de combustible que se utilizará a bordo	Destilado/destilado o pesado/mixto o gaseoso

"

Fila 27

"

Reglaje de inyección o encendido (escala)						

"

36 Se inserta una nueva fila a continuación de la fila 6 de la hoja 2/5:

"

Métodos de encendido	Encendido por compresión/encendido por inyección piloto/encendido mediante bujía u otro dispositivo externo de encendido

"

37 El título de la tabla de "Características del combustible" de la hoja 3/5 se sustituye por el siguiente:

"Características del combustible líquido"

38 Se añade la siguiente tabla nueva a continuación de la tabla de características del combustible de la hoja 3/5:

"Características del combustible gaseoso

Tipo de combustible				
Propiedades del combustible			Análisis de los elementos del combustible	
Número del metano	prEN16726: 2015	/	Carbono	% masa/masa
Poder calorífico inferior		MJ/kg	Hidrógeno	% masa/masa
Punto de ebullición		°C	Nitrógeno	% masa/masa
Densidad en el punto de ebullición		kg/m³	Oxígeno	% masa/masa
Presión en el punto de ebullición		bar (abs)	Azufre	% masa/masa
			Metano, CH_4	mol %
			Etano, C_2H_6	mol %
			Propano, C_3H_8	mol %
			Isobutano, i C_4H_{10}	mol %
			N-Butano, n C_4H_{10}	mol %
			Pentano, C_5H_{12}	mol %

			C6+	mol %
			CO_2	mol %

"

39 La fila 11 de la hoja 5/5 se sustituye, y se añade una nota a pie de página:

"

Bastidor de combustible/duración de admisión del gas** mm/sec										

** Sólo para los motores que hayan de someterse a ensayo con combustible gaseoso."

Sección 2 – Datos relativos al ensayo del motor de referencia que han de incluirse en el expediente técnico

40 En la segunda tabla, actualmente titulada "Fueloil de ensayo de motor de referencia", este título se sustituye por:

"Combustible líquido del ensayo del motor de referencia"

Tras la tabla mencionada se inserta la siguiente tabla:

"

Combustible líquido del ensayo del motor de referencia		
ISO 8178-5:2008		
Carbono	% masa/masa	
Hidrógeno	% masa/masa	
Azufre	% masa/masa	
Nitrógeno	% masa/masa	
Oxígeno	% masa/masa	
Metano, CH_4	mol %	
Etano, C_2H_6	mol %	
Propano, C_3H_8	mol %	
Isobutano, i C_4H_{10}	mol %	
N-Butano, n C_4H_{10}	mol %	
Pentano, C_5H_{12}	mol %	
C6+	mol %	
CO_2	mol %	

"

Apéndice VI – Cálculo del flujo másico de los gases de escape (método de equilibrado del carbono)

41 En el párrafo 2.5, se suprimen las palabras ", en el caso de motores de combustible mixto que funcionen en la modalidad de gas".

Apéndice VII – Lista de comprobación para un método de verificación de los parámetros del motor

42 El encabezamiento del párrafo 1.1 se sustituye por el siguiente:

".1 parámetro "regulación del avance de la inyección y regulación del avance del encendido":"

43 Al final del subpárrafo 1.1.4, se añade la palabra "y".

44 Se añade el nuevo subpárrafo 1.1.5 siguiente:

".5 indicador de regulación o luz de regulación."

Apéndice VIII – Implantación del método directo de medición y vigilancia

45 Al final del párrafo 2.1.1.4, se añade la frase nueva siguiente:

"Opcionalmente, para los motores de gas (sin inyección piloto líquida), el analizador de hidrocarburos podrá ser de tipo detector de ionización de llama no calentado (FID)."

46 Al final del párrafo 2.1.1.5, se añade la frase nueva siguiente:

"No se utilizará ZRDO para los motores de combustible mixto o de gas."

***

نسخة صادقة مصدّقة من نصّ التعديلات على المدونة التقنية بشأن أكاسيد النتروجين لعام 2008 ، الذي اعتمدته لجنة حماية البيئة البحرية التابعة للمنظمة البحرية الدولية في دورتها التاسعة والستين ، في 22 نيسان/أبريل 2016 ، بموجب المادة 16(2)(د) من اتفاقية ماربول ، على النحو الوارد في مرفق القرار MEPC.272(69) ، وقد أودع النصّ الأصلي لدى الأمين العام للمنظمة البحرية الدولية .

此件系国际海事组织海上环境保护委员会第六十九届会议，按照防污公约第 16(2)(d)条，于 2016 年 4 月 22 日通过并载于第 MEPC.272(69) 号决议附件中的《2008 年氮氧化物技术规则》修正案文本的核证无误副本，其正本交国际海事组织秘书长保存。

CERTIFIED TRUE COPY of the text of the amendments to the NO_X Technical Code 2008, adopted on 22 April 2016 by the Marine Environment Protection Committee of the International Maritime Organization at its sixty-ninth session, in accordance with article 16(2)(d) of MARPOL and set out in the annex to resolution MEPC.272(69), the original of which is deposited with the Secretary-General of the International Maritime Organization.

COPIE CERTIFIÉE CONFORME du texte des amendements au Code technique sur le contrôle des émissions d'oxydes d'azote provenant des moteurs diesel marins, adoptés le 22 avril 2016 par le Comité de la protection du milieu marin de l'Organisation maritime internationale, à sa soixante-neuvième session, conformément à l'article 16 2) d) de MARPOL, tel qu'il figure en annexe à la résolution MEPC.272(69) et dont l'original est déposé auprès du Secrétaire général de l'Organisation maritime internationale.

ЗАВЕРЕННАЯ КОПИЯ текста поправок к Техническому кодексу по NO_X 2008 года, одобренных 22 апреля 2016 года Комитетом по защите морской среды Международной морской организации на его шестьдесят девятой сессии в соответствии со статьей 16 2) d) Конвенции МАРПОЛ и изложенных в приложении к резолюции MEPC.272(69), подлинник которых сдан на хранение Генеральному секретарю Международной морской организации.

COPIA AUTÉNTICA CERTIFICADA de las enmiendas al Código técnico sobre los NO_x 2008, adoptadas el 22 de abril de 2016 por el Comité de protección del medio marino de la Organización Marítima Internacional en su 69º periodo de sesiones, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 2) d) del Convenio MARPOL, las cuales figuran en el anexo de la resolución MEPC.272(69), y cuyo original ha sido depositado ante el Secretario General de la Organización Marítima Internacional.

عن الأمين العام للمنظمة البحرية الدولية :

代表国际海事组织秘书长：
For the Secretary-General of the International Maritime Organization:
Pour le Secrétaire général de l'Organisation maritime internationale :
За Генерального секретаря Международной морской организации:
Por el Secretario General de la Organización Marítima Internacional:

لندن ، في

伦敦，
London,
Londres, le
Лондон,
Londres,

05 JAN 2017