مدونة عام 2012 بشأن مستويات الضجيج على متن السفن

(القرار MSC.337(91))

2012年船上噪声等级规则

（第MSC.337(91)号决议）

2012 CODE ON NOISE LEVELS ON BOARD SHIPS

(Resolution MSC.337(91))

RECUEIL DE RÈGLES RELATIVES AUX NIVEAUX DE BRUIT À BORD DES NAVIRES, 2012

(Résolution MSC.337(91))

КОДЕКС ПО УРОВНЯМ ШУМА НА СУДАХ 2012 ГОДА

(Резолюция MSC.337(91))

CÓDIGO SOBRE NIVELES DE RUIDO A BORDO DE LOS BUQUES, 2012

(Resolución MSC.337(91))

第 MSC.337(91)号决议

(2012 年 11 月 30 日通过)

《船上噪声等级规则》

海上安全委员会，

忆及《国际海事组织公约》关于本委员会职能的第二十八条第(二)款，

还忆及本组织大会以第 A.343(IX)和 A.468(XII)号决议分别通过的《守听位置噪声等级测量方法建议案》及《船上噪声等级规则》，

认识到，虑及自通过第 A.468(XII)号决议以来就噪声控制和允许暴露等级所获得的经验，有必要为船上的机器处所、控制室、工作间、居住处所和其他处所制定强制性噪声等级限值，

注意到以第 MSC.338(91)号决议通过的经修正的《1974 年国际海上人命安全公约》(《安全公约》)(以下称“公约”)有关噪声防护的第 II-1/3-12 条，

还注意到上述第 II-1/3-12 条规定，船舶建造须遵循《船上噪声等级规则》(以下称“本规则”)以降低船上噪声及实施人员噪声防护，

在其第 91 届会议上**审议了**船舶设计和设备分委会第 56 次会议提出的建议案，

1. **通过**《船上噪声等级规则》，其文本载于本决议附件中；

2. **提请**公约各缔约国政府注意，本规则将于 2014 年 7 月 1 日在公约第 II-1/3-12 条生效时生效；

3. **要求**秘书长将本决议及其附件中本规则文本的核准无误副本分发给所有公约缔约国政府；

4. **还要求**秘书长将本决议及其附件的副本分发给所有非公约缔约国的本组织会员。

附 件

船上噪声等级规则

前言

第1章 - 总则

1.1 范围
1.2 目的
1.3 适用
1.4 定义

第2章 - 测量设备

2.1 设备规格
2.2 设备使用

第3章 - 测量

3.1 通则
3.2 测量人员的要求
3.3 海上试验操作工况
3.4 港内操作工况
3.5 环境条件
3.6 测量程序
3.7 噪声暴露的确定
3.8 校准
3.9 测量的不确定性
3.10 测量点
3.11 机器处所的测量
3.12 驾驶处所的测量
3.13 居住处所的测量
3.14 通常无人处所的测量

第4章 - 可接受的最大声压级

4.1 通则
4.2 噪声等级限值
4.3 测量报告

第5章 - 噪声暴露限值

5.1 通则

5.2 听力保护和听力保护器的使用
5.3 海员高噪声等级暴露限值
5.4 24 小时等效连续声等级限值
5.5 听力保护方案

第6章 - 居住处所之间的隔声

6.1 通则
6.2 隔声指数
6.3 材料的安装

第7章 - 听力保护和警告信息

7.1 通则
7.2 对听力保护器的要求
7.3 听力保护器的选择和使用
7.4 警告牌

附录 1 噪声测量报告的格式
附录 2 关于安全管理体系纳入噪声问题的导则
附录 3 建议的降噪方法
附录 4 确定噪声暴露的简化程序

前 言

1 《船上噪声等级规则》(以下简称“本规则”)的制定，系为经修正的《1974 国际海上人命安全公约》(《安全公约》)第 II-1/3-12 条所规定的噪声防护提供国际标准。虽然本规则根据《安全公约》在法律上被视为强制性文件，但其中的某些规定仍为建议性或资料性的(见 1.1.3)。

2 这些规定、建议和意见，旨在向各国主管机关提供促进船上“听力保存”环境的工具。然而，这是处理相互交集的人与技术环境的动态主题。随着各种技术和安全管理实践的发展，规范和建议案必将根据具体情况而发展。因此，鼓励各国主管机关传授得自经认可组织、船舶经营人和设备设计者的经验和信息，以完善本规则。

3 本规则针对常规客船和货船制定。尽管本规则将某些类型和尺度的船舶排除于其适用范围之外，但应认识到，对于在设计或作业上与常规船舶有显著不同的船舶，在全面应用本规则时，需要具体考虑。

4 本规则无意取代本组织通过的《守听位置噪声等级测量方法建议案》(第 A.343(IX)号决议)。该建议案相关于船舶噪声对正确接收外部声响航行信号的干扰，虽然根据该建议案和根据本规则测量噪声等级的方法有所不同，但是由于本规则主要关注噪声对健康和舒适的影响，这两个文件应视为是相互兼容的。需注意确保一般要求与航行信号可听度要求之间的兼容性。

第 1 章 – 总则

1.1 范围

1.1.1 本规则旨在为防止船上出现具有潜在危险的噪声等级提供标准，并为海员可接受的环境提供标准。这些标准系针对客船和货船制定的。鉴于对某些尺度和营运类型的船舶免除这些要求，应认识到，对于与常规船舶显著不同的船舶，在全面应用本规则时，将需要特殊考虑。本规则旨在为设计标准提供依据，符合标准的依据是满意完成导致签发“噪声测量报告”的海上试验。根据对船员进行的个人保护原理的培训和降噪措施的保持，预测持续符合作业要求。这些将按照《安全公约》第 IX 章所规定的适当动态过程和实践加以执行。

1.1.2 为以下所列提出了要求和建议：

.1 对噪声等级和噪声暴露的测量；

.2 在目前还不能把噪声限制到无潜在伤害声等级的各种情况下，防范海员因噪声导致听力损失的风险；

.3 船员通常进入的所有处所的可接受的最大噪声等级限值；和

.4 对居住处所之间隔声的验证。

1.1.3 虽然本规则根据《安全公约》在法律上被视为强制性文件，但是本规则的下列规定仍为建议性、遵守的选项、或资料性的：

1.3.2 和 1.3.3 段
3.4.2 和 3.4.3 段
第 5 章
6.3 节
7.3 节
附录 2
附录 3
附录 4

1.2 目的

本规则的目的是限制噪声等级和减少船员对噪声的暴露，以便：

.1 考虑到通话和听到声响警报的需要，及在控制站、驾驶和无线电设备处所与有人值班机器处所中能作出清醒决定的环境，为安全工作条件作出规定；

.2 保护船员不暴露于可能造成噪声导致的听力损失的过大噪声等级；和

.3 为船员在休息、娱乐和其他处所提供一种可接受的舒适度，也为暴露于高噪声等级而受到影响提供恢复条件。

1.3 适用

1.3.1 本规则适用于 1, 600 总吨及以上的新船。

1.3.2 本规则中有关具有潜在危险的噪声等级、降噪和个人保护设备的具体规定，在合理和可行的范围内，可适用于 1,600 总吨及以上的现有船舶，并使主管机关满意。

1.3.3 在合理和可行的范围内，本规则可适用于小于 1,600 总吨的新船，并使主管机关满意。

1.3.4 本规则不适用于：

.1 动力支承船；
.2 高速船；
.3 渔船；
.4 铺管驳船；
.5 起重驳；
.6 海上移动式钻井平台；
.7 非商用游艇；
.8 军舰和军用运输船；
.9 非机械推进船舶；
.10 打桩船；
.11 挖泥船。

1.3.5 本规则适用于船上有船员的港内或海上船舶。

1.3.6 如果有文件证明，即使采用相关和合理的技术性降噪措施将仍不可能符合规定，主管机关可以在特殊情况下准予免除某些要求。除以例外情况为准外，此种免除不包括客舱。如果准予免除，须确保达到本规则的目标，并须结合第 5 章考虑噪声暴露限值。

1.3.7 对设计成并用于短程航行的船舶，或涉及船舶短期运作且使主管机关满意的其他营运的船舶，本规则第 4.2.3 和 4.2.4 段可仅适用船舶的港内工况，但在这种工况下应具有足够的时间供船员休息和娱乐。

1.3.8 本规则拟不适用于乘客舱室和其他乘客处所，除非它们是本规则规定所涵盖的工作处所。

1.3.9 对于现有船舶的重大修理、改装和更改，及与之相关的舾装，在主管机关认为

合理和可行的范围内，须确保发生变化的区域符合本规则对新船的要求。

1.3.10 本规则仅涵盖与船舶相关的噪声源，如机械和推进装置，但并不包含风/浪/冰的噪声、警报和公共广播系统等。

1.4 定义

就本规则而言，下列定义适用。附加定义在本规则其他处给出。

1.4.1 *居住处所*：客舱、办公室(处理船舶业务的)、医务室、餐厅、娱乐室(例如休息室、吸烟室、电影厅、健身房、图书室、兴趣室和游戏室)以及海员使用的露天娱乐场所。

1.4.2 *现场测试*(apparent)*计权隔声指数* R'_w：表示墙、门或地板就地整体提供的隔声性能的一个单一数值，以分贝(dB)计(见经 1:2006 修正的 ISO 717-1:1996)。

1.4.3 *A-计权等效连续声等级* $L_{Aeq}(T)$：连续稳定声的 A-计权声压级，其在 1 个测量间隔时间 *T* 内，其与所考虑的随时间变化的声具有相同的均方根声压。该声等级以分贝 A(dB(A))计，由下式得出：

$$L_{Aeq,T} = 10log\frac{1}{T}\int_0^T \frac{pa(t)^2}{{p_0}^2}.dt$$

式中：T = 测量时间；

$p_a(t)$ = A 计权瞬时声压；

p_o = 20 μPa (基准级)。

1.4.4 *A-计权声压级或噪声等级*：声等级计所测得的频率响应按照 A-计权曲线计权的数值(见 IEC 61672-1)。

1.4.5 *C-计权等效连续声等级* $L_{Ceq}(T)$：连续稳定声的 C-计权声压级，其在 1 个测量间隔时间 *T* 内，与所考虑的随时间变化的声具有相同的均方根声压。该声等级以分贝 C(dB(C))计，由下式得出：

$$L_{Ceq,T} = 10log\frac{1}{T}\int_0^T \frac{pc(t)^2}{{p_0}^2}.dt$$

式中：T = 测量时间；

p_c (t) = C-计权瞬时声压；

p_o = 20 μPa (基准级)。

1.4.6 *C*-计权峰值声等级 L_{Cpeak}：C-计权最大瞬时声压级。该声压级以分贝 C(dB(C))计，由下式得出：

$$L_{Cpeak} = 10\log \frac{p_{peak}{}^2}{p_0{}^2}$$

式中： p_{peak} = C-计权最大瞬时声压；
p_o = 20 μPa (基准级)。

1.4.7 *C*-计权声压级或噪声等级：声等级计所测得的频率响应按照 C-计权曲线计权的数值(见 IEC 61672-1(2002-05))。

1.4.8 连续有人值班处所：在正常作业期间海员需要连续或长期在场的处所。

1.4.9 起重驳：带有固定安装的起重机并设计为主要用于起吊作业的船舶。

1.4.10 日噪声暴露级($L_{ex,\ 24h}$)：表示 24 小时时间段内等效噪声暴露级。

$$L_{ex,24h}=L_{Aeq},T + 10\ \log(\ T/T_0)$$

式中：T 为船上有效持续时间；
T_0 为基准 24 小时持续时间。

总的等效连续 A-计权声压级(L_{Aeq} T)，须采用不同的噪声等级(L_{Aeq}，T_i)和相关时间段以下列公式计算：

$$L_{Aeq,T} = 10\ \lg \left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n}\left(T_i \times 10^{0,1L_{Aeq,T_i}}\right)\right]$$

式中： L_{Aeq,T_i} 为等效连续 A-计权声压级，以分贝计，按间隔时间 T_i 取平均值；

$$T = \sum_{i=1}^{n} T_i$$

如海员在船上的时间超过 24 小时， $L_{ex,24h} = L_{Aeq,24h}$ 。

1.4.11 挖泥船：带有固定安装的挖掘设备，从事水底沉积物挖掘作业的船舶。

1.4.12 值班站：主要航行设备、船舶无线电或应急电源所在的处所或者火灾记录或火灾控制设备集中的处所，以及用作厨房、主配膳室、储藏室(独立的配膳室和储物间除外)、邮件及贵重物品室、并非机器处所组成部分的工作间以及类似处所。

1.4.13 动力支承船：在水中或水上操作并具有与常规排水型船舶不同特性的船舶。在上述范畴内，系指符合下列任一特性的船：

.1 其重量或相当大一部分重量以借助静水力以外的作业模式加以平衡；

.2 船能在函数$\frac{v}{\sqrt{gL}}$等于或大于 0.9 的航速下操作，其中 V 是最大航速，L 是水线长度，g 是重力加速度，所有各项均用一致的单位。

1.4.14 *现有船舶*：并非新船的船舶。

1.4.15 *渔船*：用于商业性捕捞鱼类、鲸鱼、海豹、海象或其他海洋生物资源的船舶。

1.4.16 *听力损失*: 听力损失系参照在 ISO 389-1(1998)号标准中有常规定义的基准听觉阈值确定。听力损失相当于被测对象的听觉阈值与基准听觉阈值之差。

1.4.17 *听力保护器*：为减少到达耳朵的噪声等级而配戴的装置。被动降噪耳机阻挡噪声到达耳朵。主动降噪头戴式耳机在耳机内产生抵消环境噪声的信号。

1.4.18 *积分声等级计*：设计为或适用于测量平均均方根时间 A-计权和 C-计权声压的声等级计。

1.4.19 *机器处所*：设有蒸汽机或内燃机、泵、空压机、锅炉、燃油装置、主要电机、加油站、推进装置、冷藏装置、防摇装置、操舵装置、通风和空调机等的任何处所以及通向这些处所的围壁通道。

1.4.20 *海上移动式钻井平台*：能为勘探或开发海床下资源，如液态或气态碳氢化合物、硫磺和盐而从事钻探作业的船舶。

1.4.21 *驾驶室两翼*：船舶驾驶室延伸到船舶两舷的部分。

1.4.22 *新船*：系指按照《安全公约》第 II-1/3-12.1 条规适用于本规则的船舶。

1.4.23 *噪声*：就本规则而言，能导致听力损害或能对健康产生危害或具有其他危险性或破坏性的所有声音。

1.4.24 *噪声导致的听力损失*：源于耳蜗之内神经细胞受损，系因声音作用而引起的听力损失。

1.4.25 *噪声等级*：见 A-计权声压级(1.4.4)。

1.4.26 *偶尔暴露*：通常每周一次或频次更少的暴露。

1.4.27 *打桩船*：从事海底打桩作业的船舶。

1.4.28 *铺管驳船*：专为海底管道铺设相关作业建造或配合这些作业使用的船舶。

1.4.29 *港内工况*：仅推进所需的所有机器均停止的工况。

1.4.30 *具有潜在危险的噪声等级*：人员在没有保护的情况下暴露会有承受听力损失风险的声等级和更高声等级。

1.4.31 *重大修理、改装和更改*：系指对船舶做出改建，实质性地改变船舶的尺度、装载量或发动机功率，改变船舶的类型，或以其他方式改变船舶，使其若为新船，则应遵守相关规定。

1.4.32 *声音*：由空气或其他物质中的压力波所传递，并是产生听觉的客观原因的能量。

1.4.33 *声压级 L_p 或 SPL*：声音或噪声的声压级，以分贝(dB)计，由下式得出：

$$L_p = 10\log\frac{p^2}{{p_0}^2}$$

式中：p= 声压，以帕斯卡计；
p_0 = 20 μPa (基准级)。

1.4.34 *短程航行*：在航行中，船舶的行进时间一般不致长到船员需要睡眠，或较长的非当班时间的航行。

1.4.35 *计权隔声指数 R_w*：表示墙、门或地板(在实验室内)整体隔声性能的一个单一数值，以分贝(dB)计(见经 1: 2006 修正的 ISO 717-1:1997)。

第 2 章 – 测量设备

2.1 设备规格

2.1.1 声等级计

声压级的测量须按本章要求采用精密积分声等级计进行。这种声等级计须酌情按照 IEC 61672-1(2002-05)1 类型/级标准，或按照主管机关接受的等效标准制造。

2.1.2 倍频程滤波器

当频程滤波器酌情单独使用或与声等级计结合使用时，须符合 IEC 61260(1995)或主管机关接受的等效标准。

2.2 设备的使用

2.2.1 校准

声音校准仪须符合 IEC 60942(2003-01)标准，并须经所用声等级计的制造商认可。

2.2.2 测量仪器和校准仪的校验

校准仪和声等级计须至少每 2 年由国家标准实验室或按照经(Cor 1:2006)更正的 ISO 17025(2005)认证的适任实验室验证一次。

2.2.3 传声器风罩

在室外诸如在驾驶室两翼或甲板上，和有任何显著空气流动的甲板下的处所采集读数时，须使用传声器风罩。风罩对测量级的影响与在“无风”工况下相似噪声相比须不大于 0.5 dB(A)。

第 3 章 – 测量

3.1 通则

3.1.1 船舶建造完工后，或在其后尽可能早的实际可行时，须在 3.3 和 3.4 所规定的作业工况下，对第 4 章规定的所有处所进行噪声等级测量，并按 4.3 的要求予以适当记录。

3.1.2 为确保符合第 4 章，须进行 A-计权等效连续声等级$L_{Aeq(T)}$测量。

3.1.3 为按照 HML-方法确定适当的听力保护，须在$L_{Aeq(T)}$超过 85 dB(A)的处所，进行 C-计权等效连续声等级$L_{Ceq(T)}$和 C-计权峰值声等级L_{Cpeak}的测量，见第 7 章和附录 2。

3.2 测量人员要求

3.2.1 为确保可以接受并具有可比性的测量结果和报告的质量，测量机构或专家须证明其胜任噪声测量的能力。

3.2.2 进行测量的人员须：

.1 具有噪声、声音测量和所使用设备处理方面的知识；

.2 受过有关本规则所规定的程序的培训。

3.3 海上试验操作工况

3.3.1 测量应在船舶满载或压载工况下进行。船舶的航线须尽可能保持平直。测量时的实际条件须记录在测量报告中。

3.3.2 噪声测量须在正常营运航速下并且除下文另有规定外，在不小于 80%最大额定持续功率(MCR)下进行。可调螺距和垂直翼螺旋桨(如有)须处于正常的航行位置。对于特殊船型及带有特殊推进装置和动力配置的船舶，如柴油-电气系统，主管机关可以与船厂和船东合作，在应用 3.3.1 和 3.3.2 时，对实际的船舶设计或操作参数给予适当考

虑。

3.3.3　正常航行状态和水平下通常使用的所有机械、航行仪器、无线电和雷达装置等，包括噪声控制，在整个测量期间内均须工作。但是，在进行这些测量时，不得有通电雾信号和直升机作业。

3.3.4　在设有通常仅在应急或试验时运行的柴油机驱动的应急发电机、消防泵或其他应急设备的处所内测量时，这些设备须在工作。测量的目的并不在于确定符合最大噪声等级限值，而是作为船员在这些处所中进行维护、修理和测试活动时的个人保护的参考。

3.3.5　机械通风、加热和空调设备须在正常工作，其功率须符合设计条件。

3.3.6　门和窗一般应予关闭。

3.3.7　处所内所有必要的设备应安装完毕。可以在没有家具的情况下进行测量，但不能由于没有家具而有所宽松。可对包括家具的情况再次进行检查或采集后续读数。

3.3.8　装有首推进器、防摇装置等的船舶，在此类机械装置工作时会经受高噪声等级。对于首推进器，测量须在 40%推进功率时进行，并且船舶的航速须适合于首推进器的工作。测量须在此类机械装置工作时于其周围，并在相邻居住处所和值班室站的位置进行。如果此类设备拟用于连续工作，例如防摇装置，须为确保符合第 4 章进行测量。如果此类系统仅拟短暂使用，如港内操纵期间，测量仅与确保符合关于噪声暴露量的第 5 章相关。

3.3.9　如果船舶安装拟用于正常工作状况的动力定位装置(DP)，附加的 DP 模式下噪声测量须在控制站、值班站和居住区域内进行，以确保不超过这些处所的最大噪声等级限值。主管机关、船级社、船厂和 DP 设计方须酌情商定一种模拟 DP 推进器系统的工作模式，其工作条件要大致相当于按船舶营运的设计环境条件以推进器最大功率的 40%或以上进行定位。

3.4　港内操作工况

3.4.1　3.4.2、3.4.3 和 3.4.4 中规定的测量针对船舶港内工况。

3.4.2　当船舶货物装卸设备的噪声可能导致受其作业影响的值班站和居住处所的噪声高于最大噪声等级，应进行测量。船舶以外的声源所产生的噪声应按第 3.5.3 所述扣除。

3.4.3　如船舶是车辆运输船且装卸期间的噪声源于车辆，货物处所内的噪声等级和暴露时间应结合第 5 章考虑。船厂和船东可与主管机关合作，对此种源于车辆的噪声等级进行理论上的评估。

3.4.4　如果在维护、检修或类似港内工况期间将遵守 5.3.5 关于听力保护的规定而非 4.2.1 的规定，则须在机械正在港内工况下工作的机器处所内进行测量。

3.5 环境条件

3.5.1 如果水深小于 5 倍的吃水或在船舶附近有大块反射表面，则会影响到所获取的读数。因此须在噪声测量报告中记下这些条件。

3.5.2 气象条件，例如风雨和海况应不致影响测量。风力应不超过 4 级，波高应不超过 1 米。如果无法达到，则须报告实际条件。

3.5.3 须注意使外部声源，例如人、娱乐、建造和修理工作所产生的噪声，不致影响到测量位置处的船上噪声等级。如有必要，实测值可根据能量总和原理按稳态背景噪声予以修正。

3.6 测量程序

3.6.1 测量噪声等级时，测量处所内须只有操作船舶所需的海员和测量人员在场。

3.6.2 声压级读数须采用 A-计权(dB(A))和 C-计权(dB(C))滤波器以分贝读取，如有必要，并须在 31.5 和 8,000 Hz 之间的倍频带上读取。

3.6.3 噪声等级测量须采用积分声等级计以空间平均值方式进行(如 3.13.1 所述)，并维持一段时间直到获得稳定读数或至少 15s，以代表因不规则操作或声场变化所造成变化的平均值。读数须仅取最近的分贝。如 dB 读数的第 1 个小数为 5 或更高，读数应取最近的较高整数。

3.7 噪声暴露的确定

除连续声等级测量外，还应根据 ISO 9612:2009 确定海员的噪声暴露程度(见第 5 章)。一种基于 ISO 9612 的简化程序和与工作位置相关的噪声暴露在附录 4 中给出。

3.8 校准

在测量进行之前和之后，须用 2.2.1 所述校准仪校准声等级计。

3.9 测量的不确定度

船上测量的不确定度视几种因素而定，例如测量技术和环境条件。按本规则进行的测量除极少例外，其等效连续 A-计权声压级的可重复标准偏差，等于或小于 1.5 dB。

3.10 测量点

3.10.1 测量位置

除非另有说明，测量时传声器须位于甲板以上 1.2 m(坐着的人员)和 1.6 m(站着的人员)之间的高度。两个测量点之间的距离至少应为 2 m，在无机器的大处所内，应

按不大于 10 m 的测点间距(包括最大噪声等级位置在内)对整个处所进行测量。无论如何，均不得在距处所边界小于 0.5 m 处进行测量。传声器的位置须如 3.10.3 和 3.11 至 3.14 的规定。测量须在人员工作的位置，包括通信站，进行。

3.10.2 值班室

对所有进行工作的地点均须进行噪声测量。如果认为值班室附近的噪声等级有差异，则须在设有值班室的处所内作补充测量。

3.10.3 进气口和排气口

在测量噪声等级时，如有可能，传声器不应位于气流方向夹角的 30°度之内，且距发动机、通风、空调和冷却系统的进气口或排气口边缘的距离不小于 1 米，并尽可能远离反射表面。

3.11 机器处所的测量

3.11.1 须在机器处所内海员的各个主要工作或控制站及相邻控制室(如设有)进行测量，并特别注意电话所在处和语音交流及声响信号具有重要性的位置。

3.11.2 通常不应在距运转中的机器或距甲板、舱壁或其他大的表面或空气进口等小于 1 米处进行测量。如这不可能，须在机器和相邻反射表面之间的中点处进行测量。

3.11.3 对形成声源的机器，应在距此机器 1 米之处进行测量。测量应在甲板、平台或走道以上 1.2 米至 1.6 米处如下进行：

.1 距各声源 1 米，在声源周围以不大于 3 米的间距测量所有声源，诸如：

- 在每一层的主涡轮机或柴油机；
- 主齿轮箱；
- 涡轮鼓风机；
- 滤清器；
- 交流发电机和发电机组；
- 锅炉生火平台；
- 强力鼓风机和/或抽风机；
- 压缩机；
- 货泵(包括其驱动电机或涡轮机)。

对于大型发动机和机器处所，在按上述间距测得的声压级 dB(A)变化不显著的情况下，为避免不必要地进行大量不切实际的测量和记录，不必在每个位置都进行记录。但是，对具有代表性的位置和最大噪声等级的位置须进行全面测量，在各级须至少记录 4 次测量结果；

.2 在本地控制站，例如主机和机械控制室的主操纵台或应急操纵台；

.3 .1 和.2 未予规定而在进行例行检查、调整和维护保养时通常停留的所有其他位置；

.4 在通常使用的通道上的各点(上文已规定的位置所包括者除外)，测量间距不大于 10 m；和

.5 机器处所内的各房间，如工作间。为限制测量和记录的次数，记录的次数可按.1 所述减少，但对机器处所直至上甲板的各层均有总数不少于 4 次的测量记录(包括本段所规定的测量)。

3.12 驾驶处所的测量

测量须在驾驶室两翼进行，但应在所测的一翼处于船舶背风面时进行测量。

3.13 居住处所的测量

3.13.1 须在处所的中央进行一次测量。传声器应缓慢地在水平方向和/或垂直方向上移动超过 1 米(±0.5 米，计及 3.10.1 中所述的测量衡准)。如果室内的噪声等级，特别是在靠近坐着或躺着人员头部位置处有显著差异，即大于 10 dB(A)时，则应在其他测点进行补充测量。

3.13.2 测量居住舱室的数目不得少于 40%总舱数。在任何情况下，必须考虑明显受到噪声影响的居住舱室，即与机器或机舱棚相邻的居住舱室。

3.13.3 对于具有大量船员舱室的船舶，如客船/游船，可以接受减少测量位置数。在选择受试舱室时，应选择较为靠近噪声源的舱室而使其对受试舱室组具有代表性，并使主管机关满意。

3.13.4 在露天甲板上，须在供娱乐活动用的任何区域内进行测量。

3.14 通常无人处所的测量

3.14.1 在 3.10 至 3.13 所述的处所以外，须对噪声等级特别高且船员可能暴露(即使是比较短时间的暴露)的所有地点和断续使用的机械处所进行测量。

3.14.2 为限制测量和记录的次数，对于通常无人的处所、货舱、甲板区域和其他远离噪声的处所，不必测量噪声等级。

3.14.3 在货舱内可能有人员作业的区域须使用至少 3 个传声器位置点。

第 4 章 – 可接受的最大声压级

4.1 通则

4.1.1 本节所规定的限值须被视为最大声等级，而非理想声等级。如合理可行，噪声等级应低于所规定的最大声等级。

4.1.2 船舶投入营运之前，对 4.2 所规定的限值须通过所涉处所的等效连续声等级测量进行评估。对于具有很多测量位置的大型舱室，各位置均须与限值作对比。

4.1.3 应要求进入额定噪声等级大于 85 dB(A)处所的人员，在这些处所中停留时配戴听力保护器(见第 5 章)。4.2.1 给出的 110 dB(A)的限值，所假设的是，配戴了符合第 7 章听力保护器要求的听力保护器。

4.1.4 限值按 A-计权声压级予以规定(见 1.4.4 和 1.4.24)。

4.2 噪声等级限值

不同处所的噪声等级限值(dB(A))规定如下：

舱室和处所的名称	船舶尺度	
	1,600 至 10,000 总吨	**≥10,000 总吨**
4.2.1 工作处所(见 5.1)		
机器处所	110	110
机器控制室	75	75
并非机器处所组成部分的工作间	85	85
未规定的工作处所(其他工作区域)	85	85
4.2.2 驾驶处所		
驾驶室和海图室	65	65
瞭望位置，包括驾驶室两翼和窗口	70	70
无线电室(无线电设备工作，但不产生声响信号)	60	60
雷达室	65	65
4.2.3 居住处所		
居住舱室和医务室	60	55
餐厅	65	60
娱乐室	65	60
露天娱乐区域(外部娱乐区域)	75	75
办公室	65	60
4.2.4 服务处所		
厨房(食物加工设备不工作)	75	75
备膳室和配膳间	75	75
4.2.5 通常无人处所		
3.14 中所述处所	90	90

4.3 测量报告

4.3.1 每艘船舶均须有噪声测量报告。报告须包括船上各处所的噪声等级资料。报告须载明每一规定测量点的读数。测量点须在报告所附的总布置图或居住舱室图纸上标出，或用其他方法列明。

4.3.2 噪声测量报告的格式见附录 1。

4.3.3 噪声测量报告须一直保存在船上并方便船员取阅。

第 5 章－噪声暴露限值

5.1 通则

5.1.1 第 4 章所述噪声等级限值是用于在符合这些限值要求时，海员将不致暴露于超过 80 dB(A)的 Lex(24)，即在每天或 24 小时期间内，等效连续噪声暴露将不超过 80 dB(A)。对于新船，应按照 3.7 所述的方法计算各类船员的预期噪声暴露量，以海上试验噪声等级测量为基础，确认是否符合这些衡准。

5.1.2 在声压级超过 85 dB(A)的处所内，应采用适当的听力保护，或应用本节所述的暴露时间限值，以确保保持一个等效的保护水平。

5.1.3 适用这些规定的每艘船舶，应在其安全管理体系中包含关于公司听力保护、暴露限值政策和就此进行培训的一节，且培训将记载在培训记录中。

5.1.4 对附录 2 中所载有关这些方面的海员须知应给予考虑。船员不应无保护暴露于超过 135 dB(C) 的峰值。

5.2 听力保护和听力保护器的使用

为符合本节的暴露量衡准，允许使用符合第 7 章的听力保护器。即使在要求配戴听力保护器以符合本规则要求时，主管机关仍可实施风险评估、听力保护方案和其他措施。

5.3 海员暴露于高噪声等级的限制

海员不应暴露于超过图 5.1 所示和 5.3.1 至 5.3.5 段中所述的噪声等级和时限。

5.3.1 有保护的最大暴露(A 区，图 1)

任何海员，即便配戴听力保护器，不应暴露于超过 120 dB(A) 的噪声等级或超过 105 dB(A)的 L_{eq} (24)。

5.3.2 偶尔暴露(B 区，图 1)

在 B 区内，仅允许偶尔暴露，并应使用衰减为 25 至 35 dB(A)之间的听力保护器。

5.3.3 偶尔暴露(C 区，图 1)

在 C 区内，仅允许偶尔暴露，并应使用衰减至少为 25 dB(A)的听力保护器。

5.3.4 日暴露(D 区，图 1)

如果海员的例行工作(日暴露)在噪声等级位于 D 区的处所内进行，应使用衰减至少为 25 dB(A)的听力保护器，并可考虑风险评估和听力保护方案。

5.3.5 无保护的最大暴露(E 区，图 1)

对于暴露时间少于 8 小时，没有采取听力保护措施的海员,不应暴露于超过 85 dB(A)的噪声中。如海员在高噪声处所停留超过 8 小时，则不应超过 80dB(A)的 L_{eq} (24)。因此，在每 24 小时中至少有三分之一时间内，每个海员应处于噪声等级不超过 75 dB(A)的环境中。

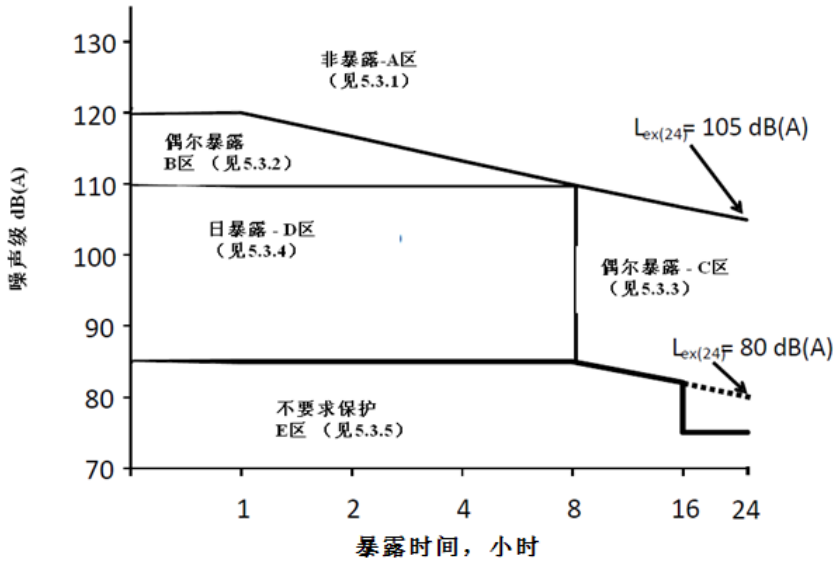


图 1：**许可的每日和偶尔工作区**

注： 在 A-D 区工作时，要求听力保护器把入耳的声音衰减至 85 dB(A)以下。在 E 区工作时，不要求使用听力保护器，但如果声等级高于 80 dB(A)超过 8 小时则应配置。

5.424 小时等效连续声等级的限值

作为符合 5.3 规定(图 1)的替代方法，任何无保护的海员均不应暴露于大于 80 dB(A)的 24 小时等效连续声等级。在要求使用听力保护器的处所内，每人的日暴露时

间不应超过连续 4 小时或总计 8 小时。

5.5 听力保护方案

5.5.1 可为在 LA_{eq}>85 dB(A)的处所内工作的海员提供听力保护方案，以使其在关于噪声的危害、听力保护的使用及监控听力敏锐度方面得到培训。听力保护方案的一些要素如下：

.1 由经培训的并具有适当资格的人员进行的初始和定期听力测试，并使主管机关满意。

.2 暴露人员长时期暴露于高噪声的危害，以及护耳器正确使用的说明(见附录 2)。

.3 听力测试记录的保持。

.4 对听力严重损失的人员的记录和听力敏锐度的定期分析。

5.5.2 听力保护方案的一个可选要素，是对高噪声等级处所内工作的人员所处的 24 小时等效连续声等级进行控制。此类控制要求计算 24 小时等效连续声等级。如果此 24 小时等效连续声等级不符合限值要求，则应控制暴露时间或在适当时间使用听力保护器，以使人员暴露量在限值之内。

第 6 章－居住处所之间的隔声

6.1 通则

对居住处所之间的隔声须给予考虑，以便即使在相邻处所内进行诸如音乐、谈话、装卸货物等活动，仍有可能休息和娱乐。

6.2 隔声指数

6.2.1 居住处所的舱壁和甲板的空气隔声特性，按照经(1:2006)修正的 ISO 标准 717-1:1996 第一部分，须至少符合下列计权降噪指数(R_w)：

居住舱室至居住舱室	R_w = 35；
餐厅、娱乐室、公共处所和娱乐区域至居住舱室和医疗室	R_w = 45；
走廊至居住舱室	R_w = 30；
居住舱室至带有交通门的居住舱室	R_w= 30。

6.2.2 空气隔声特性须按照 ISO 10140-2: 2010 经实验室试验确定，并使主管机关满意。

6.3 材料的装设

6.3.1 应留意材料的装设和居住处所的建造。在海上试验期间，如果对材料的装设存在疑义，应如 6.2.1 段的要求，选取具有代表性的每种类型的分隔板、地板、门，进行船上测量，并使主管机关满意。

6.3.2 现场测试计权降噪指数 R'_w 应符合 6.2.1 段的要求，公差不大于 3 dB。

注： 应按照 ISO140-4:1998 进行现场测量。当所测试材料的面积小于 10 m^2 时，R'_w 指数的计算应考虑 10 m^2 为最小值。

第 7 章－听力保护和警告信息

7.1 通则

当在声源处采用控制声音的措施未能将任何处所的噪声降至 4.1.3 段所规定的声等级时，须向需要进入此等处所的海员提供有效的个人听力保护。听力保护器的提供不得视为有效噪声控制的替代。附录 3 汇总了可适用于新船的现有降噪方法。

7.2 对听力保护器的要求

7.2.1 个人听力保护器须选择能消除听力危害风险或将该风险降低至 7.2.2 段所述可接受声等级者。船舶经营人须尽力确保听力保护器的配戴，并须负责检查所采取的符合本规则的措施的有效性。

7.2.2 听力保护器须为可将声压级降至 85 dB(A)或以下(见 5.1)的类型。应按照 ISO 4869-2:1994 中所述的 HML-方法(见附录 2 中的解释和范例)选择适当的听力保护器。如果在无源状态下头戴式耳机与听力保护器具有等效功能，则可以采用消噪技术。

7.2.2.1 消噪耳机的规格应如同经确认的制造商规格。

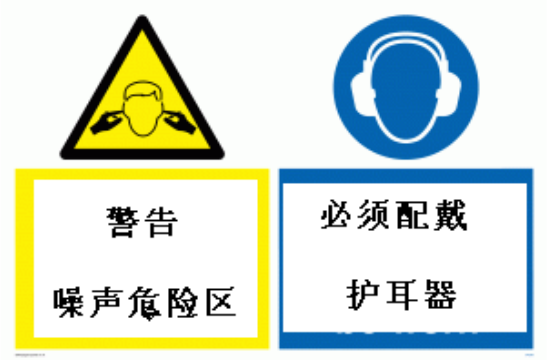
7.3 听力保护器的选择和使用

应教会海员按附录 2 正确使用船上提供或使用的听力保护器。

7.4 警告牌

如机器处所(或其他处所)中的噪声等级大于 85 dB(A)，这些处所的入口应悬挂警告牌，该警告牌由主管机关规定的以船舶工作语言描述的符号和补充标志组成(见如下英文警告牌和标志示例)。如果只是此类处所的小部分具有这类噪声等级，应在眼睛高度对这个或这些特定位置或设备加以标明，并在可接近的各个方向上均可见到。

有噪声舱室进口处的标志	
80 ~ 85 dB(A)	高噪声等级—使用听力保护器
85 ~ 110 dB(A)	危险噪声—强制使用听力保护器
110 ~ 115 dB(A)	小心：危险噪声—强制使用听力保护器—仅可短暂逗留
> 115 dB(A)	小心：超高噪声等级—强制使用听力保护器—逗留时间不超过 10 分钟



附录 1

噪声测量报告的格式

1 船舶概况

.1 船名
.2 船籍港
.3 船东、船舶经营人或代理的姓名和地址
.4 船厂名称和地址
.5 建造地点
.6 海事组织编号
.7 总吨位
.8 船舶类型
.9 船舶尺度 – 长度
宽度
型深
最大吃水(夏季载重线)
.10 最大吃水时的排水量
.11 安放龙骨日期
.12 交船日期

2 机械概况

.1 推进机械

制造厂： 类型： 台数：
最大连续额定功率 kW
正常设计营运轴转速: r/min
正常营运额定功率: kW

.2 辅助柴油机

制造厂： 类型：
输出功率： kW 台数：

.3 主减速齿轮：

.4 螺旋桨类型(固定螺距螺旋桨、可调螺距螺旋桨、垂直翼螺旋桨)

螺旋桨数： 叶片数：
设计螺旋桨轴转速： r/min

.5 其他(如系特殊推进和动力配置)

.6 机舱通风

制造厂： 类型：
台数：
风机直径： m 风机转速： r/min/可变转速(是/否)
气流量： m^2/h 总压力： Pa

3 测量仪器和人员

.1 仪器商标 类型 序号

声等级计
传声器
滤波器
风罩
校准仪
其他设备

.2 声等级计的校准日期校准开始结束

- 在检测时由主管当局进行

.3 进行测量的人员/组织的身份

4 测量时的条件

.1 测量日期： 开始时间： 完成时间：
.2 测量时的船舶位置
.3 船舶的装载工况
.4 测量时的状态
- 首吃水
- 尾吃水
- 龙骨下的水深

.5 气象条件
- 风力
- 海况

.6 航速
.7 实际螺旋桨轴转速： r/min
.8 螺旋桨的螺距：
.9 推进机械转速： r/min
.10 推进机械功率： kW

.11 运转的推进机械台数：
.12 运转的辅助柴油机台数：
.13 运转的涡轮发电机台数：
.14 机舱通风速度模式(高/低/可变)：
.15 发动机负荷(%MCR)：
.16 其他运转的辅助设备：
运转中的通风、加热和空调设备

5 测量数据

噪声限值	测得的声压级
dB(A)	L_{Aeq} dB (A) L_{Ceq} dB (C) L_{Cpeak} dB (C)

注： 声压级 L_{Ceq} 和 L_{Cpeak} 的测量仅在超过 85 dB(A)并要求听力保护器时进行。

工作处所

机器处所
机器控制室
工作间
非指定的工作场所

驾驶处所

驾驶室和海图室
瞭望位置，包括驾驶室两翼和窗口
无线电室
雷达室

居住处所

居住舱室和医疗室
餐厅
娱乐室
露天娱乐区域
办公室

服务处所

厨房(食物加工设备不工作)

备膳室和配膳间

通常无人处所

6 **主要降噪措施**(列出所采取的措施)

7 **备注**(列出任何与本规则不同之处)

....

姓名 .....

地址 .....

.....

....

地点 日期 签名

附 件

频率分析附页

对某些区域进行的频率分析可以产生更为准确和精确的噪声等级预测，并将有助于查明超过第 4 章中所规定限值的特定频带。进一步指导可见 ISO 1996-2:2007。

附录 2

关于安全管理体系纳入噪声问题的导则

1 海员须知

1.1 应向海员说明长时间暴露于高噪声的危害以及噪声引起听力损失的风险。对所有海员应在初始雇佣时说明须知事项，并在之后定期对那些经常在噪声超过 85 dB(A)的处所内工作的海员说明须知事项。对本规则各项规定的须知应包括：

.1 噪声暴露限值和警告牌的使用；

.2 (首次使用时)所提供的听力保护器的类型，其大致降噪值及其正确使用、安装以及对正常交流的影响；

.3 有关听力保护的公司政策和程序，及适用时，任何在悬挂警告牌的处所内工作的海员可享用的监控计划；和

.4 关于听力损失的可能迹象的指南，如耳鸣、失听或耳堵塞，及当这些迹象出现时采取的减缓技术。

1.2 相关海员应接受必要的正确使用和维护机械和消声器或降噪器的指导，以避免产生不必要的噪声。

2 船舶经营人的职责

2.1 船舶经营人应负责确保执行和维护有关减少和控制噪声的措施，使本规则的要求得到满足。

2.2 如果任何处所内的噪声等级超过 85 dB(A)的限值，船东应确保：

.1 标明该处所并遵守本规则相关规定；

.2 船长和船舶高级船员应知晓控制进入该处所的重要性，以及使用适当的听力保护器的重要性；

.3 提供足够数量的适当的听力保护器，以供发放给所有的相关船员每人一套;

.4 船长、高级船员和船上的任何安全员，均知晓船上提供相关培训和资料的必要性。

2.3 如果手工工具、厨房和其他便携设备，在正常工况下产生大于 85 dB(A)的噪声等级，船东应确保提供警告信息。

3 海员的职责

应使海员意识到有必要确保：

.1 采用所有的噪声控制措施；

.2 向船舶安全管理体系规定的负责人报告任何有缺陷的噪声控制设备；

.3 当进入警告牌要求使用听力保护器的处所时，始终配戴适当的听力保护器，并即使逗留很短的时间也不应摘下听力保护器；

.4 不应损坏或误用所提供使用的听力保护器，并保持清洁。

4 听力保护器的选择

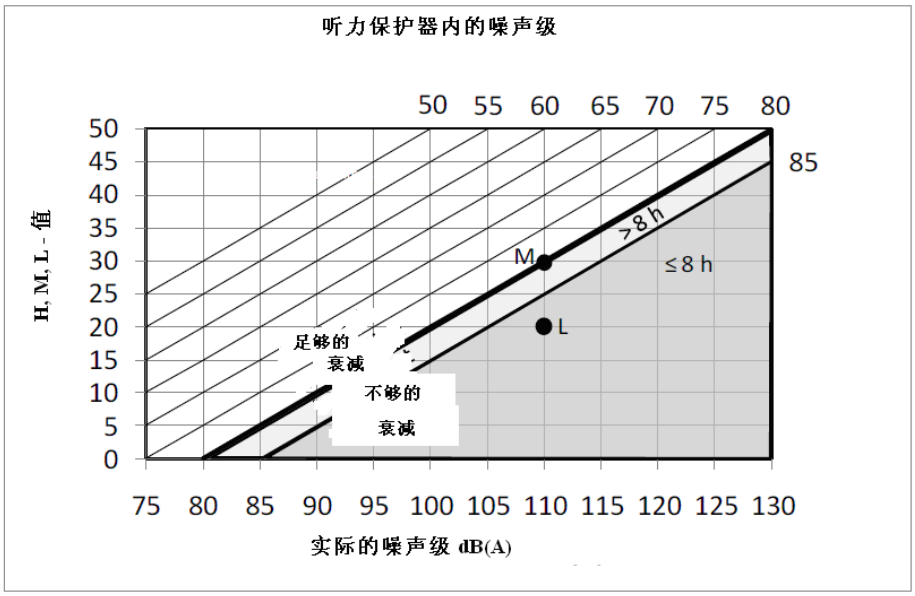
4.1 应按照 ISO4869-2:1994 中所述的 HML-方法选择适当的听力保护器。为向船舶经营人和海员选择合适的听力保护提供指导，对 HML-方法及其使用简述如下。

4.2 HML-方法是按照 ISO 4869-2:1994“配戴听力保护器时有效 A-计权声压级的估算”计算的评定等级。使用 H、M 和 L 评定等级，需要噪声的 A-计权(L_{Aeq})和 C-计权(L_{Ceq})声压级以及相关听力保护器的 HML 值，这些将由制造厂提供。

4.2.1 听力保护器的 HML 值与其提供的高、中和低频率噪声的降噪相关。这些 H 和 M 值用于暴露噪声等级保护的计算，该噪声在中、高频率具有主要能量。如果测得的 L_{Ceq} 级和 L_{Aeq} 级相差 2 dB 或更少，即视为此种情况。

4.2.2 听力保护器的 M 和 L 值用于暴露噪声等级保护的计算，该噪声具有明显的低频率成分，且在听力保护器拟使用的处所内所测得的 L_{Ceq} 级和 L_{Aeq} 级相差大于 2 dB。

4.3 HML-方法简易应用实例：



在某一给定的船舶上，机舱内测得的声等级为 110 dB(A)、115 dB(C)。据制造厂称，所选择的听力保护器具有下列降噪性能：H = 35 dB, M = 30 dB, L = 20 dB。

.1 自实际噪声等级(110 dB(A))开始的垂线上标注听力保护器的 L 和 M 值。

.2 确定噪声是否具有低或高/中频率。如果 L_{Ceq}-L_{Aeq} 之间的差值大于 2 dB，则噪声具有低频率(L)，如果 L_{Ceq}-L_{Aeq} 之间的差值小于 2 dB，则噪声具有高或中频率(M)。

.3 如果声音为高/中频率(L_{Ceq}-L_{Aeq} ≤ 2)，沿 M-值的对角线读取听力保护器内的噪声等级。在此情况下，听力保护器内的噪声等级为 80 dB(A),表明听力保护器的降噪性能足以供每日工作超过 8 小时之用。

.4 如果声音为低频率(L_{Ceq}-L_{Aeq}> 2)，沿 L-值的对角线读取听力保护器内的噪声值。在此情况下，听力保护器内的噪声等级>85 dB(A)，表明听力保护器的性能不够好，甚至不足以供 8 小时工作日之用。选用 1 个 L-值大于 25 dB 的听力保护器作为替代。

4.4 采用 HML-方法的计算—原理和实例

特定噪声环境下某一具体保护器的可取性确定也可计算。H、M 和 L 值可用于对特定噪声情况下某一具体保护器的 L'A(耳部总 A-计权噪声等级)进行估算。

.1 计算 L_{Ceq}-L_{Aeq}(这要求对 L_{Aeq} 和 L_{Ceq} 进行测量。所有的 1 级声等级计均可采用 A-计权或 C-计权。)

.2 如果 L_{Ceq}-L_{Aeq} ≤ 2 dB，预测降噪声等级(PNR)采用下列公式计算：

$$PNR = M - (\frac{H - M}{4} * (LCeq - LAeq - 2))$$

如果 L_{Ceq}-L_{Aeq}> 2 dB, PNR 采用下式计算：

$$PNR = M - (\frac{M - L}{8} * (LCeq - LAeq - 2))$$

.3 然后从总 A-计权噪声等级中扣除 PNR 以给出保护器 L'A 的耳部有效 A-计权声等级：

$$L'A = L_{Aeq} - PNR$$

实例：听力保护器 H = 35 dB, M = 25 dB, L = 20 dB

机舱中的噪声等级：

L_{Aeq} = 108.7 dB(A)
L_{Ceq} = 109.0 dB(C)

L_{Ceq}-L_{Aeq} = 0.3 dB

PNR = 25 - ((35-25)/4)*(0.3-2) = 29.3 dB

L'A = 108.7-29.3 = 79.4 dB(A).

在这种情况下，听力保护器内的噪声等级在 80 dB(A)以下，表明听力保护器的降噪性能足以供每日工作超过 8 小时之用。

附录 3

建议降噪方法

1 通则

1.1 为减少船上的噪声，以符合本规则第 4 章和第 5 章中所规定的限值，应仔细考虑这类减少噪声的措施。本附录旨在为船舶设计提供这方面的资料。

1.2 噪声控制措施的设计和构造，应由精通噪声控制技术的人员进行监督。

1.3 能够用于控制噪声等级或减少海员对于潜在有害噪声暴露的一些措施，示于本附录第 2 至第 10 节中。要强调的是，没有必要对所有的船舶实施本附录所建议的全部或任何措施。本规则没有提供结构上有效控制噪声措施所需的，或在特定环境下决定何种措施为适当所需的详细技术资料。

1.4 采用噪声控制措施时，应注意确保不违背有关船舶结构、居住处所和其他安全事项的规范和规则，降噪材料的使用不应引起火灾、安全或健康方面的危险，而且这些材料也不应由于构造或附件的不结实而引发可能妨碍从处所撤离或疏水的危险。

1.5 设计阶段中，在决定何种发动机和机械的安装设计、机械的安装方法和相对于其他处所的位置、以及居住处所的降噪措施和位置时，应对噪声控制给予考虑。

1.6 由于一般的船舶建造方法，源于机器和螺旋桨并传到居住处所和机器处所以外的其他处所的噪声，极有可能是结构传导噪声。

1.7 当为控制现有船上机械装置噪声而设计有效和经济的措施时，以 A-计权声等级计进行的声音测量，可能需要以某些形式的频率分析作为补充。

2 噪声源的隔离

2.1 如实际可行，产生超过本规则 4.2 所规定噪声等级的任何发动机或机械，应安装在不需要连续照管的舱室内(另见本附录 6.1 段)。

2.2 居住舱室无论在垂直方向还是水平方向的位置均应尽实际可能远离诸如螺旋桨和推进机械等噪声源。

2.3 如实际可行，机舱棚应布置在设有居住处所的上层建筑和甲板室之外。如这不可行，在机舱棚和居住处所之间应布置通道(如可行)。

2.4 如实际可行，应考虑将居住处所布置在甲板室内，而不是布置在延至船舷的上层建筑内。

2.5 适用时，也可考虑采用无人处所、卫生间和洗涤室将居住处所与机器处所隔开。

2.6 可能需要采用适当的分隔板、舱壁、甲板等防止声音的传播。其相对于声源与所隔声音的频率而具有正确的结构和位置，是很重要的。

2.7 如一个处所，诸如机器处所，被分隔为噪声大(不连续有人值班)和较低噪声(能够连续有人值班)的处所，最好具有完全的分隔。

2.8 在某些处所可能宜采用吸声材料，以防止由于分隔板、舱壁、甲板等的反射而提高噪声等级。

3 排气和进气的消音

3.1 内燃机的排气系统、机器处所、居住处所和其他处所的进气系统，其布置应使进气口或排气口远离海员常去的位置。

3.2 当需要时，应安装消声器、消噪设备或降噪器。

3.3 为将居住处所的噪声降至最小，通常需要将排气系统及某些管路和管道与舱棚、舱壁等隔绝，以减少结构传导的噪声。

4 机械的屏蔽

4.1 在连续有人值班处所或可合理预期海员会长时间进行维护保养或检修工作的处所，且本附录第 2 节所详述的分隔实际上不可行时，应考虑给所产生声压级超过本规则 4.2 规定限值的发动机和机械，安装隔声屏蔽或部分屏蔽。

4.2 当安装于上述 4.1 所指处所内的发动机或机器所产生的噪声等级在本规则 5.3.1 的衡准范围和图 5.1 中的 A 区之内时，提供降噪措施是十分必要的。

4.3 安装隔声屏蔽时，重要的是将噪声源完全屏蔽。

5 减少尾部噪声

为减少船尾噪声的影响，特别是对居住处所的噪声影响，应在与尾部、螺旋桨等相关的设计程序中考虑噪声辐射问题。

6 操作人员的围蔽

6.1 在大多数机器处所内，采用降噪控制室或其他类似处所(见本附录的 2.1)保护操作或值班海员是理想及可取的。

6.2 在噪声等级超过 85 dB(A)的小船和现有船舶的连续有人值班的机器处所内，在预期值班人员可能花费大部分时间值守的控制室或操作平台内，最好提供一个噪声庇护所。

7 居住处所内噪声加重的控制

7.1 为减小居住处所内的噪声等级，可能需要考虑通过弹性基座将包括此类处所的甲板室与船舶的其他结构隔绝。

7.2 还可考虑在居住处所内设置与舱壁、衬板和天花板的柔性连接以及安装浮筑地板。

7.3 在居住处所内，为舷窗和窗户配备窗帘及使用地毯，有助于吸声。

8 机械的选择

8.1 在设计阶段，应考虑到所安装的每台机械所产生的声音。通过选用产生较小的空气噪声、液体噪声或结构噪声的机器控制噪声是有可能的。

8.2 应要求制造商提供其机械所产生噪声的资料，并提供建议安装方法以将噪声降至最小。

9 检查和维修

各台机械、设备和相关工作处所的有关任何噪声控制/降低特征的所有项目，应作为船上安全管理系统的一个部分定期检查。如果这种检查发现噪声控制措施方面的缺陷或导致噪声过大的其他缺陷，应实际可行地尽快纠正。

10 振动隔离

10.1 如有必要，机器应以仔细挑选的弹性基座为支撑。为确保隔离的有效性，弹性基座应安装在具有足够刚度的基础上。

10.2 如辅助机械、空压机、液压装置、发电机组、风机、排气管和消声器等的结构传导噪声在居住处所或驾驶室产生不能接受的噪声等级，应考虑使用弹性基座。

10.3 安装隔声罩装置时，可考虑为机器安装弹性基座，及机器与所有管道、围井和电缆之间均采用柔性连接。

11 噪声预测

11.1 在新船设计阶段，设计方/船厂可以通过计算、评估或类似方法，对船舶区域内可能产生超过第 4 章中可接受等级的噪声等级进行预测。

11.2 在设计阶段，应采用 11.1 所述的噪声预测，查明船舶内为遵守本规则 4.2 节规定的噪声等级限值必须对降噪措施给予特别考虑的可能区域。

11.3 设计阶段中所计划的噪声预测和任何降噪措施应文件化，特别是在根据噪声预测，尽管有合理的技术举措，仍须预期符合本规则 4.2 节的任何噪声等级限值将难以实

现的情况下。

12 消噪设备

12.1 消噪，也称为抗噪，是通过引入一个抗噪信号抵消诸如由发动机和回转机械所产生的大多为低频(低于 500 Hz)的重复噪声，该信号与噪声相等但与噪声形成 180 度异相。通过与相关区域的噪声相匹配的方法，将这种抗噪声引入到环境中。然后两种信号相互抵消，有效地消除环境中相当部分的噪声能量。

12.2 此种技术有几种应用方式，包括：

.1 主动消声器——已由其他运输方式表明可减少内燃机、压缩机和真空泵的排气噪声，而不因背压而造成低效率。

.2 主动安装——能遏制回转机械的振动以改善舒适度，降低运动部件的磨损以及减少振动引起的二次噪声。

.3 消噪安静区域——目前各种运输方式均有静音座椅和(汽车)车厢静噪系统。有可能在其他处所中为海员提供舒适和恢复体能的主动静噪型铺位。

.4 消噪耳机——能包括低频率，提供优于被动耳罩的听力保护。主动型耳机也可允许通过正常对话进行交流，并改善工作场所的安全。

12.3 建议向本组织提供这些主动降噪系统的相关经验，以对其性能参数更好地加以评估。

13 噪声疲劳恢复区域

13.1 设立噪声疲劳恢复区域，可作为建造 1,600 总吨以下的船舶或破冰船的可选设计方案。对超出正常例行海上操作的有噪声作业(例如长时间空中/直升机作业或动力定位设备的恶劣天气作业)，也可考虑针对船舶具体应用设立噪声疲劳恢复区域。这些处所的使用，应纳入《安全管理规则》之下的船舶安全作业方针。

13.2 若无其他切实可行的技术或组织方案减少噪声源所产生的过大噪声，则应提供噪声疲劳恢复区域。

附录 4

确定噪声暴露的简化程序

1 通则

1.1 为确保海员不暴露于超过 80 dB(A)的 $L_{ex}(24)$，本附录提供了确定相关噪声暴露量的简化程序。

1.2 通常应根据 ISO 9612:2009 确定噪声暴露量。

1.3 对基于海上试验/港内停留期间噪声测量以及船员的岗位要求的简化方法阐述如下：

2 工作分析/岗位要求和非当班时间

2.1 借助船员名单，对各类岗位(组别)进行界定。

实例：

- 船长；
- 轮机长；
- 电工；
- 厨师；
- 等。

2.2 对于各类岗位，须分别界定岗位要求。岗位要求与船上的工作处所相关。

实例：

- 驾驶室；
- 船舶办公室；
- 机械控制室；
- 工作间；
- 机舱；
- 厨房；
- 等。

2.3 对于各类岗位，工作班次应分为相关于工作处所的几个组成部分(i)。对非当班时间，应进行类似的评估(所区分的部分基于船东/船舶经营人/雇员的评估)。

实例：

电工的一整天可以分为下列几个部分：

i = 1	工作间	=	T_i = 5 h
i = 2	机械控制室	=	T_i = 2 h
i = 3	船舶办公室	=	T_i = 2 h
i = 4	机舱	=	T_i = 1 h
i = 5	非当班	=	T_i = 14 h
	总计	=	T_{total} = 24 h

3 预计噪声暴露级的确定

3.1 根据噪声报告以及为各类岗位预估的工作时间和非当班时间，可以计算出噪声暴露级。假设不会超过本规则规定的居住舱室和娱乐处所的噪声限值。根据本规则，使用精选的听力保护器是建议性的。假设配戴听力保护器工人的最大噪声等级不超过 85 dB(A)。

3.2 各处所的噪声贡献计算如下：

$$L_{ex,24h,i}=L_{Aeq,i} + 10 \log(T_i/T_0)$$

式中：T_i 系船上每个处所的有效持续时间；

T_0 系基准时间 24 小时；

$L_{Aeq,i}$ 系每个处所的 A-计权等效连续声等级

3.3 A-计权噪声暴露级按每个处所的贡献噪声计算如下：

$$L_{ex,24h} = 10\log\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{L_{ex,24h,i}}{10}}\right)$$

实例：结果表

岗位类型	**电工**	地点/处所						
		驾驶室	船舶办公室	机械控制室	工作间	机舱	厨房	非当班
测得的 A-计权等效连续声等级 $L_{Aeq,i}$ [dB(A)]		64	63	75	84	85	72	60
持续时间/逗留 T_i [h]		0	2	2	5	1	0	14
贡献噪声 $L_{ex,24h,i}$ [dB]		0	52.2	64.2	77.2	71.2	0	57.7
A-计权噪声暴露级 $L_{ex,24h}$ [dB]	**78.3**							

RESOLUTION MSC.337(91)
(adopted on 30 November 2012)

CODE ON NOISE LEVELS ON BOARD SHIPS

THE MARITIME SAFETY COMMITTEE,

RECALLING Article 28(b) of the Convention on the International Maritime Organization concerning the functions of the Committee,

RECALLING ALSO resolutions A.343(IX) and A.468(XII) by which the Assembly of the Organization adopted the Recommendation on methods of measuring noise levels at listening posts and the Code on noise levels on board ships, respectively,

RECOGNIZING the need to establish mandatory noise level limits for machinery spaces, control rooms, workshops, accommodation and other spaces on board ships, taking into account experience gained with regard to noise control and allowable exposure levels since the adoption of resolution A.468(XII),

NOTING regulation II-1/3-12 of the International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974, as amended (hereinafter referred to as "the Convention"), adopted by resolution MSC.338(91), concerning protection against noise,

NOTING ALSO that the aforementioned regulation II-1/3-12 provides that ships shall be constructed to reduce onboard noise and to protect personnel from noise in accordance with the Code on noise levels on board ships (hereinafter referred to as "the Code"),

HAVING CONSIDERED, at its ninety-first session, the recommendation made by the Sub-Committee on Ship Design and Equipment, at its fifty-sixth session,

1. ADOPTS the Code on noise levels on board ships, the text of which is set out in the annex to the present resolution;

2. INVITES Contracting Governments to the Convention to note that the Code will take effect on 1 July 2014 upon entry into force of regulation II-1/3-12 of the Convention;

3. REQUESTS the Secretary-General to transmit certified copies of this resolution and the text of the Code, contained in the annex, to all Contracting Governments to the Convention;

4. ALSO REQUESTS the Secretary-General to transmit copies of this resolution and the annex to all Members of the Organization which are not Contracting Governments to the Convention.

ANNEX

CODE ON NOISE LEVELS ON BOARD SHIPS

PREAMBLE

CHAPTER 1 – GENERAL
1.1 Scope
1.2 Purpose
1.3 Application
1.4 Definitions

CHAPTER 2 – MEASURING EQUIPMENT
2.1 Equipment specifications
2.2 Use of equipment

CHAPTER 3 – MEASUREMENT
3.1 General
3.2 Personnel requirements
3.3 Operating conditions at sea trials
3.4 Operating conditions in port
3.5 Environmental conditions
3.6 Measurement procedures
3.7 Determination of noise exposure
3.8 Calibration
3.9 Measurement uncertainties
3.10 Points of measurement
3.11 Measurements in machinery spaces
3.12 Measurements in navigation spaces
3.13 Measurements in accommodation spaces
3.14 Measurements in normally unoccupied spaces

CHAPTER 4 – MAXIMUM ACCEPTABLE SOUND PRESSURE LEVELS
4.1 General
4.2 Noise level limits
4.3 Survey report

CHAPTER 5 – NOISE EXPOSURE LIMITS
5.1 General
5.2 Conservation of hearing and use of hearing protectors
5.3 Limits of exposure of seafarers to high noise levels
5.4 24-hour equivalent continuous sound level limit
5.5 Hearing conservation programme

CHAPTER 6 – ACOUSTIC INSULATION BETWEEN ACCOMMODATION SPACES
6.1 General
6.2 Sound insulation index
6.3 Erection of materials

CHAPTER 7 – HEARING PROTECTION AND WARNING INFORMATION
7.1 General
7.2 Requirements for hearing protectors
7.3 Selection and use of hearing protectors
7.4 Warning notices

APPENDIX 1 FORMAT FOR NOISE SURVEY REPORT
APPENDIX 2 GUIDANCE ON THE INCLUSION OF NOISE ISSUES IN SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS
APPENDIX 3 SUGGESTED METHODS OF ATTENUATING NOISE
APPENDIX 4 SIMPLIFIED PROCEDURE FOR DETERMINING NOISE EXPOSURE

PREAMBLE

1 The Code on noise levels on board ships (hereinafter referred to as "the Code") has been developed to provide international standards for protection against noise regulated by regulation II-1/3-12 of the International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), 1974, as amended. Although the Code is legally treated as a mandatory instrument under the SOLAS Convention, certain provisions of the Code remain recommendatory or informative (see paragraph 1.1.3).

2 These regulations, recommendations and advice are intended to provide Administrations with the tools to promote "hearing saving" environments on board ships. This is, however, a dynamic topic, dealing with the human and technical environments in which they interface. Rules and recommendations will necessarily evolve, on a case-by-case basis, as a result of various technological as well as safety management practice developments. For this reason Administrations are encouraged to pass on experience and information received from recognized organizations, ship operators and equipment designers to improve this Code.

3 The Code has been developed having regard to conventional passenger and cargo ships. While certain types and sizes of ships have been excluded from its application, it should be recognized that full application to ships which differ appreciably from the conventional types of ships regarding design or operations might need specific consideration.

4 The Organization adopted a Recommendation on methods of measuring noise levels at listening posts (resolution A.343(IX)), which this Code is not intended to supersede. That Recommendation relates to interference by shipborne noise with the proper reception of external audible navigation signals and although the methods of measuring noise levels in accordance with the Recommendation and with the Code differ, these documents are to be considered compatible inasmuch as this Code is concerned primarily with the effect of noise on health and comfort. Care will be needed to ensure that there is compatibility between the general requirements and the requirements for audibility of navigation signals.

CHAPTER 1 – GENERAL

1.1 Scope

1.1.1 The Code is intended to provide standards to prevent the occurrence of potentially hazardous noise levels on board ships and to provide standards for an acceptable environment for seafarers. These standards were developed to address passenger and cargo ships. Since some sizes and certain service types of ships have been exempted from these requirements, it should be recognized that full application of the Code to ships that differ appreciably from conventional ships will require special considerations. The Code is intended to provide the basis for a design standard, with compliance based on the satisfactory conclusion of sea trials that result in issuance of a Noise Survey Report. Ongoing operational compliance is predicated on the crew being trained in the principles of personal protection and maintenance of mitigation measures. These would be enforced under the dynamic processes and practices put in place under SOLAS chapter IX.

1.1.2 Requirements and recommendations are made for:

.1 measurement of noise levels and exposure;

.2 protecting the seafarer from the risk of noise-induced hearing loss under conditions where at present it is not feasible to limit the noise to a level which is not potentially harmful;

.3 limits on acceptable maximum noise levels for all spaces to which seafarers normally have access; and

.4 verification of acoustic insulation between accommodation spaces.

1.1.3 Although this Code is legally treated as a mandatory instrument under the SOLAS Convention, the following provisions of this Code remain recommendatory, options for compliance, or informative in nature:

Paragraphs 1.3.2 and 1.3.3
Paragraphs 3.4.2 and 3.4.3
Chapter 5
Section 6.3
Section 7.3
Appendix 2
Appendix 3
Appendix 4

1.2 Purpose

The purpose of the Code is to limit noise levels and to reduce seafarers' exposure to noise, in order to:

.1 provide for safe working conditions by giving consideration to the need for speech communication and for hearing audible alarms, and to an environment where clear-headed decisions can be made in control stations, navigation and radio spaces and manned machinery spaces;

.2 protect the seafarer from excessive noise levels which may give rise to a noise-induced hearing loss; and

.3 provide the seafarer with an acceptable degree of comfort in rest, recreation and other spaces and also provide conditions for recuperation from the effects of exposure to high noise levels.

1.3 Application

1.3.1 The Code applies to new ships of a gross tonnage of 1,600 and above.

1.3.2 The specific provisions relating to potentially hazardous noise levels, mitigation and personal protective gear contained in the Code may be applied to existing ships of a gross tonnage of 1,600 and above, as far as reasonable and practical, to the satisfaction of the Administration.

1.3.3 The Code may be applied to new ships of a gross tonnage of less than 1,600 as far as reasonable and practical, to the satisfaction of the Administration.

1.3.4 The Code does not apply to:

.1 dynamically supported craft;

.2 high-speed craft;

.3 fishing vessels;

.4 pipe-laying barges;

.5 crane barges;

.6 mobile offshore drilling units;

.7 pleasure yachts not engaged in trade;

.8 ships of war and troopships;

.9 ships not propelled by mechanical means;

.10 pile driving vessels; and

.11 dredgers.

1.3.5 The Code applies to ships in port or at sea with seafarers on board.

1.3.6 Dispensations from certain requirements may in special circumstances be granted by the Administration, if it is documented that compliance will not be possible despite relevant and reasonable technical noise reduction measures. Such dispensation shall not include cabins, unless exceptional circumstances prevail. If dispensation is granted, it shall be ensured that the goal of this Code is achieved, and the noise exposure limits shall be considered in conjunction with chapter 5.

1.3.7 For ships designed for and employed on voyages of short duration, or on other services involving short periods of operation of the ship, to the satisfaction of the Administration, paragraphs 4.2.3 and 4.2.4 may be applied only with the ship in the port condition, provided that the periods under such conditions are adequate for seafarers' rest and recreation.

1.3.8 The Code is not intended to apply to passenger cabins and other passenger spaces, except in so far as they are work spaces and are covered by the provisions of the Code.

1.3.9 In case of repairs, alterations and modifications of a major character and outfitting related thereto of existing ships, it shall be ensured that areas, in which changes have been made, meet the requirements of this Code for new ships, insofar as the Administration deems reasonable and practicable.

1.3.10 The Code covers only noise sources related to the ship such as machinery and propulsion but does not include wind/wave/ice noise, alarms, public address systems, etc.

1.4 Definitions

For the purpose of the Code the following definitions apply. Additional definitions are given elsewhere in the Code.

1.4.1 *Accommodation spaces:* Cabins, offices (for carrying out ship's business), hospitals, messrooms, recreation rooms (such as lounges, smoke rooms, cinemas, gymnasiums, libraries and hobbies and games rooms) and open recreation areas to be used by seafarers.

1.4.2 *Apparent weighted sound reduction index* R'_w: A single number value expressed in decibels (dB) which describes the overall sound insulation performance in situ of walls, doors or floors provides (see ISO 717-1:1996 as amended by 1:2006).

1.4.3 *A-weighted equivalent continuous sound level* $L_{Aeq}(T)$*:* A-weighted sound pressure level of a continuous steady sound that, within a measurement time interval, T, has the same mean square sound pressure as a sound under consideration which varies with time. It is expressed in decibels A (dB(A)) and is given by the following equation:

$$L_{Aeq,T} = 10log\frac{1}{T}\int_0^T \frac{pa(t)^2}{{p_0}^2}.dt$$

where: T = measurement time
p_a (t) = A-weighted instantaneous sound pressure
p_o = 20 µPa (the reference level).

1.4.4 *A-weighted sound pressure level or noise level:* The quantity measured by a sound level meter in which the frequency response is weighted according to the A-weighting curve (see IEC 61672-1).

1.4.5 *C-weighted equivalent continuous sound level* $L_{Ceq}(T)$*:* C-weighted sound pressure level of a continuous steady sound that within a measurement time interval, T, has the same mean square sound pressure as a sound under consideration which varies with time. It is expressed in decibels C (dB(C)) and is given by the following equation:

$$L_{Ceq,T} = 10log\frac{1}{T}\int_0^T \frac{pc(t)^2}{{p_0}^2}.dt$$

where: T = measurement time
p_c (t) = C-weighted instantaneous sound pressure
p_o = 20 µPa (the reference level).

1.4.6 *C-weighted peak sound level L_{Cpeak}*: C-weighted maximum instantaneous sound pressure level. It is expressed in decibels C (dB(C)) and is given by the following equation:

$$L_{Cpeak} = 10\log \frac{{p_{peak}}^2}{{p_0}^2}$$

where: p_{peak} = C-weighted maximum instantaneous sound pressure
p_o = 20 µPa (the reference level).

1.4.7 *C-weighted sound pressure level or noise level:* The quantity measured by a sound level meter in which the frequency response is weighted according to the C-weighting curve (see IEC 61672-1 (2002-05)).

1.4.8 *Continuously manned spaces:* Spaces in which the continuous or prolonged presence of seafarers is necessary for normal operational periods.

1.4.9 *Crane barge:* A vessel with permanently installed cranes designed principally for lifting operations.

1.4.10 *Daily noise exposure level ($L_{ex,24h}$)* represents the equivalent noise exposure level for a period of 24 hours.

$L_{ex,24h}=L_{Aeq},T + 10 \log(T/T_0)$

where: T is the effective duration on board
T_0 is the reference duration 24 h.

The total equivalent continuous A-weighted sound pressure level (L_{Aeq} T), shall be calculated by using the different noise levels (L_{Aeq}, T_i) and associated time periods with the following equation:

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^{n} (T_i \times 10^{0,1 L_{Aeq,T_i}}) \right]$$

where

L_{Aeq,T_i} is the equivalent continuous A-weighted sound pressure level, in decibels, averaged over time interval T_i;

$$T = \sum_{i=1}^{n} T_i$$

$L_{ex,24h}$ = $L_{Aeq,24h}$ when seafarers are on board over a period of 24 hours.

1.4.11 *Dredger:* A vessel undertaking operations to excavate bottom sediment, where the vessel has permanently installed excavation equipment.

1.4.12 *Duty stations:* Those spaces in which the main navigating equipment, the ship's radio or the emergency source of power are located or where the fire recording or fire control equipment is centralized and also those spaces used for galleys, main pantries, stores (except isolated pantries and lockers), mail and specie rooms, workshops other than those forming part of the machinery spaces and similar such spaces.

1.4.13 *Dynamically supported craft:* A craft which is operable on or above water and which has characteristics different from those of conventional displacement ships. Within the aforementioned generality, a craft which complies with either of the following characteristics:

.1 the weight, or a significant part thereof, is balanced in one mode of operation by other than hydrostatic forces;

.2 the craft is able to operate at speeds such that the function $\frac{v}{\sqrt{gL}}$ is equal to or greater than 0.9, where "v" is the maximum speed, "L" is the water-line length and "g" is the acceleration due to gravity, all in consistent units.

1.4.14 *Existing ship: A* ship which is not a new ship.

1.4.15 *Fishing vessel:* A vessel used commercially for catching fish, whales, seals, walrus or other living resources of the sea.

1.4.16 *Hearing loss:* Hearing loss is evaluated in relation to a reference auditory threshold defined conventionally in ISO Standard 389-1(1998). The hearing loss corresponds to the difference between the auditory threshold of the subject being examined and the reference auditory threshold.

1.4.17 *Hearing protector:* A device worn to reduce the level of noise reaching the ears. Passive noise-cancelling headsets block noise from reaching the ear. Active noise-cancelling headphones generate a signal that cancels out the ambient noise within the headphone.

1.4.18 *Integrating sound level meter:* A sound level meter designed or adapted to measure the level of the mean squared time averaged A-weighted and C-weighted sound pressure.

1.4.19 *Machinery spaces:* Any space which contains steam or internal-combustion machinery, pumps, air compressors, boilers, oil fuel units, major electrical machinery, oil filling stations, thrusters, refrigerating, stabilizing, steering gear, ventilation and air conditioning machinery, etc., and trunks to such spaces.

1.4.20 *Mobile offshore drilling unit:* A vessel capable of engaging in drilling operations for the exploration for, or exploitation of, resources beneath the seabed, such as liquid or gaseous hydrocarbons, sulphur or salt.

1.4.21 *Navigating bridge wings:* Those parts of the ship's navigating bridge extending towards the ship's sides.

1.4.22 *New ship:* means a ship to which this Code applies in accordance with SOLAS regulation II-1/3-12.1.

1.4.23 *Noise:* For the purpose of the Code all sound which can result in hearing impairment, or which can be harmful to health or be otherwise dangerous or disruptive.

1.4.24 *Noise induced hearing loss:* A hearing loss, originating in the nerve cells within the cochlea, attributable to the effects of sound.

1.4.25 *Noise level:* See A-weighted sound pressure level (paragraph 1.4.4).

1.4.26 *Occasional exposures:* Those exposures typically occurring once per week, or less frequently.

1.4.27 *Pile driving vessel:* A vessel undertaking operations to install pilings in the seabed.

1.4.28 *Pipe-laying barge:* A vessel specifically constructed for, or used in conjunction with, operations associated with the laying of submarine pipelines.

1.4.29 *Port condition:* The condition in which all machinery solely required for propulsion is stopped.

1.4.30 *Potentially hazardous noise levels:* Those levels at and above which persons exposed to them without protection are at risk of sustaining a noise induced hearing loss.

1.4.31 *Repairs, alterations and modifications of a major character:* means a conversion of a ship which substantially alters the dimensions, carrying capacity or engine power of the ship, which change type of the ship, which otherwise so alters the ship that, if it were a new ship, it would become subject to the relevant provisions.

1.4.32 *Sound:* Energy that is transmitted by pressure waves in air or other materials and is the objective cause of the sensation of hearing.

1.4.33 *Sound pressure level L_p or SPL:* Sound pressure level expressed in decibel (dB), of a sound or noise given by the following equation:

$$L_p = 10\log\frac{p^2}{{p_0}^2}$$

where: p = sound pressure, in Pascal
p_o = 20 µPa (the reference level).

1.4.34 *Voyages of short duration:* Voyages where the ship is not generally underway for periods long enough for seafarers to require sleep, or long off-duty periods, during the voyages.

1.4.35 *Weighted sound reduction index, R_w*: A single number value expressed in decibels (dB) which describes the overall sound insulation performance (in laboratory) of walls, doors or floors provides (see ISO 717-1:1997 as amended by 1:2006).

CHAPTER 2 – MEASURING EQUIPMENT

2.1 Equipment specifications

2.1.1 *Sound level meters*

Measurement of sound pressure levels shall be carried out using precision integrating sound level meters subject to the requirements of this chapter. Such meters shall be manufactured to IEC 61672-1(2002-05) type/class 1 standard as applicable, or to an equivalent standard acceptable to the Administration.

2.1.2 *Octave filter set*

When used alone, or in conjunction with a sound level meter, as appropriate, an octave filter set shall conform to IEC 61260 (1995) or an equivalent standard acceptable to the Administration.

2.2 Use of equipment

2.2.1 *Calibration*

Sound calibrators shall comply with the standard IEC 60942 (2003-01) and shall be approved by the manufacturer of the sound level meter used.

2.2.2 *Check of measuring instrument and calibrator*

Calibrator and sound level meter shall be verified at least every two years by a national standard laboratory or a competent laboratory accredited according to ISO 17025 (2005) as corrected by (Cor 1:2006).

2.2.3 *Microphone wind screen*

A microphone wind screen shall be used when taking readings outside, e.g. on navigating bridge wings or on deck, and below deck where there is any substantial air movement. The wind screen should not affect the measurement level of similar sounds by more than 0.5 dB(A) in "no wind" conditions.

CHAPTER 3 – MEASUREMENT

3.1 General

3.1.1 On completion of the construction of the ship, or as soon as practicable thereafter, measurement of noise levels in all spaces specified in chapter 4 shall take place under the operating conditions specified in sections 3.3 and 3.4 and shall be suitably recorded as required by section 4.3.

3.1.2 Measurements of the A-weighted equivalent continuous sound level, $L_{Aeq}(T)$ shall be made for the purpose of ensuring compliance with chapter 4.

3.1.3 Measurements of the C-weighted equivalent continuous sound level $L_{Ceq}(T)$ and the C-weighted peak sound level L_{Cpeak} shall be made in spaces where $L_{Aeq}(T)$ exceeds 85 dB(A) for the purpose of determining appropriate hearing protection according to the HML-method, see chapter 7 and appendix 2.

3.2 Personnel requirements

3.2.1 In order to ensure an acceptable and comparable quality of the measurement results and the reports the measuring institutes or experts shall prove their competence with view to noise measurements.

3.2.2 This person conducting measurements shall have:

.1 knowledge in the field of noise, sound measurements and handling of used equipment;

.2 training concerning the procedures specified in this Code.

3.3 Operating conditions at sea trials

3.3.1 Measurements should be taken with the ship in the loaded or ballast condition. The course of the ship shall be as straight as possible. The actual conditions during the measurements shall be recorded on the survey report.

3.3.2 Noise measurements shall be taken at normal service speed and, unless otherwise addressed in the provisions below, no less than 80% of the maximum continuous rating (MCR). Controllable pitch and Voith-Schneider propellers, if any, shall be in the normal seagoing position. For special ship types and for ships with special propulsion and power configurations, such as diesel-electric systems, the Administration may, in cooperation with the shipyard and shipowners, give due consideration to actual ship design or operating parameters when applying the requirements of paragraphs 3.3.1 and 3.3.2.

3.3.3 All machinery, navigation instruments, radio and radar sets, etc., normally in use at normal seagoing condition and levels, including squelch shall operate throughout the measurement period. However, neither energized fog signals nor helicopter operations shall take place during the taking of these measurements.

3.3.4 Measurements in spaces containing emergency diesel engine driven generators, fire pumps or other emergency equipment that would normally be run only in emergency, or for test purposes, shall be taken with the equipment operating. Measurements are not intended for determining compliance with maximum noise level limits, but as a reference for personal protection of seafarers carrying out maintenance, repair and test activities in such spaces.

3.3.5 Mechanical ventilation, heating and air-conditioning equipment shall be in normal operation, taking into account that the capacity shall be in accordance with the design conditions.

3.3.6 Doors and windows should in general be closed.

3.3.7 Spaces should be furnished with all necessary equipment. Measurements without soft furnishings may be taken but no allowance should be made for their absence. Rechecks or follow-up readings may be taken with soft furnishings included.

3.3.8 Ships fitted with bow thrusters, stabilizers, etc., may be subject to high noise levels when this machinery is in operation. For thrusters, measurements shall be made at 40% thruster power and the ship's speed shall be appropriate for thruster operation. Measurements shall be taken at positions around such machinery when in operation and in adjacent accommodation spaces and duty stations. If such equipment is intended for continuous operation, e.g. stabilizers, measurements shall be made for ensuring compliance with chapter 4. If such systems are intended for short temporary use only, for instance during port manoeuvres, measurements are only relevant for ensuring compliance with chapter 5 on noise exposure.

3.3.9 In case of ships with Dynamical Positioning (DP), which is intended for use in normal working condition, additional noise measurements at DP mode shall be made at control stations, duty stations, and accommodation spaces to ensure that the maximum noise level limits in these spaces are not exceeded. The Administration, classification societies, shipyard and DP designers, as appropriate, shall agree on a process to simulate the operation of the DP thruster system under conditions which would approximate station-holding at or above 40 per cent of maximum thruster power for design environmental conditions that the ship operates in.

3.4 Operating conditions in port

3.4.1 Measurements as specified in paragraphs 3.4.2, 3.4.3 and 3.4.4 relate to the ship in port condition.

3.4.2 When the noise from the ship's cargo handling equipment may lead to noise above maximum levels in duty stations and accommodation spaces affected by its operation, measurements should be taken. Noise originating from sources external to the ship should be discounted as indicated in paragraph 3.5.3.

3.4.3 Where the ship is a vehicle carrier and noise during loading and discharging originates from vehicles, the noise level in the cargo spaces and the duration of the exposure should be considered in conjunction with chapter 5. Such noise levels originating from vehicles may be estimated theoretically by the shipyard and shipowners in cooperation with the Administration.

3.4.4 Measurements shall be taken in machinery spaces with the machinery operating in the port condition if the provisions of paragraph 5.3.5 in respect of hearing protection shall be met in lieu of the provisions of paragraph 4.2.1 during maintenance, overhaul or similar port conditions.

3.5 Environmental conditions

3.5.1 The readings obtained may be affected if the water depth is less than five times the draught or if there are large reflecting surfaces in the ship's vicinity. Such conditions shall therefore be noted in the noise survey report.

3.5.2 The meteorological conditions such as wind and rain, as well as sea state, should be such that they do not influence the measurements. Wind force 4 and 1 m wave height should not be exceeded. If this cannot be achieved, the actual conditions shall be reported.

3.5.3 Care shall be taken to see that noise from extraneous sound sources, such as people, entertainment, construction and repair work, does not influence the noise level on board the ship at the positions of measurement. If necessary, measured values may be corrected for steady state background noise according to the energy summation principle.

3.6 Measurement procedures

3.6.1 During noise level measurement, only seafarers necessary for the operation of the ship and persons taking the measurements shall be present in the space concerned.

3.6.2 Sound pressure level readings shall be taken in decibels using an A-weighting (dB(A)) and C-weighting (dB(C)) filter and if necessary also in octave bands between 31.5 and 8,000 Hz.

3.6.3 The noise level measurements shall be taken with the integrating sound level meter using spatial averaging (as described in paragraph 3.13.1) and over a time period until stable readings are found or at least 15 s in order to represent the average value from variations due to irregular operation or variations in the sound field. Readings shall be made only to the nearest decibel. If first decimal of the dB reading is 5 or higher, the reading shall be made to nearest higher integer.

3.7 Determination of noise exposure

In addition to the continuous sound level measurements the noise exposure level of seafarers (see chapter 5) shall be determined based upon ISO 9612:2009. A simplified procedure based on ISO 9612 and a work place related noise exposure is given in appendix 4.

3.8 Calibration

The sound level meter shall be calibrated with the calibrator referred to in paragraph 2.2.1 before and after measurements are taken.

3.9 Measurement uncertainties

The uncertainty of measurements on board vessels depends on several factors, for example, measurement techniques and environmental conditions. Measurements made in conformity with this Code with few exceptions results in reproducibility standard deviation of the equivalent continuous A-weighted sound pressure level equal to or less than 1.5 dB.

3.10 Points of measurement

3.10.1 *Measurement positions*

If not otherwise stated, measurements shall be taken with the microphone at a height of between 1.2 m (seated person) and 1.6 m (standing person) from the deck. The distance between two measurement points should be at least 2 m, and in large spaces not containing machinery, measurements should be taken at intervals not greater than 10 m throughout the space including positions of maximum noise level. In no case shall measurements be taken closer than 0.5 m from the boundaries of a space. The microphone positions shall be as specified in paragraphs 3.10.3 and sections 3.11 to 3.14. Measurements shall be taken at positions where the personnel work, including at communication stations.

3.10.2 *Duty stations*

The noise level shall be measured at all points where the work is carried out. Additional measurements shall be performed in spaces containing duty stations if variations in noise level are thought to occur in the vicinity of the duty stations.

3.10.3 *Intake and exhaust openings*

When measuring noise levels, the microphone should, where possible, not be placed within a 30° angle away from the direction of the gas stream and not less than a distance of 1 m from the edge of the intake or exhaust opening of engines, ventilation, air conditioning and cooler systems, and as far as possible from reflecting surfaces.

3.11 Measurements in machinery spaces

3.11.1 Measurements shall be taken at the principal working and control stations of the seafarers in the machinery spaces and in the adjacent control rooms, if any, special attention being paid to telephone locations and to positions where voice communication and audible signals are important.

3.11.2 Measurements should not normally be taken closer than 1 m from operating machinery, or from decks, bulkheads or other large surfaces, or from air inlets. Where this is not possible, measurement shall be taken at a position midway between the machinery and adjacent reflecting surface.

3.11.3 Measurements from machinery which constitutes a sound source should be taken at 1 m from the machinery. Measurement should be made at a height of between 1.2 m to 1.6 m above the deck, platform or walkway as follows:

.1 at a distance of 1 m from, and at intervals not greater than 3 m around, all sources such as:

- main turbines or engines at each level
- main gearing
- turbo-blowers
- purifiers
- electrical alternators and generators
- boiler firing platform
- forced and/or induced draught fans
- compressors
- cargo pumps (including their driving motors or turbines)

In order to avoid an unnecessarily large and impractical number of measurements and recordings in the case of large engines and of machinery spaces where the measured sound pressure level in dB(A) at the intervals above does not vary significantly, it will not be necessary to record each position. Full measurement at representative positions and at the positions of maximum sound pressure level shall, however, be made and recorded, subject to at least four measurements being recorded at each level;

.2 at local control stations, e.g. the main manoeuvring or emergency manoeuvring stand on the main engine and the machinery control rooms;

.3 at all other locations not specified in .1 and .2 which would normally be visited during routine inspection, adjustment and maintenance;

.4 at points on all normally used access routes, unless covered by positions already specified above, at intervals not greater than 10 m; and

.5 in rooms within the machinery space, e.g. workshops. In order to restrict the number of measurements and recordings, the number of recordings can be reduced as in .1, subject to a total of at least four measurements (including those specified in this paragraph) being recorded at each machinery space level up to upper deck.

3.12 Measurements in navigation spaces

Measurements shall be taken on both navigating bridge wings but should only be taken when the navigating bridge wing to be measured is on the lee side of the ship.

3.13 Measurements in accommodation spaces

3.13.1 One measurement shall be taken in the middle of the space. The microphone shall be moved slowly horizontally and/or vertically over a distance of 1 m (+/- 0.5 m, taking into account the measurement criteria in paragraph 3.10.1). Additional measurements should be performed at other points if appreciable differences, i.e. greater than 10 dB(A), in the level of sound inside the room occur, especially near the head positions of a sitting or lying person.

3.13.2 The number of measurement cabins shall be not less than 40 per cent of total number of cabins. Cabins which are obviously affected by noise, i.e. cabins adjacent to machinery or casings, must be considered in any case.

3.13.3 For ships with a large number of crew cabins, such as passenger/cruise ships, it will be acceptable to reduce the number of measurement positions. The selection of cabins to be tested shall be representative for the group of cabins being tested by selecting those cabins in closer proximity to noise sources, to the satisfaction of the Administration.

3.13.4 On open deck, measurements shall be taken in any areas provided for the purpose of recreation.

3.14 Measurements in normally unoccupied spaces

3.14.1 In addition to the spaces referred to in sections 3.10 to 3.13, measurements shall be taken in all locations with unusually high noise levels where seafarers may be exposed, even for relatively short periods, and at intermittently used machinery locations.

3.14.2 In order to restrict the number of measurements and recordings, noise levels need not be measured for normally unoccupied spaces, holds, deck areas and other spaces which are remote from sources of noise.

3.14.3 In cargo holds, at least three microphone positions in parts of holds where personnel are likely to carry out work shall be used.

CHAPTER 4 – MAXIMUM ACCEPTABLE SOUND PRESSURE LEVELS

4.1 General

4.1.1 The limits specified in this section shall be regarded as maximum levels and not as desirable levels. Where reasonably practicable, it is desirable for the noise level to be lower than the maximum levels specified.

4.1.2 Before the ship is put in service, the limits specified in section 4.2 shall be assessed by the equivalent continuous sound level measurement for that space. In large rooms with many measurement positions the individual positions shall be compared to the limits.

4.1.3 Personnel entering spaces with nominal noise levels greater than 85 dB(A) should be required to wear hearing protectors while in those spaces (see chapter 5). The limit of 110 dB(A) given in paragraph 4.2.1 assumes that hearing protectors giving protection meeting the requirements for hearing protectors in chapter 7 are worn.

4.1.4 Limits are specified in terms of A-weighted sound pressure levels (see paragraphs 1.4.4 and 1.4.24).

4.2 Noise level limits

Limits for noise levels (dB(A)) are specified for various spaces as follows:

Designation of rooms and spaces	Ship size	
	1,600 up to 10,000 GT	≥10,000 GT
4.2.1 Work spaces (see 5.1)		
Machinery spaces	110	110
Machinery control rooms	75	75
Workshops other than those forming part of machinery spaces	85	85
Non–specified work spaces (other work areas)	85	85
4.2.2 Navigation spaces		
Navigating bridge and chartrooms	65	65
Look-out posts, incl. navigating bridge wings and windows	70	70
Radio rooms (with radio equipment operating but not producing audio signals)	60	60
Radar rooms	65	65
4.2.3 Accommodation spaces		
Cabin and hospitals	60	55
Messrooms	65	60
Recreation rooms	65	60
Open recreation areas (external recreation areas)	75	75
Offices	65	60
4.2.4 Service spaces		
Galleys, without food processing equipment operating	75	75
Serveries and pantries	75	75
4.2.5 Normally unoccupied spaces		
Spaces referred to in section 3.14	90	90

4.3 Survey report

4.3.1 A noise survey report shall be made for each ship. The report shall comprise information on the noise levels in the various spaces on board. The report shall show the reading at each specified measuring point. The points shall be marked on a general arrangement plan, or on accommodation drawings attached to the report, or shall otherwise be identified.

4.3.2 The format for noise survey reports is set out in appendix 1.

4.3.3 The noise survey report shall always be carried on board and be accessible for the crew.

CHAPTER 5 – NOISE EXPOSURE LIMITS

5.1 General

5.1.1 The noise level limits as set out in chapter 4 are designed so that if they are complied with seafarers will not be exposed to an $L_{ex}(24)$ exceeding 80 dB(A), i.e. within each day or 24-hour period the equivalent continuous noise exposure would not exceed 80 dB(A). For a new ship, compliance with these criteria should be verified on the basis of sea trial measurements of noise levels by calculation of the expected noise exposure of each category of crew members in accordance with the method prescribed in section 3.7.

5.1.2 In spaces with sound pressure levels exceeding 85 dB(A), suitable hearing protection should be used, or to apply time limits for exposure, as set out in this section, to ensure that an equivalent level of protection is maintained.

5.1.3 Each ship to which these regulations apply should include in their Safety Management System a section on the company's policy regarding hearing protection, exposure limits and conduct training on those matters, which will be logged in their training records.

5.1.4 Consideration should be given to the instruction of seafarers on these aspects, as recorded in appendix 2. No crew member should be exposed unprotected to peak values exceeding 135 dB(C).

5.2 Conservation of hearing and use of hearing protectors

In order to comply with the exposure criteria of this section, the use of hearing protectors complying with chapter 7 is permitted. Even when hearing protectors are required for compliance with the Code, risk assessments, a hearing conservation programme and other measures may be implemented by the Administration.

5.3 Limits of exposure of seafarers to high-noise levels

Seafarers should not be exposed to noise in excess of the levels and durations shown in figure 5.1 and described in paragraphs 5.3.1 to 5.3.5.

5.3.1 *Maximum exposure with protection (zone A, Figure 1)*

No seafarer, even when wearing hearing protectors, should be exposed to levels exceeding 120 dB(A) or to an L_{eq} (24) exceeding 105 dB(A).

5.3.2 *Occasional exposure (zone B, Figure 1)*

Only occasional exposures should be allowed in zone B and hearing protectors with an attenuation between 25 and 35 dB(A) should be used.

5.3.3 *Occasional exposure (zone C, Figure 1)*

In zone C only occasional exposures should be allowed and hearing protectors with an attenuation of at least 25 dB(A) should be used.

5.3.4 *Daily exposure (zone D, Figure 1)*

If seafarers routinely work (daily exposure) in spaces with noise levels within zone D hearing protectors with an attenuation up to at least 25 dB(A) should be used and risk assessment and a hearing conservation programme may be considered.

5.3.5 *Maximum exposure without protection (zone E, Figure 1)*

For exposures of less than eight hours, seafarers without hearing protection should not be exposed to noise levels exceeding 85 dB(A). When seafarers remain for more than eight hours in spaces with a high noise level, an L_{eq} (24) of 80 dB(A) should not be exceeded. Consequently, for at least a third of each 24 hours each seafarer should be subject to an environment with a noise level below 75 dB(A).

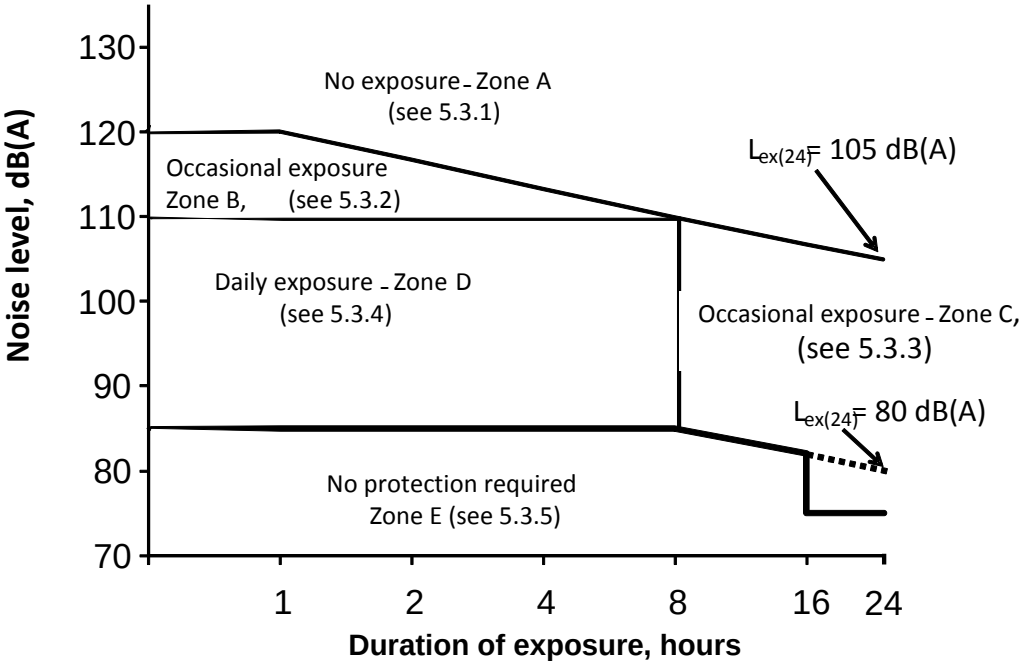


Figure 1: Allowable daily and occasionally occupational zones

Note: To work in Zone A – D hearing protectors attenuating the sound to the ear down to below 85 dB(A) are required. To work in Zone E hearing protectors are not required but should be accessible if the sound level is over 80 dB(A) for more than eight hours.

5.4 24-hour equivalent continuous sound level limit

As an alternative to compliance with the provisions of section 5.3 (figure 1), no unprotected seafarer should be exposed to a 24-hour equivalent continuous sound level greater than 80 dB(A). Each individual's daily exposure duration in spaces requiring the use of hearing protectors should not exceed four hours continuously or eight hours in total.

5.5 Hearing conservation programme

5.5.1 A hearing conservation programme may be provided for seafarers working in spaces with LAeq>85 dB(A) in order to train them in the hazards of noise and use of hearing protection, and to monitor hearing acuity. Some elements of a hearing conservation programme are as follows:

.1 Initial and periodic audiometric tests administered by a trained and appropriately qualified person, to the satisfaction of the Administration.

.2 Instruction of exposed persons on the hazards of high and long duration noise exposures and on the proper use of ear protectors (see appendix 2).

.3 Maintenance of audiometric test records.

.4 Periodic analysis of records and hearing acuity of individuals with high-hearing loss.

5.5.2 An optional element of a hearing conservation programme is to control the 24-hour equivalent continuous sound level to which individuals working in high noise level spaces are exposed. Such control requires calculation of the 24-hour equivalent continuous sound level. If this 24-hour level does not meet the limits, the duration of exposure should be controlled or hearing protectors used at appropriate times to bring the individual's exposure within the limit.

CHAPTER 6 – ACOUSTIC INSULATION BETWEEN ACCOMMODATION SPACES

6.1 General

Consideration shall be given to the acoustic insulation between accommodation spaces in order to make rest and recreation possible even if activities are going on in adjacent spaces, e.g. music, talking, cargo handling, etc.

6.2 Sound insulation index

6.2.1 The airborne sound insulation properties for bulkheads and decks within the accommodation shall comply at least with the following weighted sound reduction index (R_w) according to ISO Standard 717-1:1996 as amended (1:2006), part 1:

Cabin to cabin	$R_w = 35$
Messrooms, recreation rooms, public spaces and entertainment areas to cabins and hospitals	$R_w = 45$
Corridor to cabin	$R_w = 30$
Cabin to cabin with communicating door	$R_w = 30$.

6.2.2 The airborne sound insulation properties shall be determined by laboratory tests in accordance with ISO 10140-2:2010, to the satisfaction of the Administration.

6.3 Erection of materials

6.3.1 Care should be taken in the erection of materials and in the construction of accommodation spaces. During sea trial testing, if the erection of materials is in doubt then measurements should be taken on board ships for a representative selection of each type of partition, floors, doors as requested in paragraph 6.2.1 and to the satisfaction of the Administration.

6.3.2 The apparent weighted sound reduction index R'_w should comply with the requirements of the paragraph 6.2.1 with tolerance of up to 3 dB.

Note: Field measurements should be performed according to ISO 140-4:1998. When the area of the materials tested is <10 m^2, a minimum value of 10 m^2 should be considered for the calculation of the R'_w index.

CHAPTER 7 – HEARING PROTECTION AND WARNING INFORMATION

7.1 General

When the application of means for controlling sound at source does not reduce the noise level in any space to that specified in paragraph 4.1.3, seafarers who are required to enter such spaces shall be supplied with effective hearing protection on an individual basis. The provision of hearing protectors shall not be considered to be a substitute for effective noise control. Appendix 3 summarizes current noise abatement methods which may be applied on new ships.

7.2 Requirements for hearing protectors

7.2.1 The individual hearing protectors shall be so selected as to eliminate the risk to hearing or to reduce the risk to an acceptable level as specified in paragraph 7.2.2. The ship operator shall make every effort to ensure the wearing of hearing protectors and shall be responsible for checking the effectiveness of measures taken in compliance of this Code.

7.2.2 Hearing protectors shall be of a type such that they can reduce sound pressure levels to 85 dB(A) or less (see section 5.1). Selection of suitable hearing protectors should be in accordance with the HML-method described in ISO 4869-2:1994 (see explanation and example in appendix 2). Noise-cancelling technology may be used if the headset(s) have equivalent performance to hearing protectors in their unpowered condition.

7.2.2.1 Noise-cancelling headsets specifications should be as per confirmed manufacturer specifications.

7.3 Selection and use of hearing protectors

Seafarers should be instructed in the proper use of hearing protectors as provided or used on board in accordance with appendix 2.

7.4 Warning notices

Where the noise level in machinery spaces (or other spaces) is greater than 85 dB(A), entrances to such spaces shall carry a warning notice comprising symbol and supplementary sign in the working language of the ship as prescribed by the Administration (see below an example of the warning notice and signs in English). If only a minor portion of the space has such noise levels the particular location(s) or equipment shall be identified at eye level, visible from each direction of access.

Signs at the entrance to noisy rooms (example in English)	
80-85 dB(A)	HIGH-NOISE LEVEL – USE HEARING PROTECTORS
85-110 dB(A)	DANGEROUS NOISE – USE OF HEARING PROTECTORS MANDATORY
110-115 dB(A)	CAUTION: DANGEROUS NOISE – USE OF HEARING PROTECTORS MANDATORY – SHORT STAY ONLY
>115 dB(A)	CAUTION: EXCESSIVELY HIGH-NOISE LEVEL – USE OF HEARING PROTECTORS MANDATORY – NO STAY LONGER THAN 10 MINUTES

Appendix 1

FORMAT FOR NOISE SURVEY REPORT

1 Ship particulars

.1 Name of ship
.2 Port of registry
.3 Name and address of shipowner, managing owner or agent
.4 Name and address of shipbuilder
.5 Place of build
.6 IMO number
.7 Gross tonnage
.8 Type of ship
.9 Ship's dimensions – length
breadth
depth
maximum draught (summer load line)
.10 Displacement at maximum draught
.11 Date of keel laying
.12 Date of delivery

2 Machinery particulars

.1 Propulsion machinery

Manufacturer:	Type:	Number of units:
Maximum cont. rating – power		kW
Normal designed service shaft speed:		rpm
Normal service rating – power:		kW

.2 Auxiliary diesel engines

Manufacturer:		Type:
Output:	kW	Number of units:

.3 Main reduction gear:

.4 Type of propeller (fixed propeller, controllable pitch propeller, Voith-Schneider propeller)

Number of propellers:	Number of blades:
Designed propeller shaft speed:	rpm

.5 Other (in case of special propulsion and power configurations)

.6 Engine room ventilation

Manufacturer:			Type:
Number of units:			
Fan diameter:	m	Fan speed:	rpm /variable speed (Y/N)
Airflow capacity:	m^3/h	Total pressure:	Pa

3 Measuring instrumentation and personnel

.1 Instrumentation — Make — Type — Serial No.

- Sound level meter
- Microphone
- Filter
- Windscreen
- Calibrator
- Other equipment

.2 Calibration of sound level meter Date Calibration Start Finish

- at survey by competent authority

.3 Identification of persons/organizations carrying out measurements

4 Conditions during measurement

.1 Date of measurement: Starting time: Completion time:
.2 Ship's position during measurement
.3 Loading condition of the ship
.4 Conditions during measurement
- Draught forward
- Draught aft
- Depth of water under keel

.5 Weather conditions
- Wind force
- Sea state

.6 Ship speed
.7 Actual propeller shaft speed: rpm
.8 Propeller pitch:
.9 Propulsion machinery speed: rpm
.10 Propulsion machinery power: kW
.11 Number of propulsion machinery units operating:
.12 Number of diesel auxiliary engines operating:
.13 Number of turbogenerators operating:
.14 Engine room ventilation speed mode (high/low/variable)
.15 Engine load (%MCR)
.16 Other auxiliary equipment operating:
Ventilation, heating and air conditioning equipment in operation

5 Measuring data

Noise limits dB(A)

Measured sound pressure levels
L_{Aeq} dB(A)
L_{Ceq} dB(C)
L_{Cpeak} dB(C)

Note: Measurement of sound pressure level L_{Ceq} and L_{Cpeak} should be done only in the case of exceeding 85dB(A) and hearing protectors are required.

Work spaces

Machinery spaces
Machinery control rooms
Workshops
Non-specified workspaces

Navigation spaces

Navigating bridge and chartrooms
Look-out posts, including navigating bridge wings and windows
Radio rooms
Radar rooms

Accommodation spaces

Cabins and hospitals
Messrooms
Recreation rooms
Open recreation areas
Offices

Service spaces

Galleys, without food processing equipment operating
Serveries and pantries

Normally unoccupied spaces

6 **Main noise abatement measures** (list measures taken)

7 **Remarks** (list any exceptions to the Code)

…….. ……..

Name ……..

Address ……..

……..

…….. ……. ……
Place Date Signature

ATTACHMENT

PAGES OF FREQUENCY ANALYSIS

Frequency analysis for certain areas may result in more accurate and precise noise level predictions and will aide in the detection of specific frequency bands which exceed the established limits in chapter 4. Further guidance may be found in ISO 1996-2:2007.

Appendix 2

GUIDANCE ON THE INCLUSION OF NOISE ISSUES IN SAFETY MANAGEMENT SYSTEMS

1 Instruction to seafarers

1.1 Seafarers should be instructed in the hazards of high and long duration noise exposures and the risk of noise-induced hearing loss. Instruction should be given to all seafarers on initial employment and periodically thereafter to those regularly working in spaces with noise levels in excess of 85 dB(A). Instruction in the provisions of the Code should include:

.1 noise exposure limits and the use of warning notices;

.2 the types of hearing protectors provided, their approximate attenuation and their proper use, fitting, and the effects on normal communications when first wearing such protection;

.3 company policies and procedures related to hearing protection and where appropriate any monitoring programme which may be available for seafarers working in spaces covered by warning notices; and

.4 guidance on the possible signs of hearing loss such as ringing in the ear, dead ear, or fullness in the ear and mitigating techniques to be effected when those signs occur.

1.2 Appropriate seafarers should receive such instruction as is necessary in the correct use and maintenance of machinery and silencers or attenuators in order to avoid the production of unnecessary noise.

2 Responsibility of ship operators

2.1 The ship operator should be responsible for ensuring that means for noise reduction and control are applied and maintained such that the requirements of the Code are met.

2.2 Where noise levels in any space exceed the limit of 85 dB(A), shipowners should ensure that:

.1 the space is identified and relevant provisions of the Code are complied with;

.2 the master and senior officers of the ship are aware of the importance of controlling entry into the space and the importance of the use of suitable hearing protection;

.3 suitable and sufficient hearing protection is provided for distribution on an individual basis to all relevant crew members; and

.4 the master, senior officers and any safety officer on board a ship are aware of the need for the relevant training and information to be provided on board.

2.3 Where hand tools, galley and other portable equipment produce noise levels above 85 dB(A) in normal working conditions, shipowners should ensure that warning information should be provided.

3 Responsibility of seafarers

Seafarers should be made aware of the need to ensure that:

.1 all measures adopted for noise control are utilized;

.2 any defective noise control equipment is reported to responsible persons under the ship's safety management system;

.3 suitable hearing protectors are always worn when entering areas in which their use is required by warning notices and that those protectors are not removed in those spaces, even for short periods; and

.4 the hearing protectors provided for their use are not damaged or misused and are maintained in a sanitary condition.

4 Selection of hearing protectors

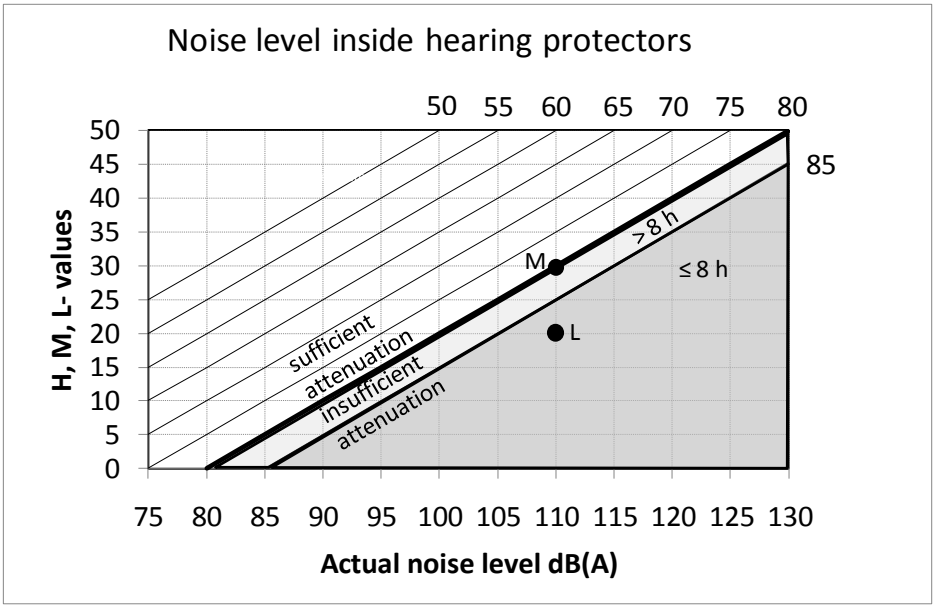
4.1 Selection of suitable hearing protectors should be carried out according to the HML-method described in ISO 4869-2:1994. In order to give guidance to ship operators and seafarers in choosing proper hearing protection, a short description of the HML-method and its use is given below.

4.2 The HML-method is a rating which is calculated in accordance with ISO 4869-2:1994, "Estimation of effective A-weighted sound pressure levels when hearing protectors are worn". Using the H, M, and L ratings requires both A-weighted (L_{Aeq}) and C-weighted (L_{Ceq}) sound pressure levels of the noise and the HML values for the hearing protector in question, which will be provided by the manufacturer.

4.2.1 The HML values for a hearing protector are related to the attenuation that the protector offers in noise of high, medium and low frequencies. These H and M values are used in the calculation of the protected exposure level for noises which have primary energy in the middle and high frequencies. This is considered the case if the measured L_{Ceq} and L_{Aeq} levels differ by 2 dB or less.

4.2.2 The M and L values for the hearing protector are used in the calculation of the protected exposure level for noises which have appreciable low-frequency components and for which the measured L_{Ceq} and L_{Aeq} levels differ by more than 2 dB in those spaces where the protector is intended to be used.

4.3 An example of simple use of the HML method:



On a given ship, the measured sound level in the machinery room is 110 dB(A), 115 dB(C). The chosen hearing protectors have the following attenuation according to the manufacturer: H= 35 dB, M=30 dB, L=20 dB.

.1 Mark the hearing protectors' L and M values on the vertical line starting at the actual noise level (110 dB(A)).

.2 Settle if the noise has low or high/medium frequency. If the difference L_{Ceq}-L_{Aeq} is more than 2 dB the noise has low frequency (L) and if L_{ceq}-L_{Aeq} is less than 2 dB the noise has high or medium frequency (M).

.3 If the sound is of high/medium frequency (L_{Ceq}-L_{Aeq}≤2), follow the diagonal line from the M-value and take a reading of the noise level inside the hearing protectors. In this case the noise level inside the hearing protectors is 80 dB(A) which means that the attenuation of the hearing protectors are sufficient for work over 8 hours a day.

.4 If the sound has low frequency (L_{Ceq}-L_{Aeq}>2), follow the diagonal lines from the L-value and take a reading of the noise level inside the hearing protectors. In this case, the noise level inside the hearing protectors is >85 dB(A) which means that the hearing protectors are not good enough even for a working day of 8 hours. Choose a hearing protector that has an L-value above 25 dB instead.

4.4 ***Calculation by the HML-method – Principle and example***

Determination of feasibility of a particular protector in a specific noise environment can also be calculated. The values H, M and L may be used to estimate L'A (total A-weighted noise level at the ear) for a particular protector in specific noise situation.

.1 Calculate L_{Ceq}-L_{Aeq} (This requires measurements of L_{Aeq} and L_{Ceq}. All class 1 sound level meter can apply A-weighted or C-weighted.)

.2 If L_{Ceq}-L_{Aeq} is ≤2 dB, the Predicted Noise Reduction level (PNR) is calculated using the equation:

$$PNR = M - (\frac{H - M}{4} * (LCeq - LAeq - 2))$$

If L_{Ceq}-L_{Aeq} is >2 dB, PNR is calculated using the equation:

$$PNR = M - (\frac{M - L}{8} * (LCeq - LAeq - 2))$$

.3 The PNR is then subtracted from the total A-weighted noise level to give the effective A-weighted level at the ear under the protector L'A:

L'A = L_{Aeq} - PNR

Example: Hearing protector H = 35 dB, M = 25 dB, L = 20 dB

Noise level in engine-room:

L_{Aeq} = 108.7 dB(A)
L_{Ceq} = 109.0 dB(C)

L_{Ceq}-L_{Aeq} = 0.3 dB

PNR = 25 - ((35-25)/4)*(0.3-2) = 29.3 dB

L'A = 108.7-29.3 = 79.4 dB(A).

In this case, the noise level inside the hearing protectors is below 80 dB(A) which means that the attenuation of the hearing protectors is sufficient for work over eight hours a day.

Appendix 3

SUGGESTED METHODS OF ATTENUATING NOISE

1 General

1.1 In order to obtain a noise reduction on board ships to comply with the limits given in chapters 4 and 5 of the Code, careful consideration should be given to means of such reduction. This appendix is intended to provide information for the design of a ship in this respect.

1.2 Design and construction of noise control measures should be supervised by persons skilled in noise control techniques.

1.3 Some of the measures which can be taken to control the noise level or reduce the exposure of seafarers to potentially harmful noise are indicated in sections 2 to 10 of this appendix. It is emphasized that it will not be necessary to implement all or any of the measures recommended in this appendix on all ships. This Code does not provide detailed technical information needed for putting constructional noise control measures into effect, or for deciding which measures are appropriate in particular circumstances.

1.4 In applying noise control measures, care should be taken to ensure that rules and regulations concerning ship structure, accommodation and other safety matters are not infringed and the use of sound reduction materials should not introduce fire, safety or health hazards nor should such material, by virtue of flimsy construction or attachment, introduce hazards that may tend to impede either evacuation or de-watering of the spaces.

1.5 The need for noise control should be taken into account at the design stage when deciding which of different designs of engines and machinery are to be installed, the method of installation and the siting of machinery in relation to other spaces, and the acoustic insulation and siting of the accommodation spaces.

1.6 Due to the normal method of ship construction, it is most probable that noise originating from machinery and propellers reaching the accommodation and other spaces outside the machinery spaces will be of the structure-borne type.

1.7 When designing efficient and economic measures for noise control of machinery installations in existing ships, the measurement of sound produced in terms of A-weighted sound level may need to be supplemented by some form of frequency analysis.

2 Isolation of sources of noise

2.1 Where practicable, any engines or machinery producing noise levels in excess of the limits set out in section 4.2 of the Code should be installed in compartments which do not require continuous attendance (see also paragraph 6.1 of this appendix).

2.2 Accommodation should be sited both horizontally and vertically as far away as is practicable from sources of noise such as propellers and propulsion machinery.

2.3 Machinery casings should, where practicable, be arranged outside superstructures and deckhouses containing accommodation spaces. Where this is not feasible, passageways should be arranged between the casings and accommodation spaces, if practicable.

2.4 Consideration should be given, where practicable, to the placing of accommodation spaces in deck houses not in superstructures extending to the ship's side.

2.5 Consideration may also be given, where applicable, to the separation of accommodation spaces from machinery spaces by unoccupied spaces, sanitary and washing rooms.

2.6 Suitable partitions, bulkheads, decks, etc., may be needed to prevent the spread of sound. It is important that these be of the correct construction and location in relation to the source of sound and the frequency of the sound to be attenuated.

2.7 Where a space, such as a machinery space, is being divided into noisy (not continually manned) and less noisy (capable of being continually manned) spaces, it is preferable to have complete separation.

2.8 It may be advisable to provide sound absorbing material in certain spaces in order to prevent increase of noise level due to reflection from partitions, bulkheads, decks, etc.

3 Exhaust and intake silencing

3.1 Exhaust systems from internal combustion engines, air-intake systems to machinery spaces, accommodation spaces and other spaces should be so arranged that the inflow or discharge orifices are remote from places frequented by seafarers.

3.2 Silencers, noise-cancelling equipment or attenuators should be fitted when necessary.

3.3 To minimize accommodation noise levels it is normally necessary to reduce structure-borne noise by isolating exhaust systems and certain pipe work and duct work from casings, bulkheads, etc.

4 Machinery enclosure

4.1 In continuously manned spaces or spaces where seafarers might reasonably be expected to spend lengthy periods of time on maintenance or overhaul work, and where separation as detailed in section 2 of this appendix is not practicable, consideration should be given to the fitting of sound insulating enclosures or partial enclosures to engines or machinery producing sound pressure levels in excess of the limits set out in section 4.2 of the Code.

4.2 Where the noise level produced by engines or machinery installed in spaces as in paragraph 4.1 above falls within the criteria of paragraph 5.3.1 of the Code and zone A of figure 5.1, it is essential that noise reduction measures are provided.

4.3 When sound insulating enclosures are fitted, it is important that they entirely enclose the noise source.

5 Reduction of noise in the aft body

To reduce the noise influence in the aft body of the ship, especially to the accommodation spaces, consideration may be given to noise emission problems during the design procedures relating to the aft body, propeller, etc.

6 Enclosure of the operator

6.1 In most machinery spaces it would be desirable and advisable to protect operating or watchkeeping seafarers by providing a sound reducing control room or other similar space (see paragraph 2.1 of this appendix).

6.2 In continuously manned machinery spaces of small ships and of existing ships where noise levels are in excess of 85 dB(A), it would be desirable to provide a noise refuge at the control station or manoeuvring platform where the watch keeper might be expected to spend the major part of the time.

7 Control of noise accentuation into accommodation spaces

7.1 To reduce noise levels in accommodation spaces it may be necessary to consider the isolation of deckhouses containing such spaces from the remaining structure of the ship by resilient mountings.

7.2 Consideration may also be given to the provision of flexible connections to bulkheads, linings and ceilings and the installation of floating floors within accommodation spaces.

7.3 The provision of curtains to side scuttles and windows and the use of carpets within accommodation spaces assist in absorbing noise.

8 Selection of machinery

8.1 The sound produced by each item of machinery to be fitted should be taken into account at the design stage. It may be possible to control noise by using a machine producing less airborne, fluid-borne or structure-borne sound.

8.2 Manufacturers should be requested to supply information on the sound produced by their machinery and also to provide recommended methods of installation in order to keep noise levels to a minimum.

9 Inspection and maintenance

All items of machinery, equipment and associated working spaces should be periodically inspected as part of the onboard safety management system with respect to any noise control/reduction features. Should such inspection reveal defects in the means for noise control, or other defects causing excessive noise, these should be rectified as soon as is practical.

10 Vibration isolation

10.1 Where necessary, machines should be supported on carefully selected resilient mountings. To ensure the effectiveness of the isolation, the mountings should be installed on a sufficient stiff foundation.

10.2 Where structure-borne sound from auxiliary machinery, compressors, hydraulic units, generating sets, vents, exhaust pipes and silencers produces unacceptable noise levels in accommodation spaces or on the navigating bridge, use of resilient mountings should be considered.

10.3 When sound insulating enclosures are fitted consideration may be given to the machine being resiliently mounted and pipe, trunk and cable connections to it being flexible.

11 Noise prediction

11.1 In the design phase of new ships, the designer/yard may predict by calculations, qualified assessments or the like, the expected noise levels in areas of the ship likely to have noise levels over acceptable levels from chapter 4.

11.2 The noise predictions referred to in paragraph 11.1 should be used in the design phase to identify possible areas in the ship where special consideration must be given to noise reduction measures in order to observe the noise level limits stipulated in section 4.2 of the Code.

11.3 The noise predictions and any noise reduction measures planned in the design phase should be documented, especially in cases where, according to the noise predictions, it must be expected that compliance with any of the noise level limits of section 4.2 of the Code will be difficult to achieve, despite reasonable technical initiatives.

12 Noise-cancelling equipment

12.1 Noise cancellation, also known as anti-noise, is the process whereby mostly low-frequency (below 500 Hz) repetitive noises such as made by engines and rotating machinery, is cancelled out by introducing a cancelling anti-noise signal which is equal to but 180 degrees out of phase with the noise. This anti-noise is introduced to the environment in a way that it matches the noise in the region of interest. The two signals then cancel each other out, effectively removing a significant portion of the noise energy from the environment.

12.2 Several applications for this technology exist. They include:

.1 Active mufflers – have been shown in other modes of transportation to reduce exhaust noise from internal combustion engines, compressors, and vacuum pumps without the inefficiencies caused by back pressure.

.2 Active mounts – these can contain vibration from rotating machines to improve comfort, decrease wear on moving parts, and reduce secondary acoustic noise from vibration.

.3 Noise-cancelled quiet zones – currently silent seats and (automobile) cabin quieting systems for various modes of transportation exist. The possibility exists for producing active-quieted bunks of other spaces for seafarer comfort and recovery.

.4 Noise-cancelling headsets – these can extend hearing protection beyond passive ear defenders to include low frequencies. Active headsets can also allow communication, by permitting normal conversation, and improve work place safety.

12.3 It is suggested that information concerning experience from these active noise-reducing systems be provided to the Organization to better evaluate the performance parameters of these systems.

13 Noise recovery areas

13.1 Incorporation of noise recovery areas may be used as an alternative design approach for the construction of ships under 1,600 GT or ice-breaking vessels. Noise recovery areas may also be considered for incorporation in ship-specific applications where noisy operations (examples are extended air/helicopter operations or heavy weather operation of dynamic positioning equipment) are undertaken for time periods over and above those of normal, routine seagoing practices. The use of these spaces should be integrated into ship safe operations policies under the ISM Code.

13.2 Noise recovery areas should be provided if no other technical or organizational solutions are feasible to reduce excessive noise from sound sources.

Appendix 4

SIMPLIFIED PROCEDURE FOR DETERMINING NOISE EXPOSURE

1 General

1.1 In order to ensure that seafarers will not be exposed to an $L_{ex}(24)$ exceeding 80 dB(A), this appendix is providing information on a simplified procedure for determining the related noise exposure.

1.2 The determination of noise exposure should be usually carried out based on ISO 9612:2009.

1.3 A simplified method based on the noise measurements during sea trail/harbour stay and a job profile for crew members is described in the following:

2 Work analysis/Job profiling and off-duty hours

2.1 With the help of a crew list, different job categories (groups) will be defined.

Example:

- Master
- Chief engineer
- Electrician
- Cook
- etc.

2.2 For each job category, a job profile has to be defined individually. The job profile is related to the work spaces on board the vessel.

Example:

- Wheelhouse
- Ship office
- Machinery control room
- Workshop
- Engine-room
- Galley
- etc.

2.3 For each job category, the working shift is to be divided into partitions (i) related to the work spaces. A similar assessment should be made for off-duty hours (the partitions are based on estimations by the owner/operator/employer).

Example:

A full day for an electrician may be divided into the following partitions:

i = 1	Workshop	=	T_i = 5 hours
i = 2	Machinery control room	=	T_i = 2 hours
i = 3	Ship office	=	T_i = 2 hours
i = 4	Engine-room	=	T_i = 1 hour
i = 5	Off-duty	=	T_i = 14 hours
	Total	=	T_{total} = 24 hours

3 Determination of estimated noise exposure levels

3.1 Based on the noise report and the estimated working times and off-duty hours for each job category, the noise exposure level can be calculated. It is assumed that the noise limits for cabins and recreation spaces according to this Code will not be exceeded. Using well-selected hearing protectors is recommendatory according to this Code. It is assumed that the maximum noise level of workers wearing hearing protectors does not exceed 85 dB(A).

3.2 The noise contribution from each space is calculated as follows:

$L_{ex,24h,i}=L_{Aeq,i} + 10 \log(Ti/T_0)$

where: Ti is the effective duration on board for each space
T_0 is the reference duration 24 h
$L_{Aeq,i}$ is the A-weighted equivalent continuous sound level for each space

3.3 The A-weighted noise exposure level is calculated from the noise contribution from each space as follows:

$$L_{ex,24h} = 10\log\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{L_{ex,24h,i}}{10}}\right)$$

Example: Result Sheet

Job category	**Electrician**	Location/Space						
		Navigating bridge	Ship Office	Machinery Control Room	Workshops	Engine-room	Galley	Off-duty
Measured A-weighted equivalent continuous sound level $L_{Aeq,i}$ [dB(A)]		64	63	75	84	85	72	60
Duration/Stay T_i [h]		0	2	2	5	1	0	14
Noise contribution $L_{ex,24h,i}$ [dB]		0	52.2	64.2	77.2	71.2	0	57.7
A-weighted noise exposure level $L_{ex,24h}$ [dB]	**78.3**							

RÉSOLUTION MSC.337(91)
(adoptée le 30 novembre 2012)

RECUEIL DE RÈGLES RELATIVES AUX NIVEAUX DE BRUIT À BORD DES NAVIRES

LE COMITÉ DE LA SÉCURITÉ MARITIME,

RAPPELANT l'article 28 b) de la Convention portant création de l'Organisation maritime internationale, qui a trait aux fonctions du Comité,

RAPPELANT AUSSI les résolutions A.343(IX) et A.468(XII), par lesquelles l'Assemblée de l'Organisation a adopté la Recommandation sur les méthodes de mesure du niveau du bruit aux postes d'écoute et le Recueil de règles relatives aux niveaux de bruit à bord des navires, respectivement,

RECONNAISSANT qu'il est nécessaire d'établir des niveaux limites de bruit obligatoires dans les locaux de machines, les postes de sécurité, les ateliers, les locaux d'habitation et autres locaux à bord des navires, en tenant compte de l'expérience acquise en matière de contrôle du bruit et des niveaux d'exposition admissibles depuis l'adoption de la résolution A.468(XII),

NOTANT la règle II-1/3-12 de la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (Convention SOLAS), telle que modifiée (ci-après dénommée "la Convention"), adoptée par la résolution MSC.338(91), qui concerne la protection contre le bruit,

NOTANT AUSSI que la règle II-1/3-12 susmentionnée dispose que les navires doivent être construits de manière à réduire le bruit à bord et à protéger le personnel contre le bruit, conformément au Recueil de règles relatives aux niveaux de bruit à bord des navires (ci-après dénommé "le Recueil "),

AYANT EXAMINÉ, à sa quatre-vingt-onzième session, la Recommandation faite par le Sous-comité de la conception et de l'équipement du navire à sa cinquante-sixième session,

1. ADOPTE le Recueil de règles relatives aux niveaux de bruit à bord des navires, dont le texte figure en annexe à la présente résolution;

2. INVITE les Gouvernements contractants à la Convention à noter que le Recueil prendra effet le 1er juillet 2014 à la date d'entrée en vigueur de la règle II-1/3-12 de la Convention;

3. PRIE le Secrétaire général de transmettre des copies certifiées conformes de la présente résolution et du texte du Recueil qui y est annexé à tous les Gouvernements contractants à la Convention;

4. PRIE ÉGALEMENT le Secrétaire général de transmettre des copies de la présente résolution et de son annexe à tous les Membres de l'Organisation qui ne sont pas des Gouvernements contractants à la Convention.

ANNEXE

RECUEIL DE RÈGLES RELATIVES AUX NIVEAUX DE BRUIT À BORD DES NAVIRES

PRÉAMBULE

CHAPITRE 1 – GÉNÉRALITÉS
1.1 Portée
1.2 Objet
1.3 Application
1.4 Définitions

CHAPITRE 2 – APPAREILS DE MESURE
2.1 Spécifications des appareils
2.2 Emploi des appareils

CHAPITRE 3 – MESURE
3.1 Généralités
3.2 Obligations du personnel
3.3 Conditions d'exploitation lors des essais en mer
3.4 Conditions d'exploitation au port
3.5 Conditions ambiantes
3.6 Méthodes de mesure
3.7 Détermination de l'exposition au bruit
3.8 Étalonnage
3.9 Incertitude des mesures
3.10 Emplacements des mesures
3.11 Mesures dans les locaux de machines
3.12 Mesures aux postes de navigation
3.13 Mesures dans les locaux d'habitation
3.14 Mesures dans les locaux normalement inoccupés

CHAPITRE 4 – NIVEAUX DE PRESSION ACOUSTIQUE MAXIMAUX ADMISSIBLES
4.1 Généralités
4.2 Limites des niveaux de bruit
4.3 Rapport sur la mesure du bruit

CHAPITRE 5 – LIMITES D'EXPOSITION AU BRUIT
5.1 Généralités
5.2 Préservation de l'acuité auditive et utilisation de protecteurs antibruit
5.3 Limites d'exposition des gens de mer à des niveaux de bruit élevés
5.4 Niveau de bruit continu équivalent pendant 24 heures
5.5 Programme de préservation de l'acuité auditive

CHAPITRE 6 – ISOLEMENT ACOUSTIQUE ENTRE LES LOCAUX D'HABITATION
6.1 Généralités
6.2 Indice d'isolement aux bruits
6.3 Pose des matériaux

CHAPITRE 7 – PROTECTION ANTIBRUIT ET MISES EN GARDE
7.1 Généralités
7.2 Prescriptions applicables aux protecteurs antibruit
7.3 Choix et emploi des protecteurs antibruit
7.4 Notices de mise en garde

APPENDICE 1 MODÈLE DE RAPPORT SUR LA MESURE DU BRUIT
APPENDICE 2 DIRECTIVES SUR L'INCLUSION DES PROBLÈMES DE BRUIT DANS LES SYSTÈMES DE GESTION DE LA SÉCURITÉ
APPENDICE 3 MÉTHODES SUGGÉRÉES POUR ATTÉNUER LE BRUIT
APPENDICE 4 MÉTHODE SIMPLIFIÉE POUR DÉTERMINER L'EXPOSITION AU BRUIT

PRÉAMBULE

1 Le Recueil de règles relatives aux niveaux de bruit à bord des navires (ci-après dénommé "le Recueil") a pour objet de fournir des normes internationales pour la protection contre le bruit réglementée par la règle II-1/3-12 de la Convention internationale de 1974 pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (Convention SOLAS), telle que modifiée. Bien que le présent Recueil soit juridiquement considéré comme étant un instrument obligatoire en vertu de la Convention SOLAS, certaines de ses dispositions conservent une valeur de recommandation ou d'information (voir le paragraphe 1.1.3).

2 Les présentes règles, recommandations et conseils sont censés fournir aux Administrations les outils nécessaires pour promouvoir des environnements "préservant l'acuité auditive" à bord des navires. Il s'agit néanmoins d'un thème dynamique, qui examine le milieu de vie et le milieu technique dans lesquels il y a interface. Ces règles et recommandations évolueront nécessairement, au cas par cas, par suite des divers progrès technologiques, ainsi que de l'amélioration des pratiques de gestion de la sécurité. C'est la raison pour laquelle les Administrations sont encouragées, en vue d'améliorer le présent Recueil, à faire connaître l'expérience et les renseignements dont leur font part les organismes reconnus, les exploitants de navires et les concepteurs de matériel.

3 Le Recueil a été établi à l'intention des navires à passagers et des navires de charge de type classique. Bien que certains types et certaines dimensions de navires aient été exclus de son champ d'application, il y a lieu de reconnaître que l'application intégrale du Recueil à des navires qui diffèrent sensiblement des navires classiques de par leur conception et leur exploitation pourrait exiger un examen particulier.

4 L'Organisation a adopté la Recommandation sur les méthodes de mesure du niveau du bruit aux postes d'écoute (résolution A.343(IX)), que le présent Recueil n'est pas censé annuler. Cette recommandation traite de l'interférence des bruits produits par le navire avec la bonne réception des signaux sonores de navigation venant de l'extérieur et, bien que les méthodes permettant de mesurer les niveaux de bruit soient différentes dans cette recommandation et dans le Recueil de règles, ces documents sont jugés compatibles dans la mesure où le présent Recueil porte essentiellement sur les répercussions du bruit sur la santé et le confort. Il faudra veiller à s'assurer que les prescriptions générales sont compatibles avec les prescriptions relatives à la perception auditive des signaux de navigation.

CHAPITRE 1 − GÉNÉRALITÉS

1.1 Portée

1.1.1 Le présent Recueil est censé fournir des normes permettant d'éviter des niveaux de bruit potentiellement dangereux à bord des navires et fournir des normes garantissant un milieu acceptable pour les gens de mer. Ces normes ont été établies à l'intention des navires à passagers et des navires de charge. Certaines tailles de navires et certains types de service assurés par des navires ayant été exemptés de l'application des présentes prescriptions, il y a lieu de noter que l'application intégrale du Recueil aux navires sensiblement différents des navires de type classique devra faire l'objet d'un examen spécial. Le Recueil est censé servir de base à une norme de conception, la conformité à cette norme étant démontrée par les résultats concluants d'essais en mer qui aboutissent à l'établissement d'un rapport sur la mesure du bruit. La conformité permanente sur le plan opérationnel est fondée sur le postulat que l'équipage est au fait des principes régissant la protection individuelle et l'application de mesures d'atténuation, dont le respect sera imposé dans le cadre des procédures et pratiques dynamiques instaurées en vertu du chapitre IX de la Convention SOLAS.

1.1.2 Des prescriptions et des recommandations sont formulées en vue de :

.1 mesurer les niveaux de bruit et l'exposition au bruit;

.2 protéger les gens de mer contre les risques d'une perte d'acuité auditive par suite du bruit dans les cas où, à l'heure actuelle, il n'est pas possible d'abaisser le bruit à un niveau qui ne soit pas potentiellement nuisible;

.3 limiter les niveaux de bruit maximaux admissibles dans tous les locaux et espaces auxquels les gens de mer ont normalement accès; et

.4 vérifier l'isolement acoustique entre les locaux d'habitation.

1.1.3 Bien que le présent Recueil soit juridiquement considéré comme étant un instrument obligatoire en vertu de la Convention SOLAS, ses dispositions ci-après conservent une valeur de recommandation, restent facultatives ou gardent un caractère informatif :

Paragraphes 1.3.2 et 1.3.3
Paragraphes 3.4.2 et 3.4.3
Chapitre 5
Section 6.3
Section 7.3
Appendice 2
Appendice 3
Appendice 4.

1.2 Objet

Le Recueil a pour objet de limiter les niveaux de bruit et de réduire l'exposition au bruit afin de :

.1 créer des conditions de travail sûres en prenant en considération la nécessité de pouvoir communiquer par la parole et de pouvoir entendre les alarmes sonores et créer un environnement dans lequel des décisions lucides peuvent être prises aux postes de sécurité et de navigation, dans les locaux réservés aux radiocommunications et dans les locaux de machines gardés;

.2 protéger les gens de mer contre des niveaux de bruit excessifs risquant d'entraîner une diminution de l'acuité auditive par suite du bruit; et

.3 fournir aux gens de mer un niveau de confort acceptable dans les locaux réservés au repos et aux loisirs et autres locaux et espaces et leur offrir en outre des conditions leur permettant de se remettre des effets de l'exposition à des niveaux de bruit élevés.

1.3 Application

1.3.1 Le Recueil de règles s'applique aux navires neufs d'une jauge brute égale ou supérieure à 1 600.

1.3.2 Les dispositions du Recueil relatives aux niveaux de bruit potentiellement dangereux, à l'atténuation du bruit et aux dispositifs de protection individuelle peuvent être appliquées aux navires existants d'une jauge brute égale ou supérieure à 1 600, dans la mesure du possible et du raisonnable, à la satisfaction de l'Administration.

1.3.3 Le Recueil peut être appliqué aux navires neufs d'une jauge brute inférieure à 1 600, dans la mesure du possible et du raisonnable, à la satisfaction de l'Administration.

1.3.4 Le Recueil ne s'applique pas aux :

.1 engins à portance dynamique;

.2 engins à grande vitesse;

.3 navires de pêche;

.4 barges posant des canalisations;

.5 barges porte-grues;

.6 unités mobiles de forage au large;

.7 bateaux de plaisance ne se livrant à aucun service commercial;

.8 navires de guerre et transporteurs de troupes;

.9 navires sans moyens de propulsion mécanique;

.10 navires de battage; et

.11 dragues.

1.3.5 Le Recueil de règles s'applique aux navires au port ou en mer alors que des gens de mer se trouvent à bord.

1.3.6 Des dérogations à certaines prescriptions peuvent dans des cas exceptionnels être accordées par l'Administration, s'il est établi que ces prescriptions ne peuvent pas être respectées bien que des mesures techniques appropriées et raisonnables aient été prises pour réduire le bruit. Ces dérogations ne doivent pas inclure les cabines, sauf dans des cas exceptionnels. Si une dérogation est accordée, il faut s'assurer que l'objectif du présent Recueil est atteint et les limites d'exposition au bruit doivent être considérées dans le contexte du chapitre 5.

1.3.7 Pour les navires conçus et utilisés pour des voyages de courte durée ou pour d'autres services qui exigent de courtes durées d'exploitation du navire, les paragraphes 4.2.3 et 4.2.4 peuvent, à la satisfaction de l'Administration, n'être appliqués que lorsque le navire se trouve au port, à condition que ces périodes dans ces conditions soient suffisantes pour le repos et les loisirs des gens de mer.

1.3.8 Le Recueil n'est pas censé être appliqué aux cabines pour passagers et autres locaux réservés aux passagers, sauf lorsqu'ils constituent des locaux de travail et sont visés par les dispositions du Recueil.

1.3.9 Si des navires existants font l'objet de réparations, de transformations et de modifications d'une importance majeure et d'aménagements en résultant, il faut s'assurer que les zones dans lesquelles des changements ont été effectués satisfont aux prescriptions du présent Recueil applicables aux navires neufs, dans la mesure où l'Administration le juge raisonnable et possible dans la pratique.

1.3.10 Le Recueil vise uniquement les sources de bruit liées au navire, telles que les machines et la propulsion, mais exclut le bruit dû au vent/à la houle/à la glace, les alarmes, les dispositifs de communication avec le public, etc.

1.4 Définitions

Aux fins de l'application du Recueil de règles, les définitions suivantes sont applicables. Des définitions supplémentaires figurent dans d'autres sections du Recueil.

1.4.1 *Locaux d'habitation :* Cabines, bureaux (pour la gestion des affaires du navire), infirmeries, salles à manger, locaux récréatifs (tels que salons, fumoirs, salles de cinéma, bibliothèques et salles de jeux et de loisir) et espaces récréatifs en plein air utilisés par les gens de mer.

1.4.2 *Indice apparent pondéré d'affaiblissement acoustique R'_w :* Valeur numérique unique, exprimée en décibels (dB), qui décrit le degré global d'isolement acoustique que procurent les murs, les portes ou les planchers (voir la norme ISO 717-1:1996, telle que modifiée par 1:2006).

1.4.3 *Niveau de bruit continu équivalent pondéré A $L_{Aeq}(T)$:* Niveau de pression acoustique pondéré A d'un son continu stable qui, pendant une période de temps donnée T, a la même pression acoustique moyenne quadratique qu'un son considéré dont le niveau varie avec le temps. Il est exprimé en décibels A (dB(A)) et est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$L_{Aeq,T} = 10log\frac{1}{T}\int_0^T \frac{pa(t)^2}{{p_0}^2}.dt$$

dans laquelle : T = temps de mesure
p_a (t) = pression acoustique instantanée pondérée A
p_0 = 20 µPa (niveau de référence).

1.4.4 *Niveau de pression acoustique ou de bruit pondéré A :* Quantité mesurée par un sonomètre dans lequel la réponse de la fréquence est pondérée en fonction de la courbe de pondération A (voir la publication 61672-1 de la CEI).

1.4.5 *Niveau acoustique continu équivalent pondéré C $L_{Ceq}(T)$:* Niveau de pression acoustique pondéré C d'un son constant continu qui, pendant une période de temps donnée T, a la même pression acoustique moyenne quadratique qu'un son considéré dont le niveau varie avec le temps. Il est exprimé en décibels C (dB(C)) et est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$L_{Ceq,T} = 10log\frac{1}{T}\int_0^T \frac{pc(t)^2}{{p_0}^2}.dt$$

dans laquelle : T = temps de mesure
p_c (t) = pression acoustique instantanée pondérée C
p_0 = 20 µPa (niveau de référence).

1.4.6 *Niveau acoustique maximal pondéré C L_{Cmax} :* Niveau de pression acoustique maximal instantané pondéré C. Il est exprimé en décibels C (dB(C)) et est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$L_{C\max} = 10\log\frac{{p_{\max}}^2}{{p_0}^2}$$

dans laquelle : p_{max} = pression acoustique maximale instantanée pondérée C
p_0 = 20 µPa (niveau de référence).

1.4.7 *Niveau de pression acoustique ou de bruit pondéré C :* Quantité mesurée par un sonomètre dans lequel la réponse de la fréquence est pondérée en fonction de la courbe de pondération C (voir la publication 61672-1 (2002-05) de la CEI).

1.4.8 *Locaux gardés en permanence :* Locaux dans lesquels la présence continue ou prolongée de gens de mer est nécessaire pendant les périodes normales d'exploitation.

1.4.9 *Barge porte-grues :* Navire équipé de grues installées à demeure qui sont destinées essentiellement à effectuer des opérations de levage.

1.4.10 *Niveau d'exposition au bruit quotidienne ($L_{ex,24h}$)* représente le niveau d'exposition au bruit équivalent sur une période de 24 heures.

$L_{ex,24h} = L_{Aeq},T + 10 \log(T/T_0)$

T étant la durée effective à bord
T_0 étant la durée de référence de 24 h.

Le niveau total de pression acoustique continu équivalent pondéré A ($L_{Aeq,}$ T) est calculé compte tenu des différents niveaux de bruit (L_{Aeq}, Ti) et des périodes de temps correspondantes à l'aide de la formule suivante :

$$L_{\text{Aeq},T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n} (T_i \times 10^{0,1 L_{\text{Aeq},T_i}})\right]$$

dans laquelle :

$L_{Aeq, Ti}$ est le niveau de pression acoustique A continu équivalent pondéré, exprimé en décibels, sous forme de niveau moyen sur un intervalle de temps T_i

$$T = \sum_{i=1}^{n} T_i$$

$L_{ex,24h} = L_{Aeq,24h}$ si les gens de mer sont à bord pendant une période de 24 heures.

1.4.11 *Drague* : Navire effectuant des opérations consistant à extraire des sédiments du fond et ayant à bord du matériel d'excavation installé à demeure.

1.4.12 *Postes de travail :* Les locaux où se trouvent les appareils principaux de navigation, les appareils radioélectriques, la source d'énergie de secours ou dans lesquels sont centralisés les installations de détection et de maitrise de l'incendie et les locaux utilisés pour les cuisines, les offices principaux, les magasins (sauf les offices isolés et les armoires de service), les soutes à dépêches, les soutes à valeurs, les ateliers autres que ceux qui sont situés dans les locaux de machines, ainsi que les locaux de même nature.

1.4.13 *Engin à portance dynamique* : Engin exploité à la surface ou au-dessus de l'eau et dont les caractéristiques sont différentes de celles des navires à tirant d'eau de type classique. Dans le cadre de cette définition générale, un engin qui présente l'une ou l'autre des caractéristiques ci-après est considéré comme un engin à portance dynamique :

.1 la masse, ou une partie importante de cette masse, se trouve neutralisée dans un mode d'exploitation par des forces autres qu'hydrostatiques;

.2 l'engin est en mesure de fonctionner à une vitesse telle que le rapport $\frac{v}{\sqrt{gL}}$ soit égal ou supérieur à 0,9, "v" étant la vitesse maximale, "L" étant la longueur à la flottaison et "g" l'accélération due à la pesanteur, toutes ces données étant exprimées dans des unités compatibles.

1.4.14 *Navire existant* : Navire qui n'est pas un navire neuf.

1.4.15 *Navire de pêche :* Navire utilisé à des fins commerciales pour la capture du poisson, des baleines, des phoques, des morses et autres ressources vivantes de la mer.

1.4.16 *Perte de l'acuité auditive :* La perte de l'acuité auditive est évaluée en fonction d'un niveau d'audition liminaire de référence défini conventionnellement dans la norme ISO 389-1 (1998). La perte de l'acuité auditive correspond à la différence entre le niveau d'audition liminaire du sujet examiné et le niveau d'audition liminaire de référence.

1.4.17 *Protecteur antibruit :* Un dispositif porté en vue de réduire le niveau de bruit atteignant les oreilles. Les casques antibruit passifs empêchent le bruit d'atteindre les oreilles. Les écouteurs antibruit actifs produisent un signal qui annule le bruit ambiant dans les écouteurs.

1.4.18 *Sonomètre intégrateur :* Sonomètre conçu ou adapté en vue de mesurer la valeur dans le temps du niveau de pression acoustique quadratique moyenne pondérée A et pondérée C.

1.4.19 *Locaux de machines :* Tous locaux qui contiennent des machines à vapeur et des moteurs à combustion interne, des pompes, des compresseurs d'air, des chaudières, des groupes de traitement du combustible liquide, des machines électriques principales, des postes de mazoutage, des propulseurs, des installations frigorifiques, des dispositifs de stabilisation, l'appareil à gouverner, des installations de ventilation et de conditionnement d'air, etc., ainsi que les puits qui aboutissent à ces locaux.

1.4.20 *Unité mobile de forage au large :* Navire capable d'effectuer des opérations de forage ayant pour but d'explorer ou d'exploiter les ressources du sous-sol marin, comme les hydrocarbures liquides ou gazeux, le soufre ou le sel.

1.4.21 *Ailerons de la passerelle de navigation :* Parties de la passerelle de navigation du navire qui s'étendent jusqu'aux bordés du navire.

1.4.22 *Navire neuf* : Navire auquel s'applique le présent Recueil conformément à la règle II-1/3-12.1 de la Convention SOLAS.

1.4.23 *Bruit :* Aux fins du Recueil, tous les sons qui peuvent aboutir à une perte de l'acuité auditive ou être nuisibles pour la santé ou autrement dangereux ou gênants.

1.4.24 *Perte de l'acuité auditive par suite du bruit :* Perte de l'acuité auditive, dans les cellules nerveuses situées à l'intérieur du limaçon, imputable aux effets du bruit.

1.4.25 *Niveau de bruit :* Voir la définition du niveau de pression acoustique pondéré A (paragraphe 1.4.4).

1.4.26 *Expositions occasionnelles :* Expositions qui se produisent normalement une fois par semaine ou moins fréquemment.

1.4.27 *Navire de battage* : Navire effectuant des opérations consistant à installer des piles dans le fond de la mer.

1.4.28 *Barge posant des canalisations :* Navire spécialement construit pour effectuer des opérations liées à la pose de canalisations sous-marines ou utilisé dans le cadre de ces opérations.

1.4.29 *Condition au port :* Condition dans laquelle toutes les machines nécessaires uniquement pour la propulsion sont arrêtées.

1.4.30 *Niveaux de bruit potentiellement dangereux :* Niveaux auxquels et au-dessus desquels les personnes qui y sont exposées sans protection risquent d'être atteintes de surdité.

1.4.31 *Réparations, transformations et modifications d'une importance majeure :* Toute transformation d'un navire qui en modifie substantiellement les dimensions, la capacité de chargement ou la puissance des machines, qui change le type du navire ou qui transforme le navire au point que, s'il s'agissait d'un navire neuf, il serait soumis aux dispositions pertinentes.

1.4.32 *Son :* Énergie qui est transmise par des ondes de pression se propageant dans l'air ou dans d'autres matières et est la cause objective de la sensation auditive.

1.4.33 *Niveau de pression acoustique L_p ou SPL* : Niveau de pression acoustique, exprimé en décibels (dB), d'un son ou d'un bruit, calculé à l'aide de la formule suivante :

$$L_p = 10\log\frac{p^2}{{p_0}^2}$$

dans laquelle : p = pression acoustique, en Pascal
p_o = 20 µPa (niveau de référence).

1.4.34 *Voyages de courte durée :* Voyages pour lesquels le navire ne fait généralement pas route pendant des périodes suffisamment longues pour que les gens de mer aient besoin de périodes de sommeil ou de longues périodes de repos pendant le voyage.

1.4.35 *Indice pondéré d'affaiblissement acoustique R_w* : Valeur numérique unique, exprimée en décibels (dB), qui décrit le degré global d'isolement acoustique (en laboratoire) que procurent les murs, les portes ou les planchers (voir la norme ISO 717- 1:1997, telle que modifiée par 1:2006).

CHAPITRE 2 - APPAREILS DE MESURE

2.1 Spécifications des appareils

2.1.1 *Sonomètres*

Il faut effectuer la mesure des niveaux de bruit à l'aide de sonomètres intégrateurs de précision soumis aux prescriptions du présent chapitre. Ces appareils doivent être construits conformément aux normes du type/de la classe 1, selon le cas, énoncées dans la norme 61672-1(2002-05) de la CEI, ou encore à une norme équivalente jugée acceptable par l'Administration.

2.1.2 *Filtres d'octave*

Les filtres d'octave, utilisés seuls ou avec un sonomètre, selon qu'il convient, doivent être conformes à la norme 61260 (1995) de la CEI ou à une norme équivalente jugée acceptable par l'Administration.

2.2 Emploi des appareils

2.2.1 *Étalonnage*

Les appareils d'étalonnage acoustique doivent satisfaire à la norme 60942 (2003-01) de la CEI et être approuvés par le fabricant du sonomètre utilisé.

2.2.2 *Vérification du sonomètre et de l'appareil d'étalonnage*

L'appareil d'étalonnage et le sonomètre doivent être vérifiés au moins tous les deux ans par un laboratoire national standard ou un laboratoire compétent accrédité conformément à la norme ISO 17025 (2005), telle que modifiée par le rectificatif 1:2006.

2.2.3 *Écran du microphone*

Le microphone doit être protégé du vent par un écran lorsque l'on effectue des mesures à l'extérieur, à savoir sur les ailerons de la passerelle de navigation ou sur le pont, ainsi que sous le pont aux endroits où il y a des courants d'air importants. Pour des bruits analogues, la présence de l'écran ne devrait pas entraîner de variation de plus de 0,5 dB(A) par rapport aux mesures effectuées "en l'absence de vent".

CHAPITRE 3 - MESURE

3.1 Généralités

3.1.1 Dès que la construction du navire est achevée, ou dès que possible après cette date, il faut mesurer les niveaux de bruit dans tous les espaces spécifiés au chapitre 4, dans les conditions d'exploitation énoncées dans les sections 3.3 et 3.4, et consigner les mesures de manière appropriée conformément aux prescriptions de la section 4.3.

3.1.2 Il faut mesurer le niveau acoustique continu équivalent pondéré A $L_{Aeq}(T)$ afin de s'assurer que les dispositions du chapitre 4 sont respectées.

3.1.3 Il faut mesurer le niveau acoustique continu équivalent pondéré C $L_{Ceq}(T)$ et le niveau acoustique maximal pondéré C L_{Cmax} dans les locaux où $L_{Aeq}(T)$ est supérieur à 85 dB(A) en vue de déterminer la protection antibruit qui convient conformément à la méthode HML (voir le chapitre 7 et l'appendice 2).

3.2 Obligations du personnel

3.2.1 Afin que les résultats des mesures et les rapports soient d'une qualité acceptable et comparable, il faut que les établissements ou experts chargés des mesures démontrent qu'ils sont compétents en matière de mesure du bruit.

3.2.2 La personne qui effectue les mesures doit avoir :

.1 des connaissances dans les domaines de la mesure du bruit et du niveau acoustique et de l'utilisation des appareils;

.2 reçu une formation au sujet des procédures décrites dans le présent Recueil.

3.3 Conditions d'exploitation lors des essais en mer

3.3.1 Les mesures devraient être effectuées lorsque le navire est en charge ou sur lest. Le cap du navire doit être aussi rectiligne que possible. Les conditions prévalant pendant les mesures doivent être consignées dans le rapport sur la mesure du bruit.

3.3.2 Les mesures du bruit doivent être effectuées à la vitesse de service normale et, à moins que les dispositions ci-après ne prévoient le contraire, ne pas l'être à moins de 80 % de la puissance maximale continue. Les hélices à pas variable et, le cas échéant, les hélices Voith-Schneider doivent être dans leur position d'exploitation normale en mer. Pour des types de navires spéciaux et pour les navires ayant une propulsion et une puissance d'une configuration spéciale, comme des systèmes diesel-électriques, l'Administration peut, en coopération avec le chantier naval et les propriétaires des navires, tenir dûment compte de la conception et des paramètres d'exploitation réels du navire pour appliquer les prescriptions des paragraphes 3.3.1 et 3.3.2.

3.3.3 Toutes les machines et tous les instruments de navigation, appareils radioélectriques et radars, etc., qui sont normalement utilisés dans les conditions d'exploitation normales en mer et aux niveaux normaux, y compris au seuil de réglage silencieux, doivent fonctionner pendant toute la période des mesures. Toutefois, il ne faut que ni des signaux de brume soient en marche ni que des opérations d'hélicoptère aient lieu pendant les mesures.

3.3.4 Il faut que les mesures dans les locaux contenant des génératrices entraînées par des moteurs diesel de secours, des pompes d'incendie ou autre matériel de secours qui ne seraient normalement en marche qu'en cas d'urgence ou aux fins d'essais soient effectuées lorsque le matériel est en marche. Les mesures sont destinées non pas à permettre d'établir que les limites maximales de bruit sont respectées mais à servir de référence pour la protection individuelle des gens de mer qui procèdent à l'entretien, aux réparations et à des tests dans de tels locaux.

3.3.5 Les installations de ventilation mécanique de chauffage et de conditionnement d'air doivent fonctionner normalement, compte tenu du fait que leur débit doit correspondre aux conditions prévues à la conception.

3.3.6 Les portes et les fenêtres devraient généralement être fermées.

3.3.7 Les locaux devraient être meublés avec tout l'équipement nécessaire. On peut effectuer des mesures sans éléments d'ameublement mais sans que leur absence n'entre en ligne de compte. Une nouvelle vérification ou des relevés complémentaires peuvent être effectués avec éléments d'ameublement.

3.3.8 Les navires équipés de propulseurs d'étrave, de stabilisateurs, etc. peuvent être soumis à des niveaux de bruit élevés lorsque ces organes sont en marche. Pour les propulseurs, les mesures doivent être effectuées à 40 % de leur puissance et la vitesse du navire doit être convenable pour le fonctionnement des propulseurs. II faut effectuer des mesures sur le pourtour de ces systèmes lorsqu'ils fonctionnent, ainsi que dans les locaux d'habitation et les postes de travail adjacents. Si cet équipement est destiné à fonctionner continuellement, comme les stabilisateurs, il faut effectuer des mesures pour vérifier que les dispositions du chapitre 4 sont respectées. Si ces systèmes sont destinés à être utilisés uniquement temporairement, par exemple durant les manœuvres au port, les mesures ne visent qu'à vérifier que les dispositions du chapitre 5 relatives à l'exposition au bruit sont respectées.

3.3.9 Dans le cas des navires dotés d'un positionnement dynamique, lequel est destiné à être utilisé dans les conditions d'exploitation normales, il faut effectuer des mesures du bruit supplémentaires en mode de positionnement dynamique aux postes de sécurité, aux postes de travail et dans les locaux d'habitation afin de vérifier que les limites maximales de niveau de bruit dans ces locaux ne sont pas dépassées. L'Administration, les sociétés de classification, les chantiers navals et les concepteurs du positionnement dynamique, selon les cas, doivent convenir d'un processus permettant de simuler le fonctionnement du système du propulseur de positionnement dynamique dans des conditions qui se rapprochent du maintien en position à 40 % ou plus de la puissance maximale du propulseur dans les conditions ambiantes nominales dans lesquelles le navire est exploité.

3.4 Conditions d'exploitation au port

3.4.1 Les mesures prévues aux paragraphes 3.4.2, 3.4.3 et 3.4.4 concernent le navire dans la condition au port.

3.4.2 Si le matériel de manutention de la cargaison du navire risque de produire un niveau de bruit supérieur aux niveaux maximaux dans les postes de travail et les locaux d'habitation affectés par son fonctionnement, des mesures devraient être effectuées. Il faudrait négliger le bruit provenant de sources extérieures au navire de la manière indiquée au paragraphe 3.5.3.

3.4.3 Si le navire est un transporteur de véhicules et que le chargement et le déchargement des véhicules produisent du bruit, il faudrait considérer le niveau de bruit dans les espaces à cargaison et la durée de l'exposition à ce bruit dans le contexte du chapitre 5. Les niveaux de bruit produits par les véhicules peuvent être estimés en théorie par le chantier naval et les propriétaires de navires en coopération avec l'Administration.

3.4.4 Il faut effectuer des mesures dans les locaux de machines, les machines fonctionnant dans la condition au port, si les dispositions du paragraphe 5.3.5 concernant la protection antibruit doivent être observées au lieu de celles du paragraphe 4.2.1 pendant les travaux d'entretien, de révision ou autre condition au port analogue.

3.5 Conditions ambiantes

3.5.1 Les mesures obtenues peuvent être affectées si la profondeur d'eau est inférieure à cinq fois le tirant d'eau ou s'il existe de vastes surfaces réfléchissantes dans le voisinage du navire. Ces conditions doivent donc être notées dans le rapport sur la mesure du bruit.

3.5.2 Il faudrait que les conditions météorologiques, telles que le vent et la pluie, et l'état de la mer soient tels qu'ils n'aient aucune influence sur les mesures. La force du vent ne devrait pas dépasser la force 4 et la hauteur de houle ne devrait pas dépasser 1 m. Si cela s'avère impossible, il faut consigner les conditions réelles dans lesquelles les mesures ont été effectuées.

3.5.3 Il faut veiller à ce que le bruit provenant de sources sonores parasites, telles que personnes, spectacles, travaux de construction et de réparation, n'ait aucun effet sur le niveau de bruit à bord du navire aux emplacements où s'effectuent les mesures. Si cela est nécessaire, on peut corriger les valeurs mesurées pour tenir compte du bruit de fond continu, selon le principe de la sommation de l'énergie.

3.6 Méthodes de mesure

3.6.1 Pendant les opérations de mesure du niveau de bruit, seuls doivent être présents dans le local ou l'espace concerné les gens de mer nécessaires à l'exploitation du navire et les personnes qui effectuent les mesures.

3.6.2 Il faut mesurer les niveaux de pression acoustique en décibels en utilisant un filtre de pondération A (dB(A)) et de pondération C (dB(C)) et, au besoin, également en bandes d'octave entre 31,5 et 8 000 Hz.

3.6.3 Les mesures du niveau de bruit doivent être effectuées avec le sonomètre intégrateur utilisant la moyenne spatiale (de la manière décrite dans le paragraphe 3.13.1) et pendant une certaine période de temps jusqu'à ce que les relevés soient stables ou pendant 15 s au moins afin de représenter la valeur moyenne des variations dues à un fonctionnement irrégulier ou des variations du champ acoustique. Les relevés doivent être faits au décibel le plus proche seulement. Si la première décimale du relevé dB est 5 ou davantage, le relevé doit être arrondi au nombre supérieur entier le plus proche.

3.7 Détermination de l'exposition au bruit

Outre les mesures du niveau acoustique continu, il faut déterminer le niveau d'exposition au bruit des gens de mer (voir le chapitre 5) en se fondant sur la norme ISO 9612:2009. Une méthode simplifiée fondée sur la norme ISO 9612 et une exposition au bruit liée au lieu de travail est décrite dans l'appendice 4.

3.8 Étalonnage

Le sonomètre doit être soumis à un essai d'étalonnage avec l'appareil décrit au paragraphe 2.2.1 avant et après chaque mesure des niveaux de bruit.

3.9 Incertitudes des mesures

L'incertitude des mesures à bord des navires dépend de plusieurs facteurs, parmi lesquels les techniques de mesure et les conditions ambiantes. Lorsque les mesures sont effectuées conformément au présent Recueil, sauf dans de rares cas, l'écart type de reproductibilité du niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A est inférieur ou égal à 1,5 dB.

3.10 Emplacements des mesures

3.10.1 *Points de mesurage*

Sauf disposition contraire, le microphone utilisé pour effectuer les mesures doit être placé à une hauteur comprise entre 1,2 m (personne assise) et 1,6 m (personne debout) au-dessus du pont. La distance entre deux points de mesurage devrait être d'au moins 2 m et, dans les locaux de grandes dimensions qui ne contiennent pas de machines, les mesures devraient être faites à des intervalles ne dépassant pas 10 m dans l'ensemble du local, y compris aux emplacements où le bruit est à son niveau maximal. Les mesures ne doivent en aucun cas être effectuées à moins de 0,5 m des parois d'un local. Les microphones doivent être installés aux emplacements indiqués dans les paragraphes 3.10.3 et les sections 3.11 à 3.14. Les mesures doivent être effectuées à des endroits où du personnel travaille, y compris les postes de communications.

3.10.2 *Postes de travail*

Il faut mesurer le niveau de bruit à tous les emplacements où un travail est effectué. Des mesures supplémentaires doivent être effectuées dans les locaux contenant des postes de travail si l'on pense que des variations du niveau de bruit se produisent à proximité de ces postes.

3.10.3 *Orifices d'admission ou d'échappement*

Lorsque l'on mesure les niveaux acoustiques, le microphone devrait, si possible, ne pas être placé à un endroit se trouvant dans un angle de 30° par rapport à la direction du jet gazeux ni à moins d'une distance de 1 m du bord de l'orifice d'admission ou d'échappement des moteurs et des installations de ventilation, de conditionnement d'air et de réfrigération et être aussi loin que possible des surfaces réfléchissantes.

3.11 Mesures dans les locaux de machines

3.11.1 Il faut effectuer des mesures aux principaux postes de travail et de sécurité des gens de mer dans les salles des machines et dans les salles de commande adjacentes, s'il en existe, en accordant une attention particulière aux postes téléphoniques et aux emplacements où il est important de pouvoir communiquer par la parole ou d'entendre des signaux sonores.

3.11.2 Les mesures ne devraient pas normalement être effectuées à moins de 1 m des machines en marche, des ponts, cloisons ou autres grandes surfaces ou des prises d'air. Lorsque cela n'est pas possible, les mesures doivent être effectuées en un point équidistant de la machine et de la surface réfléchissante adjacente.

3.11.3 Les mesures du bruit produit par les machines qui constituent des sources de bruit devraient être effectuées à 1 m de ces machines. Les mesures doivent être faites à une hauteur de 1,2 à 1,6 m au-dessus du pont, de la plate-forme ou du passavant, comme suit :

.1 à une distance de 1 m et à des intervalles ne dépassant pas 3 m autour de toutes les sources de bruit telles que :

- turbines ou moteurs principaux à chaque niveau
- engrenages principaux
- turbosoufflantes
- purificateurs
- alternateurs ou groupes d'alternateurs électriques
- plate-forme d'allumage des chaudières
- ventilateurs à tirage forcé et/ou à tirage induit
- compresseurs
- pompes à cargaison (y compris leurs moteurs ou turbines d'entraînement)

Pour que le nombre de mesures et de relevés à effectuer ne soit pas inutilement élevé et irréaliste, dans le cas des machines et des locaux de machines de grandes dimensions où le niveau de pression acoustique mesuré en dB(A) aux intervalles prescrits ci-dessus ne varie pas dans des proportions importantes, il est inutile d'effectuer des mesures à chacun des emplacements. II faut néanmoins effectuer des mesures et les consigner à des emplacements caractéristiques, ainsi qu'aux emplacements où le niveau de la pression acoustique est le plus élevé, étant entendu qu'au moins quatre mesures doivent être faites à chaque niveau;

.2 aux postes de commande locaux, tels que le poste de manœuvre principal ou de secours de la machine principale et dans les salles de commande des machines;

.3 à tous les autres emplacements qui ne sont pas spécifiés aux alinéas .1 et .2 et où le personnel est appelé à se rendre normalement aux fins d'inspection, de réglage et d'entretien de routine;

.4 aux emplacements situés sur tous les passages d'accès, à moins qu'ils ne soient déjà visés ci-dessus, à des intervalles ne dépassant pas 10 m; et

.5 dans les locaux situés à l'intérieur de la tranche des machines, tels que les ateliers. En vue de limiter le nombre de mesures et de relevés, on peut réduire le nombre de relevés de la manière indiquée à l'alinéa .1, étant entendu qu'au moins quatre mesures au total (y compris celles qui sont indiquées dans le présent paragraphe) doivent être relevées à chaque niveau du local des machines jusqu'au pont supérieur.

3.12 Mesures aux postes de navigation

Les mesures doivent être effectuées successivement sur chacun des ailerons de la passerelle de navigation mais uniquement lorsque l'aileron se trouve sous le vent.

3.13 Mesures dans les locaux d'habitation

3.13.1 Une mesure doit être effectuée au milieu du local. Le microphone doit être déplacé horizontalement et/ou verticalement sur une distance de 1 m (+/- 0,5 m, compte tenu du critère de mesure mentionné au paragraphe 3.10.1). Il faudrait effectuer des mesures supplémentaires en d'autres points s'il se produit des différences appréciables, c'est-à-dire des différences supérieures à 10 dB(A), dans le niveau du bruit à l'intérieur du local, surtout près de l'emplacement de la tête d'une personne assise ou couchée.

3.13.2 Le nombre de cabines faisant l'objet de mesures ne doit pas être inférieur à 40 % du nombre total de cabines. Les cabines qui sont manifestement affectées par le bruit, c'est-à-dire les cabines adjacentes aux machines ou aux encaissements, doivent toujours être considérées.

3.13.3 Pour les navires ayant un grand nombre de cabines réservées à l'équipage, comme les navires à passagers/de croisière, il est acceptable de réduire le nombre d'emplacements faisant l'objet de mesures. Il faut que les cabines sélectionnées soient représentatives du groupe de cabines testées et soient donc celles qui sont les plus proches des sources de bruit, à la satisfaction de l'Administration.

3.13.4 Sur le pont découvert, des mesures doivent être effectuées dans toute zone prévue à des fins récréatives.

3.14 Mesures dans les locaux normalement inoccupés

3.14.1 En plus des emplacements mentionnés dans les sections 3.10 à 3.13, des mesures doivent être effectuées à tous les emplacements où des gens de mer peuvent être exposés, même pendant des périodes relativement courtes, à des niveaux de bruit exceptionnellement élevés ou encore à l'emplacement de machines utilisées de façon intermittente.

3.14.2 Pour limiter le nombre de mesures et de relevés, les niveaux de bruit n'ont pas à être mesurés dans les locaux, cales et zones de pont normalement inoccupés ni dans les autres espaces situés loin des sources de bruit.

3.14.3 Dans les cales de chargement, il faut placer au moins trois microphones dans des parties des cales où le personnel peut être appelé à effectuer des travaux.

CHAPITRE 4 - NIVEAUX DE PRESSION ACOUSTIQUE MAXIMAUX ADMISSIBLES

4.1 Généralités

4.1.1 Les niveaux limites spécifiés dans la présente section doivent être considérés comme des niveaux maximaux et non comme des niveaux souhaitables. Il serait bon, si cela est possible dans la pratique, que le niveau de bruit soit inférieur aux niveaux maximaux spécifiés.

4.1.2 Avant de mettre le navire en service, il faut évaluer les limites spécifiées dans la section 4.2 en mesurant le niveau acoustique continu équivalent dans le local en question. Dans les salles de grandes dimensions où les emplacements des mesures sont nombreux, il faut comparer les relevés de chaque emplacement avec les limites.

4.1.3 Les membres du personnel qui entrent dans les locaux où les niveaux de bruit sont supérieurs à 85 dB(A) devraient être tenus de porter des protecteurs antibruit pendant qu'ils s'y trouvent (voir le chapitre 5). Le niveau limite de 110 dB(A) indiqué dans le paragraphe 4.2.1 suppose qu'ils portent les protecteurs antibruit leur assurant la protection satisfaisant aux prescriptions du chapitre 7 applicables aux protecteurs antibruit.

4.1.4 Les limites sont exprimées sous forme de niveaux de pression acoustique pondérés A (voir les paragraphes 1.4.4 et 1.4.24).

4.2 Limites des niveaux de bruit

Les limites des niveaux de bruit (dB(A)) spécifiées pour divers locaux sont les suivantes :

Nomenclature des salles et locaux	Dimensions du navire	
	1 600 JB jusqu'à 10 000 JB	≥ 10 000 JB
4.2.1 Locaux de travail (voir la section 5.1)		
Locaux de machines	110	110
Salles de commande des machines	75	75
Ateliers autres que ceux qui font partie des locaux de machines	85	85
Locaux de travail non spécifiés (autres zones de travail)	85	85
4.2.2 Locaux de navigation		
Passerelle de navigation et chambre des cartes	65	65
Postes de veille, y compris les ailerons et les fenêtres de la passerelle de navigation	70	70
Salles radio (le matériel radioélectrique étant en marche mais n'émettant pas de signaux audiofréquence)	60	60
Salles de radar	65	65
4.2.3 Locaux d'habitation		
Cabines et infirmeries	60	55
Salles à manger	65	60
Salles de loisir	65	60
Espaces récréatifs en plein air (zones extérieures réservées aux loisirs)	75	75
Bureaux	65	60
4.2.4 Locaux de service		
Cuisines, sans que les appareils électroménagers soient en marche	75	75
Dépenses et offices	75	75
4.2.5 Locaux normalement inoccupés		
Locaux mentionnés dans la section 3.14	90	90

4.3 Rapport sur la mesure du bruit

4.3.1 Il faut établir un rapport sur la mesure du bruit pour chaque navire. Ce rapport doit contenir des renseignements sur les niveaux de bruit dans les divers locaux à bord. Il doit indiquer les valeurs relevées en chacun des emplacements où il est spécifié d'effectuer des mesures. Les emplacements en question doivent être marqués sur un plan d'agencement général ou sur des schémas des locaux d'habitation joints au rapport ou être identifiés d'une autre manière.

4.3.2 Le modèle de rapport sur la mesure du bruit figure à l'appendice 1.

4.3.3 Le rapport sur la mesure du bruit doit toujours se trouver à bord et pouvoir être consulté par l'équipage.

CHAPITRE 5 - LIMITES D'EXPOSITION AU BRUIT

5.1 Généralités

5.1.1 Les limites de niveaux de bruit indiquées au chapitre 4 sont telles que, si elles sont respectées, les gens de mer ne seront pas exposés à un niveau L_{ex} (24) dépassant 80 dB(A), c'est-à-dire que, sur une période de un jour ou de 24 heures, l'exposition au bruit continu équivalent ne dépassera pas 80 dB(A). Dans le cas de navires neufs, il faudrait vérifier que ces critères sont respectés sur la base des mesures des niveaux de bruit effectuées lors d'essais en mer, en calculant l'exposition au bruit prévue de chaque catégorie de membres d'équipage conformément à la méthode décrite dans la section 3.7.

5.1.2 Dans les locaux où les niveaux de pression acoustique sont supérieurs à 85 dB(A), il faudrait utiliser une protection antibruit appropriée ou limiter la durée d'exposition, ainsi qu'il est indiqué dans la présente section, pour garantir un degré de protection équivalent.

5.1.3 Chaque navire auquel s'appliquent les présentes prescriptions doit inclure dans son système de gestion de la sécurité une section sur la politique de la compagnie en matière de protection antibruit et de limites d'exposition et doit organiser une formation dans ces domaines, laquelle sera consignée dans les registres de formation.

5.1.4 Il faudrait envisager de donner des consignes aux gens de mer sur ces aspects, ainsi qu'il est indiqué dans l'appendice 2. Aucun membre d'équipage ne devrait être exposé sans protection à des valeurs maximales dépassant 135 dB(C).

5.2 Préservation de l'acuité auditive et utilisation de protecteurs antibruit

En vue de satisfaire aux critères d'exposition de la présente section, l'utilisation de protecteurs antibruit conformes aux dispositions du chapitre 7 est autorisée. Quand bien même des protecteurs antibruit sont exigés pour satisfaire aux dispositions du Recueil, l'Administration peut mettre en place des évaluations des risques, un programme de préservation de l'acuité auditive et d'autres mesures.

5.3 Limites d'exposition des gens de mer à des niveaux de bruit élevés

Les gens de mer ne devraient pas être exposés à des bruits dont le niveau et la durée soient supérieurs à ceux qui sont indiqués sur la figure 5.1 et sont mentionnés dans les paragraphes 5.3.1 à 5.3.5.

5.3.1 *Exposition maximale avec protection (zone A, figure 1)*

Aucun membre de l'équipage, même lorsqu'il porte des protecteurs antibruit, ne devrait être exposé à des niveaux de bruit dépassant 120 dB(A) ni être exposé à un niveau L_{eq} (24) dépassant 105 dB(A).

5.3.2 *Exposition occasionnelle (zone B, figure 1)*

Dans la zone B, seules devraient être autorisées des expositions occasionnelles et il faudrait porter des protecteurs antibruit ayant un degré d'atténuation compris entre 25 et 35 dB(A).

5.3.3 *Exposition occasionnelle (zone C, figure 1)*

Dans la zone C, seules des expositions occasionnelles devraient être autorisées et il faudrait porter des protecteurs antibruit ayant un degré d'atténuation d'au moins 25 dB(A).

5.3.4 *Exposition quotidienne (zone D, figure 1)*

Les gens de mer qui travaillent de manière habituelle (exposition quotidienne) dans des locaux dont les niveaux de bruit se situent à l'intérieur de la zone D devraient porter des protecteurs antibruit ayant un degré d'atténuation allant jusqu'à au moins 25 dB(A) et une évaluation des risques et un programme de préservation de l'acuité auditive peuvent être envisagés.

5.3.5 *Exposition maximale sans protection (zone E, figure 1)*

Dans le cas d'une exposition inférieure à huit heures, les gens de mer ne portant pas de protecteurs antibruit ne devraient pas être exposés à des niveaux de bruit dépassant 85 dB (A). Lorsque les gens de mer restent plus de huit heures dans des locaux où le niveau de bruit est élevé, le niveau L_{eq} (24) de 80 dB(A) ne devrait pas être dépassé. En conséquence, pendant au moins un tiers de chaque période de 24 heures, chaque membre de l'équipage devrait se trouver dans un environnement où le niveau de bruit ne dépasse pas 75 dB(A).

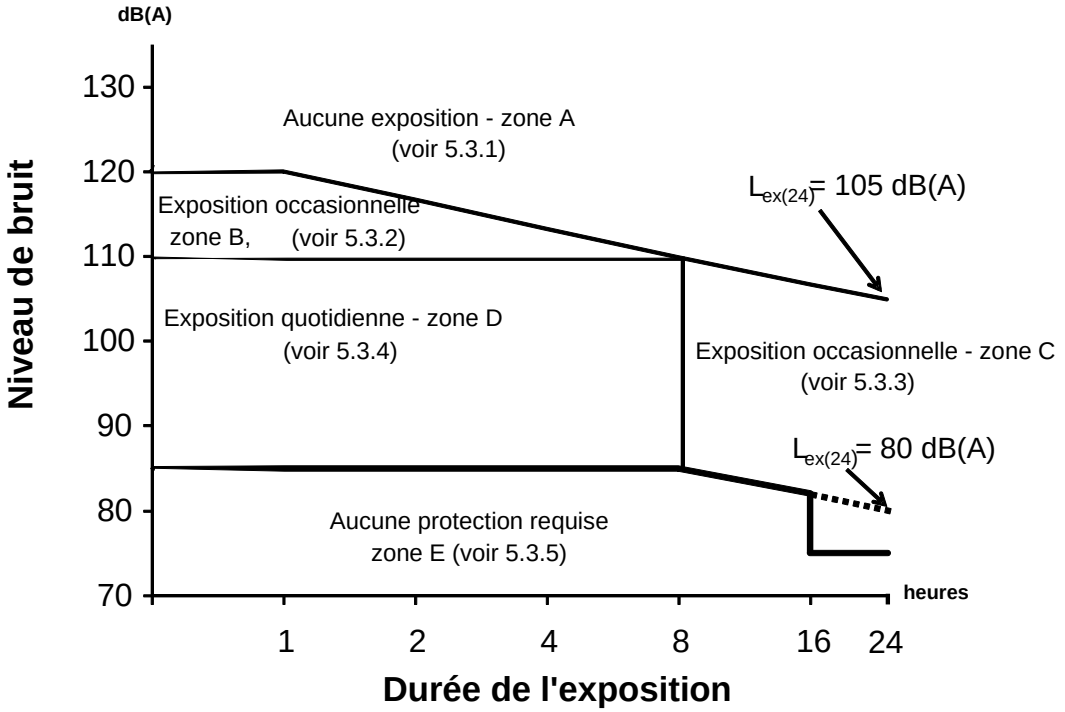


Figure 1 - Zones d'exposition quotidienne et occasionnelle admissible au bruit

Note : Pour travailler dans la zone A-D, il faut porter des protecteurs antibruit qui abaissent les sons atteignant les oreilles à un niveau inférieur à 85 dB(A). Pour travailler dans la zone E, des protecteurs antibruit ne sont pas obligatoires mais devraient être disponibles si le niveau du son est supérieur à 80 dB(A) pendant plus de huit heures.

5.4 Niveau de bruit continu équivalent pendant 24 heures

À titre de variante, s'il n'est pas satisfait aux dispositions de la section 5.3 (figure 1), aucun membre de l'équipage ne devrait être exposé sans protection à un niveau de bruit continu équivalent pendant 24 heures supérieur à 80 dB(A). La durée d'exposition quotidienne au bruit de chaque personne dans les locaux où il est obligatoire d'utiliser des protecteurs antibruit ne devrait pas dépasser quatre heures en continu ou huit heures au total.

5.5 Programme de préservation de l'acuité auditive

5.5.1 On peut mettre en œuvre un programme de préservation de l'acuité auditive à l'intention des gens de mer travaillant dans des locaux où $L_{Aeq} > 85$ dB(A) afin de les familiariser avec les dangers que présente le bruit et avec l'utilisation des protecteurs antibruit, ainsi que pour vérifier régulièrement leur acuité auditive. Certains des éléments nécessaires de tout programme de préservation de l'acuité auditive sont les suivants :

.1 examens audiométriques initiaux et périodiques, effectués par un spécialiste ayant reçu une formation appropriée, à la satisfaction de l'Administration;

.2 formation des personnes exposées, portant sur les dangers des expositions prolongées aux bruits de grande intensité ainsi que sur la bonne utilisation des protecteurs antibruit (voir l'appendice 2);

.3 tenue à jour des dossiers contenant les résultats des examens audiométriques;

.4 analyse périodique des dossiers et contrôle de l'acuité auditive des personnes ayant subi une perte importante d'acuité auditive.

5.5.2 Dans le cadre d'un programme de préservation de l'acuité auditive peut être prévue l'option de vérifier le niveau de bruit continu équivalent pendant 24 heures auquel sont exposées les personnes qui travaillent dans des locaux à niveau de bruit élevé. Cette vérification exige de calculer le niveau de bruit continu équivalent pendant 24 heures. Si le niveau pour 24 heures ainsi calculé ne se situe pas dans les limites prévues, il faudrait que la durée d'exposition soit contrôlée ou que chaque personne porte des protecteurs antibruit quand il le faut pour que son exposition reste à l'intérieur de ces limites.

CHAPITRE 6 - ISOLEMENT ACOUSTIQUE ENTRE LES LOCAUX D'HABITATION

6.1 Généralités

II faut examiner la question de l'isolement acoustique entre les locaux d'habitation de manière que les membres de l'équipage puissent y prendre leurs périodes de repos et de loisir même si des activités sont en cours dans des locaux adjacents, par exemple, musique, conversations, manutention de cargaison, etc.

6.2 Indice d'isolement aux bruits

6.2.1 L'isolement aux bruits aériens procuré par les cloisons et les ponts à l'intérieur des locaux d'habitation doit satisfaire au minimum à l'indice d'affaiblissement acoustique pondéré (R_w) selon la partie 1 de la norme ISO 717-1:1996, telle que modifiée (1:2006) :

Entre deux cabines	$R_w = 35$
Entre les salles à manger, salles de loisir, locaux de réunion et espaces récréatifs et les cabines et les infirmeries	$R_w = 45$
Entre coursives et cabines	$R_w = 30$
Entre cabines avec porte de communication	$R_w = 30$

6.2.2 Il faut déterminer l'isolement aux bruits aériens en effectuant des essais de laboratoire conformément aux dispositions de la norme ISO 10140-2:2010, à la satisfaction de l'Administration.

6.3 Pose des matériaux

6.3.1 Il faudrait prendre des précautions lors de la pose des matériaux et de la construction des locaux d'habitation. Pendant les essais en mer, s'il y a des doutes au sujet de la pose de matériaux, il faudrait effectuer des mesures à bord des navires sur un éventail représentatif de chaque type de cloisonnement, de plancher, de porte, comme le prescrit le paragraphe 6.2.1 et à la satisfaction de l'Administration.

6.3.2 L'indice apparent pondéré d'affaiblissement acoustique R'_w devrait satisfaire aux prescriptions du paragraphe 6.2.1 avec une tolérance allant jusqu'à 3 dB.

Note : Les mesures sur le terrain devraient être effectuées conformément à la norme ISO 140-4:1998. Lorsque la surface des matériaux testés est inférieure à 10 m², il faudrait calculer l'indice R'_w en utilisant 10 m² comme valeur minimale.

CHAPITRE 7 – PROTECTION ANTIBRUIT ET MISES EN GARDE

7.1 Généralités

Lorsque la mise en œuvre des moyens de contrôle du bruit à la source ne permet pas d'abaisser le niveau du bruit dans un local au niveau qui est indiqué au paragraphe 4.1.3, il faut mettre des protecteurs antibruit efficaces à la disposition des gens de mer appelés à entrer dans ces locaux. Fournir des protecteurs antibruit ne doit pas être considéré comme pouvant remplacer un contrôle efficace du bruit. L'appendice 3 récapitule les méthodes actuelles d'atténuation du bruit qui peuvent être appliquées à bord des navires neufs.

7.2 Prescriptions applicables aux protecteurs antibruit

7.2.1 Il faut sélectionner des protecteurs antibruit individuels qui soient à même d'éliminer ou de réduire le risque pour l'acuité auditive au niveau acceptable spécifié au paragraphe 7.2.2. L'exploitant du navire doit faire tout son possible pour s'assurer que des protecteurs antibruit sont portés et c'est à lui qu'il incombe de vérifier l'efficacité des mesures prises en application du présent Recueil.

7.2.2 Les protecteurs antibruit doivent être d'un type qui permette de réduire les niveaux de pression acoustique à 85 dB(A) ou moins (voir la section 5.1). Il faudrait sélectionner des protecteurs antibruit appropriés conformément à la méthode HML décrite dans la norme ISO 4869-2:1994 (voir l'explication et l'exemple donnés dans l'appendice 2). Une technique d'annulation du bruit peut être utilisée si le ou les casques ont une performance équivalente à celle des protecteurs antibruit lorsqu'ils sont éteints.

7.2.2.1 Les spécifications relatives aux casques antibruit devraient être définies à la lumière des spécifications confirmées du fabricant.

7.3 Choix et emploi des protecteurs antibruit

Il faudrait expliquer aux gens de mer comment employer correctement les protecteurs antibruit prévus ou utilisés à bord, conformément aux dispositions de l'appendice 2.

7.4 Notices de mise en garde

Si le niveau de bruit dans les locaux de machines (ou d'autres locaux) est supérieur à 85 dB(A), une notice comportant un symbole et une mise en garde supplémentaire dans la langue de travail du navire doit être affichée à l'entrée de ces locaux, de la manière prescrite par l'Administration (voir ci-dessous un exemple de notice de mise en garde et de pictogrammes en français). Si les niveaux de bruit en question n'affectent qu'une petite partie du local, le ou les emplacements ou matériels en cause doivent porter à hauteur des yeux une marque visible de toutes les directions dont on peut s'en approcher.

Signalisation à l'entrée des locaux bruyants (exemple en français)	
80-85 dB(A)	NIVEAU DE BRUIT ÉLEVÉ – UTILISATION DE PROTECTEURS ANTIBRUIT
85-110 dB(A)	NIVEAU DE BRUIT DANGEREUX – UTILISATION DE PROTECTEURS ANTIBRUIT OBLIGATOIRE
110-115 dB(A)	ATTENTION : NIVEAU DE BRUIT DANGEREUX – UTILISATION DE PROTECTEURS ANTIBRUIT OBLIGATOIRE – INTERDICTION DE RESTER DANS LE LOCAL PENDANT LONGTEMPS
> 115 dB(A)	ATTENTION : NIVEAU DE BRUIT EXTRÊMEMENT ÉLEVÉ – UTILISATION DE PROTECTEURS ANTIBRUIT OBLIGATOIRE – INTERDICTION DE RESTER DANS LE LOCAL PENDANT PLUS DE 10 MINUTES

Appendice 1

MODELE DE RAPPORT SUR LA MESURE DU BRUIT

1 Caractéristiques du navire

.1 Nom du navire
.2 Port d'immatriculation
.3 Nom et adresse du propriétaire du navire, du propriétaire gestionnaire ou de l'agent
.4 Nom et adresse du constructeur du navire
.5 Lieu de construction
.6 Numéro OMI
.7 Jauge brute
.8 Type de navire
.9 Dimensions du navire
- longueur
- largeur
- creux
- tirant d'eau maximal (ligne de charge d'été)

.10 Déplacement au tirant d'eau maximal
.11 Date de la pose de la quille
.12 Date de livraison

2 Caractéristiques des machines

.1 Machines propulsives

Fabricant : Type : Nombre :
Puissance maximale continue nominale: kW
Vitesse de service normal prévue de l'arbre : t/m
Puissance nominale de service normal : kW

.2 Moteurs diesel auxiliaires

Fabricant : Type :
Puissance : kW Nombre :

.3 Réducteur principal :

.4 Type d'hélice (hélice à pas fixe, hélice à pas variable, hélice Voith-Schneider)

Nombre d'hélices : Nombre de pales :
Vitesse de l'arbre de l'hélice prévue : t/m

.5 Autre (en cas de propulsion et de puissance d'une configuration spéciale)

.6 Ventilation de la salle des machines

Fabricant : Type :
Nombre d'unités :
Diamètre de ventilateur : m
Vitesse du ventilateur : rpm/vitesse variable (OUI/NON)
Débit : m^3/h Pression totale : Pa

3 Appareils de mesure et personnel

.1 Appareils — Marque — Type — No de série

- Sonomètre
- Microphone
- Filtre
- Écran

- Calibreur
- Autres appareils

.2 Étalonnage du sonomètre — Date Étalonnage — Début — Fin

- lors de la visite effectuée par l'autorité compétente

.3 Nom des personnes/organismes effectuant les mesures

4 Conditions existant pendant la mesure

.1 Date de la mesure : — Début : — Fin :

.2 Position du navire pendant la mesure

.3 État de chargement du navire

.4 Conditions existant pendant la mesure

- tirant d'eau avant
- tirant d'eau arrière
- profondeur d'eau sous la quille

.5 Conditions météorologiques

- force du vent
- état de la mer

.6 Vitesse du navire

.7 Vitesse effective de l'arbre de l'hélice : t/m

.8 Pas de l'hélice :

.9 Vitesse des machines propulsives : t/m

.10 Puissance des machines propulsives : kW

.11 Nombre de machines propulsives en marche :

.12 Nombre de moteurs diesel auxiliaires en marche :

.13 Nombre de turbogénérateurs en marche :

.14 Mode de régime de ventilation de la salle des machines (rapide, lent, variable)

.15 Charge des machines (% puissance maximale continue)

.16 Autres appareils auxiliaires en marche

Dispositif de chauffage, ventilation et climatisation en marche

5 Données relatives aux mesures

Limites du bruit dB(A)

Niveaux de pression acoustique mesurés

L_{Aeq} dB(A)
L_{Ceq} dB(C)
L_{Cmax} dB(C)

Note : Les niveaux de pression acoustique L_{Ceq} et L_{Cmax} ne devraient être mesurés que s'ils dépassent 85 dB(A) et que des protecteurs antibruit sont obligatoires.

Locaux de travail

Locaux de machines
Salles de commande des machines
Ateliers
Zones de travail non spécifiées

Postes de navigation

Passerelle et chambre des cartes
Postes de veille, y compris les ailerons et fenêtres de la passerelle de navigation
Salles radio
Salles de radar

Locaux d'habitation

Cabines et infirmeries
Salles à manger
Salles de jeux et de loisir
Espaces récréatifs en plein air
Bureaux

Locaux de service

Cuisines, sans appareils électroménagers en marche
Dépenses et offices

Locaux normalement inoccupés

6 **Principales mesures d'atténuation du bruit** (énumérer les mesures prises)

7 **Remarques** (indiquer toutes exceptions aux prescriptions du Recueil)

....

Nom .....

Adresse .....

.....

....
Lieu Date Signature

DOCUMENT JOINT

PAGES SUR L'ANALYSE DES FRÉQUENCES

Dans certaines zones, analyser les fréquences peut amener à prédire le niveau de bruit de manière plus exacte et plus précise et aidera à détecter les bandes de fréquences particulières qui dépassent les limites spécifiées dans le chapitre 4. Des indications supplémentaires figurent dans la norme ISO 1996-2:2007.

Appendice 2

DIRECTIVES SUR L'INCLUSION DES PROBLEMES DE BRUIT DANS LES SYSTEMES DE GESTION DE LA SECURITE

1 Formation des gens de mer

1.1 Les gens de mer devraient recevoir des consignes au sujet des dangers d'une exposition prolongée à des bruits d'un niveau élevé et au sujet du risque d'une perte de l'acuité auditive par suite du bruit. Ces consignes devraient être données à tous les gens de mer lorsqu'ils sont recrutés et, par la suite, à des intervalles réguliers, à ceux qui travaillent dans des locaux où les niveaux de bruit sont supérieurs à 85 dB(A). Les connaissances à leur donner au sujet des dispositions du Recueil devraient inclure :

.1 les limites d'exposition au bruit et l'emploi des notices de mise en garde;

.2 les types de protecteurs antibruit prévus, leur pouvoir d'atténuation du bruit et la manière dont il convient de les utiliser et de les porter et, lorsqu'on porte ces protecteurs pour la première fois, les effets sur les communications normales;

.3 les principes et les procédures de la compagnie en matière de protection antibruit et, s'il y a lieu, tout programme de surveillance pouvant être suivi par les gens de mer qui travaillent dans des locaux faisant l'objet de mises en garde; et

.4 des indications sur les symptômes pouvant indiquer une perte d'acuité auditive, tels que bourdonnements dans l'oreille, engourdissement d'une oreille ou sensation de gonflement à l'intérieur de l'oreille, et les techniques d'atténuation à appliquer dans ces cas.

1.2 Les gens de mer concernés devraient recevoir les consignes nécessaires pour utiliser et entretenir correctement les machines et les silencieux ou affaiblisseurs afin d'éviter l'émission de bruits excessifs.

2 Responsabilité des exploitants de navires

2.1 Il devrait incomber aux exploitants de navires de s'assurer que les moyens d'affaiblissement et de contrôle du bruit sont utilisés et entretenus de manière telle que les prescriptions du Recueil soient observées.

2.2 Lorsque le niveau de bruit dans un local quelconque dépasse la limite de 85 dB(A), les propriétaires de navires devraient s'assurer :

.1 que le local est signalé comme tel et que les dispositions pertinentes du Recueil sont respectées;

.2 que le capitaine et les officiers de rang supérieur du navire savent qu'il est important de contrôler l'entrée dans le local en question ainsi que d'utiliser des protecteurs antibruit appropriés;

.3 qu'il est prévu des protecteurs antibruit appropriés en nombre suffisant pour pouvoir être distribués à tous les membres de l'équipage intéressés; et

.4 que le capitaine, les officiers de rang supérieur et tout officier chargé de la sécurité à bord du navire savent qu'il est nécessaire que la formation et les informations voulues soient fournies à bord.

2.3 Si des outils à main, des appareils des cuisines ou autres matériels portatifs produisent des niveaux de bruit supérieurs à 85 dB(A) dans les conditions normales d'exploitation, les propriétaires de navires devraient s'assurer que des mises en garde sont fournies.

3 Responsabilité des gens de mer

II faudrait informer les gens de mer qu'il leur incombe :

.1 d'appliquer toute les mesures adoptées en vue de contrôler le bruit;

.2 de signaler toute défectuosité du matériel de contrôle du bruit aux personnes responsables en vertu du système de gestion de la sécurité du navire;

.3 de toujours porter des protecteurs antibruit quand ils entrent dans des zones où des notices de mise en garde exigent de les porter et de ne pas les enlever à l'intérieur de ces locaux, même pendant peu de temps; et

.4 de vérifier que les protecteurs antibruit mis à leur disposition ne sont pas endommagés ou mal utilisés et qu'ils sont maintenus dans un bon état d'hygiène.

4 Sélection des protecteurs antibruit

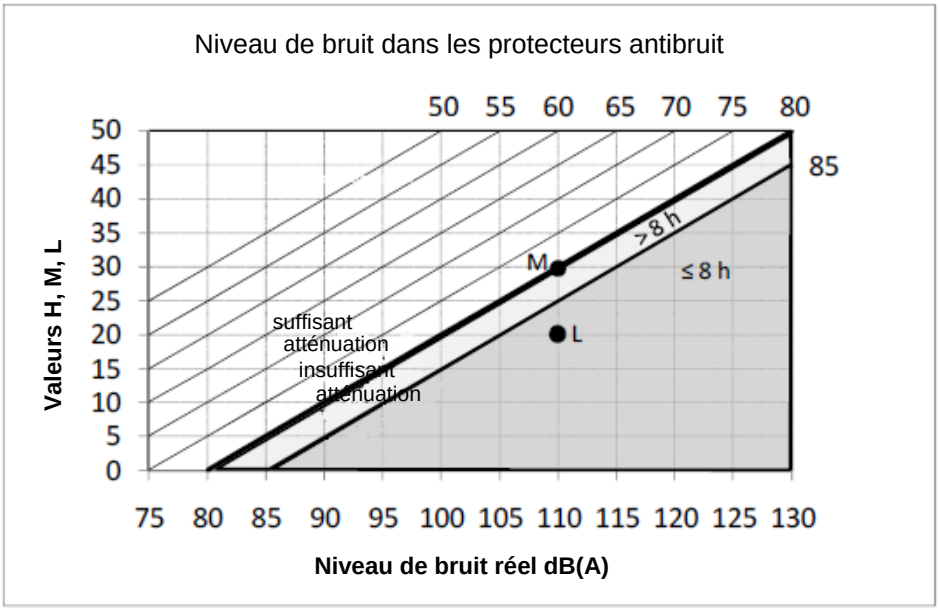
4.1 Il faudrait sélectionner des protecteurs antibruit conformément à la méthode HML décrite dans la norme ISO 4869-2:1994. À titre de guide pour aider les exploitants de navires et les gens de mer à choisir des protecteurs antibruit convenables, une brève description de la méthode HML et de son utilisation est fournie dans les paragraphes qui suivent.

4.2 La méthode HML est une classification qui est établie conformément à la norme ISO 4869-2:1994 - "Estimation des niveaux de pression acoustique effectifs pondérés A en cas d'utilisation de protecteurs individuels contre le bruit". Utiliser les notations H, M et L exige de connaître les niveaux de pression acoustique pondéré A (L_{Aeq}) et pondéré C (L_{Ceq}) du bruit et les valeurs H-M-L pour le protecteur antibruit en question, que le fabricant fournira.

4.2.1 Les valeurs H-M-L d'un protecteur antibruit expriment le degré d'affaiblissement du bruit que le protecteur offre en fréquences élevées, moyennes et basses. Les valeurs H et M sont utilisées dans le calcul du niveau d'exposition avec protection pour les bruits qui ont une énergie primaire dans les fréquences moyennes et élevées. C'est le cas si la différence entre les niveaux L_{Ceq} et L_{Aeq} mesurés est inférieure ou égale à 2 dB.

4.2.2 Les valeurs M et L du protecteur antibruit sont utilisées dans le calcul du niveau d'exposition avec protection pour les bruits qui ont des composantes basse fréquence appréciables et pour lesquels la différence entre les niveaux L_{Ceq} et L_{Aeq} mesurés est supérieure à 2 dB dans les locaux où le protecteur est censé être utilisé.

4.3 Voici un exemple d'une utilisation simple de la méthode HML :



À bord d'un navire donné, le niveau acoustique mesuré dans la chambre des machines est de 110 dB(A), 115 dB(C). Les protecteurs antibruit sélectionnés ont, d'après le fabricant, le degré d'affaiblissement suivant : H = 35 dB, M = 30 dB, L = 20 dB.

.1 Marquer les valeurs L et M des protecteurs antibruit sur la verticale passant au niveau de bruit réel (110 dB(A)).

.2 Établir si le bruit a une fréquence basse ou élevée/moyenne. Si la différence L_{Ceq} - L_{Aeq} est supérieure à 2 dB, le bruit a une fréquence basse (L) et si L_{Ceq} - L_{Aeq} est inférieure à 2 dB, le bruit a une fréquence élevée ou moyenne (M).

.3 Si le son est de fréquence élevée/moyenne (L_{Ceq} - L_{Aeq} ≤ 2), suivre la diagonale à partir de la valeur M et prendre un relevé du niveau de bruit dans les protecteurs antibruit. Dans ce cas, le niveau de bruit dans les protecteurs antibruit est de 80 dB(A), ce qui signifie que l'affaiblissement qu'offrent les protecteurs antibruit est suffisant pour travailler plus de huit heures par jour.

.4 Si le son a une fréquence basse (L_{Ceq} - L_{Aeq} > 2), suivre les diagonales à partir de la valeur L et prendre un relevé du niveau de bruit dans les protecteurs antibruit. Dans ce cas, le niveau de bruit dans les protecteurs antibruit est supérieur à 85 dB(A), ce qui signifie que les protecteurs antibruit ne sont pas assez bons, même pour une journée de travail de huit heures. Il faut donc choisir un protecteur antibruit qui ait des valeurs L supérieures à 25 dB.

4.4 ***Calcul à l'aide de la méthode HML − Principe et exemple***

Il est possible aussi de déterminer par des calculs si un protecteur particulier convient dans un milieu de bruit donné. Les valeurs H, M et L peuvent servir à évaluer L'A (niveau total de bruit pondéré A aux oreilles) pour un protecteur particulier dans une situation de bruit donnée.

.1 Calculer L_{Ceq} - L_{Aeq} (Il faut donc mesurer L_{Aeq} et L_{Ceq}. Tous les sonomètres de la classe 1 peuvent appliquer la pondération A ou la pondération C).

.2 Si L_{Ceq} - L_{Aeq} est ≤ 2 dB, le niveau de réduction de bruit prévu (PNR) est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$PNR = M - (\frac{H - M}{4} * (LCeq - LAeq - 2))$$

Si L_{Ceq} - L_{Aeq} est > 2 dB, PNR est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$PNR = M - (\frac{M - L}{8} * (LCeq - LAeq - 2))$$

.3 On soustrait ensuite le PNR du niveau total de bruit pondéré A afin d'obtenir le niveau effectif pondéré A à l'oreille avec le protecteur L'A :

L'A = L_{Aeq} - PNR

Exemple : Protecteur antibruit H = 35 dB, M = 25 dB, L = 20 dB

Niveau de bruit dans la salle des machines :

L_{Aeq} = 108,7 dB(A)
L_{Ceq} = 109,0 dB(C)

L_{Ceq}-L_{Aeq} = 0,3 dB

PNR = 25 – ((35 - 25)/4)*(0,3 - 2) = 29,3 dB

L'A = 108,7 - 29,3 = 79,4 dB(A).

Dans ce cas, le niveau de bruit dans les protecteurs antibruit est inférieur à 80 dB(A), ce qui signifie que l'affaiblissement qu'offrent les protecteurs antibruit est suffisant pour travailler plus de huit heures par jour.

Appendice 3

METHODES SUGGEREES POUR ATTENUER LE BRUIT

1 Généralités

1.1 En vue d'obtenir une réduction du bruit à bord des navires telle que les limites énoncées dans les chapitres 4 et 5 du Recueil soient respectées, il faudrait examiner avec soin les moyens à utiliser à cette fin. Le présent appendice est censé offrir des informations pour la conception des navires à cet égard.

1.2 Tant au stade de leur conception qu'à celui de leur mise en œuvre, les mesures de contrôle du bruit devraient être supervisées par des spécialistes des techniques de contrôle du bruit.

1.3 Certaines des mesures qui peuvent être prises pour limiter le niveau de bruit ou réduire l'exposition des gens de mer aux bruits potentiellement nuisibles sont indiquées dans les sections 2 à 10 du présent appendice. Il y a lieu de souligner qu'il n'est pas nécessaire que les mesures recommandées dans le présent appendice soient appliquées en totalité ou en partie à bord de tous les navires. Le présent Recueil ne donne pas les renseignements techniques détaillés nécessaires pour introduire des mesures de contrôle du bruit au stade de la construction ni pour décider quelles sont les mesures appropriées dans des circonstances particulières.

1.4 En appliquant des mesures de contrôle du bruit, il faudrait s'assurer que les règles et règlements relatifs à la structure du navire, aux locaux d'habitation et à toutes autres questions relatives à la sécurité ne sont pas enfreints et, si l'on utilise des matériaux d'insonorisation, il faudrait s'assurer qu'ils n'introduisent de risque ni d'incendie, ni pour la sécurité ni pour la santé ni qu'ils introduisent, par suite d'une construction ou de fixations fragiles, des risques qui pourraient compromettre soit l'évacuation soit l'assèchement des locaux.

1.5 Il faudrait considérer la nécessité de prévoir des mesures de contrôle du bruit au stade de la conception quand on choisit, parmi différents modèles, les moteurs et machines à installer, la méthode d'installation et l'emplacement des machines par rapport aux autres locaux et l'isolement acoustique et l'emplacement des locaux d'habitation.

1.6 Compte tenu de la méthode qui est normalement utilisée pour construire les navires, il est très probable que le bruit provenant des machines et des hélices qui parviendra jusqu'aux locaux d'habitation et autres locaux situés à l'extérieur des locaux de machines sera du type transmis par conduction.

1.7 Pour concevoir des mesures qui permettent efficacement et économiquement de contrôler le bruit provenant des installations de machines à bord de navires existants, il peut être nécessaire de compléter la mesure du bruit exprimée en niveau acoustique pondéré A par une analyse de fréquence.

2 Isolement des sources de bruit

2.1 Lorsque cela est possible dans la pratique, tous les moteurs ou machines qui produisent des niveaux de bruit supérieurs aux limites énoncées dans la section 4.2 du Recueil devraient être installés dans des compartiments qui n'exigent pas la présence permanente de personnel (voir également le paragraphe 6.1 du présent appendice).

2.2 Les locaux d'habitation devraient être installés, tant dans le plan horizontal que dans le plan vertical, aussi loin que possible dans la pratique des sources de bruit telles que les hélices et les machines propulsives.

2.3 Lorsque cela est possible dans la pratique, les tambours des machines devraient être installés à l'extérieur des superstructures et des roufs contenant des locaux d'habitation. Sinon, des coursives devraient être placées entre les tambours et les locaux d'habitation, pour autant que cela soit possible dans la pratique.

2.4 II faudrait envisager, lorsque cela est possible, d'aménager les locaux d'habitation dans les roufs plutôt que dans les superstructures qui s'étendent jusqu'au bordé du navire.

2.5 II faudrait envisager aussi, lorsque cela est possible, de séparer les locaux d'habitation des locaux de machines par des locaux inoccupés, des installations sanitaires ou des buanderies.

2.6 II peut être nécessaire d'installer des panneaux de séparation, des cloisons, des ponts, etc., propres à empêcher la propagation du bruit. II est important que leur construction et leur emplacement remplissent les conditions voulues compte tenu de la source du bruit et de la fréquence du bruit qui doit être affaibli.

2.7 Lorsqu'un local, tel qu'une salle de machines, est divisé en compartiments bruyants (non gardés en permanence) et moins bruyants (pouvant être gardés en permanence), il est préférable de prévoir une séparation complète.

2.8 II pourrait être souhaitable d'utiliser des matériaux d'insonorisation dans certains locaux en vue d'empêcher toute augmentation du niveau du bruit due à un phénomène de réverbération sur les panneaux de séparation, cloisons, ponts, etc.

3 Pose de silencieux sur les orifices d'échappement et d'admission d'air

3.1 Les systèmes d'échappement des moteurs à combustion interne et les systèmes d'admission d'air des locaux de machines, locaux d'habitation et autres locaux devraient être disposés de manière que les orifices d'admission ou d'évacuation soient éloignés des lieux fréquentés par les gens de mer.

3.2 II faudrait installer des silencieux, du matériel d'annulation du bruit ou des dispositifs d'affaiblissement du bruit lorsque cela est nécessaire.

3.3 Pour réduire au minimum les niveaux de bruit dans les locaux d'habitation, il est normalement nécessaire de diminuer le bruit propagé par conduction en isolant les systèmes d'échappement et certaines tuyauteries et conduites des tambours, des cloisons, etc.

4 Entourage des machines

4.1 Dans les locaux gardés en permanence ou dans les locaux où l'on peut raisonnablement s'attendre à ce que des gens de mer consacrent des périodes prolongées à des travaux d'entretien ou de révision et où il n'est pas possible dans la pratique de prévoir la séparation décrite dans la section 2 du présent appendice, il faudrait envisager d'installer des capots d'insonorisation ou des encoffrements partiels autour des moteurs ou des machines qui émettent des niveaux de bruit supérieurs aux limites énoncées au paragraphe 4.2 du Recueil.

4.2 Lorsque le niveau de bruit émis par les moteurs ou les machines installés dans les locaux mentionnés au paragraphe 4.1 ci-dessus se situe dans les limites des critères indiqués au paragraphe 5.3.1 du Recueil et de la zone A de la figure 5.1, il est indispensable de prendre des mesures visant à réduire le bruit.

4.3 Lorsque l'on installe des capots d'insonorisation, il est important qu'ils entourent complètement la source du bruit.

5 Réduction du bruit dans la partie arrière

En vue de réduire l'influence du bruit dans la partie arrière du navire, particulièrement pour les locaux d'habitation, les problèmes d'émission de bruit pourraient être considérés au stade de l'étude de la forme de la coque à l'arrière du navire, de l'hélice, etc.

6 Insonorisation du poste de l'opérateur

6.1 Dans la plupart des locaux de machines, il serait souhaitable et conseillé de protéger les gens de mer chargés de l'exploitation ou du quart en y prévoyant un poste de commande ou autre local similaire insonorisé (voir le paragraphe 2.1 du présent appendice).

6.2 Dans les locaux de machines gardés en permanence à bord des navires de petites dimensions et des navires existants où les niveaux de bruit dépassent 85 dB(A), il serait souhaitable de prévoir, au poste de commande ou au poste de manœuvre, un abri antibruit où la personne chargée du quart est censée passer la plus grande partie du temps.

7 Contrôle de l'accentuation du bruit dans les locaux d'habitation

7.1 Pour réduire les niveaux de bruit dans les locaux d'habitation, il pourrait être nécessaire d'envisager d'isoler les roufs contenant de tels locaux du reste de la structure du navire au moyen de supports résilients.

7.2 On pourrait également envisager d'utiliser des joints souples pour les cloisons, vaigrages et plafonds et d'installer des planchers flottants à l'intérieur des locaux d'habitation.

7.3 Installer des rideaux devant les hublots et les fenêtres et poser de la moquette à l'intérieur des locaux d'habitation contribuent à l'absorption du bruit.

8 Choix des machines

8.1 Au stade de la conception, il faudrait tenir compte du bruit émis par chaque élément de machines à installer. On peut limiter le bruit en utilisant une machine qui produit moins de bruit se propageant dans l'air, les fluides ou la structure.

8.2 Il faudrait prier les fabricants de fournir des renseignements sur le bruit émis par leurs machines et aussi d'indiquer les méthodes d'installation qu'ils recommandent pour réduire les niveaux de bruit à un minimum.

9 Inspection et entretien

Tous les éléments de machines, le matériel et les locaux de travail connexes devraient faire l'objet d'inspections périodiques dans le cadre du système de gestion de la sécurité à bord en vue de déceler toute option de contrôle/réduction du bruit. Il faudrait remédier dès que possible dans la pratique à toutes les défectuosités affectant les moyens de contrôler le bruit ou autres défectuosités causant un bruit excessif qui auront pu être constatées à l'occasion de ces inspections.

10 Isolation des vibrations

10.1 Chaque fois que nécessaire, les machines devraient reposer sur des supports résilients soigneusement sélectionnés. Pour assurer une isolation efficace, il faudrait installer ces supports sur une assise rigide.

10.2 Lorsque les bruits provenant des machines auxiliaires, des compresseurs, des éléments hydrauliques, des groupes électrogènes, des dégagements, des tuyaux d'échappement et des silencieux sont transmis par conduction et atteignent des niveaux de bruit inacceptables dans les locaux d'habitation ou sur la passerelle de navigation, il faudrait envisager d'utiliser des supports résilients.

10.3 Lorsque l'on installe des capots d'insonorisation, on pourrait envisager de monter les machines sur un socle résilient et d'utiliser des raccords souples sur les tuyautages, tambours et câbles qui les desservent.

11 Prévision de bruit

11.1 Au stade de la conception des navires neufs, le concepteur/chantier peut prédire, au moyen de calculs, d'estimations restrictives ou autres, les niveaux de bruit escomptés dans les zones du navire où les niveaux de bruit risquent d'être supérieurs aux niveaux acceptables indiqués dans le chapitre 4.

11.2 Les prévisions du bruit mentionnées au paragraphe 11.1 devraient être utilisées au stade de la conception pour déterminer les éventuelles zones à bord du navire dans lesquelles il faut envisager des mesures de réduction du bruit afin que les limites de niveau de bruit spécifiées dans la section 4.2 du Recueil soient respectées.

11.3 Les prédictions de bruit et toutes mesures de réduction du bruit planifiées au stade de la conception devraient être appuyées par des documents, surtout dans les cas où, d'après les prévisions de bruit, on peut s'attendre à avoir du mal à respecter l'une quelconque des limites de niveau de bruit spécifiées dans la section 4.2 du Recueil, en dépit d'initiatives techniques raisonnables.

12 Équipement d'annulation du bruit

12.1 L'annulation du bruit est le procédé antibruit qui consiste à annuler principalement les bruits répétitifs de basse fréquence (moins de 500 Hz), tels que ceux qui sont produits par les moteurs et les machines tournantes, en introduisant un signal identique à ces bruits mais en opposition de phase. Ce procédé antibruit est introduit dans le milieu de manière à correspondre au bruit visé. Les deux signaux s'annulent mutuellement, éliminant ainsi réellement du milieu une part importante de l'énergie du bruit.

12.2 Il existe plusieurs applications de cette technologie :

.1 les silencieux actifs, qui sont utilisés dans d'autres modes de transport pour réduire le bruit des systèmes d'échappement des moteurs à combustion interne, des compresseurs et des pompes à vide sans les inconvénients liés à la contre-pression;

.2 les supports actifs, qui peuvent endiguer les vibrations provenant des machines tournantes et ainsi améliorer le confort, ralentir l'usure des parties mobiles et réduire les nuisances acoustiques provoquées par le bruit des vibrations;

.3 les zones silencieuses antibruit, qui consistent pour l'heure en des sièges "silencieux" et des systèmes d'affaiblissement du bruit dans l'habitacle (d'automobiles) destinés à différents modes de transport; dans d'autres locaux, il est possible de produire des couchettes antibruit actives pour le confort et le repos des gens de mer;

.4 les casques antibruit, qui assurent une meilleure protection auditive que les protège-oreilles passifs en incluant les fréquences basses; les casques actifs peuvent également permettre de communiquer, en ayant une conversation normale, et renforcer la sécurité sur le lieu de travail.

12.3 Il est suggéré de communiquer à l'Organisation des renseignements sur l'expérience acquise avec ces systèmes de réduction active du bruit afin de faciliter l'analyse de leurs paramètres de performance.

13 Zones silencieuses

13.1 Incorporer des zones silencieuses peut être envisagé comme une option de conception pour la construction de navires d'une jauge brute inférieure à 1 600 ou de brise-glace. Il peut aussi être envisagé de prévoir des zones silencieuses dans des applications propres au navire où des opérations bruyantes (par exemple, longues opérations aériennes/d'hélicoptères ou fonctionnement par gros temps du matériel de positionnement dynamique) sont effectuées pendant des périodes de temps beaucoup plus longues que dans les conditions d'exploitation courantes normales. L'utilisation de telles zones devrait faire partie intégrante des principes de l'exploitation sûre du navire en vertu du Code ISM.

13.2 Des zones silencieuses devraient être prévues si aucune autre solution technique ou administrative n'est possible pour réduire le bruit excessif provenant de sources sonores.

Appendice 4

METHODE SIMPLIFIEE POUR DETERMINER L'EXPOSITION AU BRUIT

1 Généralités

1.1 Afin que les gens de mer ne soient pas exposés à un $L_{ex}(24)$ supérieur à 80 dB(A), le présent appendice fournit des renseignements au sujet d'une procédure simplifiée permettant de déterminer l'exposition au bruit lié au milieu de travail.

1.2 L'exposition au bruit devrait normalement être déterminée conformément à la norme ISO 9612: 2009.

1.3 Une méthode simplifiée fondée sur la mesure du bruit pendant des essais en mer/le séjour au port et l'établissement d'un profil de poste pour les membres d'équipage est décrite ci-après.

2 Analyse du travail/profil de poste et périodes de repos

2.1 À l'aide de la liste des membres d'équipage, différentes catégories de poste (groupes) seront définies.

Exemple :

- capitaine
- chef mécanicien
- électricien
- cuisinier
- etc.

2.2 Un profil de poste doit être défini pour chaque catégorie de poste. Le profil de poste est lié aux locaux de travail à bord du navire.

Exemple :

- timonerie
- bureau du navire
- salle de contrôle des machines
- atelier
- local de machines
- cuisine
- etc.

2.3 Pour chaque catégorie de poste, la période de travail est divisée en segments (i) correspondant aux locaux de travail. Une évaluation similaire devrait être effectuée pour les périodes de repos (les segments sont fondés sur les estimations du propriétaire/de l'exploitant/de l'employeur).

Exemple :

La journée entière d'un électricien peut être subdivisée comme suit :

i = 1	Atelier	=	T_i = 5 heures
i = 2	Salle de contrôle des machines	=	T_i = 2 heures
i = 3	Bureau du navire	=	T_i = 2 heures
i = 4	Local de machines	=	T_i = 1 heure
i = 5	Période de repos	=	T_i = 14 heures
	Total	=	T_{total} = 24 heures

3 Calcul des niveaux d'exposition au bruit estimés

3.1 Sur la base du rapport de mesure du bruit et des périodes de travail et périodes de repos estimées pour chaque catégorie de poste, on peut calculer le niveau d'exposition au bruit. On part du principe que les limites de bruit applicables aux cabines et aux espaces récréatifs en vertu du présent Recueil ne seront pas dépassées. Il est recommandé, d'après le présent Recueil, d'utiliser des protecteurs antibruit bien sélectionnés. On considère que le niveau de bruit maximal aux oreilles des travailleurs portant des protecteurs antibruit n'est pas supérieur à 85 dB(A).

3.2 La contribution de chaque local au bruit est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$L_{ex.24h,i} = L_{Aeq,i} + 10 \log (T_i/T_0)$$

dans laquelle : T_i est la durée effective à bord pour chaque local
T_0 est la durée de référence 24 h
$L_{Aeq,i}$ est le niveau de bruit continu équivalent pondéré A pour chaque local.

3.3 Le niveau d'exposition au bruit pondéré A est calculé comme suit à partir de la contribution de chaque espace au bruit :

$$L_{ex,24h} = 10 \log \left(\sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{L_{ex,24h,i}}{10}} \right)$$

Exemple : Feuille de résultats

Catégorie de poste	**Électricien**	Emplacement/Local						
		Passerelle de navigation	Bureau du navire	Salle de contrôle des machines	Ateliers	Local de machines	Cuisine	Repos
Niveau de bruit continu équivalent pondéré A $L_{Aeq,i}$ [dB(A)]		64	63	75	84	85	72	60
Durée / Séjour T_i [h]		0	2	2	5	1	0	14
Contribution au bruit $L_{ex,24h,i}$ [dB]		0	52,2	64,2	77,2	71,2	0	57,7
Niveau d'exposition au bruit pondéré A $L_{ex,24h}$ [dB]	**78,3**							

РЕЗОЛЮЦИЯ MSC.337(91)
(принята 30 ноября 2012 года)

ОДОБРЕНИЕ КОДЕКСА ПО УРОВНЯМ ШУМА НА СУДАХ

КОМИТЕТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ НА МОРЕ,

ССЫЛАЯСЬ на статью 28 b) Конвенции о Международной морской организации, касающуюся функций Комитета,

ССЫЛАЯСЬ ТАКЖЕ на резолюции A.343(IX) и A.468(XII), которыми Ассамблея Организации приняла Рекомендацию по методам измерения уровня шума в местах прослушивания и Кодекс по уровням шума на судах, соответственно,

ПРИЗНАВАЯ необходимость установить обязательные пределы уровня шума для машинных помещений, постов управления, мастерских, жилых и других помещений на судах, принимая во внимание опыт, приобретенный в отношении контроля шума, и допустимые уровни воздействия шума после принятия резолюции A.468(XII),

ОТМЕЧАЯ правило II-1/3-12 Международной конвенции по охране человеческой жизни на море (Конвенция СОЛАС) 1974 года с поправками (далее именуемой «Конвенция»), одобренное резолюцией MSC.338(91), касающееся защиты от шума,

ОТМЕЧАЯ ТАКЖЕ, что вышеупомянутое правило II-1/3-12 предусматривает, что суда должны строиться с таким расчетом, чтобы снижать шум на судах и защищать персонал от шума в соответствии с Кодексом по уровням шума на судах (далее именуемым «Кодекс»),

РАССМОТРЕВ на своей девяносто первой сессии рекомендацию, сделанную Подкомитетом по проектированию и оборудованию судов на его пятьдесят шестой сессии,

1. ОДОБРЯЕТ Кодекс по уровням шума на судах, текст которого изложен в приложении к настоящей резолюции;

2. ПРЕДЛАГАЕТ Договаривающимся правительствам Конвенции принять к сведению, что Кодекс начнет действовать 1 июля 2014 года после вступления в силу правила II-1/3-12 Конвенции;

3. ПРОСИТ Генерального секретаря направить заверенные копии настоящей резолюции и текста Кодекса, содержащегося в приложении, всем Договаривающимся правительствам Конвенции;

4. ПРОСИТ ТАКЖЕ Генерального секретаря направить копии настоящей резолюции и приложения к ней всем членам Организации, которые не являются Договаривающимися правительствами Конвенции.

ПРИЛОЖЕНИЕ

КОДЕКС ПО УРОВНЯМ ШУМА НА СУДАХ

ПРЕАМБУЛА

ГЛАВА 1 – ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ
1.1 Область применения
1.2 Цель
1.3 Применение
1.4 Определения

ГЛАВА 2 – ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ
2.1 Технические характеристики оборудования
2.2 Применение оборудования

ГЛАВА 3 – ИЗМЕРЕНИЯ
3.1 Общие положения
3.2 Требования к персоналу
3.3 Эксплуатационные условия при ходовых испытаниях
3.4 Эксплуатационные условия в порту
3.5 Внешние условия
3.6 Методика проведения измерений
3.7 Определение воздействия шума
3.8 Калибровка
3.9 Неточности измерений
3.10 Места измерений
3.11 Измерения в машинных помещениях
3.12 Измерения в навигационных помещениях
3.13 Измерения в жилых помещениях
3.14 Измерения в помещениях, где в обычных условиях не находятся люди

ГЛАВА 4 – ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ
4.1 Общие положения
4.2 Предельные значения уровней шума
4.3 Протокол замеров шума

ГЛАВА 5 – ОГРАНИЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА
5.1 Общие положения
5.2 Защита органов слуха и использование средств защиты слуха
5.3 Ограничение воздействия на моряков высоких уровней шума
5.4 Суточный предел эквивалентного уровня непрерывного звука
5.5 Программа мероприятий по защите органов слуха

ГЛАВА 6 – ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ МЕЖДУ ЖИЛЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМИ
6.1 Общие положения
6.2 Индекс звукоизоляции
6.3 Установка материалов

ГЛАВА 7 – ЗАЩИТА ОРГАНОВ СЛУХА И ПРЕДУПРЕЖДАЮЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ
7.1 Общие положения
7.2 Требования к средствам защиты слуха
7.3 Выбор и использование средств защиты слуха
7.4 Предупреждающие надписи

ДОБАВЛЕНИЕ 1 ФОРМА ПРОТОКОЛА ЗАМЕРОВ ШУМА
ДОБАВЛЕНИЕ 2 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВКЛЮЧЕНИЮ ПРОБЛЕМ ШУМА В СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ
ДОБАВЛЕНИЕ 3 РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СПОСОБЫ ОСЛАБЛЕНИЯ ШУМА
ДОБАВЛЕНИЕ 4 УПРОЩЕННЫЙ ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА

ПРЕАМБУЛА

1 Кодекс по уровням шума на судах (далее именуемый «Кодекс») разработан с целью предоставления международных стандартов по защите от шума, регламентируемых правилом II-1/3-12 Международной конвенции по охране человеческой жизни на море (Конвенция СОЛАС) 1974 года с поправками. Хотя с правовой точки зрения Кодекс рассматривается как документ, имеющий обязательную силу согласно Конвенции СОЛАС, некоторые положения Кодекса сохраняют рекомендательный или информативный характер (см. пункт 1.1.3).

2 Настоящие правила и рекомендации предназначены для предоставления Администрациям инструментов для способствования созданию на судах среды, «сохраняющей слух». Этот вопрос, тем не менее, носит динамический характер, поскольку он затрагивает находящиеся во взаимодействии человеческую и техническую среду. На индивидуальной основе будут разрабатываться правила и рекомендации, ставшие результатом технологического развития, а также усовершенствования практики техники безопасности. Поэтому Администрации призываются к тому, чтобы предоставлять опыт и информацию, полученные от признанных организаций, операторов судов и проектировщиков оборудования, с целью усовершенствования настоящего Кодекса.

3 Кодекс разработан применительно к конвенциональным пассажирским и грузовым судам. Суда некоторых типов и размеров были исключены из области действия Кодекса, и необходимо признать, что вопрос о полном применении его к судам, существенно отличающимся от судов обычных типов в отношении их конструкции или эксплуатации, может стать предметом особого изучения.

4 Организация приняла Рекомендацию по методам измерения уровня шума в местах прослушивания **(**резолюция A.343(IX)**)**, которая не будет отменена настоящим Кодексом. Эта Рекомендация касается помех для надлежащего прослушивания внешних звуковых навигационных сигналов, создаваемых судовыми шумами. И хотя методы измерения уровней шума в соответствии с этой Рекомендацией и Кодексом различны, эти документы должны рассматриваться как не противоречащие друг другу, поскольку Кодекс в первую очередь касается влияния шума на здоровье моряков и комфортабельность. Необходимо приложить усилия к тому, чтобы обеспечить отсутствие противоречий между общими требованиями и требованиями к слышимости навигационных сигналов.

ГЛАВА 1 – ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область применения

1.1.1 Кодекс предназначен для установления стандартов по предотвращению случаев возникновения потенциально опасных уровней шума на судах и обеспечению приемлемых условий обитаемости для моряков. Эти стандарты разработаны для пассажирских и грузовых судов. Поскольку из этих требований исключены суда некоторых размеров, а также определенные типы судов обслуживания, необходимо признать, что вопрос о полном применении Кодекса к судам, существенно отличающимся от судов обычных типов, станет предметом особого изучения. Целью Кодекса является предоставление основы для стандарта проектирования, при этом выполнение требований будет определяться на основании успешного проведения ходовых испытаний, в результате чего выпускается Протокол замеров шума. Постоянное соблюдение требований в процессе эксплуатации основывается на том, что экипаж имеет подготовку в вопросах принципов личной защиты и выполнения мер по смягчению последствий. Это будет осуществляться согласно динамическим процессам и практике, принятым в соответствии с главой IX Конвенции СОЛАС.

1.1.2 Требования и рекомендации относятся:

.1 к измерению уровней шума и воздействия его на моряков;

.2 к защите моряков от опасности потери слуха, вызываемой шумом, в условиях, при которых в настоящее время невозможно снизить шум до уровня, который не является потенциально опасным;

.3 к предельным значениям максимально допустимых уровней шума для всех помещений, в которые обычно имеют доступ моряки; и

.4 к проверке звуковой изоляции жилых помещений.

1.1.3 Хотя с правовой точки зрения настоящий Кодекс рассматривается как документ, имеющий обязательную силу согласно Конвенции СОЛАС, следующие положения настоящего Кодекса сохраняют рекомендательный, информативный характер или характер добровольного соблюдения:

Пункты 1.3.2 и 1.3.3
Пункты 3.4.2 и 3.4.3
Глава 5
Раздел 6.3
Раздел 7.3
Добавление 2
Добавление 3
Добавление 4

1.2 Цель

Целью Кодекса является установление предельных значений уровней шума и уменьшение его воздействия на моряков, чтобы:

.1 обеспечить безопасные условия труда с учетом необходимости ведения устных переговоров и прослушивания звуковых сигналов, а также создания условий, позволяющих принимать здравые решения в постах

управления, навигационных помещениях, радиорубке и обслуживаемых машинных помещениях;

.2 защитить моряков от чрезмерно высоких уровней шума, которые могут привести к потере слуха; и

.3 обеспечить необходимую степень комфортности в помещениях для отдыха и развлечений и прочих помещениях, а также обеспечить условия для снятия последствий воздействия шума высокого уровня.

1.3 Применение

1.3.1 Кодекс применяется к новым судам валовой вместимостью 1 600 и более.

1.3.2 Конкретные положения, касающиеся потенциально опасных уровней шума, смягчения воздействия и индивидуальных защитных средств, содержащиеся в Кодексе, могут применяться к существующим судам валовой вместимостью 1 600 и более, насколько это целесообразно и практически возможно с точки зрения Администрации.

1.3.3 Кодекс может применяться к новым судам валовой вместимостью менее 1 600, насколько это целесообразно и практически возможно с точки зрения Администрации.

1.3.4 Кодекс не распространяется на:

.1 суда с динамическими принципами поддержания;

.2 высокоскоростные суда;

.3 рыболовные суда;

.4 баржи-трубоукладчики;

.5 плавучие краны;

.6 подвижные буровые установки;

.7 прогулочные яхты, не занимающиеся коммерческими операциями;

.8 военные корабли и войсковые транспорты;

.9 суда, приводимые в движение без помощи механических средств;

.10 суда для установки свай; и

.11 земснаряды.

1.3.5 Кодекс применяется к судам, находящимся в порту или в море с моряками на борту.

1.3.6 Администрация может в особых обстоятельствах предоставить освобождение от определенных требований, если будет документально подтверждено, что их соблюдение невозможно, несмотря на выполнение соответствующих разумных технических мер по снижению шума. Такие освобождения не должны относиться к каютам, за исключением исключительных обстоятельств. При предоставлении освобождения должно быть

обеспечено, чтобы выполнялась цель настоящего Кодекса, и ограничения воздействия шума должны рассматриваться совместно с главой 5.

1.3.7 Для судов, предназначенных и используемых на коротких рейсах или на других работах, требующих коротких периодов эксплуатации судна, с выполнением требований Администрации, пункты 4.2.3 и 4.2.4 могут применяться только при нахождении такого судна в условиях порта, если продолжительность нахождения в таких условиях обеспечивает морякам нормальный отдых и восстановление сил.

1.3.8 Кодекс не распространяется на пассажирские каюты и другие пассажирские помещения, за исключением случаев, когда они являются рабочими помещениями и подпадают под действие положений Кодекса.

1.3.9 В случае ремонта, переоборудования и модификации существенного характера и связанных с ними изменений в оборудовании существующих судов должно быть обеспечено, чтобы все районы, в которых были произведены изменения, отвечали требованиям настоящего Кодекса к новым судам в той мере, в какой Администрация сочтет это целесообразным и практически возможным.

1.3.10 Кодексом охватываются только источники шума, относящиеся к судну, такие как механизмы и двигательная установка, но в него не включены шум от ветра/волн/льда, аварийная сигнализация, системы громкой связи и т.д.

1.4 Определения

Для целей Кодекса применяются следующие определения. Дополнительные определения приведены в соответствующих частях Кодекса.

1.4.1 *Жилые помещения:* каюты, кабинеты (для ведения судовых дел), госпитали, кают-компании (столовые), комнаты для отдыха (такие как салоны, курительные, кинозалы, спортивные залы, библиотеки и комнаты для игр и развлечений) и открытые места для отдыха, используемые моряками.

1.4.2 *Наблюдаемый взвешенный индекс снижения звука* R'_w: целочисленная величина, выраженная в децибелах (дБ), которая описывает общее качество на месте звукоизоляции стен, дверей или пола (см. стандарт ИСО 717-1:1996 с поправками, внесенными документом 1:2006).

1.4.3 *Эквивалентный уровень непрерывного звука, взвешенный по характеристике A,* $L_{Aeq}(T)$*:* уровень звукового давления, взвешенный по характеристике A, непрерывного постоянного звука, который в пределах времени измерения T имеет такое же среднеквадратичное звуковое давление, как и рассматриваемый звук, который изменяется с течением времени. Он выражен в децибелах A **(**дБ(A)**)** и определяется по следующей формуле:

$$L_{Aeq,T} = 10log\frac{1}{T}\int_0^T \frac{pa(t)^2}{{p_0}^2}.dt \quad ,$$

где T – время измерения
$p_a(t)$ – мгновенное звуковое давление, взвешенное по характеристике A
p_o = 20 μPa (нулевой уровень).

1.4.4 *Уровень звукового давления или уровень шума, взвешенный по характеристике A:* количественная величина, измеренная шумомером, в котором частотная характеристика взвешена в соответствии с кривой взвешивания A (см. Публикацию МЭК 61672-1).

1.4.5 *Эквивалентный уровень непрерывного звука, взвешенный по характеристике C, $L_{Ceq}(T)$:* уровень звукового давления, взвешенный по характеристике C, непрерывного постоянного звука, который в пределах времени измерения T имеет такое же среднеквадратичное звуковое давление, как и рассматриваемый звук, который изменяется с течением времени. Он выражен в децибелах C **(**дБ(C)**)** и определяется по следующей формуле:

$$L_{Ceq,T} = 10log\frac{1}{T}\int_0^T \frac{pc(t)^2}{{p_0}^2}.dt \quad ,$$

где T – время измерения
$p_a(t)$ – мгновенное звуковое давление, взвешенное по характеристике C
p_o = 20 µPa (нулевой уровень).

1.4.6 *Пиковый уровень звука, взвешенный по характеристике C, L_{Cpeak}:* максимальный уровень мгновенного звукового давления, взвешенный по характеристике C. Выражается в децибелах C **(**дБ(C)**)** и определяется по следующей формуле:

$$L_{Cpeak} = 10\log\frac{{p_{peak}}^2}{{p_0}^2} \quad ,$$

где p_{peak} – максимальное мгновенное звуковое давление, взвешенное по характеристике C
p_o = 20 µPa (нулевой уровень).

1.4.7 *Уровень звукового давления или уровень шума, взвешенный по характеристике C:* количественная величина, измеренная шумомером, в котором частотная характеристика взвешена в соответствии с кривой взвешивания C **(**см. Публикацию МЭК 61672-1 (2002-05)**)**.

1.4.8 *Помещения с постоянной вахтой:* помещения, в которых необходимо постоянное или продолжительное присутствие моряков во время нормальных периодов эксплуатации.

1.4.9 *Плавучий кран:* судно с постоянно установленными кранами, предназначенными главным образом для грузоподъемных операций.

1.4.10 *Ежедневный уровень воздействия шума ($L_{ex,24h}$)* представляет эквивалентный уровень воздействия шума в течение 24 часов.

$L_{ex,24h} = L_{Aeq},T + 10\ \log(\ T/T_0)$,

где T – фактическая продолжительность на борту
T_0 – эталонная продолжительность 24 ч.

Общий эквивалентный непрерывный уровень звукового давления, взвешенный по характеристике A (L_{Aeq},T), должен рассчитываться с использованием различных уровней шума (L_{Aeq}, T_i) и соответствующих периодов времени по следующей формуле:

$$L_{Aeq,T} = 10\ \lg\left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n}\left(T_i \times 10^{0,1L_{Aeq,T_i}}\right)\right]$$

где

L_{Aeq}, T_i – эквивалентный непрерывный уровень звукового давления, взвешенный по характеристике A, в децибелах, усредненный по интервалу времени T_i;

$$T = \sum_{i=1}^{n} T_i$$

$L_{ex,24h} = L_{Aeq,24h}$, когда моряки находятся на судне более 24 часов.

1.4.11 *Земснаряд*: судно, проводящее операции по выкапыванию донных отложений, на котором имеется постоянно установленное оборудование по выкапыванию.

1.4.12 *Рабочие места:* помещения, в которых расположены главное навигационное оборудование, судовое радиооборудование или аварийный источник энергии либо в которых сосредоточены средства управления системами пожаротушения или сигнализации обнаружения пожара, а также помещения, используемые как камбузы, главные буфетные, кладовые (за исключением изолированных буфетных и шкафов), почтовые отделения, кладовые ценностей, мастерские, не являющиеся частью машинных помещений, и другие подобные помещения.

1.4.13 *Судно с динамическим принципом поддержания:* судно, которое движется по поверхности воды или над водой, и характеристики которого отличаются от характеристик обычных водоизмещающих судов. В границах указанного общего определения − судно, которое имеет одну из следующих характеристик:

.1 вес или значительная его часть в одном из режимов работы уравновешивается силами, не являющимися гидростатическими;

.2 судно может перемещаться со скоростью, при которой отношение $\frac{v}{\sqrt{gL}}$ больше или равно 0,9, где «v» − максимальная скорость, «L» − длина по ватерлинии, «g» − ускорение силы тяжести, все значения взяты в согласованных единицах.

1.4.14 *Существующее судно*: судно, которое не является новым судном.

1.4.15 *Рыболовное судно:* судно, используемое на коммерческой основе для промысла рыбы, китов, тюленей, моржей или других живых ресурсов моря.

1.4.16 *Потеря слуха:* потеря слуха оценивается по отношению к стандартному порогу слышимости, конвенционально определяемому стандартом ИСО 389-1 (1998). Потеря слуха определяется как разность между порогом слышимости обследуемого субъекта и стандартным порогом.

1.4.17 *Средство защиты слуха:* устройство, носимое для снижения уровня шума, достигающего слуха. Наушники с пассивным шумоподавлением заглушают шум. Наушники с активным шумоподавлением вырабатывают сигнал, стирающий окружающий шум в наушниках.

1.4.18 *Интегрирующий шумомер:* шумомер, сконструированный или приспособленный для измерения среднеквадратичного усредненного и взвешенного по характеристике A и по характеристике C уровня звукового давления.

1.4.19 *Машинные помещения:* любое помещение, в котором расположены паровые механизмы, механизмы внутреннего сгорания, насосы, воздушные компрессоры, котлы, установки жидкого топлива, ответственные электрические механизмы, станции приема

топлива, движители, механизмы холодильных установок, успокоителей качки, рулевого устройства, систем вентиляции и кондиционирования воздуха и т.д., а также шахты, ведущие в такие помещения.

1.4.20 *Подвижная буровая установка:* судно, способное производить буровые работы с целью разведки или разработки ресурсов, лежащих ниже морского дна, таких как жидкие или газообразные углеводороды, сера или соль.

1.4.21 *Крылья ходового мостика:* части ходового мостика судна, которые простираются в направлении к бортам судна.

1.4.22 *Новое судно* означает судно, к которому применяется настоящий Кодекс в соответствии с правилом II-1/3-12.1 Конвенции СОЛАС.

1.4.23 *Шум:* для целей Кодекса все звуки, которые могут привести к повреждению слуха либо которые могут быть вредными для здоровья или опасными или вредными каким-либо иным образом.

1.4.24 *Потеря слуха, вызываемая шумом:* потеря слуха, вызванная воздействием шума на нервные окончания в улитке уха.

1.4.25 *Уровень шума:* см. уровень звукового давления, взвешенный по характеристике А (пункт 1.4.4).

1.4.26 *Случайное воздействие:* воздействие шума, обычно имеющее место раз в неделю или реже.

1.4.27 *Судно для установки свай*: судно, проводящее операции по установке свай в морском дне.

1.4.28 *Баржа-трубоукладчик:* судно, специально построенное или используемое для работ, связанных с прокладкой подводных трубопроводов.

1.4.29 *Условия порта:* условия, при которых все механизмы, требующиеся только для обеспечения движения судна, остановлены.

1.4.30 *Потенциально опасные уровни шума:* уровни, при которых и выше которых лица, подвергающиеся их воздействию без защиты, рискуют потерей слуха, вызываемой шумом.

1.4.31 *Ремонт, переоборудование и модификация существенного характера:* означают переоборудование судна, в результате которого существенно изменяются его размеры, грузоподъемность или мощность двигателя судна, происходит изменение типа судна, происходят иные изменения судна таким образом, что, если бы это было новое судно, к нему бы применялись соответствующие положения.

1.4.32 *Звук:* энергия, передаваемая волнами сжатия в воздухе или других средах и являющаяся объективной причиной слуховых ощущений.

1.4.33 *Уровень звукового давления L_p или SPL:* уровень звукового давления звука или шума, выраженный в децибелах (дБ), который определяется по следующей формуле:

$$L_p = 10\log \frac{p^2}{{p_0}^2} ,$$

где p – звуковое давление, в паскалях

p_o = 20 μPa (нулевой уровень).

1.4.34 *Короткие рейсы:* рейсы, во время которых судно обычно не находится в пути настолько долго, чтобы морякам требовалось время для сна или продолжительного отдыха между вахтами.

1.4.35 *Взвешенный индекс снижения звука R_w*: целочисленная величина, выраженная в децибелах (дБ), которая описывает общее качество звукоизоляции (в лабораторных условиях) стен, дверей или пола (см. стандарт ИСО 717-1:1997 с поправками, внесенными документом 1:2006).

ГЛАВА 2 – ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

2.1 Технические характеристики оборудования

2.1.1 *Шумомеры*

Измерение уровней звукового давления должно производиться с помощью прецизионных интегрирующих шумомеров при условии выполнения требований настоящей главы. Такие шумомеры должны быть изготовлены согласно стандарту типа/класса 1, смотря по тому, что применимо, изложенному в Публикации МЭК 61672-1(2002-05), или равноценному стандарту, приемлемому для Администрации.

2.1.2 *Октавные фильтры*

Октавные фильтры, используемые отдельно или в сочетании с шумомером, в зависимости от случая, должны отвечать требованиям, изложенным в Публикации МЭК 61260 (1995), или требованиям равноценного стандарта, приемлемого для Администрации.

2.2 Применение оборудования

2.2.1 *Калибровка*

Калибраторы звука должны отвечать стандарту МЭК 60942 (2003-01) и должны быть одобрены производителем используемого шумомера.

2.2.2 *Проверка измерительной аппаратуры и калибратора*

Калибратор и шумомер должны проверяться по меньшей мере один раз в два года национальным метрологическим центром или компетентной лабораторией, аккредитованной согласно стандарту ИСО 17025 (2005) с исправлениями, внесенными документом (Cor 1:2006).

2.2.3 *Микрофон с ветрозащитным экраном*

Микрофон с ветрозащитным экраном должен использоваться для замеров на открытых местах, например на крыльях ходового мостика или на палубе, а также под палубой в местах, где имеют место значительные потоки воздуха. При измерении в условиях «отсутствия ветра» наличие ветрозащитного экрана не должно изменять более чем на 0,5 дБ(А) измеряемый уровень сходных звуков.

ГЛАВА 3 – ИЗМЕРЕНИЯ

3.1 Общие положения

3.1.1 По завершении постройки судна или как только станет практически возможно после этой даты, необходимо провести измерения уровней шума во всех помещениях, указанных в главе 4, в эксплуатационных условиях, описанных в разделах 3.3 и 3.4, и результаты измерений зарегистрировать согласно требованиям, изложенным в разделе 4.3.

3.1.2 С целью обеспечения соблюдения требований главы 4 должны выполняться измерения эквивалентного уровня непрерывного звука, взвешенного по характеристике A, $L_{Aeq}(T)$.

3.1.3 С целью определения надлежащей защиты слуха согласно методу HML, см. главу 7 и добавление 2, в помещениях, где $L_{Aeq}(T)$ превышает 85 дБ(A), должны выполняться измерения эквивалентного уровня непрерывного звука, взвешенного по характеристике C, $L_{Ceq}(T)$, а также пикового уровня звука, взвешенного по характеристике C, L_{Cpeak}.

3.2 Требования к персоналу

3.2.1 С целью обеспечения приемлемого и сопоставимого качества результатов измерений и отчетов проводящие измерения учреждения или эксперты должны доказать свою компетентность в отношении измерений шума.

3.2.2 Лицо, проводящее измерения, должно обладать:

.1 знаниями в сфере шума, измерений звука и обращения с используемым оборудованием;

.2 подготовкой в вопросах процедур, указанных в настоящем Кодексе.

3.3 Эксплуатационные условия при ходовых испытаниях

3.3.1 Измерения должны проводиться на судне в грузу или в балласте. Судно должно следовать как можно более прямым курсом. Фактические условия во время измерений должны быть отражены в протоколе замеров.

3.3.2 Измерения шума должны проводиться при обычной эксплуатационной скорости и не менее 80% параметров максимального постоянного режима работы (МПРР), если в положениях ниже не указано иное. Гребные винты регулируемого шага и крыльчатые движители Фойт-Шнейдера, если они установлены, должны находиться в нормальном рабочем положении. Для судов особых типов и для судов с особыми схемами передачи мощности на движители, такими как дизель-электрические системы, Администрация может, в сотрудничестве с судоверфью и собственниками, при применении требований пунктов 3.3.1 и 3.3.2 необходимым образом рассмотреть фактическую конструкцию или эксплуатационные параметры судна.

3.3.3 Все механизмы, навигационные приборы, радиостанции, радиолокационные станции и т.д., используемые обычно в обычном рабочем состоянии и уровнях, включая средства шумоподавления, должны работать в течение всего периода измерений. Однако эти измерения не должны проводиться при включенных туманных звуковых сигналах, и во время их проведения не должны проводиться вертолетные операции.

3.3.4 В помещениях, в которых расположены аварийные дизель-генераторы, пожарные насосы или другое аварийное оборудование, которое обычно работает только при авариях или во время проверочных испытаний, измерения должны выполняться при работающем оборудовании. Целью измерений не является определение соответствия максимальным пределам уровня шума, но установление ориентира для индивидуальной защиты моряков, проводящих техническое обслуживание, ремонт и испытания в таких помещениях.

3.3.5 Оборудование систем искусственной вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха должно нормально работать с учетом того, что производительность должна соответствовать проектным условиям.

3.3.6 Двери и окна, как правило, должны быть закрыты.

3.3.7 В помещениях должно быть установлено все необходимое оборудование. Измерения могут выполняться без мягких элементов обстановки, но ее отсутствие не должно приниматься в расчет. Могут быть проведены повторные проверки или последующие снятия показаний с мягкими элементами обстановки.

3.3.8 На судах, оборудованных носовыми подруливающими устройствами, успокоителями качки и т.д., при работе этих механизмов могут возникать шумы высокого уровня. Для подруливающих устройств измерения должны проводиться при 40% мощности, скорость судна должна соответствовать работе подруливающего устройства. Измерения должны проводиться во время работы таких механизмов в местах, расположенных вокруг них, а также в смежных жилых помещениях и на рабочих местах. Если такое оборудование предназначено для постоянной работы в течение более длительных периодов времени, например, успокоители качки, измерения должны проводиться с тем, чтобы обеспечить соблюдение главы 4. Если такие системы предназначены только для кратковременного непостоянного использования, например, при маневрировании в порту, измерения являются релевантными только для обеспечения соблюдения главы 5 по воздействию шума.

3.3.9 Для судов с динамическими принципами поддержания (СДПП), которые предназначены для использования в нормальных условиях эксплуатации, на постах управления, рабочих местах и в жилых помещениях должны проводиться дополнительные измерения шума в режиме ДПП, чтобы убедиться, что максимальные пределы уровня шума в этих помещениях не превышены. Администрация, классификационные общества, судоверфь и проектировщики СДПП, в зависимости от случая, должны прийти к соглашению о методе моделирования работы системы динамического поддержания СДПП в условиях, которые позволяли бы осуществлять поддержание на уровне 40 процентов или выше от максимальной мощности системы динамического поддержания СДПП для расчетных условий, в которых предусматривается эксплуатация судна.

3.4 Эксплуатационные условия в порту

3.4.1 Измерения, указанные в пунктах 3.4.2, 3.4.3 и 3.4.4, относятся к судну, когда оно находится в условиях порта.

3.4.2 Если вследствие шума, создаваемого судовым грузовым оборудованием, уровни шума на рабочих местах и в жилых помещениях, которые находятся в зоне его действия, могут превышать максимальные уровни, должны проводиться измерения. Шум от источников, внешних по отношению к судну, не должен приниматься в расчет, как это указано в пункте 3.5.3.

3.4.3 Если судно является перевозчиком транспортных средств, которые производят шум во время погрузочно-разгрузочных операций, то уровень шума в грузовых помещениях

и продолжительность его воздействия должны рассматриваться совместно с главой 5. Такие уровни шума, возникающие от транспортных средств, могут быть теоретически оценены судоверфью и собственниками судов в сотрудничестве с Администрацией.

3.4.4 В машинных помещениях в условиях порта должны проводиться измерения при работающих механизмах, если во время технического обслуживания, ремонта или других аналогичных работ, проводимых в порту, вместо положений пункта 4.2.1 должны выполняться положения пункта 5.3.5 в отношении защиты органов слуха.

3.5 Внешние условия

3.5.1 Если глубина воды составляет менее пяти осадок или если вблизи судна находятся крупные отражающие поверхности, это может оказать влияние на результаты измерений. Такие условия должны поэтому быть указаны в протоколе замеров шума.

3.5.2 Погодные условия, такие как ветер и дождь, а также состояние моря, должны быть такими, чтобы они не оказывали влияния на измерения. Сила ветра не должна превышать 4 баллов, а высота волны – 1 м. Если это не может быть соблюдено, то должны быть указаны фактические условия измерений.

3.5.3 Должны быть приняты меры предосторожности, для того чтобы шум от посторонних источников, таких как люди, развлечения, строительные и ремонтные работы, не влиял на уровень шума на судне в местах измерения. В случае необходимости измеренные величины могут быть откорректированы с учетом постоянного фонового шума согласно закону суммирования энергии.

3.6 Методика проведения измерений

3.6.1 Во время проведения измерений уровней шума в соответствующем помещении должны находиться только моряки, требуемые для обеспечения работы судна, и лица, проводящие измерения.

3.6.2 Замеры уровней звукового давления должны производиться в децибелах с использованием взвешивающего по характеристике A **(**дБ(A)**)** и взвешивающего по характеристике C **(**дБ(C)**)** фильтров и, если необходимо, также в октавных полосах частот в диапазоне 31,5−8 000 Гц.

3.6.3 Измерения уровня шума должны проводиться при помощи интегрирующего шумомера с использованием пространственного усреднения (как описано в пункте 3.13.1) и в течение периода времени, пока не будут получены стабильные значения, или по меньшей мере в течение 15 с с тем, чтобы представлять среднюю величину изменений, вызванных неравномерной работой, или изменений в звуковом поле. Данные должны считываться только до ближайшего целого числа децибел. Если первое десятичное число считывания децибел – 5 или выше, считывание округляется до ближайшего большего целого числа.

3.7 Определение воздействия шума

Помимо измерений уровня непрерывного звука должен определяться уровень воздействия шума на моряков (см. главу 5) на основании стандарта ИСО 9612:2009. В добавлении 4 приводится упрощенная процедура, основанная на стандарте ИСО 9612, а также воздействие шума в зависимости от рабочего места.

3.8 Калибровка

Шумомер должен быть откалиброван при помощи калибратора, указанного в пункте 2.2.1, до и после проведения измерений.

3.9 Неточности измерений

Неточность измерений на судах зависит от нескольких факторов, например методики измерений и окружающих условий. В результате измерений, выполненных в соответствии с настоящим Кодексом, за немногочисленными исключениями, будет получено стандартное отклонение воспроизводимости эквивалентного уровня непрерывного звукового давления, взвешенного по характеристике A, равного 1,5 дБ или менее.

3.10 Места измерений

3.10.1 *Точки измерений*

Если не указано иное, измерения должны проводиться таким образом, чтобы микрофон находился на высоте 1,2 (сидящий человек) − 1,6 м (стоящий человек) от палубы. Расстояние между двумя точками измерений должно быть не менее 2 м, а в помещениях больших размеров, не содержащих механизмов, измерения должны проводиться как минимум через каждые 10 м по всему помещению, включая зону максимального уровня шума. Ни в коем случае измерения не должны проводиться на расстоянии менее 0,5 м от ограничивающих конструкций помещения. Места установки микрофона должны соответствовать указанным в пункте 3.10.3 и разделах 3.11−3.14. Измерения должны проводиться в местах, где работает персонал, включая станции связи.

3.10.2 *Рабочие места*

Уровень шума необходимо измерять во всех местах, где выполняется работа. Дополнительные измерения необходимо проводить в помещениях, в которых находятся рабочие места, если ожидается изменение уровня шума вблизи рабочих мест.

3.10.3 *Воздухоприемные и выпускные отверстия*

При измерении уровней шума микрофон должен быть установлен, по возможности, вне угла 30° к направлению движения газового потока и на расстоянии не менее 1 м от края воздухоприемного или выпускного отверстия двигателей, вентиляционных систем, систем кондиционирования воздуха и охлаждающих систем и как можно дальше от отражающих звук поверхностей.

3.11 Измерения в машинных помещениях

3.11.1 Измерения должны проводиться в машинных помещениях и в смежных с ними постах управления, если таковые имеются, на основных рабочих местах и постах управления, на которых находятся моряки, при этом особое внимание должно обращаться на места установки телефонов и те места, в которых важное значение имеет ведение устных переговоров и прослушивание звуковых сигналов.

3.11.2 Измерения должны проводиться, как правило, на расстоянии не менее 1 м от работающих механизмов либо от палуб, переборок или других обширных поверхностей, либо от воздухоприемников. Там, где это невозможно, измерения должны проводиться посередине между механизмами и смежной отражающей поверхностью.

3.11.3 Измерения шума от механизмов, являющихся источником шума, должны проводиться на расстоянии 1 м от них. Измерения должны проводиться на высоте 1,2−1,6 м от палубы, площадки или прохода следующим образом:

.1 на расстоянии 1 м от таких источников шума и как минимум через каждые 3 м вокруг них:

- главные турбины или двигатели на каждом ярусе
- главный редуктор
- турбонагнетатели
- сепараторы
- электрические генераторы
- площадка перед фронтом котла
- дутьевые и/или вытяжные котельные вентиляторы
- компрессоры
- грузовые насосы (включая приводящие их в действие двигатели или турбины)

Во избежание слишком большого и трудно выполнимого на практике числа измерений и регистрации в протоколе в случае крупногабаритных двигателей и обширных машинных помещений, когда уровни звукового давления, измеренные в дБ(А) через указанные расстояния, существенно не изменяются, нет необходимости регистрировать уровни в каждой указанной точке. Однако во всех наиболее характерных точках и в точках с максимальными уровнями звукового давления измерения должны проводиться в полном объеме, а их результаты – регистрироваться; причем для каждого яруса должны регистрироваться результаты не менее четырех измерений;

.2 на местных постах управления, например основном или аварийном пультах управления главным двигателем, а также на центральных постах управления механизмами;

.3 во всех других местах, не указанных в .1 и .2, которые обычно посещаются во время текущих осмотров, проведения регулировочных работ и технического обслуживания;

.4 в местах, расположенных на всех обычно используемых путях доступа, если они не охвачены уже упомянутыми выше, как минимум через каждые 10 м; и

.5 в помещениях, расположенных внутри машинного помещения, таких как мастерские. С целью ограничения количества измерений и регистрации в протоколе число регистраций может быть сокращено, как и в .1, при условии что результаты по меньшей мере четырех измерений (включая указанные в данном пункте) регистрируются на каждом ярусе машинного помещения вплоть до верхней палубы.

3.12 Измерения в навигационных помещениях

Измерения должны проводиться на обоих крыльях ходового мостика, при условии, однако, что крыло, на котором производится измерение, находится с подветренной стороны судна.

3.13 Измерения в жилых помещениях

3.13.1 Одно измерение должно проводиться в середине помещения. Необходимо медленно перемещать микрофон в горизонтальном и/или вертикальном направлении на расстояние 1 м (+/- 0,5 м с учетом критериев измерений в пункте 3.10.1). Должны быть проведены дополнительные измерения в других точках, если наблюдается значительный, т.е. более 10 дБ(А), разброс значений уровней звука внутри помещения, особенно в районе головы сидящего или лежащего человека.

3.13.2 Число кают, в которых проводятся измерения, должно составлять не менее 40 процентов общего числа кают. Каюты, которые очевидно подвержены воздействию шума, т.е. каюты, примыкающие к механизмам или шахтам, должны рассматриваться в любом случае.

3.13.3 Для судов с большим количеством кают для экипажа, таких как пассажирские/круизные суда, будет приемлемым сократить число мест измерений. Выбор кают для испытаний должен быть репрезентативным для группы кают, проходящих испытания, путем выбора кают, расположенных в большей близости к источникам шума, с соблюдением требований Администрации.

3.13.4 На открытых палубах измерения должны выполняться в любых местах, предназначенных для отдыха.

3.14 Измерения в помещениях, где в обычных условиях не находятся люди

3.14.1 Кроме помещений, указанных в разделах 3.10−3.13, измерения необходимо проводить во всех местах с необычно высокими уровнями шума, где моряки могут подвергаться его воздействию даже в течение относительно коротких периодов времени, а также в местах расположения механизмов, используемых периодически.

3.14.2 С целью ограничения количества измерений и регистрации в протоколе уровни шума могут не измеряться в обычно не посещаемых помещениях, трюмах, районах палуб, а также в других помещениях, удаленных от источников шума.

3.14.3 В тех местах в грузовых трюмах, где вероятно нахождение персонала во время выполнения работы, должны быть установлены по меньшей мере три микрофона.

ГЛАВА 4 – ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЕ УРОВНИ ЗВУКОВОГО ДАВЛЕНИЯ

4.1 Общие положения

4.1.1 Предельные значения, указанные в настоящем разделе, должны рассматриваться как предельно допустимые уровни, а не как желаемые уровни. Там, где это практически осуществимо, желательно, чтобы уровень шума был ниже указанных предельно допустимых значений.

4.1.2 До ввода судна в эксплуатацию предельные значения, указанные в разделе 4.2, должны быть оценены посредством измерения в данном помещении эквивалентного уровня непрерывного звука. В больших помещениях с большим количеством мест измерений с предельными значениями должны сравниваться индивидуальные места измерений.

4.1.3 Необходимо требовать, чтобы персонал при посещении помещений с номинальным уровнем шума более 85 дБ(А) пользовался средствами защиты слуха при

нахождении в этих помещениях (см. главу 5). Предельное значение 110 дБ(А), указанное в пункте 4.2.1, предполагает, что надеты средства защиты слуха, обеспечивающие защиту, отвечающую требованиям к средствам защиты слуха, изложенным в главе 7.

4.1.4 Предельные значения выражаются в форме уровней звукового давления, взвешенных по характеристике А (см. пункты 1.4.4 и 1.4.24).

4.2 Предельные значения уровней шума

Предельные значения уровней шума **(**дБ(А)**)** для различных помещений определяются следующим образом:

Назначение помещений	**Размер судна**	
	Валовая вместимость от 1600 до 10000	**Валовая вместимость ≥10000**
4.2.1 Рабочие помещения (см. 5.1)		
Машинные помещения	110	110
Посты управления механизмами	75	75
Мастерские, не входящие в машинные помещения	85	85
Не указанные конкретно рабочие помещения (другие рабочие места)	85	85
4.2.2 Навигационные помещения		
Ходовой мостик и штурманские рубки	65	65
Посты наблюдения, включая крылья и окна ходового мостика	70	70
Радиорубки (с работающим, но не производящим звуковых сигналов радиооборудованием)	60	60
Помещения радиолокатора	65	65
4.2.3 Жилые помещения		
Каюты и помещения госпиталя	60	55
Кают-компании	65	60
Комнаты для отдыха	65	60
Открытые места для отдыха (наружные места для отдыха)	75	75
Кабинеты	65	60
4.2.4 Служебные помещения		
Камбузы при неработающем оборудовании для обработки продуктов	75	75
Раздаточные и буфетные	75	75
4.2.5 Обычно не посещаемые помещения		
Помещения, указанные в разделе 3.14	90	90

4.3 Протокол замеров шума

4.3.1 Протокол замеров шума должен составляться для каждого судна. Он должен включать сведения об уровнях шума в различных помещениях на судне. В протокол

должны вноситься показания приборов для каждой установленной точки измерений. Эти точки должны быть указаны на схеме общего расположения либо на схемах расположения жилых помещений, приложенных к протоколу, либо каким-либо иным образом.

4.3.2 Форма протокола замеров шума приведена в добавлении 1.

4.3.3 Протокол замеров шума должен всегда находиться на судне и быть доступным для экипажа.

ГЛАВА 5 – ОГРАНИЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА

5.1 Общие положения

5.1.1 Предельные уровни шума, указанные в главе 4, установлены таким образом, что при их соблюдении моряки не подвергаются воздействию шума, $L_{ex}(24)$ которого превышает 80 дБ(А), т.е. в течение каждого дня или суток воздействие эквивалентного уровня непрерывного шума не превышает 80 дБ(А). Для нового судна соблюдение этих критериев должно проверяться на основе измерений при ходовых испытаниях уровней шума путем расчета ожидаемого воздействия шума на каждую категорию членов экипажа в соответствии с методом, предписанным в разделе 3.7.

5.1.2 В помещениях с уровнями звукового давления, превышающими 85 дБ(А), необходимо пользоваться соответствующими средствами защиты органов слуха или ограничивать время воздействия шума, как указано в настоящем разделе, для обеспечения равноценного уровня защиты.

5.1.3 На каждом судне, к которому применяются настоящие правила, в систему управления безопасностью должен быть включен раздел о политике компании в отношении защиты слуха, ограничения воздействия шума и проведения подготовки по этим вопросам, записи о которой должны делаться в документах о подготовке.

5.1.4 Должен быть предусмотрен инструктаж моряков по этим аспектам, как указано в добавлении 2. Никто из членов экипажа не должен подвергаться пиковым величинам, превышающим 135 дБ(С), не имея защиты.

5.2 Защита органов слуха и использование средств защиты слуха

С целью соблюдения указанных в настоящем разделе критериев воздействия шума разрешается использование средств защиты слуха, отвечающих требованиям главы 7. Даже когда использование средств защиты слуха требуется для выполнения требований Кодекса, Администрация может осуществлять оценки рисков, программу мероприятий по защите органов слуха и принимать другие меры.

5.3 Ограничение воздействия на моряков высоких уровней шума

Моряки не должны подвергаться воздействию шума, уровень и продолжительность которого превышают указанные на рис. 5.1 и в пунктах 5.3.1−5.3.5.

5.3.1 *Максимальное воздействие шума с защитой органов слуха (зона А, рис. 1)*

Никто из моряков, даже если он пользуется средствами защиты слуха, не должен повергаться воздействию шума, уровень которого превышает 120 дБ(А) или для которого L_{eq} (24) превышает 105 дБ(А).

5.3.2 *Случайное воздействие шума (зона B, рис. 1)*

В зоне B допускается только случайное воздействие шума, и должны использоваться средства защиты слуха с ослаблением от 25 до 35 дБ(A).

5.3.3 *Случайное воздействие шума (зона C, рис. 1)*

В зоне C допускается только случайное воздействие шума, и должны использоваться средства защиты слуха с ослаблением по меньшей мере 25 дБ(A).

5.3.4 *Ежедневное воздействие шума (зона D, рис. 1)*

Моряки, работающие в соответствии с установленным распорядком (ежедневное воздействие шума) в помещениях с уровнями шума в пределах зоны D, должны пользоваться средствами защиты слуха с ослаблением по меньшей мере 25 дБ(A); в этом случае может предусматриваться оценка риска и программа мероприятий по защите органов слуха.

5.3.5 *Максимальное воздействие шума без защиты органов слуха (зона E, рис. 1)*

Если продолжительность воздействия шума составляет менее восьми часов, моряки с незащищенными органами слуха не должны подвергаться воздействию шума, уровень которого превышает 85 дБ(A). Если моряки находятся в помещениях с высоким уровнем шума свыше восьми часов, L_{eq} (24) не должен превышать 80 дБ(A). Следовательно, по меньшей мере одну треть каждых суток каждый моряк должен находиться в условиях, в которых уровень шума ниже 75 дБ(A).

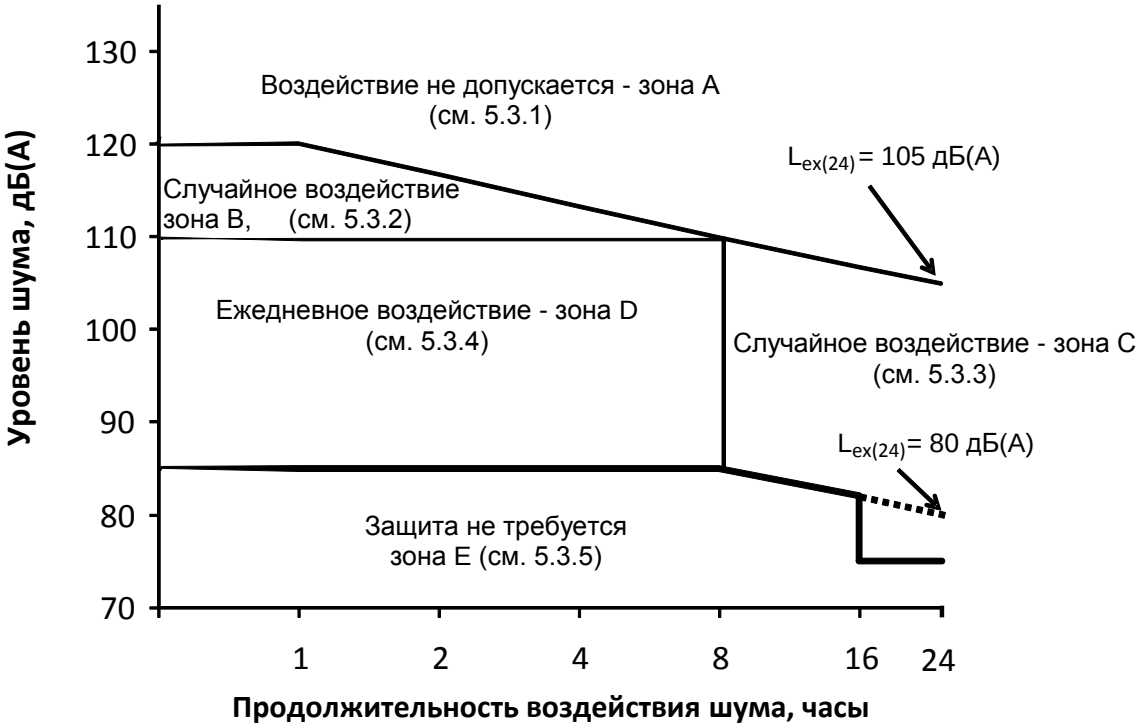


Рис. 1. Зоны допустимого ежедневного и случайного воздействия шума

Примечание. Для работы в зоне A – D требуются средства защиты слуха, ослабляющие звук в ухе до уровня ниже 85 дБ(A). Для работы в зоне E средства защиты слуха не требуются, но к ним должен иметься доступ, если уровень звука превышает 80 дБ(A) в течение более восьми часов.

5.4 Суточный предел эквивалентного уровня непрерывного звука

В качестве альтернативы в случае, если не выполняются положения, указанные в разделе 5.3 (рис. 1), ни один моряк, не имеющий защиты, не должен подвергаться воздействию звука, суточный эквивалентный непрерывный уровень которого превышает 80 дБ(А). Ежедневное воздействие шума на каждое лицо в помещениях, где необходимо использование средств защиты слуха, не должно продолжаться свыше четырех часов непрерывно или восьми часов в общей сложности.

5.5 Программа мероприятий по защите органов слуха

5.5.1 Морякам, работающим в помещениях с LAeq>85 дБ(А), может быть предоставлена программа мероприятий по защите органов слуха, для того чтобы приучить их к опасностям, которые представляет шум, и к использованию средств защиты слуха, а также с целью постоянного контроля остроты слуха. В программу мероприятий по защите органов слуха должны входить следующие мероприятия:

.1 Первоначальный и периодический аудиометрический контроль, проводимый подготовленным и имеющим соответствующую квалификацию лицом и отвечающий требованиям Администрации.

.2 Инструктаж лиц, подвергающихся воздействию шума, об опасности продолжительного воздействия высоких уровней шума и о правильном использовании средств защиты слуха (см. добавление 2).

.3 Регистрация и хранение данных аудиометрических испытаний.

.4 Периодический анализ данных аудиометрических испытаний и остроты слуха лиц с большой потерей слуха.

5.5.2 Факультативной мерой программы мероприятий по защите органов слуха является контроль за суточным эквивалентным уровнем непрерывного звука, которому подвергаются лица, работающие в помещениях с высоким уровнем шума. Такой контроль требует расчета суточного эквивалентного уровня непрерывного звука. Если полученный таким образом суточный уровень не соответствует предельным значениям, то необходимо ограничить продолжительность воздействия шума или использовать средства защиты слуха по мере необходимости с целью обеспечения допустимых пределов воздействия шума на каждого человека.

ГЛАВА 6 – ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ МЕЖДУ ЖИЛЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМИ

6.1 Общие положения

Необходимо рассмотреть вопрос о звукоизоляции между жилыми помещениями с тем, чтобы обеспечить морякам возможность отдыха и восстановления сил, даже если в соседних помещениях идет активная деятельность, как, например, музыка, разговоры, грузовые операции и т.д.

6.2 Индекс звукоизоляции

6.2.1 Звукоизолирующая способность от воздушного шума переборок и палуб внутри жилых помещений должна соответствовать по меньшей мере следующим взвешенным

индексам снижения шума (R_w) согласно стандарту ИСО 717-1:1996 с поправками (1:2006), часть 1:

Между каютами	$R_w = 35$
Между кают-компаниями, комнатами для отдыха, общественными помещениями, местами развлечений и каютами или помещениями госпиталя	$R_w = 45$
Между коридором и каютой	$R_w = 30$
Между каютами, соединенными дверью	$R_w = 30$.

6.2.2 Звукоизолирующая способность от воздушного шума должна определяться лабораторными испытаниями согласно стандарту ИСО 10140-2:2010 и отвечать требованиям Администрации.

6.3 Установка материалов

6.3.1 При установке материалов и при строительстве жилых помещений необходимо соблюдать осторожность. Во время ходовых испытаний, если установка материалов вызывает сомнение, на судах должны быть проведены измерения для репрезентативной выборки каждого типа перегородок, настилов, дверей, как предусмотрено в пункте 6.2.1, и с выполнением требований Администрации.

6.3.2 Наблюдаемый взвешенный индекс снижения звука R'_w должен отвечать требованиям пункта 6.2.1 с погрешностью до 3 дБ.

Примечание. Проводимые на месте измерения должны проводиться согласно стандарту ИСО 140-4:1998. Если площадь испытываемых материалов составляет <10 м^2, при расчете индекса R'_w должна приниматься минимальная величина 10 м^2.

ГЛАВА 7 – ЗАЩИТА ОРГАНОВ СЛУХА И ПРЕДУПРЕЖДАЮЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

7.1 Общие положения

Если применение средств по контролю звука на его источнике не позволяет снизить уровень шума в каком-либо помещении до величины, указанной в пункте 4.1.3, то моряки, которым необходимо войти в такие помещения, должны иметь надежные индивидуальные средства защиты слуха. Обеспечение моряков средствами защиты слуха не должно заменять проведение других эффективных мероприятий по борьбе с шумом. В добавлении 3 даны современные методы снижения шума, которые могут быть применены на новых судах.

7.2 Требования к средствам защиты слуха

7.2.1 Индивидуальные средства защиты слуха должны выбираться таким образом, чтобы исключить или снизить риск для слуха до приемлемого уровня, как указано в пункте 7.2.2. Оператор судна должен приложить все усилия, чтобы обеспечить ношение средств защиты слуха, и должен нести ответственность за проверку эффективности мер, принятых для соблюдения настоящего Кодекса.

7.2.2 Средства защиты слуха должны быть такого типа, чтобы они могли снижать уровни звукового давления до 85 дБ(А) или ниже (см. раздел 5.1). Выбор подходящих средств защиты слуха должен проводиться в соответствии с методом HML, описанным в стандарте ИСО 4869-2:1994 (см. пояснение и пример в добавлении 2). Если наушники функционируют таким же образом, что и средства защиты слуха в неподключенном состоянии, могут использоваться шумоподавляющие технологии.

7.2.2.1 Спецификации шумоподавляющих наушников должны соответствовать утвержденным спецификациям изготовителя.

7.3 Выбор и использование средств защиты слуха

В соответствии с добавлением 2 моряки должны получить инструкцию относительно правильного использования средств защиты слуха, предусмотренных или используемых на судне.

7.4 Предупреждающие надписи

Если уровень шума в машинных помещениях (или других помещениях) превышает 85 дБ(А), то у входа в такие помещения должны иметься предупреждающие надписи на рабочем языке судна, содержащие условный символ и дополнительный знак, как это предписано Администрацией (см. ниже пример предупреждающей надписи и знаков на английском языке). Если такие уровни шума наблюдаются лишь только в небольшой части помещения, то в этом месте (местах) или на оборудовании в нем на уровне глаз должна иметься предупреждающая надпись, видимая с любого направления доступа.

Знаки у входа в шумные помещения (пример на английском языке)	
80-85 дБ(А)	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ШУМА – СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ СЛУХА
85-110 дБ(А)	ОПАСНЫЙ ШУМ – ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ СЛУХА ОБЯЗАТЕЛЬНО
110-115 дБ(А)	ОСТОРОЖНО: ОПАСНЫЙ ШУМ – ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ СЛУХА ОБЯЗАТЕЛЬНО – ТОЛЬКО КРАТКОВРЕМЕННОЕ ПРЕБЫВАНИЕ
>115 дБ(А)	ОСТОРОЖНО: ЧРЕЗВЫЧАЙНО ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ ШУМА – ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ СЛУХА ОБЯЗАТЕЛЬНО – ПРЕБЫВАНИЕ НЕ БОЛЕЕ 10 МИНУТ

Добавление 1

ФОРМА ПРОТОКОЛА ЗАМЕРОВ ШУМА

1 Данные о судне

.1 Название судна
.2 Порт регистрации
.3 Наименование и адрес собственника судна, оператора или агента
.4 Наименование и адрес судостроителя
.5 Место постройки
.6 Номер ИМО
.7 Валовая вместимость
.8 Тип судна
.9 Размерения судна – длина
ширина
высота борта
максимальная осадка (летняя грузовая марка)
.10 Водоизмещение при максимальной осадке
.11 Дата закладки киля
.12 Дата сдачи

2 Сведения о механизмах

.1 Главные механизмы
Изготовитель: Тип: количество:
Максимальный постоянный режим работы кВт
Номинальная проектная эксплуатационная частота вращения вала: об/мин.
Номинальная эксплуатационная мощность: кВт

.2 Вспомогательные дизели
Изготовитель: тип:
Мощность: кВт количество:

.3 Главный редуктор:

.4 Тип гребного винта (с фиксированным шагом, с регулируемым шагом, крыльчатый движитель Фойт-Шнейдера)
Число гребных винтов: число лопастей:
Проектная частота вращения гребного вала: об/мин.

.5 Прочее (в случае особых схем передачи мощности на движители)

.6 Вентиляция машинного отделения
Изготовитель: тип:
Количество:
Диаметр вентилятора: м Скорость вентилятора: об/мин/переменная скорость (Да/Нет)
Расход воздуха: $м^3$/ч Общее давление: Па

3 Измерительные приборы и персонал, проводящий измерения

.1 Приборы Марка Тип Серийный номер

Шумомер
Микрофон
Фильтр
Ветрозащитный экран

Калибратор
Другое оборудование

.2 Калибровка шумомера Дата Калибровка Начало Конец

- при освидетельствовании компетентной организацией

.3 Лица/организации, проводящие измерения

4 Условия, существовавшие во время проведения измерений

.1 Дата проведения измерений: Время начала: Время окончания:
.2 Положение судна во время измерений
.3 Состояние нагрузки судна
.4 Условия, существовавшие во время проведения измерений
- Осадка носом
- Осадка кормой
- Глубина под килем

.5 Погодные условия
- Сила ветра
- Состояние моря

.6 Скорость судна
.7 Фактическая частота вращения гребного вала: об/мин.
.8 Шаг гребного винта:
.9 Частота вращения главных механизмов: об/мин.
.10 Мощность главных механизмов: кВт
.11 Количество работающих агрегатов главных механизмов:
.12 Количество работающих вспомогательных дизелей:
.13 Количество работающих турбогенераторов:
.14 Режим скорости вентиляции машинного отделения (высокая/низкая/переменная)
.15 Нагрузка двигателя (% МПРР)
.16 Другое работающее вспомогательное оборудование:
Работающее оборудование вентиляции, отопления и кондиционирования воздуха

5 Результаты измерений

Предельные значения шума дБ (А)

Измеренные величины уровней звукового давления
L_{Aeq} дБ(А)
L_{Ceq} дБ(С)
L_{Cpeak} дБ(С)

Примечание. Измерение уровня L_{Ceq} и L_{Cpeak} звукового давления должны проводиться только в случае превышения 85 дБ(А); требуются средства защиты слуха.

Рабочие помещения

Машинные помещения
Посты управления механизмами
Мастерские
Другие рабочие помещения

Навигационные помещения

Ходовой мостик и штурманские рубки
Посты наблюдения, включая крылья и окна ходового мостика
Радиорубки
Помещения радиолокатора

Жилые помещения

Каюты и госпитали
Кают-компании
Комнаты для отдыха
Открытые места для отдыха
Кабинеты

Служебные помещения

Камбузы при неработающем оборудовании для обработки продуктов
Раздаточные и буфетные

Обычно не посещаемые помещения

6 **Основные меры по снижению шума** (перечислить принятые меры)

7 **Замечания** (перечислить любые отступления от Кодекса)

…….. ……..

Фамилия ……..

Адрес ……..

……..

…….. ……. …….
Место Дата Подпись

ДОБАВЛЕНИЕ

РЕЗУЛЬТАТЫ ЧАСТОТНОГО АНАЛИЗА

Частотный анализ для некоторых районов может способствовать более точным прогнозам по уровню шума и определению конкретных полос частот, которые превышают пределы, установленные в главе 4. Дальнейшие рекомендации содержатся в документе ИСО 1996-2:2007.

Добавление 2

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВКЛЮЧЕНИЮ ПРОБЛЕМ ШУМА В СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

1 Инструктаж моряков

1.1 Моряки должны быть проинструктированы относительно опасности продолжительного воздействия высоких уровней шума и потери слуха, вызываемой шумом. Инструктаж должен проводиться для всех моряков при найме их на работу, а затем периодически для тех, кто регулярно работает в помещениях с уровнями шума, превышающими 85 дБ(А). Инструктаж по положениям Кодекса должен включать следующее:

.1 ограничение воздействия шума и использование предупреждающих надписей;

.2 типы имеющихся средств защиты слуха, их приблизительная эффективность, правильное их использование и подгонка, а также воздействие на нормальное общение, испытываемое при первоначальном применении такого рода защиты;

.3 принципы и процедуры компании, относящиеся к защите слуха, а также, когда это применимо, любая программа наблюдения, которая может быть предоставлена морякам, работающим в местах, на которые распространяются предупреждающие надписи; и

.4 рекомендации относительно возможных признаков потери слуха, такие как звон в ушах, глухота или заложенные уши, а также методики смягчения, которые должны применяться при таких признаках.

1.2 Обслуживающий персонал должен получить необходимые инструкции относительно правильной эксплуатации и обслуживания механизмов и глушителей или других устройств, снижающих шум, для того чтобы избежать возникновения дополнительного шума.

2 Обязанности операторов судов

2.1 Оператор судна обязан обеспечивать применение на судне средств снижения шума и борьбы с шумом и поддерживать их в таком состоянии, чтобы выполнялись требования Кодекса.

2.2 В тех случаях, когда уровни шума в каком-либо помещении превышают предельное значение 85 дБ(А), собственник судна должен обеспечить, чтобы:

.1 это помещение было обозначено и выполнялись соответствующие положения Кодекса;

.2 капитан и лица старшего командного состава судна осознавали важность контроля за посещением такого помещения и важность применения соответствующих средств защиты слуха;

.3 были предусмотрены соответствующие средства защиты слуха в достаточном количестве для распределения на индивидуальной основе для всех соответствующих членов экипажа; и

.4 капитан, лица старшего командного состава и любое лицо, ответственное за безопасность на судне, осознавали необходимость предоставления на судне соответствующей подготовки и информации.

2.3 Если ручные инструменты, камбузное и другое переносное оборудование в обычных рабочих условиях вызывают уровни шума, превышающие 85 дБ(А), собственники судов должны обеспечить, чтобы была предусмотрена предупреждающая информация.

3 Обязанности моряков

Моряки должны быть осведомлены о необходимости обеспечения того, чтобы:

.1 осуществлялись все одобренные меры по борьбе с шумом;

.2 о любых дефектах противошумового оборудования сообщалось ответственным лицам в рамках судовой системы управления безопасностью;

.3 надлежащие средства защиты слуха всегда надевались при входе в помещения, в которых их использование требуется предупреждающими надписями, и не снимались даже на короткие промежутки времени; и

.4 обеспечивалась сохранность и правильное применение используемых средств защиты слуха, а также их содержание в чистом виде.

4 Выбор средств защиты слуха

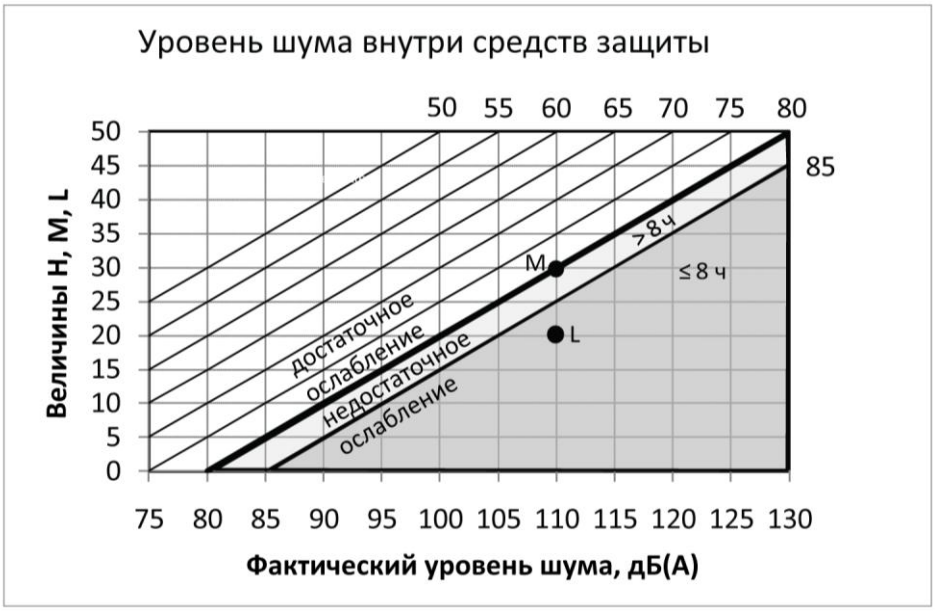
4.1 Выбор надлежащих средств защиты слуха должен проводиться в соответствии с методом HML, описанным в стандарте ИСО 4869-2:1994. Для предоставления рекомендаций операторам судов и морякам по выбору надлежащих средств защиты слуха ниже приводится краткое описание метода HML и его применения.

4.2 Метод HML является оценкой, рассчитываемой в соответствии со стандартом ИСО 4869-2:1994 «Оценка эффективных А-взвешенных уровней звукового давления при использовании ушных противошумных вкладышей». Для применения показателей H, M и L требуются уровни звукового давления шума, взвешенные как по характеристике A (L_{Aeq}), так и по характеристике C (L_{Ceq}), а также величины HML для соответствующих средств защиты слуха, которые должны быть предоставлены изготовителем.

4.2.1 Величины HML для средств защиты слуха связаны с ослаблением, которое средства защиты предлагают в отношении шума высоких, средних и низких частот. Эти величины H и M используются при расчете уровня защищенного воздействия для шумов, которые обладают первичной энергией в средних и высоких частотах. Это тот случай, когда измеренные уровни L_{Ceq} и L_{Aeq} различаются на 2 дБ или менее.

4.2.2 Величины M и L для средств защиты слуха используются при расчете уровня защищенного воздействия для шумов, в которых присутствуют заметные низкочастотные компоненты и для которых измеренные уровни L_{Ceq} и L_{Aeq} в тех помещениях, в которых предполагается использование средства защиты, различаются более, чем на 2 дБ.

4.3 Пример простого применения метода HML:



Предположим, что на судне измеренный уровень звука в машинном помещении составляет 110 дБ(А), 115 дБ(С). В соответствии с данными изготовителя, выбираемые средства защиты слуха имеют следующее ослабление: H=35 дБ, M=30 дБ, L=20 дБ.

.1 Отметить величины L и M средств защиты слуха на вертикальной шкале, начиная с фактического уровня шума (110 дБ(А)).

.2 Определить, имеет ли шум низкую или высокую/среднюю частоту. Если разница L_{Ceq}-L_{Aeq} составляет более 2 дБ, шум имеет низкую частоту (L), если разница L_{Ceq}-L_{Aeq} составляет менее 2 дБ, шум имеет высокую или среднюю частоту (M).

.3 Если частота звука высока/средняя (L_{Ceq}-L_{Aeq}≤2), необходимо следовать по диагональной линии от величины M и снять показание уровня шума внутри средств защиты слуха. В данном случае уровень шума внутри средств защиты слуха составляет 80 дБ(А), что означает, что ослабление средств защиты слуха является достаточным для работы в течение более 8 часов в день.

.4 Если частота звука низкая (L_{Ceq}-L_{Aeq}>2), необходимо следовать по диагональным линиям от величины L и снять показание уровня шума внутри средств защиты слуха. В данном случае уровень шума внутри средств защиты слуха составляет >85 дБ(А), что означает, что средства защиты слуха не достаточны даже для работы в течение 8-часового рабочего дня. Следует выбирать средства защиты слуха, для которых величина L составляет более 25 дБ.

4.4 ***Расчет с использованием метода HML – принцип и пример***

Может быть также рассчитано определение пригодности конкретного средства защиты для конкретной шумовой среды. Величины H, M и L могут использоваться для оценки L'A (общий уровень шума в ухе, взвешенный по характеристике A) конкретного средства защиты в конкретной шумовой ситуации.

.1 Рассчитать L_{Ceq}-L_{Aeq} (Для этого требуются измерения L_{Aeq} и L_{Ceq}. Все шумомеры класса 1 могут использоваться при A-взвешивании или C-взвешивании).

.2 Если L_{Ceq}-L_{Aeq} ≤2 дБ, предполагаемый уровень снижения шума (PNR) рассчитывается по формуле:

$$PNR = M - (\frac{H - M}{4} * (LCeq - LAeq - 2))$$

Если L_{Ceq}-L_{Aeq} >2 дБ, PNR рассчитывается по формуле:

$$PNR = M - (\frac{M - L}{8} * (LCeq - LAeq - 2))$$

.3 Затем PNR вычитается из общего уровня шума, взвешенного по характеристике A, для получения фактического уровня в ухе при использовании средства защиты L'A, взвешенного по характеристике A:

$L'A = L_{Aeq} - PNR$

Пример: Средство защиты слуха H = 35 дБ, M = 25 дБ, L = 20 дБ

Уровень шума в машинном отделении:

L_{Aeq} = 108,7 дБ(A)
L_{Ceq} = 109,0 дБ(C)

L_{Ceq}-L_{Aeq} = 0,3 дБ

PNR = 25 - ((35-25)/4)*(0,3-2) = 29,3 дБ

L'A = 108,7-29,3 = 79,4 дБ(A).

В данном случае уровень шума внутри средств защиты слуха составляет ниже 80 дБ(A), что означает, что ослабление в средствах защиты слуха является достаточным для работы в течение более восьми часов в день.

Добавление 3

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ СПОСОБЫ ОСЛАБЛЕНИЯ ШУМА

1 Общие положения

1.1 Для того чтобы добиться снижения шума на судне до уровней, приведенных в главах 4 и 5 Кодекса, необходимо уделить особое внимание средствам такого снижения. Настоящее добавление призвано предоставить информацию в этом отношении при проектировании судов.

1.2 Разработка и осуществление мер по борьбе с шумом должны производиться под наблюдением квалифицированных специалистов в области борьбы с шумом.

1.3 Ряд мер, которые могут быть осуществлены с целью снижения уровней шума или уменьшения воздействия на моряков потенциально опасного шума, указаны в разделах 2−10 настоящего добавления. Следует подчеркнуть, что нет необходимости осуществлять все или некоторые из рекомендованных в настоящем добавлении мер на всех судах. Настоящий Кодекс не предусматривает подробной технической информации, необходимой для осуществления конструктивных мер по борьбе с шумом или для решения вопроса о том, какие меры являются целесообразными в данных конкретных обстоятельствах.

1.4 Необходимо обеспечить, чтобы при осуществлении мер по борьбе с шумом не были нарушены правила и положения, касающиеся конструкции судна, жилых помещений, а также других вопросов, связанных с обеспечением безопасности, а применение звукоизолирующих материалов не приводило к опасности возникновения пожара, угрозе безопасности и не угрожало здоровью людей, а также чтобы такие материалы вследствие хрупкой конструкции или крепления не создавали опасности, которые могут помешать эвакуации или освобождению помещений от воды.

1.5 Необходимость борьбы с шумом должна приниматься во внимание на стадии проектирования при решении вопроса о выборе типа двигателей и механизмов, о способе их установки и месте расположения относительно других помещений, а также о звукоизоляции и расположении жилых помещений.

1.6 При обычном методе постройки судна наиболее вероятно, что шум, распространяющийся от механизмов и гребных винтов и достигающий жилых и других помещений, расположенных за пределами машинных помещений, является структурным шумом.

1.7 При разработке эффективных и экономичных мер по борьбе с шумом механических установок на существующих судах может возникнуть необходимость в дополнение к измерениям уровня звука, взвешенного по характеристике A, производить определенного вида частотный анализ.

2 Звукоизоляция источников шума

2.1 Если это практически возможно, любые двигатели или механизмы, создающие шум с уровнями, превышающими предельные значения, указанные в разделе 4.2 Кодекса, должны устанавливаться в отсеках, не требующих постоянной вахты (см. также пункт 6.1 настоящего добавления).

2.2 В горизонтальном и вертикальном направлениях жилые помещения должны располагаться как можно дальше от источников шума, таких как гребные винты и главные механизмы.

2.3 Шахты машинного помещения должны, насколько это практически возможно, устанавливаться снаружи надстроек и рубок, содержащих жилые помещения. Там, где это невыполнимо, между шахтами и жилыми помещениями должны располагаться коридоры, если это практически возможно.

2.4 Необходимо предусматривать, где это практически возможно, размещение жилых помещений в рубках, а не в надстройках, простирающихся до бортов судна.

2.5 Можно также, где это осуществимо, отделять жилые помещения от машинных помещений непосещаемыми помещениями, душевыми и туалетами.

2.6 Для предупреждения распространения звука может потребоваться установка специальных перегородок, переборок, палуб и т.п. Важно, чтобы они были правильно сконструированы и размещены по отношению к источникам звука и учитывали частотный состав шума, для ослабления которого они предназначены.

2.7 Там, где помещение, например, машинное помещение, разделяется на шумный (без постоянной вахты) и менее шумный (в котором может быть постоянная вахта) отсеки, предпочтительно, чтобы разделение этих отсеков было полным.

2.8 С целью предотвращения повышения уровня шума вследствие отражения от перегородок, переборок, палуб и т.п. в некоторых помещениях может быть рекомендовано применение звукопоглощающих материалов.

3 Снижение шума от воздухозаборных и выпускных устройств

3.1 Выхлопные устройства двигателей внутреннего сгорания, воздухоприемные устройства для машинных, жилых и других помещений должны располагаться так, чтобы приемные и выпускные отверстия были удалены от мест, посещаемых моряками.

3.2 В случае необходимости должны устанавливаться глушители, шумоподавляющее оборудование или другие устройства, снижающие шум.

3.3 Для снижения до минимума уровней шума в жилых помещениях, как правило, необходимо снижение структурного шума посредством звукоизоляции выпускных устройств и некоторых трубопроводов и воздуховодов от стен шахт, переборок и т.п.

4 Ограждение механизмов

4.1 В помещениях с постоянной вахтой или в помещениях, в которых моряки, как можно разумно ожидать, могут находиться длительное время с целью проведения технического обслуживания или ремонтных работ и разделение которых, как указано в разделе 2 настоящего добавления, неосуществимо, должен быть рассмотрен вопрос об установке звукоизолирующих кожухов или частичных ограждений для двигателей или механизмов, создающих уровни звукового давления, превышающие предельные значения, указанные в разделе 4.2 Кодекса.

4.2 В тех случаях, когда уровень шума, создаваемого двигателями или механизмами, установленными в помещениях, как указано в пункте 4.1, выше, соответствует критериям, указанным в пункте 5.3.1 Кодекса, и зоне A на рис. 5.1, необходимо предусмотреть меры по снижению шума.

4.3 При монтаже звукоизолирующих кожухов важно обеспечить, чтобы они полностью закрывали источник шума.

5 Снижение шума в кормовой части корпуса

Для уменьшения воздействия шума в кормовой части судна, особенно в жилых помещениях, вопросы, связанные с распространением шума, могут быть рассмотрены уже на стадии проектирования кормовой оконечности, гребного винта и т.д.

6 Защита оператора

6.1 В большинстве машинных помещений было бы желательно и целесообразно защитить работающих или несущих вахту моряков путем оборудования звукоизолированного поста управления или другого подобного помещения (см. пункт 2.1 настоящего добавления).

6.2 В машинных помещениях с постоянной вахтой на небольших судах и на существующих судах, в которых уровни шума превышают 85 дБ(А), желательно предусматривать укрытие от шума в центральном или местном посту управления, где вахтенный мог бы проводить большую часть времени.

7 Борьба с повышенным шумом в жилых помещениях

7.1 Для снижения уровней шума в жилых помещениях может оказаться необходимым рассмотреть вопрос об изоляции рубок, в которых находятся эти помещения, от остальной части корпуса судна с помощью амортизаторов.

7.2 Можно также изучить вопрос о применении гибких соединений с переборками, зашивками и подволоками, а также об установке плавающих палубных настилов внутри жилых помещений.

7.3 Наличие занавесей на иллюминаторах и окнах и использование ковров в жилых помещениях способствуют поглощению шума.

8 Выбор механизмов

8.1 На стадии проектирования судна должен учитываться звук, производимый каждым узлом механизмов, предназначенных для установки на судне. Можно уменьшить шум, используя машины, производящие меньший воздушный, структурный или передающийся по жидким средам шум.

8.2 Следует просить изготовителей прилагать информацию о звуке, производимом поставляемыми ими механизмами, а также давать рекомендации о таких способах установки их на судне, которые обеспечивали бы минимальный уровень шума.

9 Проверка и техническое обслуживание

Все узлы механизмов, оборудования и связанные с ними рабочие помещения должны регулярно проверяться в рамках судовой системы управления безопасностью в отношении любых характеристик по борьбе с шумом/снижению шума. Если в результате такой проверки будут выявлены неисправности в средствах борьбы с шумом или другие недостатки, способствующие возникновению чрезмерного шума, они должны быть устранены как можно скорее.

10 Изоляция от вибрации

10.1 Там, где это необходимо, машины должны устанавливаться на тщательно отобранные амортизаторы. Для обеспечения эффективной изоляции амортизаторы должны устанавливаться на достаточно жесткий фундамент.

10.2 В тех случаях, когда структурный звук от вспомогательных механизмов, компрессоров, гидравлических установок, генераторных агрегатов, вентиляторов, выхлопных труб и глушителей производит в жилых помещениях или на ходовом мостике недопустимые уровни шума, должен быть рассмотрен вопрос о применении амортизаторов.

10.3 В случае установки звукоизолирующих кожухов может быть рассмотрен вопрос о том, чтобы машины устанавливались на амортизаторы, а все подсоединения к ним труб, магистралей и кабелей были гибкими.

11 Предварительная оценка шума

11.1 На стадии проектирования новых судов конструктор/судоверфь могут посредством расчетов, квалифицированных оценок или аналогичных методов провести предварительную оценку ожидаемых уровней шума в районах судна, в которых вероятно наличие уровней шума, превышающих приемлемые пределы, указанные в главе 4.

11.2 Предварительная оценка шума, указанная в пункте 11.1, должна использоваться на этапе проектирования для выявления возможных мест на судне, где меры по снижению шума должны быть рассмотрены особо, чтобы обеспечить соблюдение пределов уровней шума, указанных в разделе 4.2 Кодекса.

11.3 Предварительные оценки шума, а также любые меры по снижению шума, запланированные на этапе проектирования, должны быть оформлены документально, особенно в тех случаях, когда, в соответствии с предварительной оценкой шума, должно ожидаться, что, несмотря на разумные технические инициативы, будет трудно обеспечить соблюдение любых пределов уровней шума, указанных в разделе 4.2 Кодекса.

12 Оборудование шумоподавления

12.1 Шумоподавление, известное также как антишум, – это процесс, при котором происходит подавление повторяющихся шумов в основном низкой частоты (ниже 500 Гц), таких как шум двигателей и вращающихся механизмов, посредством применения сигнала шумоподавления, равного шуму, но не совпадающего с ним по фазе на 180 градусов. Шумоподавление применяется в среде таким образом, чтобы соответствовать шуму в конкретном месте. Затем два сигнала подавляют друг друга, тем самым устраняя существенную часть энергии шумов из окружающей среды.

12.2 Существует несколько применений данной технологии. Они включают:

.1 Активные глушители. В других видах транспорта было продемонстрировано, что они снижают шум от выхлопа двигателей внутреннего сгорания, компрессоров и вакуумных насосов без потерь энергии, связанных с давлением на выхлопе.

.2 Упругая установка. Может сдерживать вибрацию, вызванную вращающимися механизмами, с целью улучшения комфорта, снижения износа движущихся частей, а также снижать вторичный акустический шум от вибрации.

.3 Тихие зоны с подавлением шума. В настоящее время существуют бесшумные кресла и системы уменьшения шума в (автомобильном) салоне для различных видов транспорта. Существует возможность производства коек с активным снижением шума в других помещениях для комфорта и отдыха моряков.

.4 Наушники с шумоподавлением. Могут обеспечить лучшую защиту по сравнению с пассивными устройствами защиты слуха, включая также низкие частоты. Активные наушники также не препятствуют коммуникации, ведению нормального разговора и улучшают безопасность рабочего места.

12.3 Предлагается, чтобы в Организацию направлялась информация, касающаяся опыта применения данных систем активного снижения шума, с тем чтобы провести оценку эксплуатационных параметров этих систем.

13 Места отдыха от шума

13.1 В качестве альтернативного подхода при проектировании при постройке судов валовой вместимостью менее 1600 или ледоколов могут предусматриваться места отдыха от шума. Места отдыха от шума могут также быть рассмотрены для применения на судах, где шумные операции (примерами являются длительные воздушные/вертолетные операции или эксплуатация оборудования динамической стабилизации в тяжелых погодных условиях) проводятся в течение периодов времени, превышающих принятые в обычной практике на судах. Использование таких помещений должно быть включено в политику по безопасной эксплуатации судна согласно МКУБ.

13.2 Места отдыха от шума должны быть предусмотрены в том случае, если никакое другое техническое или организационное решение не является возможным для снижения чрезмерного шума, производимого источниками звука.

Добавление 4

УПРОЩЕННЫЙ ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА

1 Общие положения

1.1 Для обеспечения того, чтобы моряки не подвергались $L_{ex}(24)$, превышающему 80 дБ(А), в настоящем добавлении приводится информация об упрощенном порядке определения соответствующего воздействия шума.

1.2 Определение воздействия шума должно, как правило, проводиться на основании стандарта ИСО 9612:2009.

1.3 Далее описан упрощенный метод, основанный на измерениях шума во время ходовых испытаний/нахождения в порту и описания обязанностей членов экипажа.

2 Анализ работы/ составление профиля должности и часы отдыха

2.1 При помощи списка экипажа будут определены различные категории деятельности:

Пример:

- капитан
- старший механик
- электрик
- кок
- и т.д.

2.2 Для каждой категории должен быть определен индивидуальный профиль должности. Профиль должности соотносится с рабочими местами на судне.

Пример:

- рулевая рубка
- судовой кабинет
- помещение управления механизмами
- мастерская
- машинное отделение
- камбуз
- и т.д.

2.3 Для каждой категории должности рабочая смена должна быть разделена на отрезки (i) в зависимости от рабочих помещений. Такое же разделение должно быть проведено для часов отдыха (определение конкретных отрезков основано на оценке собственника/оператора судна/ работодателя).

Пример:

Полный день электрика может быть разделен на следующие отрезки:

i = 1	Мастерская	=	T_i = 5 часов
i = 2	Помещение управления механизмами	=	T_i = 2 часа
i = 3	Судовой офис	=	T_i = 2 часа
i = 4	Машинное отделение	=	T_i = 1 час
i =5	Отдых	=	T_i = 14 часов
	Итого	=	T_{total} = 24 часа

3 Определение приблизительных уровней воздействия шума

3.1 На основании протокола замеров шума, а также установленных часов работы и отдыха для каждой категории должности может быть рассчитан уровень воздействия шума. Предполагается, что ограничения шума для кают и помещений для отдыха, предусмотренные в настоящем Кодексе, не будут превышены. В соответствии с настоящим Кодексом, использование тщательно подобранных средств защиты слуха является рекомендательным. Предполагается, что максимальный уровень шума для работников, пользующихся средствами защиты слуха, не превышает 85 дБ(А).

3.2 Шумовая нагрузка, получаемая в каждом помещении, рассчитывается следующим образом:

$$L_{ex,24h,i}=L_{Aeq,i} + 10 \log(Ti/T_0),$$

где Ti – фактическое нахождение в каждом помещении
T_0 – исходная продолжительность 24 ч
$L_{Aeq,I}$ – эквивалентный уровень непрерывного звука, взвешенный по характеристике A, для каждого помещения

3.3 Уровень воздействия шума, взвешенный по характеристике A, рассчитывается следующим образом на основании количества шума, получаемого в каждом помещении:

$$L_{ex,24h} = 10 \log\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{L_{ex,24h,i}}{10}} \right)$$

Пример: лист результатов

Категория должности	**Электрик**	Местоположение/помещение						
		Ходовой мостик	Судовой офис	Помещение управления механизмами	Мастерские	Машинное отделение	Камбуз	Нерабочее время
Измеренный эквивалентный уровень непрерывного звука, взвешенный по характеристике A, $L_{Aeq,i}$ [дБ(А)]		64	63	75	84	85	72	60
Продолжительность/пребывание T_i [ч]		0	2	2	5	1	0	14
Шумовая нагрузка $L_{ex,24h,i}$ [дБ]		0	52,2	64,2	77,2	71,2	0	57,7
Уровень воздействия шума, взвешенный по характеристике A, $L_{ex,24h}$ [дБ]	**78,3**							

RESOLUCIÓN MSC.337(91)
(adoptada el 30 de noviembre de 2012)

CÓDIGO SOBRE NIVELES DE RUIDO A BORDO DE LOS BUQUES

EL COMITÉ DE SEGURIDAD MARÍTIMA,

RECORDANDO el artículo 28 b) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones del Comité,

RECORDANDO TAMBIÉN las resoluciones A.343(IX) y A.468(XII), mediante las cuales la Asamblea de la Organización adoptó la Recomendación sobre métodos para medir niveles de ruido en los puestos de escucha de los buques y el Código sobre niveles de ruido a bordo de los buques, respectivamente,

RECONOCIENDO que es necesario establecer límites obligatorios para el nivel de ruido en los espacios de máquinas, los puestos de control, los talleres, los alojamientos y otros espacios a bordo de los buques, teniendo en cuenta la experiencia en el control de los ruidos y los niveles de exposición admisibles adquirida con posterioridad a la adopción de la resolución A.468(XII),

TOMANDO NOTA de la regla II-1/3-12 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (Convenio SOLAS), 1974, enmendado (en adelante denominado "el Convenio"), adoptada mediante la resolución MSC.338(91), relativa a la protección contra los ruidos,

TOMANDO NOTA TAMBIÉN de que esta regla II-1/3-12 establece que los buques se construirán de forma que se reduzca el ruido a bordo y se proteja al personal de los ruidos de conformidad con lo dispuesto en el Código sobre niveles de ruido a bordo de los buques (en adelante denominado "el Código"),

HABIENDO EXAMINADO, en su 91º periodo de sesiones, la recomendación formulada por el Subcomité de proyecto y equipo del buque, en su 56º periodo de sesiones,

1. ADOPTA el Código sobre niveles de ruido a bordo de los buques, cuyo texto figura en el anexo de la presente resolución;

2. INVITA a los Gobiernos Contratantes del Convenio a que tomen nota de que el Código se hará efectivo el 1 de julio de 2014, una vez que entre en vigor la regla II-1/3-12 del Convenio;

3. PIDE al Secretario General que remita copias certificadas de la presente resolución y del texto del Código, que figura en el anexo, a todos los Gobiernos Contratantes del Convenio;

4. PIDE ADEMÁS al Secretario General que remita copias de la presente resolución y de su anexo a todos los Miembros de la Organización que no sean Gobiernos Contratantes del Convenio.

ANEXO

CÓDIGO SOBRE NIVELES DE RUIDO A BORDO DE LOS BUQUES

PREÁMBULO

CAPÍTULO 1 – GENERALIDADES

1.1 Alcance
1.2 Finalidad
1.3 Ámbito de aplicación
1.4 Definiciones

CAPÍTULO 2 – EQUIPO DE MEDICIÓN

2.1 Especificaciones del equipo
2.2 Empleo del equipo

CAPÍTULO 3 – MEDICIÓN

3.1 Generalidades
3.2 Prescripciones relativas al personal
3.3 Condiciones operacionales en las pruebas de mar
3.4 Condiciones operacionales en puerto
3.5 Condiciones ambientales
3.6 Procedimientos de medición
3.7 Determinación de la exposición al ruido
3.8 Calibración
3.9 Incertidumbres de la medición
3.10 Puntos de medición
3.11 Mediciones en los espacios de máquinas
3.12 Mediciones en los espacios de gobierno
3.13 Mediciones en los espacios de alojamiento
3.14 Mediciones en los espacios no ocupados habitualmente

CAPÍTULO 4 – NIVELES MÁXIMOS DE PRESIÓN ACÚSTICA ACEPTABLES

4.1 Generalidades
4.2 Límites del nivel de ruido
4.3 Informe sobre el estudio de ruidos

CAPÍTULO 5 – LÍMITES DE EXPOSICIÓN AL RUIDO

5.1 Generalidades
5.2 Conservación de la facultad auditiva y empleo de protectores para los oídos
5.3 Límites de exposición de la gente de mar a niveles de ruido elevados
5.4 Límite del nivel acústico continuo equivalente durante 24 horas
5.5 Programa para la conservación de la facultad auditiva

CAPÍTULO 6 – AISLAMIENTO ACÚSTICO ENTRE ESPACIOS DE ALOJAMIENTO

6.1 Generalidades
6.2 Índice de insonorización
6.3 Instalación de materiales

CAPÍTULO 7 – PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS Y AVISOS

7.1 Generalidades
7.2 Prescripciones relativas a los protectores para los oídos
7.3 Selección y empleo de protectores para los oídos
7.4 Avisos

APÉNDICE 1 FORMATO PARA EL INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE RUIDOS

APÉNDICE 2 ORIENTACIONES SOBRE LA INCLUSIÓN DE CUESTIONES RELACIONADAS CON EL RUIDO EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

APÉNDICE 3 MÉTODOS PROPUESTOS DE REDUCCIÓN DEL RUIDO

APÉNDICE 4 PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO PARA DETERMINAR LA EXPOSICIÓN AL RUIDO

PREÁMBULO

1 El Código sobre niveles de ruido a bordo de los buques (en adelante, "el Código") se ha elaborado para proporcionar normas internacionales para la protección contra el ruido en virtud de la regla II-1/3-12 del Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS), 1974, enmendado. Aunque el Código se considera jurídicamente como un instrumento obligatorio en virtud de lo dispuesto en el Convenio SOLAS, determinadas disposiciones del mismo mantienen su carácter recomendatorio o informativo (véase el párrafo 1.1.3).

2 Estas reglas, recomendaciones e indicaciones tienen por finalidad facilitar a las Administraciones herramientas destinadas a fomentar entornos para "preservar la facultad auditiva" a bordo de los buques. No obstante, se trata de una cuestión cambiante que aborda entornos humanos y técnicos en los que interactúan. Las reglas y recomendaciones evolucionarán necesariamente, caso por caso, como resultado de los diversos avances tecnológicos así como en función de los avances en las prácticas de gestión de la seguridad. Por este motivo, se alienta a las Administraciones a que transmitan la experiencia e información recibida de las organizaciones reconocidas, armadores de buques y proyectistas de equipo con miras a mejorar el Código.

3 El Código se ha elaborado teniendo presentes los buques de pasaje y los buques de carga tradicionales. Aunque algunos buques de tipos y dimensiones determinados han quedado excluidos del ámbito del Código, debería reconocerse que la plena aplicación de éste a buques que difieran considerablemente de los tipos de buques tradicionales por lo que respecta al proyecto o a las operaciones podría exigir un examen específico.

4 La Organización aprobó la Recomendación sobre métodos para medir niveles de ruido en los puestos de escucha de los buques (resolución A.343(IX)), que no se tiene intención de sustituir con el Código. La Recomendación guarda relación con la interferencia que, originada por el ruido a bordo de los buques, dificulta la adecuada recepción de señales acústicas exteriores de navegación, y aunque los métodos de medición de los niveles de ruido son distintos según se ajusten a la Recomendación o al Código, estos documentos se consideran compatibles dado que el Código se ocupa principalmente del efecto que el ruido tiene en la salud y en la comodidad. Será necesario tomar precauciones para garantizar que las prescripciones generales son compatibles con las prescripciones relativas a la audibilidad de las señales de navegación.

CAPÍTULO 1 – GENERALIDADES

1.1 Alcance

1.1.1 El Código tiene como finalidad proporcionar normas con las que evitar que se produzcan niveles de ruido potencialmente peligrosos a bordo de los buques y normas con las que crear un entorno aceptable para la gente de mar. Estas normas se elaboraron enfocadas a los buques de pasaje y los buques de carga. Dado que algunos buques de dimensiones y tipos de servicio determinados han quedado excluidos de estas prescripciones, debería reconocerse que la plena aplicación del Código a buques que difieran considerablemente de los ordinarios exigirá consideraciones especiales. El Código tiene por objeto ofrecer la base para una norma de proyecto cuyo cumplimiento se base en la realización satisfactoria de las pruebas de mar que resultan en la publicación del informe sobre el estudio de ruidos. El cumplimiento operacional actual se basa en que la tripulación reciba formación sobre los principios de protección personal y mantenimiento de medidas de reducción del ruido. Éstos se aplicarían de conformidad con los procesos dinámicos y las prácticas establecidas en el capítulo IX del Convenio SOLAS.

1.1.2 En el Código se formulan prescripciones y recomendaciones encaminadas a:

.1 medir los niveles de ruido y la exposición al ruido;

.2 proteger a la gente de mar del riesgo de disminución de la facultad auditiva a causa del ruido, dadas unas condiciones en las que actualmente no es posible reducir el ruido a un nivel que no sea potencialmente peligroso;

.3 establecer límites en cuanto a niveles máximos aceptables de ruido para todos los espacios a los que normalmente tiene acceso la gente de mar; y

.4 verificar el aislamiento acústico entre los espacios de alojamiento.

1.1.3 Si bien el presente código tiene la consideración jurídica de vinculante en virtud de lo dispuesto en el Convenio SOLAS, las siguientes disposiciones del mismo mantienen su carácter recomendatorio o informativo:

Párrafos 1.3.2 y 1.3.3
Párrafos 3.4.2 y 3.4.3
Capítulo 5
Sección 6.3
Sección 7.3
Apéndice 2
Apéndice 3
Apéndice 4

1.2 Finalidad

La finalidad del Código es limitar los niveles de ruido y reducir la exposición a éste de la gente de mar con objeto de:

.1 proporcionar condiciones de trabajo seguras tomando en consideración la necesidad de que haya comunicación oral y de que se oigan las alarmas acústicas, y crear un ambiente en el que sea posible tomar decisiones lúcidas en los puestos de mando, espacios de gobierno y radiocomunicaciones y espacios de máquinas con dotación;

.2 proteger a la gente de mar de niveles excesivos de ruido que puedan dar lugar a una disminución de la facultad auditiva a causa del ruido; y

.3 proporcionar a la gente de mar comodidad suficiente en los espacios destinados al descanso y al recreo, y en otros, además de las condiciones que permitan recuperarse de los efectos de la exposición a niveles de ruido elevados.

1.3 Ámbito de aplicación

1.3.1 El Código es aplicable a los buques nuevos de arqueo bruto igual o superior a 1 600.

1.3.2 Las disposiciones específicas relativas a niveles de ruido potencialmente peligrosos, reducción del ruido y equipo de protección personal que figuran en el Código pueden aplicarse a los buques existentes de arqueo bruto igual o superior a 1 600, en la medida en que esto sea razonable y posible a juicio de la Administración.

1.3.3 El Código podrá aplicarse a los buques nuevos de arqueo bruto inferior a 1 600 en la medida en que, a juicio de la Administración, esto sea razonable y posible.

1.3.4 El Código no se aplicará a:

.1 naves de sustentación dinámica;
.2 naves de alta velocidad;
.3 buques pesqueros;
.4 gabarras de tendido de tuberías;
.5 gabarras-grúa;
.6 unidades móviles de perforación mar adentro;
.7 yates de recreo no dedicados al tráfico comercial;
.8 buques de guerra y buques para el transporte de tropas;
.9 buques carentes de propulsión mecánica;
.10 gabarras de hinca de pilotes; y
.11 dragas.

1.3.5 El Código se aplica a los buques en puerto o en la mar con dotación a bordo.

1.3.6 En circunstancias especiales, la Administración podrá eximir del cumplimiento de ciertos requisitos, si se documenta que el cumplimiento no es posible a pesar de haberse adoptado medidas de reducción del ruido de carácter técnico razonables y pertinentes. Tales exenciones no se aplicarán a los camarotes, a menos que se den circunstancias excepcionales. Si se concede una exención, se garantizará que se logra el objetivo del presente código y los límites de exposición al ruido se considerarán conjuntamente con el capítulo 5.

1.3.7 En el caso de los buques proyectados para viajes de corta duración y utilizados en éstos, o para otros servicios que exijan periodos breves de utilización del buque, a juicio satisfactorio de la Administración, podrá aplicarse lo dispuesto en las secciones 4.2.3 y 4.2.4 solamente con el buque en la condición de surto en puerto, y a condición de que los periodos estipulados sean adecuados para el descanso y el recreo de la gente de mar.

1.3.8 No se prevé la aplicación del Código a los camarotes de pasajeros ni a otros espacios para pasajeros, salvo en la medida en que tales espacios lo sean de trabajo y queden comprendidos en las disposiciones del Código.

1.3.9 En el caso de reparaciones, reformas y modificaciones de carácter importante y la consiguiente instalación de equipo en buques existentes, se garantizará que las zonas en las que se han realizado las modificaciones satisfacen las prescripciones del presente código aplicables a los buques nuevos, en la medida en que la Administración lo considere razonable y práctico.

1.3.10 El presente código trata únicamente de las fuentes de ruido relacionadas con el buque, tales como la maquinaria y la propulsión, pero no incluye el ruido del viento, las olas o el hielo, las alarmas, los sistemas de megafonía, etc.

1.4 Definiciones

A efectos del Código regirán las definiciones dadas a continuación. En otras partes del Código se facilitan definiciones complementarias.

1.4.1 *Espacios de alojamiento:* camarotes, oficinas (en las que se realicen las tareas administrativas del buque), enfermerías, comedores, salas de recreo (como salones, salas de fumadores, cines, gimnasios, bibliotecas y salas de juegos y pasatiempos) y zonas de recreo abiertas para ser utilizadas por la gente de mar.

1.4.2 *Índice ponderado de reducción acústica aparente R'_w:* valor expresado en una cifra única en decibelios (dB) que describe el nivel general de insonorización que proporcionan paredes, puertas o pisos *in situ* (véase la norma ISO 717-1:1996 enmendada por 1:2006).

1.4.3 *Nivel acústico continuo equivalente $L_{Aeq}(T)$ con ponderación A:* nivel de presión acústica con ponderación A de un sonido constante ininterrumpido que, en un intervalo de tiempo de medición, *T,* tiene la misma presión acústica cuadrática media que el sonido objeto de examen que varía en el tiempo. Se expresa en decibelios A (dB(A)) y viene dado por la siguiente ecuación:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_a(t)^2}{{p_o}^2} \cdot dt$$

donde: T = tiempo de medición
$p_a(t)$ = presión acústica instantánea con ponderación A
p_o = 20 µPa (nivel de referencia).

1.4.4 *Nivel de presión acústica con ponderación A o nivel de ruido:* cantidad de ruido medida por un sonómetro en el que la respuesta de frecuencia es ponderada conforme a la curva de ponderación A (véase IEC 61672-1).

1.4.5 *Nivel acústico continuo $L_{Ceq}(T)$ con ponderación C:* nivel de presión acústica con ponderación C de un sonido constante ininterrumpido que, en un intervalo de tiempo de medición, *T,* tiene la misma presión acústica cuadrática media que el sonido objeto de examen que varía en el tiempo. Se expresa en decibelios C (dB(C)) y viene dado por la siguiente ecuación:

$$L_{Ceq,T} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_c(t)^2}{{p_o}^2} \cdot dt$$

donde: T = tiempo de medición
$p_c(t)$ = presión acústica instantánea con ponderación C
p_o = 20 µPa (nivel de referencia).

1.4.6 *Nivel acústico máximo L_{Cpeak} con ponderación C:* nivel máximo de presión acústica instantánea con ponderación C. Se expresa en decibelios C (dB(C)) y viene dado por la siguiente ecuación:

$$L_{Cpeak} = 10 \log \frac{p_{peak}^{\ 2}}{p_o^{\ 2}}$$

donde: p_{peak} = presión acústica instantánea máxima con ponderación C
p_o = 20 µPa (nivel de referencia).

1.4.7 *Nivel de presión acústica con ponderación C o nivel de ruido:* cantidad de ruido medida por un sonómetro en el que la respuesta de frecuencia es ponderada conforme a la curva de ponderación C (véase IEC 61672-1 (2002-05)).

1.4.8 *Espacios con dotación permanente:* espacios en los que es necesaria la presencia continua o prolongada de la gente de mar durante periodos normales de servicio.

1.4.9 *Gabarra-grúa:* embarcación provista de grúas permanentemente instaladas, proyectada principalmente para operaciones de levantamiento de cargas.

1.4.10 *Nivel de exposición al ruido diario ($L_{ex,24h}$):* nivel de exposición al ruido equivalente durante un periodo de 24 horas.

$$L_{ex,24\text{h}} = L_{Aeq,T} + 10 \log(T/T_0)$$

donde: T = duración efectiva a bordo
T_0 = duración de referencia de 24 horas.

El nivel total de presión acústica continua equivalente con ponderación A $(L_{Aeq}\ T)$ se calculará mediante los distintos niveles de ruido $(L_{Aeq},\ T_i)$ y los periodos de tiempo asociados utilizando la siguiente ecuación:

$$L_{Aeq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^{n} (T_i \times 10^{0,1 L_{Aeq,Ti}}) \right]$$

donde: $L_{Aeq,\ Ti}$ = nivel de presión acústica continua equivalente con ponderación A, en decibelios, promediada sobre un intervalo de tiempo T_i;

$$T = \sum_{i=1}^{n} T_i$$

$L_{ex,24\text{h}}$ = $L_{Aeq,24\text{h}}$ cuando la gente de mar está a bordo durante un periodo de 24 horas.

1.4.11 *Draga:* buque que lleva a cabo operaciones de excavación de los sedimentos del lecho, y que tiene instalado equipo de excavación de manera permanente.

1.4.12 *Puestos de servicio:* espacios en los que se hallan los principales aparatos de navegación, los aparatos de radiocomunicaciones del buque o la fuente eléctrica de emergencia, o en los que está centralizado el equipo detector y extintor de incendios, y también los espacios utilizados como cocinas, oficios principales, pañoles (excepto los oficios aislados y los armarios de servicio), carterías y cámaras de valores, talleres que no formen parte de los espacios de máquinas y otros espacios análogos.

1.4.13 *Nave de sustentación dinámica:* nave que pueda operar en la superficie de agua o por encima de ésta y cuyas características sean diferentes de los buques de desplazamiento de tipo ordinario. Dentro del marco de esta definición general, toda nave que presente una u otra de las siguientes características:

.1 el peso, o una parte importante del peso, está contrarrestado en una de las modalidades operacionales por fuerzas distintas de las hidrostáticas;

.2 la nave es apta para operar a velocidades tales que la función $\frac{v}{\sqrt{gL}}$ es igual o superior a 0,9, donde *"v"* es la velocidad máxima, *"L"* es la eslora correspondiente a la flotación y *"g"* es la aceleración de la gravedad, expresados todos estos datos en unidades compatibles.

1.4.14 *Buque existente:* un buque que no es un buque nuevo.

1.4.15 *Buque pesquero:* un buque utilizado comercialmente para la captura de peces, ballenas, focas, morsas u otros recursos vivos del mar.

1.4.16 *Disminución de la facultad auditiva:* la disminución de la facultad auditiva se evalúa con respecto a un umbral de audibilidad utilizado como referencia y definido en la norma ISO 389-1(1998). Dicha disminución corresponde a la diferencia existente entre el umbral de audibilidad de la persona sometida a examen y el umbral de audibilidad tomado como referencia.

1.4.17 *Protector para los oídos:* dispositivo utilizado para reducir el nivel de ruido que llega a los oídos. Los auriculares pasivos de reducción de ruido impiden que el ruido llegue a los oídos. Los auriculares activos de reducción de ruido generan una señal que elimina el ruido ambiente en el auricular.

1.4.18 *Sonómetro integrador:* sonómetro proyectado o adaptado para medir el nivel de la presión acústica media cuadrática en el promedio temporal con ponderación A y ponderación C.

1.4.19 *Espacios de máquinas:* todos los espacios que contienen máquinas de vapor o de combustión interna, bombas, compresores de aire, calderas, instalaciones de combustible líquido, maquinaria eléctrica principal, estaciones de toma de combustible, impulsores, máquinas de refrigeración, estabilización, aparato de gobierno, ventilación y maquinaria de aire acondicionado, etc., así como los troncos de acceso a todos ellos.

1.4.20 *Unidad móvil de perforación mar adentro:* nave apta para realizar operaciones de perforación destinadas a la exploración o a la explotación de recursos naturales del fondo marino, tales como hidrocarburos líquidos o gaseosos, azufre o sal.

1.4.21 *Alerones del puente de navegación:* partes del puente de navegación que se extienden hacia los costados del buque.

1.4.22 *Buque nuevo:* buque al que le sea de aplicación el presente código de conformidad con la regla II-1/3-12.1 del Convenio SOLAS.

1.4.23 *Ruido:* a los efectos del Código, todo sonido que pueda empobrecer la facultad auditiva o ser perjudicial para la salud o peligroso de cualquier otro modo.

1.4.24 *Disminución de la facultad auditiva a causa del ruido:* disminución de la facultad auditiva que tiene su principio en las neuronas situadas en el caracol del oído y que cabe atribuir al efecto del ruido.

1.4.25 *Nivel de ruido:* véase el nivel de presión acústica con ponderación A (párrafo 1.4.4).

1.4.26 *Exposición ocasional al ruido:* exposición que normalmente se produce una vez por semana o con menor frecuencia.

1.4.27 *Buque de hinca de pilotes:* buque que lleva a cabo operaciones de instalación de pilotes en el lecho marino.

1.4.28 *Gabarra de tendido de tuberías:* embarcación construida especialmente para las operaciones correspondientes al tendido de tuberías submarinas o utilizadas en relación con dichas operaciones.

1.4.29 *Condición de buque surto en puerto:* condición en la que están paradas todas las máquinas que sólo son necesarias para la propulsión.

1.4.30 *Niveles de ruido potencialmente peligrosos:* niveles a los cuales y por encima de los cuales las personas que están expuestas a ellos sin protección alguna corren el riesgo de sufrir una disminución de la facultad auditiva a causa del ruido.

1.4.31 *Reparaciones, reformas y modificaciones importantes:* transformación de un buque que altera considerablemente las dimensiones, la capacidad de transporte o la potencia del motor del buque, lo cual cambia el tipo de buque, o que de algún otro modo modifica el buque hasta el punto de que, si fuera un buque nuevo, quedaría sujeto a las disposiciones pertinentes.

1.4.32 *Sonido:* energía transmitida por ondas de presión que se propagan a través del aire y de otras materias y que es la causa objetiva de la sensación auditiva.

1.4.33 *Nivel de presión acústica L_p:* nivel de presión acústica expresada en decibelios (dB) de un sonido o ruido a partir de la siguiente ecuación:

$$L_p = 10 \log \frac{p^2}{p_o^{\,2}}$$

donde: p = presión de sonido, en pascales
p_o = 20 µPa (nivel de referencia).

1.4.34 *Viajes de corta duración:* viajes en los que el buque no navega por lo general durante periodos lo suficientemente largos como para que la gente de mar necesite dormir o disfrutar de periodos de descanso prolongados.

1.4.35 *Índice ponderado de reducción acústica, R_w:* valor numérico único expresado en decibelios (dB) que describe el nivel general de insonorización (en un laboratorio) que proporcionan paredes, puertas o pisos (véase la norma ISO 717-1:1997, enmendada por 1:2006).

CAPÍTULO 2 – EQUIPO DE MEDICIÓN

2.1 Especificaciones del equipo

2.1.1 *Sonómetros*

Los niveles de presión acústica se medirán utilizando sonómetros integradores de precisión sujetos a lo prescrito en el presente capítulo. Tales sonómetros se fabricarán con arreglo a la norma del tipo/clase 1 de la IEC 61672-1(2002-05), según proceda, o a una norma equivalente que la Administración considere aceptable.

2.1.2 *Dispositivo de filtro de octava*

Cuando se utilice independientemente, o en combinación con un sonómetro, según proceda, el dispositivo de filtro de octava se ajustará a lo dispuesto en la norma IEC 61260 (1995), o a una norma equivalente que la Administración considere aceptable.

2.2 Empleo del equipo

2.2.1 *Calibración*

Los calibradores de sonido deberán satisfacer la norma IEC 60942 (2003-01) y estarán aprobados por el fabricante del sonómetro de que se trate.

2.2.2 *Verificación de instrumentos de medición y calibradores*

Al menos cada dos años, un laboratorio nacional de normas o un laboratorio competente acreditado de conformidad con la norma ISO 17025 (2005) corregida por (Cor 1:2006) verificará el calibrador y el sonómetro.

2.2.3 *Pantalla antiviento para micrófono*

Se utilizará una pantalla antiviento para micrófono cuando se efectúen mediciones de ruido en el exterior, por ejemplo, en los alerones del puente de navegación o en cubierta, y bajo cubierta cuando haya un considerable movimiento del aire. En la medición de sonidos análogos esta pantalla no debería provocar una discrepancia de más de 0,5 dB(A) por comparación con las que se efectúen "sin viento".

CAPÍTULO 3 – MEDICIÓN

3.1 Generalidades

3.1.1 Al concluir la construcción del buque, o lo antes posible después de eso, se medirán los niveles acústicos en todos los espacios especificados en el capítulo 4, en las condiciones operacionales señaladas en 3.3 y 3.4, y las mediciones se registrarán tal y como se prescribe en 4.3.

3.1.2 Las mediciones del nivel acústico continuo equivalente $L_{Aeq}(T)$ con ponderación A se efectuarán con objeto de garantizar que cumplen lo prescrito en el capítulo 4.

3.1.3 Las mediciones del nivel acústico continuo equivalente $L_{Ceq}(T)$ con ponderación C y del nivel acústico máximo L_{Cpeak} con ponderación C se efectuarán en espacios en los que $L_{Aeq}(T)$ excede de 85 dB(A) con objeto de determinar la protección de los oídos adecuada de conformidad con el método HML (véase el capítulo 7 y el apéndice 2).

3.2 Prescripciones relativas al personal

3.2.1 Con miras a garantizar una calidad aceptable y comparable de los resultados de medición y de los informes, los institutos o expertos en medición deberán demostrar su competencia en mediciones de ruido.

3.2.2 La persona que realice las mediciones dispondrá de:

.1 conocimientos sobre el campo de ruido, mediciones de sonido y manejo del equipo empleado;

.2 formación relativa a los procedimientos especificados en el presente código.

3.3 Condiciones operacionales en las pruebas de mar

3.3.1 Las mediciones deberían efectuarse con el buque tanto en la condición de carga como en la de lastre. El rumbo del buque será lo más recto posible. Las condiciones reales durante las mediciones se registrarán en el informe sobre el estudio de ruidos.

3.3.2 Las mediciones de ruido se efectuarán a la velocidad normal de servicio y, a menos que se diga lo contrario en las siguientes disposiciones, a no menos del 80 % del régimen continuo máximo. Las hélices de paso controlable y las hélices Voith-Schneider, si las hay, deberán hallarse en la posición normal de navegación. En el caso de los tipos de buques especiales y de los buques con configuraciones especiales de propulsión y energía, tales como los sistemas eléctricos diésel, la Administración podrá, en colaboración con los astilleros y los propietarios de buques, considerar debidamente el proyecto real del buque o los parámetros de funcionamiento al aplicar lo prescrito en las secciones 3.3.1 y 3.3.2.

3.3.3 Todas las máquinas, instrumentos de navegación, equipos radioeléctricos y de radar, etc., normalmente en funcionamiento en las condiciones y niveles normales de navegación, incluido el silenciamiento automático de un receptor, funcionarán durante todo el periodo de medición. No obstante, cuando se efectúen estas mediciones no se llevarán a cabo señales de niebla ni operaciones de helicóptero.

3.3.4 En los espacios que contienen los generadores de emergencia accionados por motores diésel, las bombas contra incendios u otro equipo para casos de emergencia que en general sólo se hace funcionar en tales casos, o para la realización de pruebas, las mediciones se efectuarán con el equipo en funcionamiento. Las mediciones no tienen por objeto determinar que se cumplen los límites máximos del nivel de ruido, sino que son una referencia para la protección personal de la gente de mar que realiza tareas de mantenimiento, reparaciones y actividades de prueba en tales espacios.

3.3.5 El equipo de ventilación mecánica y de climatización deberá funcionar normalmente, teniendo en cuenta que su capacidad deberá adecuarse a las condiciones previstas en la fase de proyecto.

3.3.6 En general, las puertas y ventanas deberían permanecer cerradas.

3.3.7 Los espacios deberían estar provistos de todo el equipo necesario. Podrán hacerse mediciones en espacios carentes de guarniciones blandas, pero no debería dejarse margen para compensar la falta de éstas. Podrán volverse a efectuar las mediciones cuando haya guarniciones blandas.

3.3.8 Los buques provistos de impulsores laterales de proa, estabilizadores, etc., pueden estar sujetos a elevados niveles de ruido cuando estén funcionando estos equipos. En el caso de los impulsores laterales de proa, las mediciones se efectuarán a un 40 % de su potencia y la velocidad del buque deberá ser la apropiada para el funcionamiento de los impulsores. Las mediciones se efectuarán en puntos situados alrededor de la maquinaria de que se trate, con ésta funcionando, y en los espacios de alojamiento y los puestos de servicio adyacentes. Si ese equipo está destinado a funcionar constantemente, por ejemplo los estabilizadores, las mediciones se efectuarán para garantizar que se cumple lo prescrito en el capítulo 4. Si tales sistemas están destinados para utilizarse de modo breve y temporal solamente, por ejemplo, durante las maniobras portuarias, las mediciones únicamente son pertinentes para garantizar que se cumple lo prescrito en el capítulo 5 en relación con la exposición al ruido.

3.3.9 En el caso de los buques provistos de posicionamiento dinámico, cuyo uso está previsto en condiciones normales de funcionamiento, se efectuarán mediciones adicionales del ruido en la modalidad de posicionamiento dinámico en los puestos de control, los puestos de servicio y los espacios de alojamiento a fin de garantizar que no se excedan los límites máximos del nivel de ruido en esos espacios. Las Administraciones, sociedades de clasificación, astilleros y proyectistas de sistemas de posicionamiento dinámico acordarán un proceso para simular el funcionamiento del sistema de impulsores de posicionamiento dinámico en condiciones similares a la de mantenimiento de la situación que sean iguales o superiores al 40 % de la máxima potencia de impulsores para las condiciones ambientales de proyecto en las que opera el buque.

3.4 Condiciones operacionales en puerto

3.4.1 Las mediciones especificadas en los párrafos 3.4.2, 3.4.3 y 3.4.4 se refieren a la condición de buque surto en puerto.

3.4.2 Se deberían efectuar mediciones cuando el ruido ocasionado por el equipo de manipulación de la carga del buque produzca un ruido superior a los niveles máximos en las estaciones de servicio y los espacios de alojamiento afectados por ello. El ruido procedente de fuentes externas debería descontarse, tal como se indica en 3.5.3.

3.4.3 Cuando se trate de un buque portavehículos y durante la carga y descarga el ruido proceda de los vehículos, debería considerarse el nivel de ruido en los espacios de carga y la duración de la exposición al mismo junto con lo dispuesto en el capítulo 5. El astillero y los propietarios de buques, en colaboración con la Administración, podrán calcular teóricamente tales niveles de ruido procedentes de los vehículos.

3.4.4 Se efectuarán mediciones en los espacios de máquinas cuando las máquinas estén en funcionamiento con el buque en la condición de surto en puerto, si hay que satisfacer lo dispuesto en 5.3.5 por lo que respecta a la protección de los oídos, en vez de lo dispuesto en 4.2.1 durante las operaciones de mantenimiento, o de revisión con condiciones parecidas, hallándose el buque surto en puerto.

3.5 Condiciones ambientales

3.5.1 Las lecturas obtenidas pueden verse afectadas si la profundidad del agua es menos de cinco veces superior al calado o si existen grandes superficies reflectantes en las cercanías del buque. Por consiguiente, tales condiciones se anotarán en el informe sobre estudio de ruidos.

3.5.2 Las condiciones meteorológicas tales como las relativas al viento y a la lluvia, además del estado de la mar, deberían ser tales que no influyan en las mediciones. No debería excederse de una fuerza del viento de 4 y una altura de ola de 1 m. Si, de hecho, se superan estos parámetros se informará acerca de las condiciones reinantes.

3.5.3 Se evitará cuidadosamente que el ruido procedente de fuentes externas, como el originado por personas y por trabajos de construcción y reparación, influya en el nivel de ruido a bordo del buque en los lugares de medición. Si es necesario, las lecturas podrán corregirse para descontar el ruido de fondo permanente, conforme al principio de la sumatoria de energía.

3.6 Procedimientos de medición

3.6.1 Durante la medición del nivel de ruido, sólo se hallará presente en el espacio de que se trate la gente de mar necesaria para las operaciones del buque y las personas que efectúen las mediciones.

3.6.2 Las lecturas del nivel de la presión acústica se tomarán en decibelios utilizando un filtro de ponderación A (dB(A)) y un filtro de ponderación C (dB(C)) y, si es necesario, también en bandas de octava entre 31,5 y 8 000 Hz.

3.6.3 Las mediciones del nivel de ruido se efectuarán con un sonómetro integrador utilizando un promedio espacial (como se describe en el párrafo 3.13.1) y durante un periodo de tiempo hasta que se encuentren lecturas estables o de al menos 15 segundos que representen un valor medio de las variaciones debidas al funcionamiento irregular o variaciones del campo acústico. Las lecturas se redondearán al decibelio más cercano. Si el primer decimal de una lectura en decibelios es 5 o mayor, se redondeará a enteros por exceso.

3.7 Determinación de la exposición al ruido

Además de las mediciones del nivel acústico continuo, el nivel de exposición al ruido de la gente de mar (véase el capítulo 5) se determinará basándose en la norma ISO 9612:2009. En el apéndice 4 figura un procedimiento simplificado basado en la norma ISO 9612 y la exposición al ruido en el lugar de trabajo.

3.8 Calibración

El sonómetro se calibrará con ayuda del calibrador a que se hace referencia en 2.2.1 antes y después de efectuar las mediciones.

3.9 Incertidumbres de la medición

Las incertidumbres de las mediciones a bordo de los buques dependen de diversos factores, por ejemplo, las técnicas de medición y las condiciones ambientales. El resultado es que las mediciones efectuadas de conformidad con el presente código, salvo pocas excepciones, presentan una desviación normal del proceso de reproducción del nivel de presión acústica continua equivalente con ponderación A igual o inferior a 1,5 dB.

3.10 Puntos de medición

3.10.1 *Lugares de medición*

Salvo indicación expresa en otro sentido, las mediciones se realizarán con el micrófono colocado a una altura de entre 1,2 m (persona sentada) y 1,6 m (persona de pie) sobre cubierta. La distancia mínima entre dos puntos de medición será de 2 m, y en los espacios grandes en que no haya máquinas las mediciones deberían efectuarse en puntos cuya distancia intermedia no exceda de 10 m, incluidos los caracterizados por tener niveles de ruido máximos. En ningún caso se efectuarán mediciones a menos de 0,5 m de los mamparos límite del espacio. Las posiciones del micrófono serán las indicadas en 3.10.3 y 3.11 a 3.14. Las mediciones se realizarán en lugares donde trabaje el personal, incluidos los puestos de comunicación.

3.10.2 *Puestos de servicio*

El nivel de ruido se medirá en todos los puntos donde se realicen labores. Se efectuarán mediciones adicionales en espacios donde se hallen puestos de servicio si se considera que se producen variaciones en el nivel de ruido en las inmediaciones de los puestos de servicio.

3.10.3 *Orificios de admisión y escape*

Cuando se midan los niveles de ruido, el micrófono, de ser posible, no debería colocarse a un ángulo inferior a 30º respecto de la dirección del chorro de gas ni a una distancia inferior a 1 m del borde de los orificios de admisión y escape de los motores, sistemas de ventilación, alimentación y refrigeración, y lo más lejos posible de las superficies reflectantes.

3.11 Mediciones en los espacios de máquinas

3.11.1 Se efectuarán mediciones en los puestos principales de trabajo y de mando que la gente de mar ocupa en los espacios de máquinas y en las cámaras de mando adyacentes, si las hubiere, prestando especial atención a los lugares en que haya teléfonos y a los puestos en que la comunicación hablada y las señales acústicas sean importantes.

3.11.2 Normalmente no deberían efectuarse mediciones a menos de 1 m de máquinas en funcionamiento, de cubiertas, mamparos u otras superficies grandes, ni tampoco de conductos de admisión de aire. Cuando esto no sea posible, las mediciones se efectuarán en un punto que equidiste de las máquinas y las superficies reflectantes adyacentes.

3.11.3 Las mediciones correspondientes a las máquinas que constituyen una fuente de sonido deberían hacerse a 1 m de las mismas. Deberían efectuarse mediciones a una altura de 1,2 m a 1,6 m por encima de cubierta, plataformas o pasillos, del modo siguiente:

.1 a 1 m de fuentes de ruido como las indicadas a continuación y a intervalos que no excedan de 3 m alrededor de ellas:

- turbinas o motores principales a cada nivel;
- engranajes principales;
- turbosoplantes;
- purificadores;
- alternadores y generadores eléctricos;
- plataformas de encendido de calderas;
- ventiladores de tiro forzado o ventiladores extractores;
- compresores; y
- bombas de carga (incluidos sus motores o turbinas de accionamiento).

A fin de evitar una serie innecesariamente larga y poco práctica de mediciones y registros del ruido en el caso de máquinas grandes y de espacios de grandes dimensiones para máquinas en los que el nivel de la presión acústica medido en dB(A) a los intervalos que se han señalado no varíe considerablemente, no será necesario registrar el valor correspondiente a cada posición. No obstante, se efectuarán y registrarán las mediciones correspondientes a posiciones representativas y a las caracterizadas por un nivel de presión acústica máximo, y en todo caso se registrarán no menos de cuatro mediciones de cada nivel;

.2 en puestos de control locales, como el de maniobra principal o el de maniobra de emergencia de la máquina principal, y en las cámaras de mando de máquinas;

.3 en todos los lugares no especificados en .1 y .2 que habitualmente se visitarían durante la inspección ordinaria y las operaciones corrientes de ajuste y mantenimiento;

.4 en puntos de todas las vías de acceso normalmente utilizadas, a menos que ya quedaran comprendidos en las posiciones antes indicadas, a intervalos que no excedan de 10 m; y

.5 en recintos situados dentro del espacio de máquinas, como por ejemplo, talleres. (A fin de limitar la serie de mediciones y de registros, el número de estos últimos puede reducirse como se indica en .1, si bien registrando cuatro mediciones por lo menos, incluidas las especificadas en el presente párrafo, en cada nivel del espacio de máquinas hasta la cubierta superior.)

3.12 Mediciones en los espacios de gobierno

Se efectuarán mediciones en ambos alerones del puente de navegación, pero sólo cuando el alerón en que vaya a revisarse la operación esté a sotavento.

3.13 Mediciones en los espacios de alojamiento

3.13.1 Se efectuará una medición en el medio del espacio. El micrófono se desplazará lentamente en sentido horizontal y/o vertical a una distancia de 1 m (+/- 0,5 m, teniendo presentes los criterios de medición que figuran en 3.10.1). Deberían realizarse mediciones adicionales en otros puntos, si hay diferencias considerables, es decir, de más de 10 dB(A), entre niveles acústicos dentro del alojamiento, especialmente a la altura de la cabeza de una persona sentada o echada.

3.13.2 Se efectuarán mediciones a, como mínimo, el 40 % del número total de camarotes. En todo caso deberán examinarse los camarotes que evidentemente se ven afectados por el ruido, por ejemplo, los camarotes adyacentes a las máquinas o guardacalores.

3.13.3 En el caso de los buques que tengan un gran número de camarotes para la tripulación, tales como los buques de pasaje o de crucero, se podrá reducir el número de lugares de medición. La selección de los camarotes que han de someterse a examen será representativa para el grupo de camarotes sometido a examen al seleccionar aquellos camarotes que estén más cercanos a las fuentes de ruido, a juicio satisfactorio de la Administración.

3.13.4 En cubiertas expuestas, se realizarán mediciones en todas las zonas de recreo.

3.14 Mediciones en los espacios no ocupados habitualmente

3.14.1 Además de los espacios a los que se ha hecho referencia en 3.10 a 3.13, se efectuarán mediciones en todos los puntos en los que la gente de mar pueda estar expuesta a niveles de ruido excepcionalmente elevados, aunque sea durante periodos relativamente cortos, y en los lugares donde haya maquinaria pero ésta no se utilice de manera continua.

3.14.2 A fin de limitar el número de mediciones y registros, no será necesario medir los niveles de ruido de los espacios, las bodegas, las zonas de cubierta no ocupados habitualmente ni en otros espacios muy alejados de las fuentes de ruido.

3.14.3 En las bodegas de carga, se usarán tres posiciones para micrófonos en las partes de las bodegas en las que es posible que el personal lleve a cabo labores.

CAPÍTULO 4 – NIVELES MÁXIMOS DE PRESIÓN ACÚSTICA ACEPTABLES

4.1 Generalidades

4.1.1 Los límites especificados en la presente sección se considerarán como niveles máximos y no como niveles deseables. Es conveniente que los niveles de ruido sean inferiores a los niveles máximos especificados, si cabe lograr esto en la práctica.

4.1.2 Antes de que el buque entre en servicio, se evaluarán los límites especificados en la sección 4.2 mediante la medición del nivel acústico continuo equivalente para ese espacio. En los espacios amplios en los que haya muchos puntos de medición se comparará cada punto de medición con los límites.

4.1.3 Debería exigirse al personal que entre en espacios cuyo nivel de ruido nominal sea superior a 85 dB(A) que lleve protectores para los oídos mientras está en esos espacios (véase el capítulo 5). En la fijación del límite de 110 dB(A) señalado en 4.2.1 se da por supuesto que se llevarán protectores para los oídos que cumplan lo prescrito respecto de los mismos en el capítulo 7.

4.1.4 Los límites se especifican como niveles de presión acústica con ponderación A (véanse 1.4.4 y 1.4.24).

4.2 Límites del nivel de ruido

A continuación se especifican los límites del nivel de ruido (dB(A)) para diversos espacios:

Designación de salas y espacios	Tamaño del buque	
	1 600 – hasta 10 000 GT	**≥ 10 000 GT**
4.2.1 Espacios de trabajo (véase 5.1)		
Espacios de máquinas	110	110
Cámaras de mando de máquinas	75	75
Talleres que no formen parte de los espacios de máquinas	85	85
Espacios de trabajo no especificados (otras zonas de trabajo)	85	85
4.2.2 Espacios de gobierno		
Puente de navegación y cuartos de derrota	65	65
Puestos de vigía, incluidos alerones y ventanas del puente de navegación	70	70
Cuartos de radio (con el equipo radioeléctrico en funcionamiento pero sin emitir audioseñales)	60	60
Cuartos de radar	65	65
4.2.3 Espacios de alojamiento		
Camarotes y enfermerías	60	55
Comedores	65	60
Salas de recreo	65	60
Zonas de recreo al aire libre (zonas de recreo externas)	75	75
Oficinas	65	60
4.2.4 Espacios de servicio		
Cocinas, con el equipo de elaboración de alimentos sin funcionar	75	75
Oficios	75	75
4.2.5 Espacios no ocupados habitualmente		
Espacios a los que se hace referencia en la sección 3.14	90	90

4.3 Informe sobre el estudio de ruidos

4.3.1 Se elaborará un informe sobre el estudio de ruidos respecto de cada buque, en el que figurará información acerca de los niveles de ruido en los diversos espacios a bordo y las lecturas correspondientes a cada punto de medición especificado. Estos puntos se marcarán en un plano de la disposición general o en planos de los alojamientos que se adjuntarán al informe, o se identificarán de cualquier otro modo.

4.3.2 En el apéndice 1 figura el formato para el informe sobre el estudio de ruidos.

4.3.3 El informe sobre el estudio de ruidos siempre se llevará a bordo y estará a disposición de la tripulación.

CAPÍTULO 5 – LÍMITES DE EXPOSICIÓN AL RUIDO

5.1 Generalidades

5.1.1 Los límites del nivel de ruido establecidos en el capítulo 4 se han proyectado de forma que, si se observan, la gente de mar no quede expuesta a un nivel $L_{ex}(24)$ que exceda de 80 dB(A), es decir, que la exposición a ruido continuo equivalente durante un día o un periodo de 24 horas no exceda de 80 dB(A). En el caso de los buques nuevos, debería verificarse que se cumplen estos criterios tomando como base las mediciones de las pruebas en el mar de los niveles de ruidos mediante el cálculo de la exposición al ruido prevista de cada categoría de tripulante de conformidad con el método prescrito en la sección 3.7.

5.1.2 En los espacios en que haya niveles de presión acústica superiores a 85 dB(A), se deberían utilizar protectores para los oídos adecuados o aplicar límites de tiempo a la exposición según lo establecido en la presente sección, a fin de asegurar que se mantiene un grado de protección equivalente.

5.1.3 Todos los buques a los que se apliquen estas reglas deberían incluir una sección en sus sistemas de gestión de la seguridad sobre la política de la compañía en relación con la protección de los oídos, los límites de exposición y la formación impartida sobre estas cuestiones, que se anotará en los registros de formación.

5.1.4 Debería examinarse la instrucción de la gente de mar en estos aspectos, según figura en el apéndice 2. Ningún miembro de la tripulación debería estar expuesto sin protección a valores máximos que excedan de 135 dB(C).

5.2 Conservación de la facultad auditiva y empleo de protectores para los oídos

A fin de cumplir los criterios relativos a la exposición al ruido que figuran en la presente sección, está permitido el empleo de protectores para los oídos que se ajusten a lo dispuesto en el capítulo 7. En algunos casos en que se exija llevar protectores para los oídos para dar cumplimiento al Código, la Administración podrá aplicar un programa para la conservación de la facultad auditiva y otras medidas.

5.3 Límites de exposición de la gente de mar a niveles de ruido elevados

La gente de mar no debería quedar expuesta a ruidos que excedan, en lo que se refiere al nivel y la duración, de lo indicado en la figura 5.1 y descrito en 5.3.1 a 5.3.5.

5.3.1 *Máxima exposición con protección (zona A, figura 1)*

La gente de mar, aun cuando lleve protectores para los oídos, en ningún momento debería quedar expuesta a niveles que excedan de 120 dB(A) ni a un nivel $L_{eq}(24)$ que exceda de 105 dB(A).

5.3.2 *Exposición ocasional (zona B, figura 1)*

En la zona B sólo debería permitirse la exposición ocasional y deberían utilizarse protectores para los oídos con una reducción de entre 25 y 35 dB(A).

5.3.3 *Exposición ocasional (zona C, figura 1)*

En la zona C sólo debería permitirse la exposición ocasional y deberían utilizarse protectores para los oídos con una disminución de 25 dB(A) como mínimo.

5.3.4 *Exposición diaria (zona D, figura 1)*

Si la gente de mar realiza trabajos corrientes (exposición diaria) en espacios cuyos niveles de ruido sean los propios de la zona D, debería llevar protectores para los oídos con una reducción de hasta 25 dB(A) como mínimo, se debería efectuar una evaluación de riesgos, y cabrá considerar la conveniencia de hacer uso de un programa para la conservación de las facultades auditivas.

5.3.5 *Máxima exposición sin protección (zona E, figura 1)*

Para periodos inferiores a ocho horas, la gente de mar que no lleve protectores para los oídos no debería quedar expuesta a niveles de ruido que excedan de 85 dB(A). Cuando permanezca más de ocho horas en espacios en los que haya un nivel de ruido elevado, éste no debería exceder del expresado por la fórmula $L_{eq}(24)$ de 80 dB(A). Por consiguiente, durante al menos un tercio de cada periodo de 24 horas los tripulantes deberían hallarse en un entorno cuyo nivel de ruido no exceda de 75 dB(A).

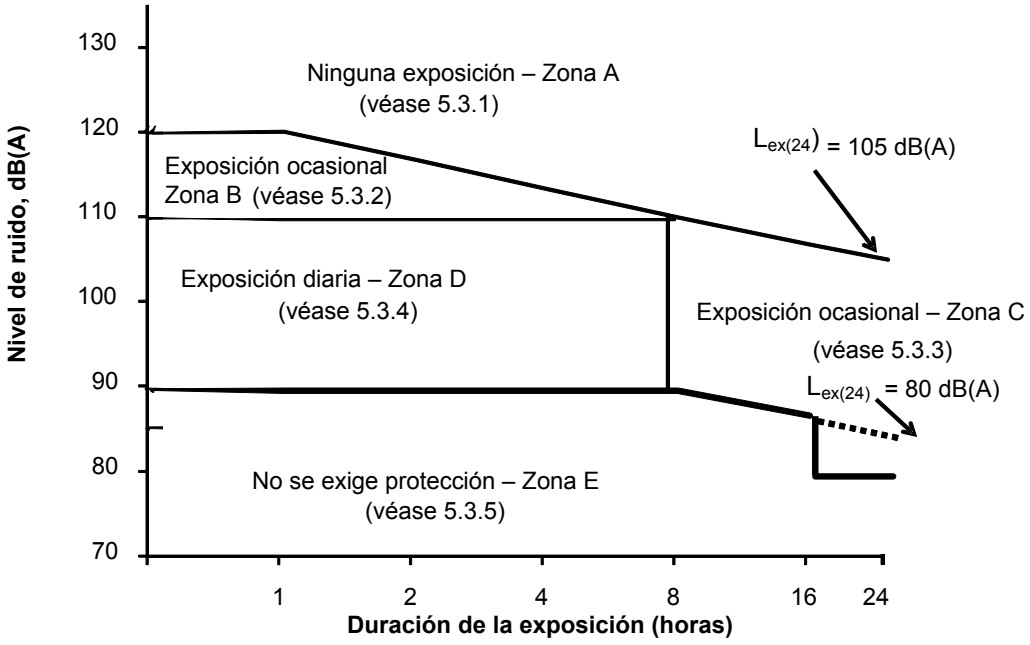


Figura 1: Zonas de exposición diaria y ocasional al ruido a un nivel admisible

Nota: Para trabajar en la zona A – D se exigen protectores para los oídos que reduzcan el sonido a menos de 85 dB(A). Para trabajar en la zona E no se exigen protectores para los oídos pero deberían estar a disposición en caso de que el nivel de sonido sea superior a 80 dB(A) durante un periodo superior a ocho horas.

5.4 Límite del nivel acústico continuo equivalente durante 24 horas

Una posibilidad distinta a la de dar cumplimiento a lo dispuesto en 5.3 (figura 1) es que ningún marino que no lleve protección pueda quedar expuesto durante 24 horas a un nivel acústico continuo equivalente que exceda de 80 dB(A). La exposición diaria en espacios en los que se exija el empleo de protectores para los oídos no excederá de cuatro horas seguidas ni de ocho horas en total.

5.5 Programa para la conservación de la facultad auditiva

5.5.1 Podrá disponerse para los tripulantes que trabajen en espacios con L_{Aeq} > 85 dB(A) un programa para la conservación de la facultad auditiva, a fin de formarlos en cuanto a los peligros del ruido y el empleo de protectores para los oídos, y para supervisar la agudeza auditiva. Algunos elementos necesarios de todo programa para la conservación de la facultad auditiva son:

.1 Exámenes audiométricos iniciales y periódicos a cargo de personal capacitado y competente, que sean satisfactorios a juicio de la Administración.

.2 Formación de las personas expuestas acerca de los peligros de la exposición prolongada a ruidos elevados y del empleo adecuado de los protectores para los oídos (véase el apéndice 2).

.3 Consignación de los exámenes audiométricos en registros.

.4 Análisis periódico de los registros y de la agudeza auditiva de las personas que hayan sufrido una disminución importante de la facultad auditiva.

5.5.2 Un elemento opcional de todo programa para la conservación de la facultad auditiva es la comprobación del nivel acústico continuo equivalente correspondiente a 24 horas y al cual estén expuestas las personas que trabajan en espacios caracterizados por un elevado nivel de ruido. Dicha comprobación exige el cálculo del nivel acústico continuo equivalente correspondiente a 24 horas. Si este nivel correspondiente a 24 horas no se ajusta a los límites prescritos, el periodo de exposición debería regularse o deberían utilizarse protectores para los oídos en momentos apropiados con objeto de que la exposición de los interesados quede dentro de dichos límites.

CAPÍTULO 6 – AISLAMIENTO ACÚSTICO ENTRE ESPACIOS DE ALOJAMIENTO

6.1 Generalidades

Se prestará atención al aislamiento acústico que deba haber entre espacios de alojamiento con objeto de hacer posibles el descanso y el recreo aun cuando en espacios adyacentes se desarrollen otras actividades, por ejemplo, escuchar música, charlar, manipular carga, etc.

6.2 Índice de insonorización

6.2.1 Las propiedades de aislamiento que contra el sonido aeropropagado deban reunir los mamparos y cubiertas dentro de los alojamientos se ajustarán por lo menos al siguiente índice ponderado de reducción acústica *(R_w)* de conformidad con la parte 1 de la norma ISO 717-1:1996, enmendada (1:2006):

Entre camarotes	R_w = 35
Entre comedores, salas de recreo, espacios públicos o zonas de entretenimiento y camarotes o enfermerías	R_w = 45

Entre pasillo y camarote	R_w = 30
Entre camarotes con puerta de comunicación	R_w = 30.

6.2.2 Las propiedades de aislamiento contra el sonido aeropropagado se determinarán mediante pruebas de laboratorio de conformidad con la norma ISO 10140-2:2010, que sean satisfactorias a juicio de la Administración.

6.3 Instalación de materiales

6.3.1 Se tomarán las precauciones necesarias en la instalación de materiales y durante la construcción de los espacios de alojamiento. Durante las pruebas de mar, si se duda acerca de la instalación de materiales, se realizarán mediciones a bordo con respecto a una selección representativa de cada tipo de división, piso o puerta según lo prescrito en el párrafo 6.2.1, que sean satisfactorias a juicio de la Administración.

6.3.2 El índice ponderado de reducción acústica aparente R'_w se ajustará a lo prescrito en el párrafo 6.2.1 con tolerancias de hasta 3 dB.

Nota: Las mediciones sobre el terreno se efectuarán de conformidad con la norma ISO 140-4:1998. Cuando la superficie de los materiales sometidos a prueba sea inferior a 10 m^2, se considerará un valor mínimo de 10 m^2 para el cálculo del índice R'_w.

CAPÍTULO 7 – PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS Y AVISOS

7.1 Generalidades

Cuando la aplicación de los medios de reducción del ruido en su origen no permita reducir el nivel de ruido en cualquier espacio al nivel especificado en 4.1.3, se proporcionará a los tripulantes que entren en dichos espacios una protección individual eficaz para los oídos. La provisión de protectores para los oídos no se considerará como sustituto de la reducción eficaz del ruido. En el apéndice 3 se resumen los métodos actuales de reducción del ruido que pueden aplicarse en los buques nuevos.

7.2 Prescripciones relativas a los protectores para los oídos

7.2.1 Los protectores para los oídos individuales deberán seleccionarse con miras a eliminar los riesgos para la facultad auditiva o reducirlos a un nivel aceptable, como se indica en el párrafo 7.2.2. El armador del buque hará todo lo posible para garantizar el empleo de protectores para los oídos y será responsable de verificar la eficacia de las medidas adoptadas de conformidad con el presente código.

7.2.2 Los protectores para los oídos serán de un tipo tal que puedan reducir los niveles de presión acústica a 85 dB(A) o menos (véase 5.1). La selección de protectores para los oídos adecuados debería llevarse a cabo de acuerdo con el método HML descrito en la norma ISO 4869-2:1994 (véase la explicación y ejemplo que figuran en el apéndice 2). Podrá utilizarse tecnología de supresión de ruidos si los auriculares tienen un rendimiento comparable al de los protectores cuando no estén activados.

7.2.2.1 Las especificaciones de los auriculares deberían corresponderse con las especificaciones confirmadas del fabricante.

7.3 Selección y empleo de protectores para los oídos

Deberían darse instrucciones a la gente de mar sobre el empleo adecuado de los protectores para los oídos, facilitados o utilizados a bordo, de conformidad con el apéndice 2.

7.4 Avisos

Cuando el nivel de ruido de los espacios de máquinas (o de otros espacios) sea superior a 85 dB(A), en las entradas a los mismos se colocarán avisos compuestos por los símbolos y señales complementarios, en el idioma de trabajo del buque, prescritos por la Administración (véase *infra* un ejemplo de aviso y señal en inglés). Si dicho nivel de ruido afecta solamente a una pequeña parte del espacio, el lugar o lugares o el equipo de que se trate quedarán identificados con un aviso, a la altura de los ojos, que quede visible desde todas las direcciones de acceso.

Señales que deberán colocarse en la entrada de espacios con alto nivel de ruido (ejemplos en inglés)	
80-85 dB(A)	ALTO NIVEL DE RUIDO – UTILICE PROTECTORES PARA LOS OÍDOS
85-110 dB(A)	NIVEL PELIGROSO DE RUIDO – ES OBLIGATORIO UTILIZAR PROTECTORES PARA LOS OÍDOS
110-115 dB(A)	PRECAUCIÓN: NIVEL PELIGROSO DE RUIDO – ES OBLIGATORIO UTILIZAR PROTECTORES PARA LOS OÍDOS – PROHIBIDO PERMANECER EN EL ESPACIO DURANTE UN PERIODO PROLONGADO
> 115 dB(A)	PRECAUCIÓN: NIVEL DE RUIDO EXCESIVAMENTE ELEVADO – ES OBLIGATORIO UTILIZAR PROTECTORES PARA LOS OÍDOS – PROHIBIDO PERMANECER EN EL ESPACIO MÁS DE 10 MINUTOS

APÉNDICE 1

FORMATO PARA EL INFORME SOBRE EL ESTUDIO DE RUIDOS

1 PORMENORES DEL BUQUE

.1 Nombre del buque
.2 Puerto de matrícula
.3 Nombre y dirección del propietario, armador-gerente o agente
.4 Nombre y dirección del constructor
.5 Lugar de construcción
.6 Número IMO
.7 Arqueo bruto
.8 Tipo de buque
.9 Dimensiones del buque:
- eslora
- manga
- puntal
- calado máximo (línea de carga de verano)

.10 Desplazamiento a su calado máximo
.11 Fecha de colocación de la quilla
.12 Fecha de entrega

2 PORMENORES RELATIVOS A LAS MÁQUINAS

.1 Máquinas propulsoras

Fabricante: Tipo: Número de máquinas:
Potencia-régimen continuo máximo: kW
Velocidad de servicio normal del eje prevista en el proyecto: rpm
Potencia-régimen en servicio normal: kW

.2 Motores diésel auxiliares

Fabricante: Tipo:
Rendimiento: kW Número de motores:

.3 Engranaje reductor principal:

.4 Tipo de hélice (hélice fija, de paso controlable, Voith-Schneider)

Número de hélices: Número de palas:
Velocidad del eje de hélice prevista en el proyecto: rpm

.5 Otros (en caso de configuraciones de potencia y propulsión especiales)

.6 Ventilación de la cámara de máquinas

Fabricante: Tipo:
Número de unidades:
Diámetro del ventilador: m Velocidad del ventilador: rpm/velocidad variable (S/N)
Capacidad de la corriente de aire: m^3/h Presión total: Pa

3 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN Y PERSONAL

.1 Instrumentos Fabricante Tipo Número de serie

Sonómetro
Micrófono
Filtro
Pantalla antiviento
Calibrador
Otro equipo

.2 Calibración del sonómetro: Fecha Calibración Comienzo Fin
– en el reconocimiento realizado por la autoridad competente

.3 Identificación de las personas/organizaciones que efectúan las mediciones

4 CONDICIONES EN QUE SE EFECTUÓ LA MEDICIÓN

.1 Fecha de la medición: Hora en que comenzó: Hora en que acabó:
.2 Situación del buque durante la medición:
.3 Condición de carga del buque:
.4 Condiciones durante la medición:
– calado a proa
– calado a popa
– profundidad del agua bajo la quilla
.5 Condiciones meteorológicas:
– fuerza del viento
– estado de la mar
.6 Velocidad del buque
.7 Velocidad efectiva del eje de la hélice: rpm
.8 Paso de la hélice:
.9 Velocidad de las máquinas propulsoras: rpm
.10 Potencia de las máquinas propulsoras: kW
.11 Número de máquinas propulsoras en funcionamiento:
.12 Número de motores diésel auxiliares en funcionamiento:
.13 Número de turbogeneradores en funcionamiento:
.14 Velocidad de ventilación de la cámara de máquinas (alta/baja/variable):
.15 Carga del motor (% régimen continuo máximo):
.16 Otro equipo auxiliar en funcionamiento:
Equipo de ventilación, calefacción y climatización en funcionamiento

5 DATOS RELATIVOS A LAS MEDICIONES

Límites de ruido dB(A)	Niveles de presión acústica medidos en
	L_{Aeq} dB(A)
	L_{Ceq} dB(C)
	L_{Cpeak} dB(C)

Nota: Las mediciones del nivel de presión acústica L_{Ceq} y L_{Cpeak} deberían efectuarse solamente en caso que se exceda de 85 dB(A) y se prescriban protectores para los oídos.

Espacios de trabajo

Espacios de máquinas
Cámaras de control de máquinas
Talleres
Espacios de trabajo no especificados

Espacios de gobierno

Puente de navegación y cuartos de derrota
Puestos de vigía, incluidos alerones y ventanas del puente de navegación
Salas de radio
Salas de radar

Espacios de alojamientos

Camarotes y enfermerías
Comedores
Salas de recreo
Zonas de recreo al aire libre
Oficinas

Espacios de servicio

Cocinas, con el equipo de elaboración de alimentos sin funcionar
Oficios

Espacios no ocupados habitualmente

6 PRINCIPALES MEDIDAS CONTRA EL RUIDO
(enumérense las medidas adoptadas)

7 OBSERVACIONES
(enumérense cualesquiera excepciones a lo prescrito en el Código)

…….. .....……

Nombre .....……....

Dirección .....……....

.....……....

…… …….. ..……
Lugar Fecha Firma

DOCUMENTO ADJUNTO

PÁGINAS SOBRE ANÁLISIS DE FRECUENCIAS

El análisis de frecuencia en el caso de determinadas zonas puede dar lugar a predicciones del nivel de ruido más precisas y exactas y contribuirá a detectar bandas de frecuencia específicas que excedan los límites establecidos en el capítulo 4. Podrán encontrarse más orientaciones en la norma ISO 1996-2:2007.

APÉNDICE 2

ORIENTACIONES SOBRE LA INCLUSIÓN DE CUESTIONES RELACIONADAS CON EL RUIDO EN LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

1 FORMACIÓN DE LA GENTE DE MAR

1.1 Debería formarse a la gente de mar en cuanto a los peligros de la exposición prolongada a ruidos elevados y al riesgo de disminución de la facultad auditiva a causa del ruido. Debería capacitarse a toda la gente de mar al contratarla por primera vez, y después, periódicamente, a los que trabajen con regularidad en espacios caracterizados por niveles de ruido que excedan de 85 dB(A). La formación en lo concerniente a las disposiciones del Código comprenderá los puntos siguientes:

.1 límites de exposición al ruido y empleo de avisos;

.2 tipos de protectores para los oídos facilitados, reducción aproximada que proporcionan y empleo apropiado, colocación correcta de los mismos, así como efectos en las comunicaciones normales al utilizarlos por primera vez;

.3 políticas y procedimientos de la compañía relativos a la conservación de la facultad auditiva y, cuando proceda, todo programa de supervisión del que pueda disponerse para la gente de mar que trabaje en espacios cuyo riesgo exija la colocación de avisos; y

.4 orientaciones sobre algunos de los posibles indicios de disminución de la facultad auditiva, tales como tintineo en el oído, sordera temporal de un oído o sensación de inflamación en el interior del oído, y técnicas de reducción que han de emplearse cuando se constaten dichos síntomas.

1.2 A la gente de mar que resulte procedente se la debería formar según sea necesario en el empleo y mantenimiento correctos de máquinas y silenciadores o de atenuadores con objeto de evitar que se produzcan ruidos innecesarios.

2 RESPONSABILIDAD DEL ARMADOR DEL BUQUE

2.1 Debería incumbir al armador del buque hacer que se apliquen y se mantengan tales medios de reducción y regulación del ruido de modo que se cumpla lo prescrito en el Código.

2.2 Cuando los niveles de ruido excedan en cualquier espacio del límite de 85 dB(A), el propietario se asegurará de que:

.1 el espacio queda identificado y se cumple lo dispuesto en el presente código;

.2 se informa al capitán y a los oficiales superiores del buque de la importancia que tiene vigilar la entrada en el espacio y emplear protectores para los oídos adecuados;

.3 se dispone de protectores para los oídos en número suficiente para distribuirlos a cada uno de los que los necesiten; y

.4 se pone en conocimiento del capitán, los oficiales superiores y todo oficial de seguridad a bordo del buque la conveniencia de que se dé a la gente de mar la capacitación e información pertinentes.

2.3 Cuando las herramientas, cocinas y otro equipo portátil produzcan niveles de ruido que excedan de 85 dB(A) en condiciones normales de trabajo, el propietario del buque debería asegurarse de que se facilitan avisos.

3 RESPONSABILIDAD DE LA GENTE DE MAR

Debería concienciarse a la gente de mar de la necesidad de garantizar que:

.1 se apliquen las medidas adoptadas para el control del ruido;

.2 cuando haya equipo reductor del ruido que funcione defectuosamente, queden enteradas de ello las personas responsables con arreglo al sistema de gestión de la seguridad del buque;

.3 siempre se lleven protectores para los oídos adecuados al entrar en zonas en las que haya avisos que prescriban su utilización, y que el usuario no se los quite ni siquiera durante periodos cortos; y

.4 los protectores para los oídos proporcionados no sufran deterioros ni se empleen indebidamente, y que se mantengan limpios.

4 SELECCIÓN DE PROTECTORES PARA LOS OÍDOS

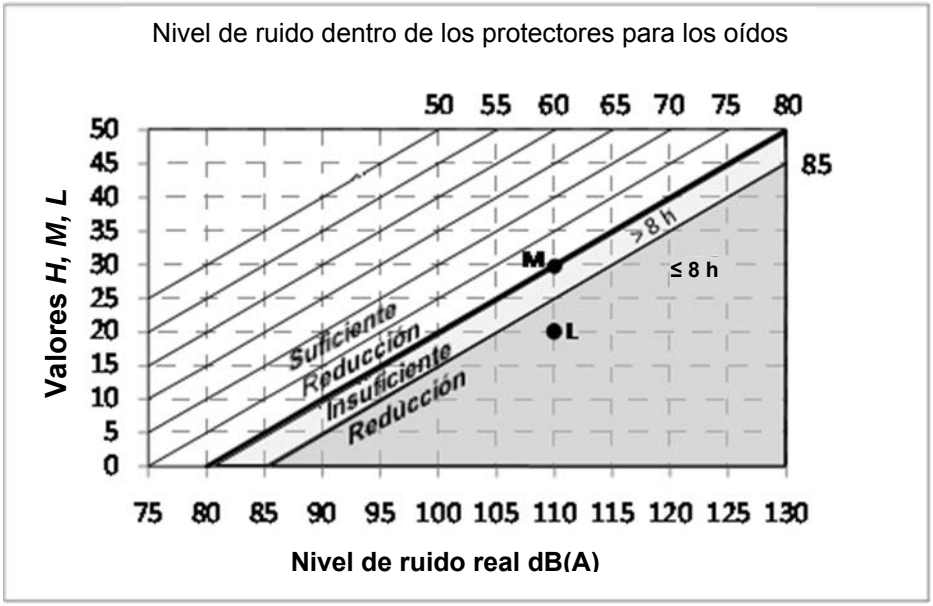
4.1 Debería realizarse una selección de protectores para los oídos adecuados de conformidad con el método HML descrito en la norma ISO 4869-2:1994. A fin de ofrecer orientaciones a los armadores de buques y a la gente de mar a la hora de elegir la protección adecuada de oídos, a continuación se facilita una breve descripción del método HML y su empleo.

4.2 El método HML consiste en una clasificación que se realiza de conformidad con la norma ISO 4869-2:1994, *Estimation of effective A-weighted sound pressure levels when hearing protectors are worn.* La utilización de los índices *H, M* y *L* exige niveles de presión acústica del ruido con ponderación A *(L_{Aeq})* y con ponderación C *(L_{Ceq})* y los valores *H, M y L* para los protectores para los oídos en cuestión, que proporciona el fabricante.

4.2.1 Los valores *H, M y L* de los protectores para los oídos hacen referencia a la reducción que el protector ofrece contra ruidos de frecuencias altas, medias y bajas. Estos valores *H* y *M* se utilizan en el cálculo del nivel de exposición protegida para ruidos que tienen energía primaria en las frecuencias medias y altas. Se considera que éste es el caso si los niveles medidos de L_{Aeq} y L_{Ceq} difieren en 2 dB o menos.

4.2.2 Los valores de *M* y *L* de los protectores para los oídos se utilizan en el cálculo del nivel de exposición protegida para ruidos que tienen componentes de frecuencia baja apreciables y para los que los niveles medidos de L_{Aeq} y L_{Ceq} difieren en más de 2 dB en aquellos espacios en los que está previsto que se lleven protectores.

4.3 Ejemplo de utilización sencilla del método HML:



En un buque determinado, el nivel acústico medido en la cámara de máquinas es de 110 dB(A), 115 dB(C). Los protectores para los oídos seleccionados cuentan con la siguiente reducción de conformidad con el fabricante: *H* = 35 dB, *M* = 30 dB, *L* = 20 dB.

.1 Márquense los niveles *L* y *M* de los protectores para los oídos en la línea vertical empezando en el nivel de ruido real (110 dB(A)).

.2 Decídase si el ruido es de baja o alta/media frecuencia. Si la diferencia entre $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ es superior a 2 dB, el ruido es de baja frecuencia *(L),* y si es inferior a 2 dB, el ruido es de alta o media frecuencia *(M).*

.3 Si el sonido es de alta/media frecuencia ($L_{Ceq} - L_{Aeq} \leq 2$), sígase la línea diagonal desde el valor *M* y tómese una lectura del nivel de ruido dentro de los protectores para los oídos. En este caso, el nivel de ruido dentro de los protectores para los oídos es de 80 dB(A), lo que quiere decir que la reducción de los protectores para los oídos es suficiente para trabajar más de ocho horas diarias.

.4 Si el sonido tiene una frecuencia baja ($L_{Ceq} - L_{Aeq} > 2$), síganse las líneas diagonales desde el valor *L* y tómese una lectura del nivel de ruido dentro de los protectores para los oídos. En este caso, el nivel de ruido dentro de los protectores para los oídos es > 85 dB(A), lo que quiere decir que los protectores para los oídos no son suficientemente buenos ni siquiera para un día de trabajo de ocho horas. Seleccione el protector de oídos que tenga valores *L* superiores a 25 dB en su lugar.

4.4 Cálculo mediante el método HML – Principio y ejemplo

También se puede calcular la viabilidad de un protector concreto en un entorno de ruido específico. Los valores *H, M* y *L* pueden utilizarse para calcular *L'A* (nivel de ruido total con ponderación A en el oído) con respecto a un protector concreto en una situación de ruido específica.

.1 Calcúlense $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ (para ello es necesario obtener mediciones de L_{Aeq} y L_{Ceq}. Pueden utilizarse todos los sonómetros de clase 1 con ponderación A o ponderación C).

.2 Si $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ es ≤ 2 dB, el nivel de reducción del ruido prevista *(PNR)* se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$PNR = M - (\frac{H - M}{4} \cdot (L_{Ceq} - L_{Aeq} - 2))$$

Si $L_{Ceq} - L_{Aeq}$ es > 2 dB, el nivel de reducción del ruido prevista *(PNR)* se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$PNR = M - (\frac{M - L}{8} \cdot (L_{Ceq} - L_{Aeq} - 2))$$

.3 Seguidamente, el *PNR* se sustrae del nivel del ruido total con ponderación A para dar el nivel efectivo con ponderación A en el oído que lleve el protector *L'A:*

$L'A = L_{Aeq} - PNR$

Ejemplo: Protector de oídos *H* = 35 dB, *M* = 25 dB, *L* = 20 dB

Nivel de ruido en la cámara de máquinas:

L_{Aeq} = 108,7 dB(A)
L_{Ceq} = 109,0 dB(C)

$L_{Ceq} - L_{Aeq}$ = 0,3 dB

PNR = 25 – ((35 – 25)/4) · (0,3 – 2) = 29,3 dB

L'A = 108,7 – 29,3 = 79,4 dB(A).

En este caso el nivel de ruido dentro de los protectores para los oídos es inferior a 80 dB(A), lo que significa que la reducción de los protectores para los oídos es suficiente para trabajar durante ocho horas diarias.

APÉNDICE 3

MÉTODOS PROPUESTOS DE REDUCCIÓN DEL RUIDO

1 GENERALIDADES

1.1 A fin de lograr una reducción del ruido a bordo de los buques que haga posible observar los límites recomendados indicados en los capítulos 4 y 5 del Código, debería prestarse especial atención a los medios que se utilicen en ese sentido. El presente apéndice tiene por objeto servir de guía a este respecto en la fase de proyecto del buque.

1.2 Las medidas de reducción del ruido previstas en el proyecto y aplicadas en la construcción deberían quedar bajo la supervisión de expertos en las técnicas de esa reducción del ruido.

1.3 En las secciones 2 a 10 del presente apéndice figuran algunas de las medidas que pueden adoptarse para reducir el nivel de ruido o la exposición de la gente de mar a ruidos potencialmente peligrosos. Se subraya que no será necesario aplicar en todos los buques la totalidad de las medidas recomendadas en el presente apéndice ni ninguna concreta de ellas. El presente código no da la información técnica detallada que se precisa para llevar a la práctica las medidas de control del ruido en la fase de construcción, ni para decidir cuáles son las apropiadas en determinadas circunstancias.

1.4 Al aplicar las medidas de reducción del ruido debería evitarse cuidadosamente transgredir lo dispuesto en las reglamentaciones relativas a la estructura, los alojamientos y otros aspectos de seguridad del buque, asegurarse de que el empleo de materiales insonorizantes no introduzca riesgos de incendio o para la salud y que esos materiales, por su construcción o ensamblaje endebles, no introduzcan riesgos que puedan tender a dificultar la evacuación o el desagüe de los espacios.

1.5 La necesidad de reducir el ruido debería considerarse en la fase de proyecto al decidir a qué proyectos, de entre los varios posibles, deberían ajustarse los motores y máquinas que vayan a instalarse, el método de instalación y el emplazamiento de las máquinas en relación con otros espacios, así como el aislamiento acústico y la ubicación de los alojamientos.

1.6 Es sumamente probable que, a causa del método normal de construcción naval, el ruido procedente de máquinas y hélices que llegue a los alojamientos y a otros espacios situados en el exterior de los espacios de máquinas sea del tipo propagado por la estructura.

1.7 Al proyectar medidas eficaces y económicas de reducción del ruido procedente de las instalaciones de máquinas en los buques existentes es posible que sea necesario complementar la medición del ruido producido, expresada como nivel con ponderación A, con alguna forma de análisis de la frecuencia.

2 AISLAMIENTO DE LAS FUENTES DE RUIDO

2.1 Cuando sea posible, todo motor o máquina que produzca ruidos de nivel superior a los límites fijados en 4.2 del Código debería instalarse en compartimientos que no exijan una supervisión continua (véase también 6.1 del presente apéndice).

2.2 Los alojamientos deberían ir situados, tanto en el plano horizontal como en el vertical, lo más lejos posible de fuentes de ruido tales como hélices y máquinas propulsoras.

2.3 Los guardacalores de máquinas deberían quedar dispuestos, en los casos posibles, fuera de superestructuras y casetas en las que haya espacios de alojamiento. Cuando no quepa hacer esto, deberían disponerse pasillos entre los guardacalores y los espacios de alojamiento, si esto es posible.

2.4 Debería examinarse la posibilidad, cuando sea posible, de disponer los espacios de alojamiento en casetas no situadas en superestructuras que se extiendan hacia el costado del buque.

2.5 Cuando proceda, podrá examinarse también la posibilidad de separar los espacios de alojamiento de los de máquinas por medio de espacios no ocupados, locales sanitarios y cuartos de aseo.

2.6 Para evitar la propagación del sonido podrán necesitarse tabiques, mamparos, cubiertas, etc., de características adecuadas. Es importante que su construcción y su emplazamiento sean los convenientes en relación con la fuente y la frecuencia del sonido que vaya a atenuarse.

2.7 Cuando un espacio como puede ser el de máquinas quede dividido en compartimientos ruidosos (sin dotación permanente) y menos ruidosos (susceptibles de tener dotación permanente), es preferible que haya una separación completa.

2.8 Puede ser aconsejable utilizar material insonorizante en determinados espacios a fin de evitar un aumento del nivel de ruido a causa del efecto reflectante de tabiques, mamparos, cubiertas, etc.

3 SILENCIADORES DE ESCAPE Y DE ADMISIÓN

3.1 Los sistemas de escape de los motores de combustión interna y los sistemas de admisión de aire de los espacios de máquinas, espacios de alojamiento y otros espacios deberían disponerse de forma que los orificios de admisión y de salida queden alejados de los lugares frecuentados por la gente de mar.

3.2 Cuando sea necesario deberían instalarse silenciadores o equipo de supresión del ruido.

3.3 A fin de reducir al mínimo los niveles de ruido en los alojamientos, normalmente es necesario reducir el ruido propagado por la estructura aislando los sistemas de escape y determinadas tuberías y conductos de los guardacalores, mamparos, etc.

4 ENVUELTAS DE MÁQUINAS

4.1 En los espacios con dotación permanente o en aquéllos en que quepa razonablemente esperar que la gente de mar pase periodos prolongados realizando trabajos de mantenimiento o revisión, y cuando no sea posible utilizar el tipo de separación que se detalla en la sección 2 del presente apéndice, se debería considerar la posibilidad de instalar envueltas insonorizantes o envueltas parciales en los motores o máquinas que produzcan niveles de presión acústica superiores a los límites fijados en el párrafo 4.2 del Código.

4.2 Cuando el nivel de ruido producido por motores o máquinas instalados en espacios como los descritos en 4.1 *supra* cumpla los criterios señalados en el párrafo 5.3.1 del Código y en la zona A de la figura 5.1, será esencial adoptar medidas para reducir el ruido.

4.3 Cuando se instalen envueltas insonorizantes es importante que encierren por completo la fuente de ruido.

5 REDUCCIÓN DEL RUIDO EN LA SECCIÓN DE POPA

Para reducir el efecto del ruido en la sección de popa, especialmente por lo que respecta a los espacios de alojamiento, podrán examinarse los problemas relacionados con la emisión de ruido en la fase de proyecto relativa a la sección de popa, la hélice, etc.

6 RECINTO PARA EL OPERADOR

6.1 En la mayoría de los espacios de máquinas será conveniente y aconsejable proteger a la gente de mar encargada de las operaciones o de las guardias disponiendo al efecto una cámara de mando u otro espacio parecido insonorizados (véase el párrafo 2.1 del presente apéndice).

6.2 En los espacios de máquinas con dotación permanente de los buques pequeños y de los buques existentes en los cuales el nivel de ruido exceda de 85 dB(A), convendría disponer un recinto contra el ruido en el puesto de control o en la plataforma de maniobras en los que quepa esperar que la persona encargada de la guardia pase la mayor parte del tiempo.

7 MEDIDAS DE REDUCCIÓN DEL RUIDO EN LOS ESPACIOS DE ALOJAMIENTO

7.1 A fin de reducir los niveles de ruido en los espacios de alojamiento es posible que sea necesario considerar la posibilidad de aislar del resto de la estructura del buque las casetas en que se hallen dichos espacios, por medio de montajes elásticos.

7.2 Podrá examinarse también la posible provisión de conexiones flexibles para mamparos, forros y techos, y la instalación de pisos flotantes dentro de los espacios de alojamiento.

7.3 Las cortinas en los portillos y ventanas y el empleo de alfombras en los espacios de alojamiento contribuyen a absorber el ruido

8 SELECCIÓN DE MÁQUINAS

8.1 En la fase de proyecto debería tenerse en cuenta el ruido producido por cada elemento de las máquinas que haya que instalar. La utilización de máquinas que produzcan menos ruido susceptible de ser propagado por el aire, los fluidos o la estructura puede hacer posible la reducción del mismo.

8.2 Debería pedirse a los fabricantes que faciliten información sobre el ruido producido por sus máquinas y que indiquen los métodos recomendados de instalación que contribuyen a mantener los niveles de ruido reducidos al mínimo.

9 INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

Todos los elementos de las máquinas, el equipo y los correspondientes espacios de trabajo deberían ser objeto de inspecciones periódicas como parte del sistema de gestión de la seguridad a bordo con respecto al control o reducción del ruido. En caso de que esa inspección permita descubrir defectos de los medios empleados para reducir el ruido u otros que ocasionen ruidos excesivos, éstos deberían subsanarse lo antes posible.

10 AISLAMIENTO CONTRA LAS VIBRACIONES

10.1 Cuando sea necesario, las máquinas deberían descansar en montajes elásticos seleccionados debidamente. A fin de garantizar la eficacia del aislamiento, los montajes deberían instalarse sobre una base suficientemente rígida.

10.2 Cuando el ruido propagado por la estructura procedente de máquinas auxiliares, compresores, equipos hidráulicos, grupos electrógenos, orificios de ventilación, tuberías de escape y silenciadores alcance niveles inaceptables en los espacios de alojamiento o en el puente de navegación, debería considerarse la instalación de montajes elásticos.

10.3 Cuando se instalen envueltas insonorizantes, podrá considerarse la posibilidad de que la máquina descanse en montajes elásticos y que todas las tuberías, troncos y conexiones de cables de la misma sean flexibles.

11 PREDICCIÓN DEL RUIDO

11.1 En la fase de proyecto de los buques nuevos, el proyectista/astillero podrá predecir mediante cálculos, evaluaciones realizadas por personas capacitadas o medios similares, los niveles de ruido previstos en las zonas del buque que es probable que tengan límites del nivel de ruido superiores a los niveles aceptables establecidos en el capítulo 4.

11.2 Las predicciones del ruido a las que se hace referencia en el párrafo 11.1 deberían utilizarse en la fase de proyecto para identificar las posibles zonas del buque donde deberá darse consideración especial a las medidas de reducción del ruido a fin de observar los límites del nivel de ruido establecidos en la sección 4.2.

11.3 La predicción del ruido y cualquiera de las medidas de reducción del ruido previstas en la fase de proyecto deberían documentarse, en especial, en los casos en los que, según la predicción del ruido, se deba esperar que el cumplimiento de cualquiera de los límites del nivel de ruido que figuran en la sección 4.2 sea difícil de lograr, a pesar de las iniciativas de carácter técnico razonables que se hayan adoptado.

12 EQUIPO DE SUPRESIÓN DEL RUIDO

12.1 La supresión de ruido, conocida también como antirruido, es el proceso por el cual se suprime la mayoría de los ruidos repetitivos de baja frecuencia (por debajo de 500 Hz), como los que generan los motores y las máquinas rotatorias, con la introducción de una señal antirruido de supresión que es equivalente a ese ruido, pero con un desfase de 180 grados. Tal antirruido se introduce en el entorno de modo que se ajuste al ruido de la región pertinente. A continuación, las dos señales se suprimen mutuamente, con lo que se elimina de manera efectiva una parte importante de la energía sonora del entorno.

12.2 Existen varias aplicaciones de esa tecnología, entre las que cabe mencionar:

.1 Silenciadores activos: se ha demostrado en otros modos de transporte que reducen el ruido de escape procedente de los motores de combustión interna, compresores y bombas de vacío sin las desventajas que provoca la contrapresión.

.2 Montajes activos: éstos pueden contener la vibración de máquinas rotatorias para mejorar el confort, reducir el desgaste de las piezas mecánicas y reducir el ruido acústico secundario debido a la vibración.

.3 Zonas silenciosas en las que se ha suprimido el ruido: actualmente existen asientos silenciosos y sistemas de silenciamiento de cabinas (automóviles) para distintos modos de transporte. Existe la posibilidad de tener literas u otros espacios silenciados activamente para la comodidad y recuperación de la gente de mar.

.4 Auriculares de supresión de ruido: éstos pueden llevar la protección auditiva más allá de los protectores pasivos de oídos para incluir frecuencias bajas. Los auriculares activos pueden también permitir la comunicación, ya que dejan mantener una conversación normal, y mejorar la seguridad del lugar de trabajo.

12.3 Se propone que se presente ante la OMI información relativa a la experiencia con dichos sistemas activos de reducción del ruido con objeto de poder evaluar mejor sus parámetros de rendimiento.

13 ZONAS DE RECUPERACIÓN DEL RUIDO

13.1 La incorporación de las zonas de recuperación del ruido podrá utilizarse como un enfoque de proyecto alternativo en el caso de la construcción de los buques de arqueo bruto inferior a 1 600 o de los buques rompehielos. También podrá considerarse la incorporación de zonas de recuperación del ruido en el caso de aplicaciones específicas del buque en que las operaciones con elevados niveles de ruido (por ejemplo, operaciones prolongadas en el aire o con helicópteros, u operaciones del equipo de posicionamiento dinámico en malas condiciones meteorológicas) se lleven a cabo durante periodos de tiempo más prolongados de las prácticas habituales y rutinarias de navegación marítima. La utilización de esos espacios debería incorporarse a las políticas de operaciones en condiciones de seguridad del buque de conformidad con el Código IGS.

13.2 Deberían proporcionarse zonas de recuperación del ruido si no es factible ninguna otra solución técnica u organizativa para reducir el ruido excesivo de la fuente de sonido.

APÉNDICE 4

PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO PARA DETERMINAR LA EXPOSICIÓN AL RUIDO

1 GENERALIDADES

1.1 Con miras a garantizar que la gente de mar no esté expuesta a un $L_{ex}(24)$ que exceda de 80 dB(A), en el presente apéndice se facilita información sobre un proceso simplificado para determinar la exposición al ruido.

1.2 La determinación de la exposición al ruido debería llevarse a cabo normalmente basándose en la norma ISO 9612:2009.

1.3 A continuación se describe un método simplificado basado en las mediciones de ruidos obtenidas durante la navegación/estancia en puerto y un perfil del puesto correspondiente a los miembros de la tripulación.

2 ANÁLISIS DEL TRABAJO/PERFIL DEL PUESTO Y HORAS LIBRES

2.1 Con la ayuda de una lista de la tripulación se definirán diferentes categorías laborales (grupos).

Ejemplo:

– capitán;
– jefe de máquinas;
– electricista;
– cocinero;
– etc.

2.2 Para cada categoría laboral se ha de definir un perfil del puesto por separado. El perfil del puesto corresponde a espacios de trabajo a bordo del buque.

Ejemplo:

– caseta de gobierno;
– oficina del buque;
– cámara de control de máquinas;
– taller;
– sala de máquinas;
– cocina;
– etc.

2.3 En el caso de cada categoría laboral, los turnos de trabajo se dividirán en partes *(i)* relacionadas con los espacios de trabajo. Debería llevarse a cabo una evaluación similar para las horas libres. Estas divisiones se basan en estimaciones facilitadas por el propietario/armador/empleador.

Ejemplo:

Un día completo de un electricista puede dividirse en las siguientes partes:

i = 1	Taller	=	T_i = 5 horas
i = 2	Cámara de control de máquinas	=	T_i = 2 horas
i = 3	Oficina del buque	=	T_i = 2 horas
i = 4	Cámara de máquinas	=	T_i = 1 hora
i = 5	Horas libres	=	T_i = 14 horas
	Total	=	T_{total} = 24 horas

3 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE EXPOSICIÓN AL RUIDO CALCULADOS

3.1 Utilizando el informe sobre el ruido y las horas de trabajo y de tiempo libre calculadas para cada categoría laboral, se puede calcular el nivel de exposición al ruido. Se supone que no se superarán los límites de ruido de los camarotes y los espacios de recreo estipulados en el presente código. De conformidad con el presente código, se recomienda el uso de protectores para los oídos debidamente seleccionados. Se entiende que el nivel máximo de ruido al que estarán expuestos los trabajadores que lleven protectores no excederá de 85 dB(A).

3.2 La contribución al ruido de cada uno de los espacios se calcula de la siguiente manera:

$$L_{ex,24h,i} = L_{Aeq,i} + 10 \log(Ti/T_0)$$

donde: Ti es la duración efectiva a bordo para cada espacio
T_0 es la duración de referencia de 24 h
$L_{Aeq,i}$ es el nivel acústico continuo equivalente con ponderación A.

3.3 El nivel acústico continuo equivalente con ponderación A se calcula a partir de la contribución al ruido de cada uno de los espacios mediante la siguiente fórmula:

$$L_{ex,24h} = 10 \log\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{L_{ex,24h,i}}{10}}\right)$$

Ejemplo: Hoja de resultados

Categoría laboral	**Electricista**	**Emplazamiento/espacio**						
		Puente de navegación	**Oficina del buque**	**Cámara de control de máquinas**	**Taller**	**Cámara de máquinas**	**Cocina**	**Horas libres**
Nivel acústico continuo equivalente con ponderación A, medido $L_{Aeq,i}$ [dB(A)]		64	63	75	84	85	72	60
Duración/estancia T_i [h]		0	2	2	5	1	0	14
Contribución al ruido $L_{ex,24h,i}$ [dB]		0	52,2	64,2	77,2	71,2	0	57,7
Nivel de exposición al ruido con ponderación A $L_{ex,24h}$ [dB]	**78,3**							

مثال : صحيفة النتائج

فئة الوظيفة	**فني كهرباء**	الموقع/المكان						
		برج الملاحة	مكتب السفينة	غرفة التحكّم بالآلات	الورشة	غرفة المحركات	المطبخ	ساعات الراحة
مستوى الصوت المرجَّح "ألف" المتواصل المكافئ ($L_{Aeq,i}$) [ديسبل "ألف" ((dB(A))] الذي يتم قياسه		64	63	75	84	85	72	60
المدة/المكوث (T_i) [ساعات]		0	2	2	5	1	0	14
الضجيج الذي يُسهم به كل مكان من هذه الأماكن ($L_{ex,24h,i}$) [ديسبل]		0	52,2	64,2	77,2	71,2	0	57,7
مستوى التعرض للضجيج المرجَّح "ألف" ($L_{ex,24h}$) [ديسبل]	**78,3**							

مثال :

يمكن تقسيم اليوم الكامل لفني الكهرباء إلى الأجزاء التالية :

1 = i	الورشة	=	T_i = 5 ساعات
2 = i	غرفة التحكّم بالآلات	=	T_i = ساعتان
3 = i	مكتب السفينة	=	T_i = ساعتان
4 = i	غرفة المحركات	=	T_i = ساعة
5 = i	ساعات الراحة	=	T_i = 14 ساعة
	المجموع	=	T_{total} = 24 ساعة

3 احتساب المستويات التقديرية للتعرض للضجيج

1.3 يمكن احتساب مستوى التعرض للضجيج استناداً إلى التقرير عن قياس الضجيج وساعات العمل والراحة التقديرية لكل فئة من فئات الوظائف . ويُفترض أنه لن يتم تجاوز حدود التعرض للضجيج في المقصورات وأماكن الترفيه وفقاً لهذه المدونة . وتوصي هذه المدونة باستعمال واقيات للسمع يتم انتقاؤها بعناية . ويُفترض أن مستوى الضجيج الأقصى الذي يتعرض له العاملون الذين يستعملون واقيات للسمع لا يتجاوز 85 ديسبل "ألف" ((dB(A)) .

2.3 ويُحتسب الضجيج الذي يُسهم به كل مكان من هذه الأماكن على النحو التالي :

$$L_{ex,24h,i}=L_{Aeq,i} + 10 \log(Ti/T_0)$$

حيث : T_i = المدة الفعلية على متن السفينة لكل مكان من هذه الأماكن

T_0 = المدة المرجعية (24 ساعة)

$L_{Aeq,i}$ = مستوى الصوت المرجَّح "ألف" المتواصل المكافئ لكل مكان من هذه الأماكن .

3.3 ويُحتسب مستوى التعرض للضجيج المرجَّح "ألف" استناداً إلى الضجيج الذي يُسهم به كل مكان من هذه الأماكن :

$$L_{ex,24h} = 10\log\left(\sum_{i=1}^{n} 10^{\frac{L_{ex,24h,i}}{10}}\right)$$

التذييل 4

إجراءات مبسّطة لتحديد مستوى التعرض للضجيج

1 عموميات

1.1 بغية ضمان عدم تعرض البحّارة لمستوى يومي للضجيج ($L_{ex,24h}$) يفوق 80 ديسبل "ألف" ((dB(A)) ، يتضمّن هذه التذييل معلومات عن طريقة مبسّطة لتحديد مستوى التعرض للضجيج المرتبط بمكان العمل .

2.1 وينبغي أن يجري تحديد مستوى التعرض للضجيج عادةً استناداً إلى المواصفة القياسية ISO 9612:2009 .

3.1 ويرد أدناه وصف لطريقة مبسّطة تقوم على قياس الضجيج أثناء التجارب في البحر/خلال وجود السفينة في المرفأ وللوظائف التي يؤديها أفراد الطاقم :

2 تحليل العمل/الوظائف التي يؤديها أفراد الطاقم وساعات الراحة

1.2 يتم الاستعانة بقائمة أفراد الطاقم لتحديد مختلف الوظائف (المجموعات) .

مثال :

- قبطان
- كبير المهندسين
- فني كهرباء
- طبّاخ
- وهلم جراً .

2.2 ويجب وصف كل وظيفة ضمن كل فئة من فئات الوظائف . ويرتبط وظف الوظيفة بأماكن العمل على متن السفينة .

مثال :

- غرفة عجلة القيادة
- مكتب السفينة
- غرفة التحكّم بالآلات
- الورشة
- غرفة المحركات
- المطبخ
- وهلم جراً .

3.2 وبالنسبة لكل فئة من فئات الوظائف ، يجب تقسيم كل نوبة عمل إلى أجزاء (i) متصلة بأماكن العمل . وينبغي أجراء تقييم مماثل لساعات الراحة (تستند هذه الأجزاء إلى تقديرات مالك السفينة/مشغّلها/رب العمل) .

3.12 ويُقترح تزويد المنظمة بمعلومات عن الخبرة المستمدة من استعمال هذه النُظُم الفاعلة لخفض الضجيج لكي يتيسّر تحليل معايير أدائها .

13 المناطق الخافتة الصوت

1.13 يجوز النظر في تصميم مناطق خافتة الصوت كنهج تصميمي بديل لبناء السفن التي تقلّ حمولتها الإجمالية عن 600 1 طن أو بناء كاسحات الجليد . ويجوز النظر أيضاً في تخصيص مناطق خافتة الصوت لتطبيقات خاصة بالسفينة للقيام بعمليات يسودها الضجيج (مثلاً ، العمليات الجوية/عمليات طائرات الهليكوبتر التي تستغرق وقتاً طويلاً أو تشغيل أجهزة المحافظة الدينامية على الموقع في أحوال جوية سيئة) وتدوم وقتاً أطول مما تستغرقه عادةً عمليات تشغيل السفينة المعتادة أثناء الإبحار . وينبغي إدراج استخدام هذه المناطق في سياسات التشغيل الآمن الخاصة بالسفينة في إطار المدونة الدولية لإدارة السلامة (مدونة ISM) .

2.13 وينبغي توفير مناطق خافتة الصوت إذا تعذّر تطبيق حلول تقنية أو تنظيمية أخرى للتقليل من الضجيج المفرط الناجم عن مصادر الصوت .

2.10 وحيثما ينتقل الصوت الناجم عن الآلات المساعدة والضاغطات والوحدات الهيدرولية ومجموعات توليد الطاقة والمنافس وأنابيب العادم والكاتمات بفعل موصلّية هيكل السفينة ويبلغ مستويات غير مقبولة في أماكن المعيشة أو برج الملاحة ، ينبغي النظر في استخدام دعائم مقاومة للضغط .

3.10 وحيثما يتم تركيب وقاء عازل للصوت ، يجوز النظر في تركيب الآلات على قاعدة مقاومة للضغط واستخدام وصلات مَرونَة لتمديدات الأنابيب والمسالك والكابلات الخاصة بها .

11 مستويات الضجيج المتوقّعة

1.11 في مرحلة تصميم السفن الجديدة ، يجوز أن يقوم المصمِّم/حوض البناء ، عن طريق عمليات حسابية وعمليات تقييم مشروطة وما شابه ، بتوقّع مستويات الضجيج في أرجاء السفينة التي يُرجَّح أن تفوق فيها مستويات الضجيج المستويات القبول الذكورة في الفصل 4 .

2.11 وينبغي استخدام توقّعات الضجيج المشار إليها في الفقرة 1.11 في مرحلة التصميم لتحديد الأماكن في السفينة التي يجب إيلاؤها عناية خاصة من حيث تدابير خفض الضجيج بغية التقيّد بحدود مستويات الضجيج المنصوص عليها في البند 2.4 من المدونة .

3.11 وينبغي توثيق توقّعات الضجيج وأي تدابير لخفض الضجيج يُخطَّط لها في مرحلة التصميم ، ولاسيما في الحالات التي يجب التحسّب فيها ، وفقاً لتوقّعات الضجيج ، لصعوبة التقيّد بأيٍ من حدود مستويات الضجيج التي ينصّ عليها البند 2.4 من المدونة ، بالرغم من اتخاذ مبادرات تقنية معقولة .

12 تجهيزات منع الضجيج

1.12 إن منع الضجيج ، أو تخميد الصوت ، عملية يتم بموجبها منع أصوات تكرارية معظمها ذات ترددات منخفضة (دون 500 هرتز) ، كالضجيج الذي تولّده المحركات والآلات الدوّارة ، وذلك بإرسال إشارة صوتية مانعة للضجيج مماثلة لذلك الضجيج ولكنها متفاوتة الطور معه بمقدار 180 درجة . ويتم إرسال هذه الإشارة الصوتية المانعة للضجيج في المكان المقصود بحيث تتطابق مع الضجيج . وتقوم هاتان الإشارتان بإلغاء بعضهما البعض ، مما يزيل في الحقيقة من المكان المقصود جزءاً هاماً من طاقة الضجيج .

2.12 وهناك تطبيقات عديدة لهذه التقنية تشمل ما يلي :

1. كاتمات الصوت الفاعلة – ثُبت من استخدامها في وسائط نقل أخرى أنها تخفض ضجيج العادم الناجم عن محركات الاحتراق الداخلي والضاغطات ومضخات التفريغ بدون مساوئ الضغط المرتد .

2. الدعائم الفاعلة –قادرة على احتواء الاهتزازات من الآلات الدوّارة والتقليل من البلى الذي تتعرض له الأجزاء المتحركة وخفض الضجيج الثانوي الناجم عن صوت الاهتزازات .

3. المناطق الخافتة الصوت المانعة للضجيج – يوجد حالياً مقاعد خافتة الصوت ونُظُم لإسكات الضجيج في المقصورات لمختلف وسائط النقل . ويمكن في أماكن أخرى تركيب مراقد فاعلة مانعة للضجيج لرفاه البحّارة وراحتهم .

4. السماعات المانعة للضجيج – قادرة على توفير حماية لحدة السمع أفضل من واقيات السمع غير الفاعلة إذ أن فعاليتها تشمل الترددات المنخفضة . وهي تسمح أيضاً بالتخاطب بصورة عادية وتعزز السلامة في مكان العمل .

5 خفض الضجيج في الجزء الخلفي من السفينة

بغية خفض الضجيج في الجزء الخلفي من السفينة ، ولاسيما في أماكن المعيشة ، يجوز النظر في مشاكل انبعاث الضجيج وذلك أثناء مرحلة التصميم المتصلة بالجزء الخلفي من السفينة والرفّاس ، وما إلى هنالك .

6 تخميد الصوت في مكان عمل المشغّل

1.6 من المستحسن والمرغوب فيه في معظم أماكن الآلات حماية البحارة الذين يقومون بتشغيل الآلات أو الذي يقومون بالخفارة ، وذلك بإقامة مركز تحكّم أو مكان آخر مماثل يتيح تخميد الصوت (انظر الفقرة 1.2 من هذا التذييل) .

2.6 ومن المستحسن في أماكن الآلات المطقّمة بصورة متواصلة في السفن الصغيرة والسفن الموجودة حيث تفوق مستويات الضجيج 85 ديسبل "ألف" ((dB(A)) إقامة ملجأ مانع للضجيج في مركز التحكّم بالآلات أو منصة مناورات السفينة حيث يُتوقَّع أن يمضى البحّار المكلّف بالخفارة معظم وقته .

7 التحكّم بتوهين الصوت في أماكن الآلات

1.7 قد يكون من الضروري لخفض مستويات الضجيج في أماكن المعيشة النظر في عزل حجرات السطح التي تضمّ هذه الأماكن عن سائر هيكل السفينة بواسطة دعائم مقاومة للضغط .

2.7 ويجوز النظر أيضاً في استخدام وصلات مَرونَة للحواجز الإنشائية وألواح التبطين والسقوف وتركيب أرضية طافية داخل أماكن المعيشة .

3.7 ويساعد تركيب ستائر على الكوى والنوافذ واستخدام السجاد داخل أماكن المعيشة في امتصاص الضجيج .

8 انتقاء الآلات

1.8 في مرحلة التصميم ، ينبغي أن يؤخذ في الاعتبار الصوت الذي ينجم عن كل آلة سيتم تركيبها . وقد يتيسّر ضبط الضجيج باستخدام آلة تولّد قدراً أقل من الضجيج الذي ينتشر عبر الهواء أو الموائع أو هيكل السفينة .

2.8 وينبغي أن يُطلب من شركات التصنيع أن تقدّم معلومات عن الصوت الذي تولّده الآلات التي تصنّعها ومعلومات أيضاً عن طرائق التركيب التي توصي باتّباعها بغية التقليل إلى أدنى حد مكن من مستويات الضجيج .

9 التفقّد والصيانة

يجب القيام دورياً بتفقّد كافة الآلات والمحركات وأماكن العمل المرتبطة بها كجزء من نظام إدارة السلامة على متن السفينة بغية تحديد الخيارات التي تتيح ضبط الضجيج أو خفضه . وإذ أظهر هذا التفقّد عيوباً في وسائل ضبط الضجيج أو عيوباً أخرى ينجم عنها ضجيج مفرط ، ينبغي تصليحها بأسرع وقت ممكن .

10 عزل الاهتزازات

1.10 حيثما تستدعي الضرورة ذلك ، ينبغي أن تستند الآلات إلى دعائم مقاومة للضغط يتم انتقاؤها بكل عناية . ولضمان فعالية هذا العزل ، ينبغي نصب الدعائم على أساسات متينة .

3.2 وحيثما يكون ذلك عملياً ، ينبغي ترتيب أغطية الآلات خارج الهياكل العلوية وحجرات السطح التي تضم أماكن المعيشة . وحيثما يتعذّر ذلك ، ينبغي إقامة ممرات بين أغطية الآلات وأماكن المعيشة إذا كان ذلك عملياً .

4.2 وينبغي النظر ، حيثما يكون ذلك عملياً ، في إقامة أماكن المعيشة في حجرات السطح وليس في الهياكل العلوية التي تمتد إلى إزار السفينة .

5.2 ويجوز النظر أيضاً ، حيثما ينطبق ذلك ، في فصل أماكن المعيشة عن أماكن الآلات بأماكن غير مشغولة وبالمراحيض وغرف الغسيل .

6.2 وقد تستدعي الحاجة تركيب حواجز فصل وحواجز إنشائية وسطوح ملائمة ، وما إلى هنالك ، منعاً لانتشار الصوت . ومن المهم أن يكون بناؤها وموقعها صحيحين بالنسبة إلى مصدر الصوت وترددات الصوت الذي يتعيّن توهينه .

7.2 وحيثما يُقسَّم مكان ، كمكان الآلات ، إلى حجيرات يسودها الضجيج (وليست مطقّمة بصورة متواصلة) وحجيرات يسودها الضجيج بنسبة أقل (ويمكن تطقيمها بصورة متواصلة) ، يُستحسن الفصل بينها فصلاً تاماً .

8.2 وقد يكون من المستحسن استخدام مواد ماصّة للصوت في أماكن معيّنة منعاً لتزايد مستوى الضجيج الناجم عن ارتداد الصوت من حواجز الفصل والحواجز الإنشائية والسطوح ، وما إلى هنالك .

3 تركيب كاتمات للصوت على منافذ العادم وفتحات الهواء

1.3 ينبغي ترتيب نُظُم العادم التابعة لمحركات الاحتراق الداخلي ونُظُم إدخال الهواء إلى أماكن الآلات وأماكن المعيشة وأماكن أخرى بحيث تكون فتحات دخول الهواء أو تصريف العادم بعيدة عن الأماكن التي يرتادها البحّارة .

2.3 وينبغي تركيب كاتمات للصوت أو تجهيزات مانعة للضجيج أو موهِّنات للصوت عند الضرورة .

3.3 ولخفض مستويات الضجيج في أماكن المعيشة إلى أدنى حد ممكن ، يجب عادةً التقليل من الضجيج الذي ينتشر بفعل الموصلّية ، وذلك بعزل نُظُم العادم وتمديدات أنابيب وتمديدات مسالك معيّنة عن أغطية الآلات والحواجز الإنشائية ، وما إلى هنالك .

4 وقاء الآلات

1.4 في الأماكن المطقّمة بصورة متواصلة أو الأماكن التي يمكن التوقّع بصورة معقولة أن يمضي فيها البحّارة فترات طويلة للقيام بأعمال التصليح أو الترميم ، وحيثما يتعذّر تحقيق الفصل الموصوف في البند 2 من هذا التذييل ، ينبغي النظر في تركيب وقاء عازل للصوت أو وقاء جزئي للمحركات أو الآلات التي ينجم عنها مستويات لضغط الصوت تفوق الحدود المذكورة في البند 2.4 من المدونة .

2.4 وحيثما يكون مستوى الضجيج الناجم عن المحركات أو الآلات المركّبة في الأماكن المذكورة في الفقرة 1.4 ضمن المعايير التي تنصّ عليها الفقرة 1.3.5 من المدونة والمعايير المحددة للمنطقة "ألف" من الشكل 1.5 ، من الضروري اتخاذ تدابير لخفض الضجيج .

3.4 وحيثما يتم تركيب وقاء عازل للصوت ، من الضروري أن يحيط بمصدر الضجيج بشكل كامل .

التذييل 3

الأساليب المقترحة لتوهين الضجيج

1 عموميات

1.1 بغية تحقيق خفض الضجيج على متن السفن استيفاءً للحدود المذكورة في الفصلين 4 و 5 من المدونة ، ينبغي إمعان النظر في الوسائل التي تتيح ذلك . والقصد من هذا التذييل توفير معلومات متصلة بتصميم السفن في هذا الخصوص .

2.1 وينبغي أن يشرف على تصميم تدابير التحكّم بالضجيج وتنفيذها أشخاص مؤهلون في ميدان تقنيات التحكّم بالضجيج .

3.1 ويرد في البنود من 2 إلى 10 من هذا التذييل بعض التدابير التي يمكن اتخاذها للتحكّم بمستوى الضجيج أو خفض تعرّض البحّارة لضجيج قد يؤذيهم . بيد أنه يتعيّن التشديد على أن تطبيق كافة التدابير التي يوصى بها في هذا التذييل أو أيٍ منها على جميع السفن ليس ضرورياً . فهذه المدونة لا تقدّم المعلومات التقنية التفصيلية اللازمة لوضع تدابير التحكّم بالضجيج أثناء بناء السفن موضع التنفيذ ، أو لتحديد التدابير الملائمة لظروف خاصة .

4.1 وفي سياق تطبيق تدابير التحكّم بالضجيج ، ينبغي الحرص على ضمان عدم مخالفة القواعد واللوائح المتعلقة بسلامة هياكل السفن وأماكن المعيشة ومسائل أخرى ذات صلة بالسلامة ، وضمان أن استعمال مواد لخفض الضجيج لن يولّد مخاطر اندلاع حرائق أو مخاطر تهدد السلامة أو الصحة ، وأن هذه المواد لن تولّد بسبب ركاكة تركيبها أو تثبيتها مخاطر قد تعيق إما إخلاء هذه الأماكن أو نزح الماء منها .

5.1 وينبغي أخذ الحاجة إلى التحكّم بالضجيج في الاعتبار في مرحلة التصميم عند اختيار طراز المحركات والآلات التي سيتم تركيبها وطريقة تركيبها وتعيين موقعها بالنسبة إلى الأماكن الأخرى ، واختيار العزل الصوتي وتعيين موقع أماكن المعيشة .

6.1 وإذا أخذنا الطريقة المعتادة لبناء السفن في الاعتبار ، فمن المرجّح للغاية أن يكون الضجيج الذي ينجم عن الآلات والرفّاسات ويصل إلى أماكن المعيشة وأماكن أخرى تقع خارج أماكن الآلات ضجيجاً ينتقل بفعل الموصلّية التي يتسم بها الهيكل .

7.1 وعند تصميم تدابير فعالة واقتصادية للتحكّم بالضجيج الذي ينجم عن الآلات في السفن الموجودة ، قد تستدعي الحاجة استكمال قياس الصوت الذي يُعبَّر عنه بمستوى الصوت المرجَّح "ألف" بشكل ما من أشكال تحليل الترددات .

2 عزل مصادر الضجيج

1.2 حيثما يكون ذلك ممكناً من الناحية العملية ، ينبغي تركيب أي محركات أو آلات ينجم عنها مستويات ضجيج تفوق الحدود المذكورة في البند 2.4 من المدونة في حجيرات لا يتعيّن تواجد العاملين فيها بصورة متواصلة (انظر أيضاً الفقرة 1.6 من هذا التذييل) .

2.2 وينبغي تعيين موقع أماكن الآلات ، أفقياً وعمودياً على حد سواء ، أبعد ما يكون من الناحية العملية عن مصادر الضجيج ، كالرفّاسات وآلات الدفع .

الصوت المرجَّح "ألف" . وتستطيع كافة أجهزة قياس مستوى الصوت من الرتبة 1 تطبيق القيمة المرجّحة "ألف" أو القيمة المرجّحة "جيم") .

2. إذا كان الفرق بين مستويات ضغط الصوت المرجَّح "جيم" ومستويات ضغط الصوت المرجَّح "ألف" (L_{Ceq}-L_{Aeq}) يساوي أو يقلّ عن 2 ديسبل ، يُحتسب مستوى خفض الضجيج المتوقّع (PNR) باستخدام المعادلة التالية :

$$PNR = M - (\frac{H - M}{4} * (LCeq - LAeq - 2))$$

وإذا كان الفرق بين مستويات ضغط الصوت المرجَّح "جيم" ومستويات ضغط الصوت المرجَّح "ألف" (L_{Ceq}-L_{Aeq}) يزيد على 2 ديسبل ، يُحتسب مستوى خفض الضجيج المتوقّع (PNR) باستخدام المعادلة التالية :

$$PNR = M - (\frac{M - L}{8} * (LCeq - LAeq - 2))$$

3. ثم يُطرح مستوى خفض الضجيج المتوقّع (PNR) من مجموع مستوى الضجيج المرجّح "ألف" للحصول على مستوى الضجيج المرجّح "ألف" الفعلي عند الأذنين مع استعمال واقيات السمع (L´A) :

$L'A = L_{Aeq} - PNR$

مثال : واقيات للسمع توفّر القيم التالية : H = 35 ديسبل و M = 25 ديسبل و L = 20 ديسبل

مستوى الضجيج في غرفة المحركات :

L_{Aeq} = 108,7 dB(A)
L_{Ceq} = 109,0 dB(C)

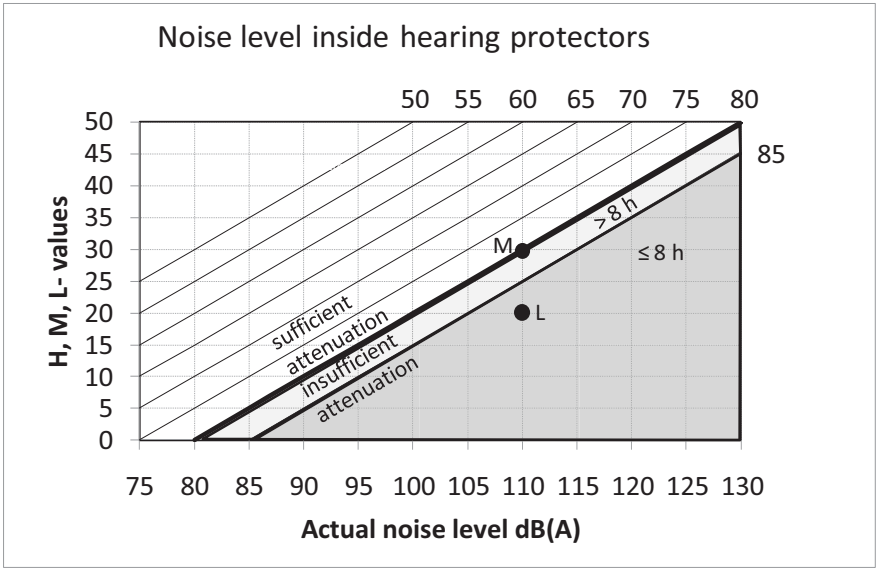
L_{Ceq}-L_{Aeq} = 0,3 dB

PNR = 25 - ((35-25)/4)*(0,3-2) = 29,3 dB

L'A = 108,7-29,3 = 79,4 dB(A)

وفي هذه الحالة ، يقلّ مستوى الضجيج داخل واقيات السمع عن 80 ديسبل "ألف" ((dB(A)) ، مما يعني أن واقيات السمع توفّر توهيناً يكفي للعمل ما يزيد على ثماني ساعات في اليوم .

3.4 مثال على التطبيق المبسّط لطريقة HML :



على متن سفينة ما ، يبلغ مستوى الصوت المقاس في غرفة الآلات 110 ديسبل "ألف" ((dB(A)) و 115 ديسبل "جيم" ((dB(C)) . وواقيات السمع التي اختيرت توفّر ، وفقاً لشركة التصنيع ، التوهين التالي : H = 35 ديسبل و M = 30 ديسبل و L = 20 ديسبل .

1. يجب تدوين قيمة الرمزين L و M لواقيات السمع على الخط العمودي الذي يبدأ عند مستوى الضجيج الفعلي (110 ديسبل "ألف" ((dB(A))) .

2. يجب تحديد ما إذا كان تردد الضجيج منخفضاً أو عالياً/متوسطاً . وإذا كان الفرق بين مستويات ضغط الصوت المرجَّح "جيم" ومستويات ضغط الصوت المرجَّح "ألف" (L_{Ceq}-L_{Aeq}) يزيد على 2 ديسبل ، فإن تردد الضجيج منخفض (L) ، وإذا كان هذا الفرق يقلّ عن 2 ديسبل ، فإن تردد الضجيج عالٍ أو متوسط (M) .

3. إذا كان تردد الضجيج عالياً/متوسطاً (L_{Ceq}-L_{Aeq}≤2) ، يجب اتّباع الخط المائل من قيمة الرمز M وتدوين مستوى الضجيج داخل واقيات السمع . وفي هذه الحالة ، يبلغ مستوى الضجيج داخل واقيات السمع 80 ديسبل "ألف" ((dB(A)) ، مما يعني أن واقيات السمع توفّر توهيناً يكفي للعمل ما يزيد على 8 ساعات في اليوم .

4. إذا كان تردد الضجيج منخفضاً (L_{Ceq}-L_{Aeq}>2) ، يجب اتّباع الخطوط المائلة من قيمة الرمز L وتدوين مستوى الضجيج داخل واقيات السمع . وفي هذه الحالة ، يزيد مستوى الضجيج داخل واقيات السمع على 85 ديسبل "ألف" ((dB(A)) ، مما يعني أن واقيات السمع ليست جيدة بما فيه الكفاية حتى ليوم عمل مدته 8 ساعات . ويجب بدلاً من ذلك انتقاء واقيات للسمع توفّر قيمة للرمز L تزيد على 25 ديسبل .

4.4 ***احتساب مستوى الضجيج بطريقة HML – المبدأ والمثال***

يمكن أيضاً تحديد مدى جدوى واقيات للسمع معيّنة وسط ضجيج معيّن . ويمكن استخدام قيم الرموز H و M و L لتقدير مجموع مستوى الضجيج المرجّح "ألف" عند الأذنين (L´A) لواقيات للسمع معيّنة وسط ضجيج معيّن .

1. يجب احتساب الفرق بين مستويات ضغط الصوت المرجَّح "جيم" ومستويات ضغط الصوت المرجَّح "ألف" (L_{Ceq}-L_{Aeq}) (مما يستدعي قياس مستوى ضغط الصوت المرجَّح "جيم" ومستوى ضغط

3.2 وحيثما تولّد الأدوات اليدوية وتجهيزات المطابخ والتجهيزات المحمولة الأخرى مستويات ضجيج تزيد على 85 ديسبل "ألف" ((dB(A) في ظروف التشغيل العادية ، ينبغي على مالكي السفن ضمان وجود التحذيرات اللازمة على متن السفن .

3 مسؤولية البحّارة

ينبغي إطلاع البحّارة على الحاجة إلى ضمان ما يلي :

1. تطبيق كافة التدابير المعتمدة لضبط الضجيج ؛

2. إبلاغ الأشخاص المسؤولين بمقتضى خطة إدارة سلامة السفينة بتعطّل أيٍ من تجهيزات ضبط الضجيج ؛

3. استعمال واقيات السمع الملائمة دائماً عند دخول مناطق تستوجب استعمال هذه التجهيزات وفقاً للوحات التحذيرية وعدم نزع هذه الواقيات داخل هذه الأماكن ولو لفترات قصيرة ؛

4. عدم إلحاق أي ضرر أو عدم إساءة استعمال واقيات السمع التي توضع بتصرفهم والاهتمام بنظافتها .

4 انتقاء واقيات السمع

1.4 ينبغي انتقاء واقيات السمع الملائمة وفقاً لطريقة HML الموصوفة في المواصفة القياسية ISO 4869-2:1994 . ويرد أدناه وصف مقتضب لطريقة HML وكيفية تطبيقها بغية إرشاد مشغّلي السفن والبحّارة في ما يتعلق بانتقاء الوسيلة السليمة لوقاية السمع .

2.4 فطريقة HML هي تصنيف يتم بموجب المواصفة القياسية ISO 4869-2:1994 : "تقدير مستويات ضغط الصوت الفعلي المرجَّح "ألف" عند استعمال واقيات السمع" . واستخدام الرموز H و M و L يقتضي معرفة مستويات ضغط الصوت المرجَّح "ألف" (L_{Aeq}) ومستويات ضغط الصوت المرجَّح "جيم" (L_{Ceq}) على حد سواء المرتبطة بالضجيج وقيم الرموز H و M و L في ما يتعلق بواقية السمع المعنية والتي توفّرها شركة التصنيع .

1.2.4 وقيم الرموز H و M و L الخاصة بواقية السمع تعبّر عن درجة توهين الضجيج التي توفّرها بالنسبة للترددات العالية والمتوسطة والمنخفضة . وتُستخدم هذه القيم لاحتساب مستوى التعرّض مع توافر الحماية لضجيج تتراوح طاقته الصوتية الأساسية بين الترددات المتوسطة والعالية . وتلك هي الحال إذا كان الفرق بين مستويات ضغط الصوت المرجَّح "جيم" (L_{Ceq}) ومستويات ضغط الصوت المرجَّح "ألف" (L_{Aeq}) المقاسة يبلغ 2 ديسبل أو أقل .

2.2.4 وتُستخدم قيمتا الرمزين M و L الخاصتين بواقية السمع لاحتساب مستوى التعرّض مع الحماية لضجيج ذي ترددات منخفضة يمكن تقديرها وحيث الفرق بين مستويات ضغط الصوت المرجَّح "جيم" (L_{Ceq}) ومستويات ضغط الصوت المرجَّح "ألف" (L_{Aeq}) المقاسة يزيد على 2 ديسبل في تلك الأماكن التي يُفترض استعمال واقية السمع فيها .

التذييل 2

إرشادات بشأن إدراج المسائل المتعلقة بالضجيج في نُظُم إدارة السلامة

1 توعية البحّارة

1.1 ينبغي إطلاع البحّارة على مخاطر التعرض لفترات طويلة لمستويات ضجيج عالية وعلى خطر فقد حدة السمع الناجم عن الضجيج . وينبغي توعية كافة البحّارة بشأن هذه المخاطر عندما يباشرون العمل على متن السفينة ، ثم القيام دورياً بتوعية البحّارة الذين يعملون بانتظام في أماكن تزيد فيها مستويات الضجيج على 85 ديسبل "ألف" ((dB(A)) . وينبغي أن يشتمل التعريف بأحكام المدونة على ما يلي :

1. حدود التعرّض للضجيج واستخدام اللوحات التحذيرية ؛

2. أنواع واقيات السمع المتوافرة وقدرتها التقريبية على توهين الضجيج واستعمالها الصحيح ووضعها على الرأس وتأثيرها في الاتصالات العادية عند استعمالها للمرة الأولى ؛

3. السياسات والإجراءات التي تتّبعها الشركة في ما يتعلق بالحفاظ على حدة السمع وأي برامج ، إذا كانت ملائمة ، لرصد حالة السمع لدى البحّارة الذين يعملون في أماكن تشملها اللوحات التحذيرية ؛

4. إرشادات بشأن الأعراض الممكنة لفقد حدة السمع ، كالرنين في الأذنين أو خَدَر الأذنين أو انتفاخ داخل الأذنين ، وتقنيات التخفيف من حدة هذه الأعراض التي يتعيّن تطبيقها في هذه الحالات .

2.1 وينبغي أن يحصل البحّارة المعنيون على التعليمات اللازمة لحسن استعمال وصيانة الآلات وكاتمات الصوت أو موهِنات الضجيج بغية تفادي توليد ضجيج مفرط .

2 مسؤولية مشغّلي السفن

1.2 ينبغي أن يكون مشغّل السفينة مسؤولاً عن ضمان استعمال وصيانة وسائل خفض وضبط الضجيج بما يضمن استيفاء أحكام المدونة .

2.2 وحيثما تتجاوز مستويات الضجيج في أي مكان الحد المقرر والذي يبلغ 85 ديسبل "ألف" ((dB(A)) ، ينبغي على مالكي السفن أن يضمنوا ما يلي :

1. تحديد هذا المكان والتقيّد بالأحكام ذات الصلة بذلك من المدونة ؛

2. أن ربان السفينة وكبار الضباط على متنها يدركون أهمية ضبط دخول هذا المكان وأهمية استعمال واقيات السمع الملائمة ؛

3. توفير واقيات للسمع ملائمة وبأعداد كافية على متن السفينة لكل فرد من أفراد الطاقم المعنيين بذلك ؛

4. أن ربان السفينة وكبار الضباط وأي ضابط مسؤول عن السلامة على متنها يدركون الحاجة إلى توفير التدريب والتوجيه اللازمين على متن السفينة .

أماكن المعيشة

المقصورات والمستوصفات

غرف الطعام

غرف الترفيه

أماكن الترفيه في الهواء الطلق

المكاتب

أماكن الخدمات

المطابخ ، بدون أجهزة كهربائية لتجهيز الطعام قيد التشغيل

مخازن مؤن السفينة

أماكن غير مشغولة عادةً

6 **تدابير توهين الضجيج الرئيسية** (يُرجى تعداد هذه التدابير)

7 **ملاحظات** (يُرجى الإشارة إلى أي استثناءات من تطبيق المدونة)

....

الاسم .....

العنوان .....

.....

....

المكان التاريخ التوقيع

ضميمة

صفحات تتناول تحليل الترددات

يمكن أن يؤدي تحليل الترددات في مناطق معيّنة إلى توقّع مستوى الضجيج بقدر أكبر من الدقة والصواب ويساعد في كشف نطاقات الترددات التي تتجاوز الحدود المذكورة في الفصل 4 . ويمكن الاطّلاع على مزيد من الإرشادات في المواصفة القياسية ISO 1996-2:2007 .

– حالة البحر

6. سرعة السفينة

7. السرعة الفعلية لعمود إدارة الرفّاس : دورة بالدقيقة

8. خطوة الرفّاس :

9. سرعة آلات الدفع : دورة بالدقيقة

10. قدرة آلات الدفع : كيلوواط

11. عدد آلات الدفع قيد التشغيل :

12. عدد محركات الديزل المساعِدة قيد التشغيل :

13. عدد المولّدات التربينية قيد التشغيل :

14. نمط تهوية غرفة المحركات (سرعة عالية/سرعة منخفضة/سرعة متغيّرة)

15. القدرة الكهربائية العاملة للمحرك (القدرة القصوى المتواصلة (%))

16. التجهيزات المساعِدة الأخرى قيد التشغيل :

تجهيزات التهوية والتدفئة وتكييف الهواء قيد التشغيل

5 البيانات الخاصة بقياس الضجيج

حدود الضجيج	مستويات ضغط الصوت المقاسة
ديسبل "ألف" (dB(A))	dB(A) = L_{Aeq}
	dB(C) = L_{Ceq}
	dB(C) = L_{Cpeak}

ملاحظة : ينبغي قياس مستوى الصوت المتواصل المكافئ المرجّح "جيمّ" (L_{Ceq}) ومستوى الصوت الذُّروي المرجّح "جيم" (L_{Cpeak}) فقط حيثما يتجاوز مستوى الضجيج 85 ديسبل "ألف" (dB(A)) ويتوجّب استعمال واقيات السمع .

أماكن العمل

أماكن الآلات

غرف التحكّم بالآلات

الورش

أماكن عمل غير محددة

أماكن الملاحة

برج الملاحة وغرفة الخرائط

مراكز التنصت ، بما في ذلك جنيحات ونوافذ برج الملاحة

غرفة الراديو

غرف الرادار

4. طراز الرفّاس (رفّاس ثابت الخطوة ، رفّاس ضبوط الخطوة ، رفّاس Voith-Schneider)

عدد الرفّاسات : عدد الرّيَش :

السرعة التصميمية لعمود إدارة الرفّاس : دورة بالدقيقة

5. آلات أخرى (تصميم خاص للدفع والقدرة)

6. تهوية غرفة المحركات

شركة التصنيع : الطراز :

عدد الوحدات :

قُطْر المروحة : متر سرعة المروحة : دورة بالدقيقة/سرعة متغيّرة (نعم/كلا)

سرعة سريان الهواء : $م^3$/ساعة مجموع الضغط : باسكال

3 أجهزة قياس الضجيج والأشخاص الذين يقومون بقياس الضجيج

1. الأجهزة العلامة التجارية الطراز الرقم المسلسل

جهاز قياس مستوى الصوت

الميكروفون

المرشِّح

حجاب الريح

جهاز المعايرة

أجهزة أخرى

2. معايرة جهاز قياس مستوى الصوت التاريخ المعايرة البداية/النهاية

- عندما تقوم هيئة مختصة بقياس مستوى الضجيج

3. أسماء الأشخاص الذين يقومون بقياس الضجيج/الهيئات التي تقوم بقياس الضجيج

4 الظروف السائدة أثناء قياس الضجيج

1. تاريخ قياس الضجيج : توقيت بدء القياس : توقيت انتهاء القياس :

2. موقع السفينة أثناء قياس الضجيج

3. ظروف تحميل السفينة

4. الظروف السائدة أثناء قياس الضجيج

- الغاطس الأمامي
- الغاطس الخلفي
- عمق المياه تحت الصالب

5. الأحوال الجوية

- شدة الريح

التذييل 1

شكل التقرير عن قياس الضجيج

1 تفاصيل السفينة

1. اسم السفينة
2. ميناء التسجيل
3. اسم وعنوان مالك السفينة أو المالك المشغّل أو الوكيل
4. اسم وعنوان شركة بناء السفينة
5. مكان بناء السفينة
6. الرقم الصادر عن المنظمة البحرية الدولية
7. الحمولة الإجمالية
8. طراز السفينة
9. أبعاد السفينة – الطول

   العرض

   العمق

   الغاطس الأقصى (خط التحميل الصيفي)
10. إزاحة السفينة عند الغاطس الأقصى
11. تاريخ مدّ صالب السفينة
12. تاريخ تسليم السفينة

2 تفاصيل الآلات

1. آلات الدفع

   شركة التصنيع : الطراز : عدد الوحدات :

   القدرة القصوى المتواصلة : كيلوواط

   سرعة التشغيل العادي التصميمية لعمود الإدارة : دورة بالدقيقة

   قدرة التشغيل العادي التصميمية : كيلوواط
2. محركات الديزل المساعِدة

   شركة التصنيع : الطراز :

   القدرة : كيلوواط عدد الوحدات :
3. ترس تخفيف السرعة الرئيسي :

3.7 انتقاء واقيات السمع واستعمالها

ينبغي تدريب البحّارة على الاستعمال الصحيح لواقيات السمع المتوافرة أو المستخدمة على متن السفينة بموجب أحكام التذييل 2 .

4.7 اللوحات التحذيرية

حيثما يزيد مستوى الضجيج في أماكن الآلات (أو أماكن أخرى) على 85 ديسبل "ألف" (dB(A)) ، يجب وضع لوحات عند مداخل هذه الأماكن تُحذّر من الضجيج بالإضافة إلى الشارات والعلامات التحذيرية بلغة العمل على متن السفينة ، على النحو الذي تحدده الإدارة (انظر أدناه المثال على اللوحة والشارات التحذيرية) . وإذا كانت مستويات الضجيج هذه لا تؤثّر إلاّ في جزء صغير من المكان ، يجب وضع علامة على هذا المكان (هذه الأمكنة) أو المعدات على مستوى البصر بحيث تكون مرئية من جميع الاتجاهات .

الشارات عند مداخل الأماكن التي يعلو فيها الضجيج	
85-80 ديسبل "ألف" (dB(A))	مستوى ضجيج عالٍ – يجب استعمال واقيات السمع
110-85 ديسبل "ألف" (dB(A))	مستوى ضجيج خطر – استعمال واقيات السمع إجباري
115-110 ديسبل "ألف" (dB(A))	تحذير : مستوى ضجيج خطر – استعمال واقيات السمع إجباري – يُمنع البقاء في المكان مدة طويلة
أكثر من 115 ديسبل "ألف" (dB(A))	تحذير : مستوى ضجيج عالٍ للغاية – استعمال واقيات السمع إجباري – يُمنع البقاء في المكان أكثر من 10 دقائق

2.3.6 وينبغي أن يستوفي المؤشّر الظاهري المرجّح لخفض الصوت (R'_w) متطلبات الفقرة 1.2.6 مع تفاوت مسموح يصل إلى 3 ديسبل .

ملاحظة : ينبغي أخذ قياسات الضجيج الميدانية وفقاً للمواصفة القياسية ISO 140-4:1998 . وعندما تكون مساحة المواد التي تخضع للاختبار أقل من 10 أمتار مربعة ، ينبغي احتساب المؤشّر (R'_w) باستخدام القيمة الدنيا المتمثّلة بـ 10 أمتار مربعة .

الفصل 7 – حماية السمع واللوحات التحذيرية

1.7 عموميات

عندما لا يؤدي استخدام وسائل ضبط الضجيج من المصدر إلى خفض مستويات الضجيج في أي مكان بحيث تتدنى إلى المستويات المحددة في الفقرة 3.1.4 ، يجب تزويد كل بحّار من البحّارة الذين يتوجّب عليهم دخول هذه الأماكن بواقيات فعّالة للسمع . ويجب ألاّ يُعتبر تزويد البحّارة بواقيات السمع هذه بديلاً عن الضبط الفعلي للضجيج . ويوجز التذييل 3 الأساليب الراهنة لتوهين الضجيج التي يمكن تطبيقها في السفن الجديدة .

2.7 متطلبات واقيات السمع

1.2.7 يجب انتقاء واقيات فردية للسمع قادرة على إزالة خطر فقد حدة السمع أو التقليل من هذا الخطر إلى مستوى مقبول على النحو المذكور في الفقرة 2.2.7 . ويجب على مشغّل السفينة أن يبذل كل جهد ممكن لضمان استعمال واقيات السمع وهو مسؤول عن التحقق من مدى فعالية التدابير المتخذة لاستيفاء هذه المدونة .

2.2.7 ويجب أن تكون واقيات السمع من طراز يمكّنها من خفض مستويات ضغط الصوت إلى 85 ديسبل "ألف" ((dB(A)) أو أقل (انظر البند 1.5) . وينبغي أن يتم انتقاء واقيات السمع بموجب طريقة HML الموصوفة في المواصفة القياسية ISO 4869-2:1994 (انظر شرح هذه الطريقة ومثال عليها في التذييل 2) . ويمكن استخدام تقنية منع الضجيج إذا كان أداء سماعات الرأس مكافئاً لأداء واقيات السمع عندما تكون مطفأة .

1.2.2.7 وينبغي تحديد مواصفات سماعات الرأس المانعة للضجيج وفقاً للمواصفات التي تضعها شركة التصنيع .

5.5 برنامج الحفاظ على حدة السمع

1.5.5 يمكن إتاحة برنامج للحفاظ على حدة السمع لدى البحّارة الذين يعملون في أماكن يزيد فيها مستوى الصوت المتواصل المكافئ المرجّح "ألف" (L_{Aeq}) على 85 ديسبل "ألف" ((dB(A)) ، وذلك لتدريبهم على التنبّه لمخاطر الضجيج واستعمال واقيات للسمع ، ولرصد حدة السمع لديهم . وبعض عناصر برنامج الحفاظ على حدة السمع هي التالية :

1. فحوصات أولية ودورية لقياس حدة السمع يقوم بها شخص مدرَّب ومؤهل حسب الأصول ، بما يُرضي الإدارة ؛

2. تزويد الأشخاص الذين يتعرّضون للضجيج بإرشادات تتناول مخاطر التعرّض لمدة طويلة لمستويات عالية من الضجيج والاستعمال الصحيح لواقيات السمع ؛

3. مسك سجلات تُدوَّن فيها نتائج فحوصات قياس حدة السمع ؛

4. التحليل الدوري للسجلات ورصد حالة السمع لدى الأشخاص الذي يعانون من فقد هام لحدة السمع .

2.5.5 وفي إطار برنامج الحفاظ على حدة السمع ، يمكن بصورة اختيارية التحقق من مستوى الصوت المتواصل المكافئ خلال 24 ساعة الذي يتعرّض له الأشخاص الذين يعملون في أماكن ذات مستوى ضجيج مرتفع . وإذا تجاوزت نتائج هذا التحقق حدود مستويات الضجيج ، ينبغي تقليص مدة التعرّض لمستويات الضجيج هذه أو استعمال واقيات السمع عند اللزوم لكي يظل مستوى التعرّض للضجيج ضمن هذه الحدود .

الفصل 6 – عزل الصوت بين أماكن المعيشة

1.6 عموميات

يجب النظر في مسألة عزل الصوت بين أماكن المعيشة بما يسمح لأفراد الطاقم بأن يستمتعوا بفترات الاستراحة والترفيه حتى وإن كانت هناك أنشطة أخرى في أماكن مجاورة ، مثلاً موسيقى ، محادثة ، مناولة بضائع ، وما إلى هنالك .

2.6 مؤشّر عزل الصوت

1.2.6 إن خصائص عزل الصوت الذي ينتقل عبر الهواء التي توفّرها الفواصل الإنشائية والسطوح داخل أماكن المعيشة يجب أن تستوفي على الأقل مؤشّر خفض الصوت المرجَّح (R_w) التالي وفقاً للمواصفة القياسية 717-1:1997 الصادرة عن المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس (ISO) ، في صيغتها المعدّلة بالجزء 1 من المواصفة القياسية 1:2006 :

بين مقصورتين	$R_w = 35$
بين غرف الطعام وغرف الترفيه والأماكن العامة وقاعات الترفيه والمقصورات والمستوصفات	$R_w = 45$
بين الممرات التي تقع بين مقصورات السفينة وهذه المقصورات	$R_w = 30$
بين مقصورتين يفصل بينهما باب يُفضي إليهما	$R_w = 30$

2.2.6 ويجب تحديد خصائص عزل الصوت الذي ينتقل عبر الهواء بإجراء اختبارات في المختبر بموجب المواصفة القياسية ISO 10140-2:2010 ، بما يُرضي الإدارة .

3.6 تركيب المواد

1.3.6 ينبغي إيلاء عناية خاصة عند تركيب المواد وبناء أماكن المعيشة . وإذا خيّم الشك أثناء التجارب في البحر على تركيب المواد ، ينبغي عندئذ أخذ قياسات للضجيج على متن السفن لمجموعة منتقاة تمثّل كل نوع من أنواع الحواجز الفاصلة والأرضيات والأبواب ، على النحو الذي تتطلّبه الفقرة 1.2.6 وبما يُرضي الإدارة .

3.3.5 *التعرّض للضجيج من حين لآخر (المنطقة جيم ، الشكل 1)*

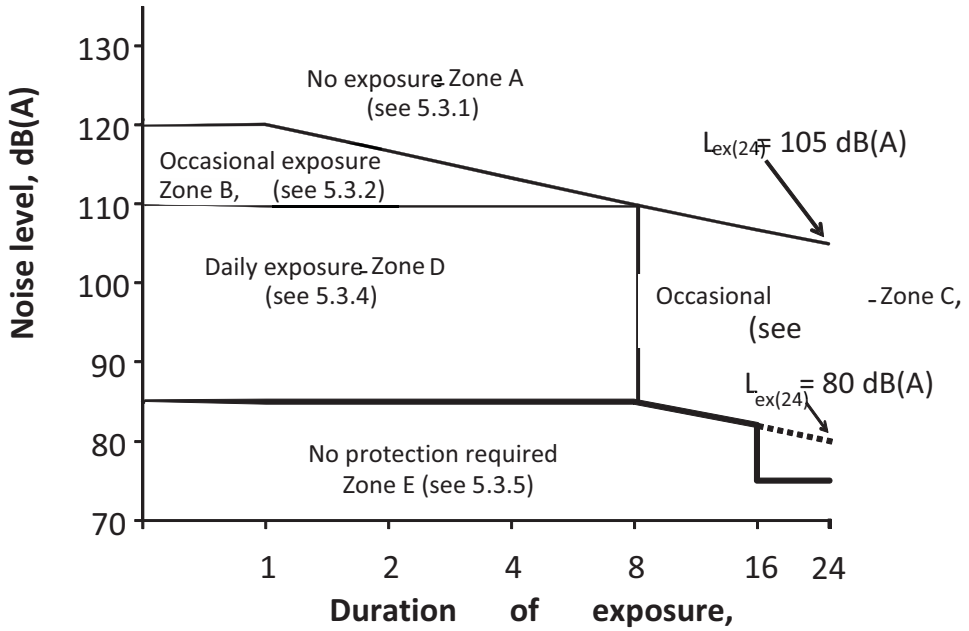
في المنطقة جيم ، لا ينبغي السماح بالتعرّض للضجيج إلاّ من حين لآخر ، وينبغي استعمال واقيات للسمع تحقق توهيناً للطاقة الصوتية يبلغ على الأقل 25 ديسبل "ألف" ((dB(A)) .

4.3.5 *التعرّض اليومي للضجيج (المنطقة دال ، الشكل 1)*

إن البحّارة الذين يعملون عادةً (تعرّض يومي للضجيج) في أماكن تبلغ فيها مستويات الضجيج تلك العائدة إلى المنطقة دال ينبغي لهم أن يستعملوا واقيات للسمع تحقق توهيناً للطاقة الصوتية يبلغ على الأقل 25 ديسبل "ألف" ((dB(A)) ، ويمكن النظر في القيام بعمليات لتقييم المخاطر وتطبيق برنامج للحفاظ على حدة السمع .

5.3.5 *التعرّض لمستويات الضجيج القصوى بدون استعمال واقيات للسمع (المنطقة هاء ، الشكل 1)*

إذا كانت مدة التعرّض للضجيج تقلّ عن ثماني ساعات ، لا ينبغي أن يتعرّض البحّارة الذين لا يستعملون واقيات للسمع لمستويات ضجيج تزيد على 85 ديسبل "ألف" ((dB(A)) . وحيثما يمضى البحّارة أكثر من ثماني ساعات في أماكن ذات مستويات ضجيج عالية ، لا ينبغي أن تزيد هذه المستويات خلال يوم بأكمله أو فترة 24 ساعة (($L_{ex}(24)$)) على 80 ديسبل "ألف" ((dB(A)) . وبالتالي ، ينبغي أن يمضى كل بحّار ثلث كل مدة 24 ساعة على الأقل في مكان يقلّ فيه مستوى الضجيج عن 75 ديسبل "ألف" ((dB(A)) .



الشكل 1 : مناطق التعرّض المسموح به للضجيج يومياً ومن حين لآخر

إن العمل في المناطق من ألف إلى دال يستوجب استعمال واقيات للسمع تحقق توهيناً للطاقة الصوتية التي تصل إلى الأذنين دون 85 ديسبل "ألف" ((dB(A)) . والعمل في المنطقة هاء لا يستوجب استعمال واقيات للسمع ، ولكن ينبغي أن تكون هذه الواقيات بمتناول اليد إذا تجاوز مستوى الصوت 80 ديسبل "ألف" ((dB(A)) لمدة تزيد على ثماني ساعات .

4.5 حدود مستوى الصوت المتواصل المكافئ خلال 24 ساعة

كبديل عن التقيّد بأحكام البند 3.5 (الشكل 1) ، لا ينبغي أن يتعرّض أي بحّار لا يستعمل واقيات للسمع لمستوى صوت متواصل مكافئ خلال 24 ساعة يزيد على 80 ديسبل "ألف" ((dB(A)) . ومدة تعرّض كل شخص يومياً للضجيج في الأماكن التي يتوجّب استعمال واقيات للسمع فيها لا ينبغي أن تزيد على أربع ساعات متواصلة أو ما مجموعه ثماني ساعات .

2.3.4 ويرد شكل التقرير عن قياس الضجيج في التذييل 1 .

3.3.4 ويجب أن يوجد التقرير عن قياس الضجيج على الدوام على متن السفينة وأن يتيسّر لأفراد الطاقم أن يطّلعوا عليه .

الفصل 5 – حدود التعرض للضجيج

1.5 عموميات

1.1.5 ترمي حدود مستويات الضجيج المذكورة في الفصل 4 ، في حال تم التقيّد بها ، إلى ضمان عدم تعرّض البحّارة إلى مستويات ضجيج (L_{ex}(24)) تزيد على 80 ديسبل "ألف" ((dB(A)) ، أي أنه خلال يوم بأكمله أو فترة 24 ساعة ، لن يتجاوز التعرّض للضجيج المتواصل المكافئ 80 ديسبل "ألف" ((dB(A)) . وفي ما يتعلق بالسفن الجديدة ، ينبغي التحقق من مدى التقيّد بهذه المعايير استناداً إلى عمليات قياس مستويات الضجيج أثناء التجارب في البحر ، وذلك باحتساب التعرّض المتوقّع للضجيج من قِبل كل فئة من فئات البحّارة بموجب الطريقة الموصوفة في البند 7.3 .

2.1.5 وفي الأماكن التي تتجاوز فيها مستويات ضغط الصوت 85 ديسبل "ألف" ((dB(A)) ، ينبغي استعمال واقيات ملائمة للسمع أو تقييد مدة التعرّض لمستويات الضجيج هذه ، على النحو المذكور في هذا البند ، لضمان استمرارية مستوى مكافئ من الحماية .

3.1.5 وينبغي لكل سفينة تنطبق عليها هذه اللوائح أن تُدرج في نظام إدارة السلامة الخاص بها بنداً يتناول السياسة التي تتّبعها شركة النقل البحري في ما يتعلق بحماية السمع وحدود التعرّض للضجيج ن وأن تُجري تدريباً على هذه المسائل يتعيّن تدوينه في سجلات التدريب الخاصة بالسفينة .

4.1.5 وينبغي النظر في إعطاء توجيهات للبحّارة في هذا الخصوص ، على النحو المذكور في التذييل 2 . ولا ينبغي أن يتعرّض أي فرد من أفراد الطاقم بدون حماية لمستويات الذروة التي تتجاوز 135 ديسبل "جيم" ((dB(C)) .

2.5 الحفاظ على حدة السمع واستخدام واقيات السمع

بغية التقيّد بمعايير التعرّض للضجيج التي يتناولها هذا البند ، يُسمح باستعمال واقيات للسمع تستوفي أحكام الفصل 7 . وحتى عندما يتوجّب استعمال واقيات للسمع بغية التقيّد بهذه المدونة ، تستطيع الإدارة أن تجري عمليات تقييم للمخاطر وتطبّق برنامجاً للحفاظ على حدة السمع وتتخذ تدابير أخرى .

3.5 حدود تعرض البحّارة لمستويات ضجيج عالية

لا ينبغي أن يتعرّض البحّارة لضجيج تزيد مستوياته ومدة التعرّض له على ما يبيّنه الشكل 1.5 وما يرد وصفه في الفقرات من 1.3.5 إلى 5.3.5 .

1.3.5 *التعرّض لمستويات الضجيج القصوى مع استعمال واقيات للسمع (المنطقة ألف ، الشكل 1)*

لا ينبغي أن يتعرّض أي بحّار ، حتى وإن كان يستعمل واقيات للسمع ، لمستويات ضجيج تتجاوز 120 ديسبل "ألف" ((dB(A)) أو لمستويات ضجيج خلال يوم بأكمله أو فترة 24 ساعة (L_{ex}(24)) تزيد على 105 ديسبل "ألف" ((dB(A)) .

2.3.5 *التعرّض للضجيج من حين لآخر (المنطقة باء ، الشكل 1)*

في المنطقة باء ، لا ينبغي السماح بالتعرّض للضجيج إلاّ من حين لآخر ، وينبغي استعمال واقيات للسمع تحقق توهيناً للطاقة الصوتية يتراوح بين 25 و 35 ديسبل "ألف" ((dB(A)) .

2.4 حدود مستويات الضجيج

إن حدود مستويات الضجيج (بالديسبل "ألف" ((dB(A)) المعتبرة لأماكن مختلفة هي التالية :

وصف الغرف والأماكن	حجم السفينة	
	بين 600 1 و 000 10 طن (حمولة إجمالية)	**000 10 طن أو أكثر (حمولة إجمالية)**
1.2.4 أماكن العمل (انظر البند 1.5)		
أماكن الآلات	110	110
غرف التحكّم بالآلات	75	75
الورش ، بخلاف تلك التي تشكّل جزءاً من أماكن الآلات	85	85
أماكن عمل غير محددة (أماكن عمل أخرى)	85	85
2.2.4 أماكن الملاحة		
برج الملاحة وغرفة الخرائط	65	65
مراكز المراقبة ، بما في ذلك جنيحات ونوافذ برج الملاحة	70	70
غرف الراديو (حيث تكون أجهزة الراديو قيد التشغيل ولكنها لا تصدر أي إشارات صوتية)	60	60
غرف الرادار	65	65
3.2.4 أماكن المعيشة		
المقصورات والمستوصفات	60	55
غرف الطعام	65	60
غرف الترفيه	65	60
أماكن الترفيه في الهواء الطلق (أماكن خارجية مخصصة للترفيه)	75	75
المكاتب	65	60
4.2.4 أماكن الخدمات		
المطابخ ، بدون أجهزة كهربائية لتجهيز الطعام قيد التشغيل	75	75
مخازن مؤن السفينة	75	75
5.2.4 أماكن غير مشغولة عادةً		
أماكن مشار إليها في البند 14.3	90	90

3.4 التقرير عن قياس الضجيج

1.3.4 يجب إعداد تقرير عن قياس الضجيج لكل رحلة . ويجب أن يتضمّن هذا التقرير معلومات عن مستويات الضجيج في مختلف الأماكن على متن السفينة . ويجب أن يبيّن نتائج عمليات القياس عند كل نقطة قياس محددة . ويجب إبراز هذه النقاط على مخطط للتنظيم العام أو رسم تخطيطي لأماكن المعيشة يُرفق بالتقرير ، أو يجب تحديدها بطريقة أخرى .

4.13.3 وعلى السطح المكشوف ، يجب أخذ قياسات الضجيج في أي مكان مخصص للترفيه .

14.3 عمليات قياس الضجيج في الأماكن غير المشغولة عادةً

1.14.3 بالإضافة إلى الأماكن المشار إليها في البنود من 10.3 إلى 13.3 ، يجب أخذ قياسات الضجيج في كافة المواقع التي يمكن أن يتعرض فيها البحّارة ، وإن لفترات قصيرة نسبياً ، لمستويات ضجيج مرتفعة بشكل غير معتاد ، وفي مواقع الآلات التي تُستخدم بشكل متقطع .

2.14.3 وبغية الحد من عدد عمليات قياس الضجيج وتدوين النتائج ، لا يتعيّن قياس مستويات الضجيج في الأماكن غير المشغولة عادةً والعنابر ومناطق السطح والأماكن الأخرى التي تقع بعيداً عن مصادر الضجيج .

3.14.3 وفي عنابر البضائع ، يجب استخدام ثلاثة ميكروفونات على الأقل توضع في أجزاء هذه العنابر التي يُرجَّح أن يعمل فيها أفراد الطاقم .

الفصل 4 – المستويات القصوى المقبولة لضغط الصوت

1.4 عموميات

1.1.4 يجب اعتبار الحدود المذكورة في هذا البند على أنها المستويات القصوى وليست المستويات المستحبة . وحيثما يكون ذلك معقولاً من الناحية العملية ، يُستحسن أن يكون مستوى الضجيج أدنى من المستويات القصوى المذكورة .

2.1.4 وقبل وضع السفينة في الخدمة ، يجب تقييم الحدود المذكورة في البند 2.4 ، وذلك بقياس مستوى الصوت المتواصل المكافئ في ذلك المكان . وفي الغرف الفسيحة حيث تكون مواقع قياس الضجيج متعددة ، يجب مقارنة نتائج القياس في كل موقع بحدود مستويات الضجيج .

3.1.4 وينبغي أن يُفرض على العاملين الذين يدخلون أماكن تزيد فيها مستويات الضجيج الاعتبارية على 85 ديسبل "ألف" ((dB(A)) استعمال واقيات للسمع في تلك الأماكن (انظر الفصل 5) . ويفترض المستوى الأقصى الذي يبلغ 110 ديسبل "ألف" ((dB(A)) المذكور في الفقرة 1.2.4 أن العاملين يستعملون واقيات السمع التي تؤمّن لهم الحماية التي تستوفي المتطلبات الواردة في الفصل 7 والتي تنطبق على واقيات السمع .

4.1.4 ويُعبَّر عن هذه الحدود بوصفها مستويات ضغط الصوت المرجّحة "ألف" (انظر الفقرتان 4.4.1 و 24.4.1) .

- مراوح السحب القسري و/أو المُستحثّ
- الضاغطات
- مضخات البضائع (بما في ذلك المحركات أو التربينات التي تشغّلها)

وتفادياً للقيام بعدد كبير غير ضروري وغير عملي من عمليات قياس الضجيج وتدوين النتائج في ما يتعلق بالمحركات الضخمة وأماكن الآلات حيث لا يشهد مستوى ضغط الصوت الذي يُقاس بالديسبل "ألف" ((dB(A)) وعلى المسافات الفاصلة المذكورة أعلاه تفاوتاً ملحوظاً ، لا يتعيّن تدوين كل موقع . غير أنه يجب القيام بعمليات قياس كاملة في مواقع تمثيلية وفي المواقع التي يبلغ فيها مستوى ضغط الصوت حده الأقصى ، رهناً بتدوين أربع قياسات على الأقل عند كل مستوى ؛

2. في مراكز التحكّم المحلي ، مثلاً مركز التحكّم الرئيسي أو في الحالات الطارئة بالمحرك الرئيسي وغرف التحكّم بالآلات ؛

3. في كافة المواقع الأخرى غير المذكورة في الفقرتين الفرعيتين .1 و .2 التي يتردد عليها العاملون عادةً لإجراء عمليات التفقّد والضبط والصيانة الروتينية ؛

4. في المواقع على امتداد المسالك التي تُستخدم عادةً ، ما لم تقع ضمن المواقع المذكورة أعلاه ، وذلك على مسافات فاصلة لا تزيد على 10 أمتار ؛

5. في الغرف التي تقع داخل مكان الآلات ، مثلاً الورش . وبغية الحد من عدد عمليات قياس الضجيج وتدوين النتائج ، يمكن خفض عدد مرات تدوين النتائج وفقاً لما يرد في الفقرة الفرعية .1 ، رهناً بتدوين نتائج أربع عمليات قياس على الأقل (بما فيها تلك المذكورة في هذه الفقرة) عند كل مستوى من مستويات مكان الآلات صعوداً إلى السطح العلوي .

12.3 عمليات قياس الضجيج في أماكن الملاحة

يجب أخذ القياسات على كلٍ من جنيحات برج الملاحة ، على أن يتم القياس فعلياً عندما يكون جنيح برج الملاحة المعني على جانب السفينة الذي تهبّ نحوه الريح .

13.3 عمليات قياس الضجيج في أماكن المعيشة

1.13.3 يجب أخذ قياس الضجيج في منتصف السفينة . ويجب تحريك الميكروفون ببطء أفقياً و/أو عمودياً على امتداد متر واحد (+/− 0,5 متر ، مع أخذ معايير القياسات المنصوص عليها في الفقرة 1.10.3 في الحسبان) . ويجب أخذ قياسات إضافية للضجيج في نقاط أخرى إذا برزت فروقات ملحوظة ، أي فروقات تزيد على 10 ديسبل "ألف" ((dB(A)) ، في مستوى الصوت داخل الغرفة ، ولاسيما بالقرب من رأس الشخص الجالس أو المستلقي .

2.13.3 ويجب ألاّ يقل عدد المقصورات التي يتعيّن قياس الضجيج فيها عن 40 % من مجموع عدد المقصورات . ويجب في جميع الأحوال قياس الضجيج في المقصورات التي تتأثّر بالضجيج بحكم موقعها ، أي المقصورات الملاصقة للآلات أو الأغطية الهيكلية .

3.13.3 وفي ما يتعلق بالسفن التي يوجد فيها عدد كبير من المقصورات المخصصة لأفراد الطاقم ، كسفن الركاب/السفن السياحية ، يُقبَل بالتقليل من عدد مواقع أخذ قياسات الضجيج . ويجب أن تمثّل المقصورات التي يتم انتقاؤها لقياس الضجيج فيها مجموعة المقصورات التي تخضع للاختبار وأن تكون بالتالي الأقرب إلى مصادر الضجيج ، بما يُرضي الإدارة .

10.3 نقاط أخذ قياسات الضجيج

1.10.3 *مواقع أخذ قياسات الضجيج*

ما لم يُنصّ على خلاف ذلك ، يجب أخذ قياسات الضجيج بواسطة ميكروفون على علو يتراوح بين 1,2 متر (شخص جالس) و 1,6 متر (شخص واقف) فوق السطح . وينبغي أن تكون المسافة التي تفصل بين نقطتين لأخذ القياسات مترين على الأقل ؛ وفي الأماكن الفسيحة التي لا تضمّ آلات ، ينبغي أخذ القياسات على مسافات فاصلة لا تزيد على 10 أمتار في أرجاء المكان ، بما في ذلك المواقع التي يبلغ فيها الضجيج مستواه الأقصى . وفي كافة الأحوال ، يجب ألاّ تؤخذ القياسات على مسافة تقلّ عن 0,5 متر من حدود المكان . ويجب تثبيت الميكروفونات في المواقع المحددة في الفقرة 3.10.3 والبنود من 11.3 إلى 14.3 . ويجب أخذ قياسات الضجيج في مواقع يعمل فيها العاملون ، بما في ذلك نقاط الاتصالات .

2.10.3 *مراكز العمل*

يجب قياس مستوى الضجيج في كافة مراكز العمل . ويجب أخذ قياسات إضافية للضجيج في أماكن تضمّ مراكز عمل إذا اعتُبر أن هناك تفاوتات في مستوى الضجيج على مقربة من هذه المراكز .

3.10.3 *فتحات دخول الهواء وفتحات تصريف غازات العادم*

لدى قياس مستوى الضجيج ، ينبغي ، قدر الإمكان ، ألاّ يتم تثبيت الميكروفون عند زاوية 30° بعيداً عن اتجاه مجرى الغازات وعلى بُعد متر واحد على الأقل من حافة فتحات دخول الهواء وفتحات تصريف غازات العادم الخاصة بالمحركات وفتحات نُظُم التهوية وتكييف الهواء والتبريد ، وأبعد ما يمكن عن المسطّحات العاكسة .

11.3 عمليات قياس الضجيج في أماكن الآلات

1.11.3 يجب أخذ قياسات الضجيج في مراكز العمل ومراكز التحكّم الرئيسية للبحّارة في أماكن البحّارة وغرف التحكّم الملاصقة لها ، إن وجدت ، مع إيلاء عناية خاصة لمواقع الهاتف والمواقع التي يتحتم أن يتيسّر منها إجراء الاتصالات الكلامية وسماع الإشارات الصوتية .

2.11.3 ولا ينبغي عادةً أخذ قياسات الضجيج على بُعد يقل عن متر واحد من آلات قيد التشغيل أو من الأسطح أو الفواصل الإنشائية أو مسطّحات واسعة أخرى ، أو من منافذ الهواء . وحيثما يتعذّر ذلك ، يجب أخذ القياسات من موقع متساوي البُعد عن الآلات والمسطّحات العاكسة الملاصقة لها .

3.11.3 وينبغي أخذ قياسات الضجيج من الآلات التي تشكّل مصدراً صوتياً على بُعد متر واحد من هذه الآلات وعلى علو يتراوح بين 1,2 متر و 1,6 متر فوق السطح أو المنصة أو الممشى ، وذلك على النحو التالي :

1. على بُعد متر واحد وعلى مسافات فاصلة لا تزيد عن 3 أمتار من كافة مصادر الضجيج ، مثلاً :
   - التربينات أو المحركات الرئيسية عند كل مستوى
   - المسننات الرئيسية
   - النفّاخات التربينية
   - المنقّيات
   - مولّدات التيار المتردد ومجموعات توليد الكهرباء
   - مجموعة إيقاد المرجل

5.3 ظروف البيئة المحيطة

1.5.3 قد تتأثّر نتائج قياس الضجيج إذا كان عمق الماء أقل من الغاطس بخمس مرات أو إذا كانت هناك مسطّحات كبيرة عاكسة على مقربة من السفينة . لذا ، يجب الإشارة إلى هذه الظروف في التقرير عن قياس الضجيج .

2.5.3 ويجب ألاّ تؤثّر الأحوال الجوية ، كالريح والمطر ، فضلاً عن حالة البحر ، في نتائج القياس . فشدة الريح ينبغي ألاّ تتجاوز 4 وينبغي ألاّ يزيد ارتفاع الموج عن متر واحد . وإذا تعذّر ذلك ، يجب الإشارة إلى الأحوال الجوية التي كانت سائدة أثناء القياس .

3.5.3 ويجب الحرص على ألاّ يؤثّر الضجيج من مصادر عارضة للصوت ، كالناس والموسيقى وأعمال البناء والتصليح ، في مستوى الضجيج على متن السفينة في أماكن أخذ قياسات الضجيج . وعند الضرورة ، يجوز تصويب نتائج قياس الضجيج بحيث تأخذ في الحسبان الضجيج الخلفي المستمر وفقاً لمبدأ إجمال الطاقة .

6.3 إجراءات قياس الضجيج

1.6.3 خلال عمليات قياس مستوى الضجيج ، يجب أن يتواجد في المكان المعني فقط البحّارة الضروريون لتشغيل السفينة والأشخاص الذين يقومون بعمليات قياس الضجيج .

2.6.3 ويجب أن يُقاس ضغط الصوت بالديسبل ، وذلك باستخدام مرشّح للترجيح "ألف" ((dB(A)) ومرشّح للترجيح "جيم" ((dB(C)) ، وكذلك عند الضرورة مرشّح نطاقات الجواب بين 31,5 و 000 8 هرتز .

3.6.3 ويجب أخذ قياسات مستويات الضجيج بواسطة جهاز تكاملي لقياس مستوى الصوت ، وذلك بتطبيق المتوسطات المكانية (على النحو الموصوف في الفقرة 1.13.3) ولفترة زمنية معيّنة إلى أن تستقر القراءات أو لمدة 15 ثانية على الأقل للحصول على متوسط قيمة التفاوتات العائدة إلى التشغيل غير المنتظم أو إلى تفاوتات في المجال الصوتي . ويجب جَبْر القراءات بالديسبل فحسب . وإذا كان الكسر العشري الأول لقراءة القياس بالديسبل يساوي 5 أو أكثر ، يجب جَبْر هذه النتيجة بحيث يُعبَّر عنها بالعدد الصحيح الأعلى الأقرب لنتيجة القراءة .

7.3 تحديد مستوى التعرض للضجيج

بالإضافة إلى قياس مستوى الصوت المتواصل ، يجب تحديد مدى تعرّض البحّارة للضجيج (انظر الفصل 5) استناداً إلى المواصفة القياسية ISO 9612:2009 . ويصف التذييل 4 إجراءات مبسّطة تستند إلى هذه المواصفة القياسية ومدى التعرّض للضجيج في مكان العمل .

8.3 المعايرة

يجب معايرة جهاز قياس مستوى الصوت بواسطة جهاز المعايرة المشار إليه في الفقرة 1.2.2 قبل وبعد أخذ قياسات الضجيج .

9.3 انعدام دقة قياس الضجيج

يتوقف انعدام دقة قياس الضجيج على متن السفن على عدة عوامل ، منها تقنيات القياس والظروف البيئية المحيطة . وعندما تتم عمليات قياس الضجيج وفقاً لهذه المدونة ، فإن الانحراف المعياري لقابلية استنساخ نتائج متطابقة لمستوى الصوت المتواصل المكافئ المرجّح "ألف" ، خلا استثناءات قليلة ، يساوي أو يقلّ عن 1,5 ديسبل .

5.3.3 ويجب أن تكون تجهيزات التهوية الميكانيكية والتدفئة وتكييف الهواء في وضع التشغيل العادي ، مع مراعاة أنه يجب أن تكون قدرة هذه التجهيزات متطابقة مع معايير التصميم .

6.3.3 وينبغي أن تكون الأبواب والنوافذ مغلقة على وجه العموم .

7.3.3 وينبغي تجهيز الأماكن بكل ما يلزم . يجوز القيام بعمليات قياس الضجيج بدون وجود أثاث خفيف ، ولكن بدون أخذ انعدام الأثاث في الاعتبار . ويمكن التحقق من جديد من نتائج عمليات قياس الضجيج أو أخذ قياسات جديدة للضجيج بوجود أثاث خفيف .

8.3.3 وقد تتعرض السفن المجهّزة بدافعات جؤجؤية وموازِنات ، وما إلى هنالك ، لمستويات مرتفعة من الضجيج عندما تكون آلاتها قيد التشغيل . وفي ما يتعلق بالدافعات ، يجب القيام بعمليات قياس الضجيج عندما تعمل بنسبة 40 % من قدرتها ، على أن تكون سرعة السفينة ملائمة لتشغيل الدافعات . ويجب القيام بعمليات قياس الضجيج في مواقع حول هذه الآلات عندما تكون قيد التشغيل وفي أماكن المعيشة ومراكز العمل الملاصقة لها . وإذا كان سيتم تشغيل هذه التجهيزات بصورة متواصلة ، مثلاً الموازِنات ، يجب القيام بعمليات قياس الضجيج لضمان التقيّد بالفصل 4 . إما إذا كان سيتم تشغيلها بصورة مؤقتة ولفترات قصيرة فحسب ، مثلاً أثناء قيادة السفينة داخل الميناء ، لا ترمي عمليات قياس الضجيج هذه إلاّ للتأكد من التقيّد بالفصل 5 بشأن التعرض للضجيج .

9.3.3 وفي حالة السفن المجهّزة بنظام المحافظة الدينامية على الموقع (DP) الذي يُستعمل في ظروف التشغيل العادية ، يجب أخذ قياسات إضافية للضجيج في مراكز التحكّم ومراكز العمل وأماكن المعيشة عندما يكون هذا النظام قيد التشغيل للتأكد من عدم تجاوز حدود مستويات الضجيج القصوى في هذه الأماكن . ويجب أن تتفق الإدارة وهيئات تصنيف السفن وحوض بناء السفن والشركة التي صمَّمت نظام المحافظة الدينامية على الموقع (DP) ، حسب الاقتضاء ، على محاكاة تشغيل دافعات هذا النظام في ظروف تشبه إلى حد كبير ظروف المحافظة على الموقع والدافعات تعمل بقدرة تبلغ 40 % أو أكثر من قدرتها الدافعة القصوى في ظل بيئة التشغيل التي صُمِّمت السفينة لكي تعمل فيها .

4.3 ظروف التشغيل في الميناء

1.4.3 إن عمليات قياس الضجيج المذكورة في الفقرات 2.4.3 و 3.4.3 و 4.4.3 هي ذات صلة بظروف تشغيل السفينة في الميناء .

2.4.3 وحيثما يُحتمَل أن تولّد تجهيزات مناولة بضائع السفينة ضجيجاً يتجاوز مستواه المستويات القصوى في مراكز العمل وأماكن المعيشة التي تتأثّر بتشغيل هذه التجهيزات ، ينبغي قياس مستويات الضجيج هذه . وينبغي تجاهل الضجيج الناجم عن مصادر خارج السفينة ، على النحو المذكور في الفقرة 3.5.3 .

3.4.3 وعندما تكون السفينة ناقلة مركبات وتكون هذه المركبات مصدر الضجيج خلال تحميلها وتفريغها ، ينبغي أخذ مستوى الضجيج في أماكن البضائع ومدة التعرض له في الاعتبار في سياق الفصل 5 . ومستويات الضجيج هذه الناجمة عن المركبات يجوز تقديرها نظرياً من جانب حوض بناء السفن ومالكي السفن بالتعاون مع الإدارة .

4.4.3 ويجب القيام بعمليات قياس الضجيج في أماكن الآلات وهذه الآلات تعمل وفقاً لظروف تشغيل السفينة في الميناء عندما يتعيّن استيفاء أحكام الفقرة 5.3.5 في ما يتعلق بالحفاظ على حدة السمع عوضاً عن أحكام الفقرة 1.2.4 أثناء أعمال الصيانة والعَمْرَة ، أو أثناء وجود السفينة في الميناء لأسباب مماثلة .

الفصل 3 – قياس الضجيج

1.3 عموميات

1.1.3 فور الانتهاء من بناء السفينة ، أو في أقرب فرصة ممكنة بعد ذلك ، يجب قياس مستويات الصوت في كافة الأماكن المذكورة في الفصل 4 في ظل ظروف التشغيل العادية المحددة في البندين 3.3 و 4.3 ، ويجب تدوينها على النحو المطلوب وفقاً لما يتطلّبه البند 3.4 .

2.1.3 ويجب قياس مستوى الصوت المتواصل المكافئ المرجّح "ألف" $L_{Aeq}(T)$ بغية ضمان التقيّد بالفصل 4 .

3.1.3 ويجب قياس مستوى الصوت المتواصل المكافئ المرجّح "جيم" $L_{Ceq}(T)$ ومستوى الصوت الذُّروي المرجّح "جيم" L_{Cpeak} في أماكن يزيد فيها مستوى الصوت المتواصل المكافئ المرجّح "ألف" $L_{Aeq}(T)$ على 85 ديسبل "ألف" (dB(A)) بغية تحديد الحماية الملائمة من الضجيج وفقاً لطريقة HML (انظر الفصل 7 والتذييل 2) .

2.3 مؤهلات العاملين

1.2.3 بغية ضمان نوعية مقبولة وقابلة للمقارنة لنتائج قياسات الضجيج والتقارير عن هذه النتائج ، يجب أن يُثبت الخبراء ومعاهد القياس كفاءتهم في ميدان قياس الضجيج .

2.2.3 ويجب على الشخص الذي يقوم بالقياس :

1. أن يكون ملماً بالصوتيات وقياس الضجيج واستخدام الأجهزة التي تُستعمل في هذا المجال ؛

2. أن يكون قد خضع للتدريب على الإجراءات الواردة في هذه المدونة .

3.3 ظروف التشغيل خلال التجارب التي تتم في البحر

1.3.3 ينبغي اتخاذ تدابير عندما تكون السفينة محملةً أو ليس فيها إلاّ الصابورة . ويجب أن يكون مسارها مستقيماً قدر الإمكان . ويجب تدوين الظروف الفعلية أثناء عمليات قياس الضجيج في التقرير عن قياس الضجيج .

2.3.3 ويجب قياس الضجيج عندما تكون السفينة مبحرة بسرعتها العادية ، وما لم تنصّ الأحكام أدناه على خلاف ذلك ، ومحركاتها تعمل بما لا يقل عن 80 % من القدرة القصوى المتواصلة . ويجب أن تكون الرفّاسات ذات الخطوة المتبادلة ورفّاسات Voith-Schneider ، في حال وجودها ، في وضع الإبحار العادي . وبالنسبة لأنواع السفن الخاصة والسفن ذات التصميم الخاص من حيث الدفع والطاقة ، مثلاً نُظُم الدفع ديزل – كهربائي ، يجوز للإدارة ، بالتعاون مع حوض بناء السفن ومالكي السفن ، أن تولي اعتبارات خاصة للتصميم الفعلي أو معايير التشغيل عند تطبيق متطلبات الفقرتين 1.3.3 و 2.3.3 .

3.3.3 ويجب تشغيل كافة الآلات وأجهزة الملاحة وأجهزة الراديو ومنظومات الرادار ، وما إلى هنالك ، التي تُشغَّل عادةً في ظروف الإبحار العادية وفقاً لأنماط التشغيل المعتادة ، بما في ذلك ضبط الإسكات ، وذلك طيلة فترة القياس . بيد أنه يجب الامتناع عن إطلاق إشارات الضباب الصوتية وعدم السماح لطائرات الهليكوبتر بالإقلاع والهبوط أثناء عمليات قياس الضجيج .

4.3.3 ويجب القيام بعمليات قياس الضجيج في الأماكن التي تضمّ مولّدات الطوارئ التي تُشغَّل بواسطة محركات الديزل أو مضخات إطفاء الحريق أو تجهيزات أخرى للطوارئ ، والتي تُشغَّل عادةً في حالات الطوارئ أو لأغراض إجراء الاختبارات ، وهذه التجهيزات قيد التشغيل . ولا ترمي عمليات قياس الضجيج إلى تحديد مدى التقيّد بالحدود القصوى لمستوى الضجيج ، بل لكي تكون مرجعاً للحماية الشخصية للبحّارة الذين يقومون بأعمال الصيانة والتصليح أو بالاختبارات في هذه الأماكن .

34.4.1 *رحلات قصيرة* : رحلات لا تُبحر السفينة عادةً خلالها لمدة طويلة تتطلّب من البحّارة فترات من النوم أو الاستراحة أثناء الرحلة .

35.4.1 *مؤشّر خفض الصوت المرجَّح* ، R_w : قيمة عددية فريدة يُعبَّر عنها بالديسبل (dB) وتصف الأداء الإجمالي لعزل الصوت (في المختبر) الذي توفّره الجدران أو الأبواب أو ألواح الأرضية (انظر المواصفة القياسية ISO 717-1:1997 ، في صيغتها المعدّلة بالمواصفة القياسية 1:2006) .

الفصل 2 – أجهزة قياس الضجيج

1.2 مواصفات الأجهزة

1.1.2 *أجهزة قياس مستوى الصوت*

يجب قياس مستويات الصوت باستخدام أجهزة تكاملية دقيقة لقياس مستوى الصوت تخضع لمتطلبات هذا الفصل . ويجب تصنيع هذه الأجهزة وفقاً للمواصفة القياسية للطراز/الرتبة 1 حسب الانطباق التي ترد في المنشور IEC 61672-1(2002-05) ، أو وفقاً لمواصفة قياسية مكافئة تقبل بها الإدارة .

2.1.2 *جهاز مُرشِّح الجواب*

يجب أن يستوفي جهاز مُرشِّح الجواب ، سواء استُخدم لوحده أو مع جهاز قياس مستوى الصوت ، حسب الاقتضاء ، المواصفة القياسية الواردة في المنشور IEC 61260 (1995) أو مواصفة قياسية مكافئة تقبل بها الإدارة .

2.2 استخدام الأجهزة

1.2.2 *المعايرة*

يجب أن تستوفي أجهزة معايرة الصوت المواصفة القياسية الواردة في المنشور IEC 60942 (2003-01) ، ويجب أن تعتمدها شركة تصنيع جهاز قياس الصوت المستخدم .

2.2.2 *فحص جهاز القياس وجهاز المعايرة*

يجب فحص قياس الصوت وجهاز المعايرة كل سنتين على الأقل من قِبل مختبر وطني للمواصفات القياسية أو مختبر مؤهل ومعتمد وفقاً للمواصفة القياسية ISO 17025 (2005) ، في صيغتها المصوّبة بالمواصفة القياسية 1:2006 .

3.2.2 *حجاب الريح لغشاء الميكروفون*

يجب تغليف غشاء الميكروفون بحجاب للريح عند أخذ قراءات في الهواء الطلق ، مثلاً على جنيحات برج الملاحة أو على السطح ، وكذلك تحت السطح في الأماكن التي توجد فيها تيارات هوائية شديدة . وفي ما يتعلق بأصوات مماثلة ، يجب ألاّ يسبب تغليف غشاء الميكروفون بحجاب للريح تفاوتاً يزيد على 0,5 ديسبل "ألف" ((dB(A)) مقارنةً بقياسات الضجيج التي تتم في ظروف "انعدام الريح" .

19.4.1 *أماكن الآلات* : أي مكان يضمّ الآلات البخارية أو آلات الاحتراق الداخلي والمضخات وضاغطات الهواء والمراجل ووحدات زيت الوقود والآلات الكهربائية الرئيسية ومراكز التزوّد بزيت الوقود والدافعات وآلات التبريد والاتزان والتوجيه والتهوية وتكييف الهواء ، وما إلى هنالك ، والمسالك المؤدية إلى هذه الأماكن .

20.4.1 *وحدة الحفر البحرية المتنقلة* : مركب قادر على القيام بعمليات حفر للتنقيب عن الموارد تحت قاع البحر أو استخراجها ، كالهيدروكربونات السائلة أو الغازية والكبريت والملح .

21.4.1 *جُنيحات برج الملاحة* : تلك الأجزاء من برج قيادة السفينة التي تمتد حتى جانبي السفينة .

22.4.1 *السفينة الجديدة* : سفينة تنطبق عليها هذه المدونة بموجب اللائحة II-1/3/1-12 من اتفاقية سولاس .

23.4.1 *الضجيج* : لأغراض المدونة ، كافة الأصوات التي يمكن أن تسبب فقد حدة السمع أو تضر بالصحة أو تكون مصدر خطر أو مضايقة .

24.4.1 *فقد حدة السمع الناجم عن الضجيج* : فقد حدة السمع منشؤه الخلايا العصبية داخل التجويف الحلزوني للأذن الداخلية ، ويُعزى إلى تأثيرات الصوت .

25.4.1 *مستوى الصوت* : انظر مستوى ضغط الصوت المرجَّح "ألف" (الفقرة 4.4.1) .

26.4.1 *التعرض للضجيج من حين لآخر* : التعرض للضجيج الذي يحدث بشكل معهود مرة في الأسبوع أو أقل .

27.4.1 *مركب نصب الركائز* : مركب يقوم بعمليات نصب الركائز في قاع البحر .

28.4.1 *صندل مدّ الأنابيب* : مركب يُبنى خصيصاً للقيام بعمليات مرتبطة بمدّ أنابيب تحت الماء أو يُستخدم في إطار القيام بهذه العمليات .

29.4.1 *الظروف السائدة في الميناء* : الظروف التي تسود عندما يتم إيقاف كافة الآلات الضرورية لدفع السفينة عن العمل .

30.4.1 *مستويات الضجيج التي يُحتمل أن تكون خطرة* : مستويات الضجيج التي يُحتمل أن تسبب فقد حدة السمع الناجم عن الضجيج لدى الأشخاص الذين يتعرضون لها أو لمستويات أعلى منها بدون حماية .

31.4.1 *عمليات التصليح والتحوير والتغيير الرئيسية* : إخضاع السفينة لتحويل يحوّر بصورة جوهرية أبعادها أو سعتها من حيث الحمولة أو طاقة محركها ويغيّر طراز السفينة أو يحوّلها إلى درجة بحيث إذا كانت سفينة جديدة لأصبحت خاضعة للأحكام ذات الصلة بذلك .

32.4.1 *الصوت* : طاقة تنقلها موجات ضغطية عبر الهواء أو عبر مواد أخرى ، وهي العلّة الشيئية لحاسة السمع .

33.4.1 *مستوى ضغط الصوت L_p (أو SPL)* : مستوى ضغط الصوت الذي يُعبَّر عنه بالديسبل (dB) لصوت أو ضجيج ، ويُحتسب وفقاً للمعادلة التالية :

$$L_p = 10\log\frac{p^2}{{p_0}^2}$$

حيث : p = ضغط الصوت ، بالباسكال

p_o = 20 µPa (المستوى المرجعي) .

حيث :

$L_{Aeq, Ti}$ = مستوى ضغط الصوت المرجّح "ألف" المتواصل المكافئ ، بالديسبل ، بصيغة مستوى متوسط خلال فاصل زمني T_i ؛

$$T = \sum_{i=1}^{n} T_i$$

$L_{Aeq,24h} = L_{ex,24h}$ عندما يتواجد البحّارة على متن السفينة لمدة 24 ساعة .

11.4.1 *الكرّاءة* : سفينة تقوم بعمليات جرف الترسبات من القاع وتكون مجهّزة بمعدات للجرف مثبّتة عليها بشكل دائم .

12.4.1 *مراكز العمل* : تلك الأماكن التي توجد فيها معدات الملاحة الرئيسية أو أجهزة الراديو الخاصة بالسفينة أو مصدر الطاقة للطوارئ ، أو حيث توجد التجهيزات المركزية لكشف الحرائق أو إخمادها ، وأيضاً تلك الأماكن المستخدمة للمطابخ وغرف مؤونة السفينة الرئيسية والمخازن (باستثناء غرف المؤونة المعزولة والخزانات) وغرفة أكياس البريد والحجرة المنيعة ضد السطو والحريق والورش بخلاف تلك التي تشكّل جزءاً من أماكن الآلات ، فضلاً عن الأماكن المشابهة .

13.4.1 *المركب المحمول ديناميا* : مركب يعمل على الماء أو فوقه وتختلف خصائصه عن خصائص السفن ذات الإزاحة التقليدية . وفي إطار هذا التعريف العام ، فإن المركب الذي يتميّز بأيٍ من الخصائص التالية يُعَدّ مركباً محمولاً ديناميا :

1. تتوازن الكتلة ، أو جزء كبير منها ، في أحد أنماط التشغيل بفعل قوى أخرى بخلاف القوى الهيدروستاتية ؛

2. يستطيع المركب الإبحار بسرعات حيث الدالّة $\frac{v}{\sqrt{gL}}$ تساوي أو تزيد على 0.9 ، وحيث "v" هي السرعة القصوى ، وحيث "L" هو طول خط الماء ، وحيث "g" هو التسارع الناجم عن الثقالة ، ويُعبَّر عن كل هذه المعطيات بوحدات متوافقة .

14.4.1 *السفينة الموجودة* : هي سفينة ليست سفينة جديدة .

15.4.1 *سفينة الصيد* : هي سفينة تُستخدم تجارياً لصيد الأسماك والحيتان والفقمة وفيل البحر وموارد بحرية حية أخرى .

16.4.1 *فقد حدة السمع* : يُقيَّم مدى فقد حدة السمع استناداً إلى عتبة سمع مرجعية اصطُلح على تعريفها في المواصفة القياسية (1988) 1-289 الصادرة عن المنظمة الدولية لتوحيد المقاييس (ISO) . ويمثّل فقد حدة السمع الفرق بين عتبة السمع لدى الشخص الذي يتم فحصه وعتبة السمع المرجعية .

17.4.1 *واقيات السمع* : أدوات يضعها الشخص لخفض مستوى الضجيج الذي تلتقطه الأذنان . وسماعات الرأس العازلة للضجيج لا فعّالياً تحول دون وصول الضجيج إلى الأذنين . وسماعات الرأس العازلة للضجيج فعلياً تولّد إشارة تعزل الضجيج المحيط داخل السماعات .

18.4.1 *جهاز قياس مستوى الصوت التكاملي* : جهاز لقياس مستوى الصوت مُصمَّم أو مهيئ لقياس المتوسط الزمني المربّع لمستوى ضغط الصوت المرجّح "ألف" ومستوى ضغط الصوت المرجّح "جيم" .

5.4.1 *مستوى الصوت المتواصل المكافئ المرجّح "جيم" ($L_{Ceq}(T)$)* : مستوى ضغط الصوت المرجّح "جيم" لصوت متواصل وثابت يكون ضغط الصوت الوسطي تربيعياً الخاص به خلال فاصل زمني لأغراض القياس (T) مماثلاً لصوت قيد الاعتبار يتغيّر مستواه مع الزمن . ويُعبَّر عنه بالديسبل "جيم" ((dB(C)) ويُحتسب وفقاً للمعادلة التالية :

$$L_{Ceq,T} = 10log\frac{1}{T}\int_0^T \frac{pc(t)^2}{{p_0}^2}.dt$$

حيث : T = زمن القياس

p_c (t) = ضغط الصوت الآني المرجّح "جيم"

p_o = 20 µPa (المستوى المرجعي) .

6.4.1 *مستوى الصوت الذُروي المرجّح "جيم" L_{Cpeak}* : مستوى ضغط الصوت الآني الأقصى المرجّح "جيم" . ويُعبَّر عنه بالديسبل "جيم" ((dB(C)) ويُحتسب وفقاً للمعادلة التالية :

$$L_{Cpeak} = 10\log\frac{{p_{peak}}^2}{{p_0}^2}$$

حيث p_{peak} = ضغط الصوت الآني الأقصى المرجّح "جيم"

p_o = 20 µPa (المستوى المرجعي) .

7.4.1 *مستوى ضغط الصوت أو مستوى الضجيج المرجَّح "جيم"* : الكمية المقاسة بواسطة مقياس المستوى الصوتي حيث تكون الاستجابة الترددية مرجَّحة وفقاً لمنحنى الترجيح "جيم" (انظر المنشور IEC 61672-1 (2002-05)) .

8.4.1 *الأماكن المطقّمة باستمرار* : الأماكن التي يُعتبر تواجد البحّارة فيها باستمرار أو لفترات طويلة ضرورياً ، وذلك خلال فترات التشغيل العادية .

9.4.1 *صندل الرافعات الثقيلة* : مركب مجهّز برافعات ثقيلة ثابتة مصمّمة بصورة رئيسية لعمليات الرفع .

10.4.1 *مستوى التعرّض اليومي للضجيج ($L_{ex,24h}$)* : يمثّل مستوى التعرض المكافئ للضجيج لمدة 24 ساعة .

$$L_{ex,24h}=L_{Aeq},T + 10\log(T/T_0)$$

حيث : T = المدة الفعلية للتعرض للضجيج على متن السفينة

T_o = مدة 24 ساعة المرجعية .

ويجب احتساب مجموع مستوى ضغط الصوت المرجّح "ألف" المتواصل المكافئ (L_{Aeq} T) استناداً إلى مستويات الضجيج المختلفة (L_{Aeq}, T_i) والفترات الزمنية المرتبطة بها باستخدام المعادلة التالية :

$$L_{Aeq,T} = 10\ \lg\left[\frac{1}{T}\sum_{i=1}^{n}\left(T_i \times 10^{0,1L_{Aeq,T_i}}\right)\right]$$

7.3.1 وبالنسبة للسفن المصممة للرحلات القصيرة والمستخدمة للقيام بهذه الرحلات ، أو للقيام بأي رحلات أخرى تنطوي على تشغيل السفن لفترات قصيرة ، يجوز تطبيق الفقرتين 3.2.4 و 4.2.4 ، بما يُرضي الإدارة ، فقط عندما تكون هذه السفن في الميناء ، شريطة أن تكون هذه الفترات وفي هذه الظروف كافية لراحة البحّارة ورفاههم .

8.3.1 ولا يشمل تطبيق المدونة مقصورات الركاب وأماكن الركاب الأخرى إلاّ بالقدر الذي تشكّل فيه أماكن عمل وتتناولها بالتالي أحكام المدونة .

9.3.1 وإذا خضعت السفن الموجودة لعمليات تصليح وتبديل وتحوير رئيسية وما يستتبعها من تزويد بالتجهيزات ، يجب العمل على أن تستوفي الأماكن التي حصلت فيها التغييرات متطلبات هذه المدونة بالنسبة للسفن الجديدة بقدر ما تعتبره الإدارة معقولاً وعملياً .

10.3.1 وتتناول المدونة فقط مصادر الضجيج المتصلة بالسفينة ، كالآلات ومحركات الدفع ، ولكنها لا تشمل الضجيج الناجم عن الرياح والأمواج العاتية والجليد وأجهزة الإنذار ونُظُم النداء العام ، وما إلى هنالك .

4.1 تعريفات

لأغراض المدونة ، تنطبق التعريفات التالية . وترد تعريفات إضافية في فقرات أخرى من المدونة .

1.4.1 *أماكن المعيشة* : المقصورات والمكاتب (لأغراض إدارة شؤون السفينة) والمستوصفات وغرف الطعام وغرف الترفيه (كالصالونات وغرف التدخين وقاعات السينما وقاعات الرياضة والمكتبات وغرف الألعاب وممارسة الهوايات) وأماكن الترفيه المخصصة للبحّارة في الهواء الطلق .

2.4.1 *المؤشّر الظاهري المرجّح لخفض الصوت* R'_w: قيمة عددية فريدة يُعبَّر عنها بالديسبل (dB) وتصف الأداء الإجمالي لعزل الصوت الذي توفّره الجدران أو الأبواب أو ألواح الأرضية (انظر المواصفة القياسية ISO 717-1:1996 ، في صيغتها المعدّلة بالمواصفة القياسية 1:2006) .

3.4.1 *مستوى الصوت المتواصل المكافئ المرجّح "ألف"* $L_{Aeq}(T)$: مستوى ضغط الصوت المرجّح "ألف" لصوت متواصل وثابت يكون ضغط الصوت الوسطي تربيعياً الخاص به خلال فاصل زمني لأغراض القياس (T) مماثلاً لصوت قيد الاعتبار يتغيّر مستواه مع الزمن . ويُعبَّر عنه بالديسبل "ألف"((dB(A)) ويُحتسب وفقاً للمعادلة التالية :

$$L_{Aeq,T} = 10log\frac{1}{T}\int_0^T \frac{pa(t)^2}{{p_0}^2}.dt$$

حيث : T = زمن القياس

p_a (t) = ضغط الصوت الآني المرجّح "ألف"

p_o = 20 µPa (المستوى المرجعي) .

4.4.1 *مستوى ضغط الصوت أو مستوى الضجيج المرجَّح "ألف"* : الكمية المقاسة بواسطة مقياس المستوى الصوتي حيث تكون الاستجابة الترددية مرجَّحة وفقاً لمنحنى الترجيح "ألف" (انظر المنشور IEC 616721-1) .

3.1 الانطباق

1.3.1 تنطبق هذه المدونة على السفن الجديدة التي تبلغ حمولتها الإجمالية 600 1 طن وأكثر .

2.3.1 ويجوز تطبيق أحكام المدونة التي تتناول تحديداً مستويات الضجيج التي يمكنها أن تسبب الأذى وخفض مستويات الضجيج وعُدّة الوقاية الشخصية على السفن الموجودة التي تبلغ حمولتها الإجمالية 600 1 طن وأكثر بالقدر المعقول والعملي وبما يُرضي الإدارة .

3.3.1 ويجوز تطبيق المدونة على السفن الجديدة التي تقلّ حمولتها الإجمالية عن 600 1 طن وأكثر بالقدر المعقول والعملي وبما يُرضي الإدارة .

4.3.1 ولا تنطبق المدونة على ما يلي :

1. المراكب المحمولة دينامياً ؛
2. المراكب العالية السرعة ؛
3. سفن الصيد ؛
4. صنادل مدّ الأنابيب ؛
5. صنادل الرافعات الثقيلة ؛
6. وحدات الحفر البحرية المتنقلة ؛
7. اليخوت الترفيهية التي لا تقوم بأي نشط تجاري ؛
8. السفن الحربية وسفن نقل الجنود ؛
9. السفن غير المدفوعة بوسائل ميكانيكية ؛
10. مراكب نصب الركائز ؛
11. الكرّاءات .

5.3.1 وتنطبق المدونة على السفن الموجودة في الموانئ أو في عرض البحر مع وجود بحّارة على متنها .

6.3.1 ويجوز في ظروف خاصة أن تمنح الإدارة إعفاءات من متطلبات معيّنة إذا أُثبت أن التقيّد بأحكام المدونة متعذّر بالرغم من اتخاذ تدابير تقنية ملائمة ومعقولة لخفض الضجيج . ولا يتعيّن أن تشمل هذه الإعفاءات المقصورات إلا في حالات استثنائية . وفي حال منح الإعفاءات ، يجب ضمان بلوغ أهداف هذه المدونة والنظر في حدود التعرّض للضجيج في سياق الفصل 5 .

الفصل 1 – عموميات

1.1 النطاق

1.1.1 ترمي هذه المدونة إلى إتاحة معايير تسمح بالحؤول دون توليد مستويات ضجيج على متن السفن قد تكون ضارة وإتاحة معايير تؤمّن بيئة مقبولة للبحّارة . وأُعدّت هذه المعايير تحديداً لسفن الركاب وسفن البضائع . وفي حين استُثنيَت أنواع وأحجام معيّنة من السفن من تطبيقها ، لا بد من التسليم بأن تطبيقها تطبيقاً كاملاً على السفن التي تختلف اختلافاً جوهرياً عن أنواع السفن التقليدية قد يتطلب اعتبارات خاصة . ويُقصد بالمدونة أن تشكّل أساساً لمعايير تتناول التصميم ، على أن يتم إثبات التقيّد بهذه المعايير بعد إجراء تجارب في البحر تؤدي نتائجها المُرضية إلى إصدار تقرير عن قياس الضجيج . ويستند التقيّد المتواصل أثناء تشغيل السفينة إلى الفرضية التي تقوم على إلمام أفراد الطاقم بمبادئ الحماية الشخصية وتطبيق تدابير الحد من تأثير الضجيج . وسيتم إنفاذ هذه التدابير في إطار العمليات والممارسات الدينامية بمقتضى الفصل IX من اتفاقية سولاس .

2.1.1 وتنصّ المدونة على متطلبات وتوصيات تُعنى بما يلي :

1. قياس مستويات الضجيج والتعرض له ؛

2. حماية البحّارة من خطر إصابتهم بفقد حدة السمع الناجم عن الضجيج في الحالات التي يتعذّر فيها ، في الوقت الراهن ، خفض الضجيج إلى مستوى لا يكون مؤذياً على المدى الطويل ؛

3. حدود مستويات الضجيج القصوى المقبولة في كافة الأماكن التي يرتادها البحّارة عادةً ؛

4. التحقق من عزل الصوت بين أماكن المعيشة .

3.1.1 ومع أن هذه المدونة تُعتبر قانوناً صكاً إلزامياً بمقتضى اتفاقية سولاس ، تظل الأحكام التالية منها تحمل طابع التوصية أو تتيح خيارات للتقيّد بها أو يُقصد منها توفير المعلومات :

الفقرتان 2.3.1 و 3.3.1
الفقرتان 2.4.3 و 3.4.3
الفصل 5
البند 3.6
البند 3.7
التذييل 2
التذييل 3
التذييل 4

2.1 الغرض

إن الغرض من المدونة الحد من مستويات الضجيج والتقليل من تعرّض البحّارة للضجيج ، وذلك بغية تحقيق ما يلي :

1. إيجاد ظروف عمل آمنة تراعي الحاجة إلى التواصل الكلامي وسماع الإنذارات الصوتية ، وضرورة خلق بيئة تيسّر اتخاذ قرارات صائبة في مراكز التحكّم وأماكن الملاحة والراديو وأماكن الآلات المطقّمة ؛

2. حماية البحّارة من مستويات الضجيج المفرطة التي يمكنها أن تسبب فقد حدة السمع الناجم عن الضجيج ؛
3. توفير قدر مقبول من الراحة للبحّارة في أماكن الاستراحة والترفيه وأماكن أخرى ، وكذلك خلق الظروف الملائمة للتعافي من تأثيرات مستويات الضجيج العالية .

ديباجة

1 أُعِدّت مدونة مستويات الضجيج على متن السفن (المشار إليها في ما يلي باسم "المدونة") لإتاحة معايير دولية من أجل الحماية من الضجيج التي تتناولها اللائحة II-3/1-12 من الاتفاقية الدولية لحماية الأرواح في البحار (اتفاقية سولاس) لعام 1974 ، في صيغتها المعدّلة . ومع أن المدونة تُعتبر قانوناً صكاً إلزامياً بمقتضى اتفاقية سولاس ، تظل أحكام معيّنة من أحكامها تحمل طابع التوصية أو يُقصد منها توفير المعلومات (انظر الفقرة 3.1.1) .

2 وترمي هذه اللوائح والتوصيات والإرشادات إلى تزويد الإدارات بالأدوات اللازمة لإيجاد بيئة عمل على متن السفن "تصون حدة السمع" . بيد أن هذا الموضوع يتسم بالدينامية ويتناول البيئة البشرية والبيئة التقنية اللتين تتفاعل معها تلك الأدوات . ولا بد أن تتطور القواعد والتوصيات وفقاً لكل حالة على حدة نتيجةً لمختلف المستجدات التقنية ، فضلاً عما يستجد في مجال ممارسات إدارة السلامة . ولهذا السبب ، تُشجَّع الإدارات على تعميم الخبرات والمعلومات التي يطلعها عليها مشغّلو السفن ومصمّمو التجهيزات والهيئات المعتمدة بغية تحسين هذه المدونة .

3 وقد وضِعَت هذه المدونة تحديداً لسفن الركاب وسفن البضائع التقليدية . وفي حين استُثنِيَت أنواع وأحجام معيّنة من السفن من تطبيقها ، لا بد من التسليم بأن تطبيقها تطبيقاً كاملاً على السفن التي تختلف اختلافاً جوهرياً عن أنواع السفن التقليدية قد يتطلب اعتبارات خاصة .

4 وكانت المنظمة قد اعتمدت التوصية بشأن أساليب قياس مستويات الضجيج في مراكز الاستماع (القرار A.343(IX)) والتي لا يُقصد بهذه المدونة أن تحلّ محلّها . وتتناول تلك التوصية تشويش الضجيج التي يتولّد على متن السفن على وضوح استقبال إشارات الملاحة الصوتية الخارجية . ومع أن أساليب قياس مستويات الضجيج بموجب التوصية تختلف عنن تلك المذكورة في المدونة ، يجب اعتبار هاتين الوثيقتين متوافقتين بقدر ما تُعنى هذه المدونة في المقام الأول بتأثير الضجيج في الصحة والرفاه . ويجب العمل على ضمان التوافق بين المتطلبات العامة وتلك المتصلة بمسموعية إشارات الملاحة .

الفصل 5 – حدود التعرض للضجيج

1.5 عموميات

2.5 الحفاظ على حدة السمع واستخدام واقيات السمع

3.5 حدود تعرض البحّارة لمستويات ضجيج عالية

4.5 حدود مستوى الصوت المتواصل المكافئ خلال 24 ساعة

5.5 برنامج الحفاظ على حدة السمع

الفصل 6 – عزل الصوت بين أماكن المعيشة

1.6 عموميات

2.6 مؤشّر عزل الصوت

3.6 تركيب المواد

الفصل 7 – حماية السمع واللوحات التحذيرية

1.7 عموميات

2.7 متطلبات واقيات السمع

3.7 انتقاء واقيات السمع واستعمالها

4.7 اللوحات التحذيرية

التذييل 1 شكل التقرير عن قياس الضجيج

التذييل 2 إرشادات بشأن إدراج المسائل المتعلقة بالضجيج في نُظُم إدارة السلامة

التذييل 3 الأساليب المقترحة لتوهين الضجيج

التذييل 4 إجراءات مبسّطة لتحديد مستوى التعرض للضجيج

مرفق

مدونة مستويات الضجيج على متن السفن

ديباجة

الفصل 1 – عموميات

1.1 النطاق

2.1 الغرض

3.1 الانطباق

4.1 تعريفات

الفصل 2 – أجهزة قياس الضجيج

1.2 مواصفات الأجهزة

2.2 استخدام الأجهزة

الفصل 3 – قياس الضجيج

1.3 عموميات

2.3 مؤهلات العاملين

3.3 ظروف التشغيل خلال التجارب التي تتم في البحر

4.3 ظروف التشغيل في الميناء

5.3 ظروف البيئة المحيطة

6.3 إجراءات قياس الضجيج

7.3 تحديد مستوى التعرض للضجيج

8.3 المعايرة

9.3 عدم دقة قياس الضجيج

10.3 نقاط أخذ قياسات الضجيج

11.3 عمليات قياس الضجيج في أماكن الآلات

12.3 عمليات قياس الضجيج في أماكن الملاحة

13.3 عمليات قياس الضجيج في أماكن المعيشة

14.3 عمليات قياس الضجيج في الأماكن غير المشغولة عادةً

الفصل 4 – المستويات القصوى المقبولة لضغط الصوت

1.4 عموميات

2.4 حدود مستويات الضجيج

3.4 التقرير عن قياس الضجيج

القرار MSC.337(91)
(المعتمد في 30 تشرين الثاني/نوفمبر 2012)

مدونة مستويات الضجيج على متن السفن

إن لجنة السلامة البحرية ،

إذ تستذكر المادة 28(ب) من اتفاقية المنظمة البحرية الدولية المتعلقة بوظائف اللجنة ،

وإذ تستذكر أيضاً القرارين A.343(IX) و A.468(XII) اللذين اعتمدت جمعية المنظمة بموجبهما التوصية بشأن أساليب قياس مستويات الضجيج في مراكز الاستماع ومدونة مستويات الضجيج على متن السفن ، على التوالي ،

وإذ تدرك الحاجة إلى وضع حدود إلزامية لمستويات الضجيج في أماكن الآلات وغرف التحكّم والورش وأماكن المعيشة وأماكن أخرى على متن السفن ، على أن تؤخذ في الاعتبار الخبرة المكتسبة منذ اعتماد القرار A.468(XII) في ما يتعلق بضبط مستويات الضجيج ومستويات التعرض للضجيج المسموحة ،

وإذ تأخذ علماً باللائحة II-3/1-12 من الاتفاقية الدولية لسلامة الأرواح في البحار (اتفاقية سولاس) لعام 1974 ، في صيغتها المعدّلة (المشار إليها في ما يلي باسم "الاتفاقية") بشأن الحماية من الضجيج ، التي اعتُمدت بالقرار MSC.338(91) ؛

وإذ تأخذ علماً أيضاً بأن اللائحة II-3/1-12 المذكورة آنفاً تنصّ على أنه يجب بناء السفن بحيث يتم تخفيض الضجيج على متنها وحماية العاملين على متنها من الضجيج بموجب مدونة مستويات الضجيج على متن السفن (المشار إليها في ما يلي باسم "المدونة") ،

وقد نظرت في دورتها الحادية والتسعين بالتوصية التي تقدّمت بها اللجنة الفرعية لتصميم السفن وتجهيزها في دورتها السادسة والخمسين ،

1. تعتمد مدونة مستويات الضجيج على متن السفن التي يرد نصّها في مرفق هذا القرار ؛

2. تدعو الحكومات المتعاقدة في الاتفاقية إلى أن تأخذ علماً بأن المدونة ستدخل حيّز التنفيذ في 1 تموز/يوليو 2014 عند سريان مفعول اللائحة II-3/1-12 من الاتفاقية ؛

3. تطلب من الأمين العام أن يُرسل نسخاً مصدّقة من هذا القرار ونصّ المدونة الوارد في المرفق إلى كافة الحكومات المتعاقدة في الاتفاقية ؛

4. تطلب كذلك من الأمين العام أن يُرسل نسخاً من هذا القرار ومرفقه إلى أعضاء المنظمة من غير الحكومات المتعاقدة في الاتفاقية .

نسخة صادقة ومصدّقة من نصّ مدونة عام 2012 بشأن مستويات الضجيج على متن السفن التي اعتمدتها لجنة السلامة البحرية التابعة للمنظمة البحرية الدولية في دورتها الحادية والتسعين ، في 30 تشرين الثاني/نوفمبر 2012 ، ويرد هذا النصّ في مرفق القرار ((MSC.337(91) ، وقد أودع النصّ الأصلي لدى الأمين العام للمنظمة البحرية الدولية .

此件系国际海事组织海上安全委员会于公元二零一二年十一月三十日在其第九十一届会议上通过、并载于第MSC.337(91)号决议附件中的《2012年船上噪声等级规则》文本的核证无误副本，其原件由国际海事组织秘书长保存。

CERTIFIED TRUE COPY of the text of the 2012 Code on noise levels on board ships, adopted by the Maritime Safety Committee of the International Maritime Organization at its ninety-first session, on 30 November 2012, and set out in the annex to resolution MSC.337(91), the original text of which is deposited with the Secretary-General of the International Maritime Organization.

COPIE CERTIFIÉE CONFORME du texte du Recueil de règles relatives aux niveaux de bruit à bord des navires, 2012, qui a été adopté par le Comité de la sécurité maritime de l'Organisation maritime internationale à sa quatre-vingt-onzième session, le 30 novembre 2012, et qui figure à l'annexe de la résolution MSC.337(91), dont l'original est déposé auprès du Secrétaire général de l'Organisation maritime internationale.

ЗАВЕРЕННАЯ КОПИЯ текста Кодекса по уровням шума на судах 2012 года, одобренного Комитетом по безопасности на море Международной морской организации на его девяносто первой сессии 30 ноября 2012 года и изложенного в приложении к резолюции MSC.337(91), подлинник которого сдан на хранение Генеральному секретарю Международной морской организации.

COPIA AUTÉNTICA CERTIFICADA del texto del Código sobre niveles de ruido a bordo de los buques, 2012, adoptado el 30 de noviembre de 2012 por el Comité de seguridad marítima de la Organización Marítima Internacional en su 91º periodo de sesiones, y que figura en el anexo de la resolución MSC.337(91), cuyo texto original se ha depositado ante el Secretario General de la Organización Marítima Internacional.

عن الأمين العام للمنظمة البحرية الدولية :

国际海事组织秘书长代表：
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 05 JUNE 2014
Лондон,
Londres,

J/10705(A/C/E/F/R/S)