

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

РЕЗОЛЮЦИЯ MEPC.212(63)

Принята 2 марта 2012 года

**РУКОВОДСТВО 2012 ГОДА ПО МЕТОДУ ВЫЧИСЛЕНИЯ ДОСТИЖИМОГО
КОНСТРУКТИВНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ (ККЭЭ)
ДЛЯ НОВЫХ СУДОВ**

КОМИТЕТ ПО ЗАЩИТЕ МОРСКОЙ СРЕДЫ,

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

ССЫЛАЯСЬ ТАКЖЕ на то, что на своей шестьдесят второй сессии Комитет резолюцией MEPC.203(62) одобрил поправки к Приложению к Протоколу 1997 года об изменении Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененной Протоколом 1978 года к ней (включение правил энергоэффективности для судов в Приложение VI к Конвенции MARPOL),

ОТМЕЧАЯ, что поправки к Приложению VI к Конвенции MARPOL, одобренные на его шестьдесят второй сессии путем включения новой главы 4, содержащей правила энергоэффективности для судов, как ожидается, вступят в силу 1 января 2013 года после их принятия 1 июля 2012 года,

ОТМЕЧАЯ ТАКЖЕ, что правило 20 (Достижимый ККЭЭ) Приложения VI, с поправками, к Конвенции MARPOL требует, чтобы конструктивный коэффициент энергоэффективности вычислялся, принимая во внимание руководство, разработанное Организацией,

ПРИЗНАВАЯ, что поправки к Приложению VI к Конвенции MARPOL требуют принятия соответствующих руководств для беспрепятственного и единообразного осуществления правил, а также предоставления отрасли достаточного времени для подготовки,

РАССМОТРЕВ на своей шестьдесят третьей сессии проект Руководства 2012 года по методу вычисления достижимого конструктивного коэффициента энергоэффективности (ККЭЭ) для новых судов,

1. ПРИНИМАЕТ Руководство 2012 года по методу вычисления достижимого конструктивного коэффициента энергоэффективности (ККЭЭ) для новых судов, изложенное в приложении к настоящей резолюции;

2. ПРЕДЛАГАЕТ Администрациям учитывать прилагаемое Руководство при разработке и введении национального законодательства, которое придаст силу положениям, изложенным в правиле 20 Приложения VI, с поправками, к Конвенции MARPOL, и обеспечит их осуществление;

3. ПРОСИТ Стороны Приложения VI к Конвенции MARPOL и другие правительства-члены довести прилагаемое Руководство, относящееся к конструктивному коэффициенту энергоэффективности (ККЭЭ), до сведения

собственников, операторов судов, судостроителей, проектировщиков судов и любых других заинтересованных групп;

4. ПОСТАНОВЛЯЕТ проводить обзор настоящего Руководства в свете приобретенного опыта; и

5. ОТМЕНЯЕТ Временное руководство, разосланное посредством циркуляра MEPC.1/Circ.681, с настоящей даты.

ПРИЛОЖЕНИЕ

**РУКОВОДСТВО 2012 ГОДА ПО МЕТОДУ ВЫЧИСЛЕНИЯ ДОСТИЖИМОГО
КОНСТРУКТИВНОГО КОЭФФИЦИЕНТА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ (ККЭЭ)
ДЛЯ НОВЫХ СУДОВ**

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Определения
- 2 Конструктивный коэффициент энергоэффективности (ККЭЭ), включая уравнение
 - 2.1 C_F ; коэффициент преобразования между расходом топлива и выбросом CO_2
 - 2.2 V_{ref} ; скорость судна
 - 2.3 Грузовместимость
 - 2.3.1 Навалочные суда, танкеры, газовозы, грузовые суда ро-ро и суда для перевозки генеральных грузов
 - 2.3.2 Пассажирские суда и пассажирские суда ро-ро
 - 2.3.3 Контейнеровозы
 - 2.4 *Дедвейт*
 - 2.5 P ; мощность главных и вспомогательных двигателей
 - 2.5.1 P_{ME} ; мощность главных двигателей
 - 2.5.2 P_{PTO} ; валогенератор
 - 2.5.3 P_{PTI} ; двигатель на валу
 - 2.5.4 P_{eff} ; мощность инновационной механической энергоэффективной технологии
 - 2.5.5 P_{AEff} ; снижение мощности вспомогательных двигателей
 - 2.5.6 P_{AE} ; мощность вспомогательных двигателей
 - 2.6 V_{ref} , *грузовместимость* и P
 - 2.7 SFC (YPT); удельный расход топлива
 - 2.8 f_j ; поправочный коэффициент на конкретные элементы конструкции судна
 - 2.8.1 f_j ; суда ледового класса
 - 2.8.2 f_j ; челночные танкеры
 - 2.8.3 f_j ; суда других типов
 - 2.9 f_w ; погодный коэффициент
 - 2.10 f_{eff} ; коэффициент готовности инновационной энергоэффективной технологии
 - 2.11 f_i ; коэффициент грузовой вместимости
 - 2.11.1 f_i ; суда ледового класса
 - 2.11.2 f_i ; добровольное упрочнение конструкции конкретного судна
 - 2.11.3 f_i ; навалочные суда и нефтяные танкеры согласно общим правилам по конструкции (ОПК)
 - 2.11.4 f_i ; суда других типов
 - 2.12 f_c ; поправочный коэффициент на объемную вместимость
 - 2.12.1 f_c ; танкеры-химовозы
 - 2.12.2 f_c ; суда для перевозки СПГ
 - 2.13 L_{pp} ; длина между перпендикулярами
- ДОБАВЛЕНИЕ 1 Типовая и упрощенная силовая установка
- ДОБАВЛЕНИЕ 2 Руководство по разработке таблиц режимов электронагрузки для ККЭЭ (ТРЭ-ККЭЭ)

1 Определения

Конвенция МАРПОЛ означает Международную конвенцию по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененную Протоколом 1978 года к ней, с поправками.

Для целей настоящего Руководства применяются определения, содержащиеся в «ПРАВИЛАХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ СУДОВ» (РЕЗОЛЮЦИЯ MEPC.203(62)).

2 Конструктивный коэффициент энергоэффективности (ККЭЭ)

Достижимый конструктивный коэффициент энергоэффективности (ККЭЭ) новых судов является мерой энергоэффективности (г/т*ММ) судов и вычисляется по следующей формуле:

$$\frac{\left(\prod_{j=1}^n f_j \right) \left(\sum_{i=1}^{n_{ME}} P_{ME(i)} \cdot C_{FME(i)} \cdot SFC_{ME(i)} \right) + (P_{AE} \cdot C_{FAE} \cdot SFC_{AE}^*) + \left(\left(\prod_{j=1}^n f_j \cdot \sum_{i=1}^{n_{PTI}} P_{PTI(i)} - \sum_{i=1}^{n_{eff}} f_{eff(i)} \cdot P_{AE_{eff(i)}} \right) C_{FAE} \cdot SFC_{AE} \right) - \left(\sum_{i=1}^{n_{eff}} f_{eff(i)} \cdot P_{eff(i)} \cdot C_{FME} \cdot SFC_{ME}^{**} \right)}{f_i \cdot f_c \cdot \text{грузовмест имость} \cdot f_w \cdot V_{ref}}$$

* Если часть обычной максимальной нагрузки в море обеспечивается валогенераторами, вместо SFC_{ME} и C_{FME} могут использоваться SFC_{AE} и C_{FAE} для этой части мощности.

** В случае $P_{PTI(i)} > 0$, для расчета P_{eff} должно использоваться средневзвешенное значение $(SFC_{ME} \cdot C_{FME})$ и $(SFC_{AE} \cdot C_{FAE})$.

Примечание. Эта формула может и не применяться к дизель-электрической, турбинной или гибридной пропульсивной установке.

Где .1 C_F – безразмерный коэффициент преобразования между расходом топлива, измеренным в г, и выбросом CO_2 , также измеренным в г на основе содержания углерода. Подстрочные индексы ME_i и AE_i относятся к главному(ым) и вспомогательному(ым) двигателю(ям) соответственно. C_F соответствуют топливу, используемому при определении SFC , указываемому в применимом протоколе испытания, включенном в техническую документацию, как она определена в пункте 1.3.15 Технического кодекса по NO_x (далее – «протокол испытания, включенный в техническую документацию по NO_x »). Значение C_F следующее:

| Тип топлива | Ссылка | Содержание углерода | C_F (т- CO_2 / т-топливо) |
|---------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| 1 Дизельное/газойль | ISO 8217, сорта от DMX до DMB | 0,8744 | 3,206 |
| 2 Легкое жидкое топливо(ЛЖТ) | ISO 8217, сорта от RMA до RMD | 0,8594 | 3,151 |
| 3 Тяжелое жидкое топливо(ТЖТ) | ISO 8217, сорта от RME до RMK | 0,8493 | 3,114 |
| 4 Сжиженный нефтяной газ (СНГ) | Пропан | 0,8182 | 3,000 |
| | Бутан | 0,8264 | 3,030 |
| 5 Сжиженный природный газ (ЛПГ) | | 0,7500 | 2,750 |

.2 V_{ref} – скорость судна, измеренная в морских милях в час (узлы) на глубоководных участках в условии, соответствующем *грузовместимости*, как она определена в пунктах 2.3.1 и 2.3.3 (в случае пассажирских судов и пассажирских судов ро-ро этим условием должна быть осадка по летнюю грузовую ватерлинию, предусмотренную в пункте 2.4), при мощности двигателя(ей) на валу, как она определена в пункте 2.5, и предполагая тихую погоду без ветра и волнения.

.3 *Грузовместимость* определяется следующим образом:

.1 Для навалочных судов, танкеров, газовозов, грузовых судов ро-ро, судов для перевозки генеральных грузов, рефрижераторных судов и комбинированных судов для перевозки массовых грузов в качестве *грузовместимости* должен использоваться дедвейт.

.2 Для пассажирских судов и пассажирских судов ро-ро в качестве *грузовместимости* должна использоваться валовая вместимость в соответствии с правилом 3 Приложения I к Конвенции по обмеру судов 1969 года.

.3 Для контейнеровозов в качестве *грузовместимости* должно использоваться 70 процентов дедвейта. Значения ККЭЭ для контейнеровозов вычисляются следующим образом:

.1 достижимый ККЭЭ вычисляется в соответствии с формулой ККЭЭ, используя 70 процентов дедвейта в качестве *грузовместимости*;

.2 оценочное значение коэффициента в Руководстве по расчету базовых линий вычисляется с использованием 70 процентов дедвейта:

$$\text{Оценочное значение коэффициента} = 3,1144 \cdot \frac{190 \cdot \sum_{i=1}^{NME} P_{MEi} + 215 \cdot P_{AE}}{70\% \text{ DWT} \cdot V_{ref}};$$

.3 параметры «а» и «с» для контейнеровозов в таблице 2 правила 21 Приложения к VI Конвенции МАРПОЛ определяются путем построения оценочного значения коэффициента для 100 процентов дедвейта, т.е. были определены $a=174,22$ и $c=0,201$;

.4 требуемый ККЭЭ для нового контейнеровоза вычисляется с использованием 100 процентов дедвейта:

$$\text{Требуемый ККЭЭ} = (1-X/100) \cdot a \cdot 100\% \text{ дедвейта}^{-c},$$

где X – редуцированный коэффициент (в процентах) в соответствии с таблицей 1 в правиле 21 Приложения VI к Конвенции МАРПОЛ, относящийся к применимым стадии и размерам нового контейнеровоза.

- .4 *Дедвейт* означает разницу в тоннах между водоизмещением судна на воде массовой плотностью $1,025 \text{ кг/м}^3$ при осадке по летнюю грузовую ватерлинию и при состоянии судна порожнем. Осадка по летнюю грузовую ватерлинию должна приниматься как максимальная осадка по летнюю грузовую марку, подтвержденная в буклете об остойчивости, одобренном Администрацией или признанной ей организацией.
- .5 P – мощность главных и вспомогательных двигателей, измеренная в кВт. Подстрочные индексы ME и AE относятся к главному(ым) и вспомогательному(ым) двигателю(ям) соответственно. Суммирование i – для всех двигателей с указанием количества двигателей (n_{ME}). (См. схему в добавлении 1.)

- .1 $P_{ME(i)}$ = 75 процентам номинальной установленной мощности (MCR^* – максимальная продолжительная мощность) каждого главного двигателя (i).

Влияние дополнительных отбора или придания мощности на валу определяется в нижеследующих пунктах.

.2 **Валогенератор**

В случае если установлен(ы) валогенератор(ы), $P_{PTO(i)}$ составляет 75 процентов номинальной выходной электрической мощности каждого валогенератора.

Для расчета влияния валогенераторов имеются два варианта:

Вариант 1:

- .1 Максимальное допустимое вычитание при расчете $P_{ME(i)}$ должно быть не более P_{AE} , как определено в пункте 2.5.6. Для этого случая $P_{ME(i)}$ рассчитывается следующим образом:

$$P_{ME(i)} = 0,75 \times (MCR_{ME(i)} - P_{PTO(i)})$$

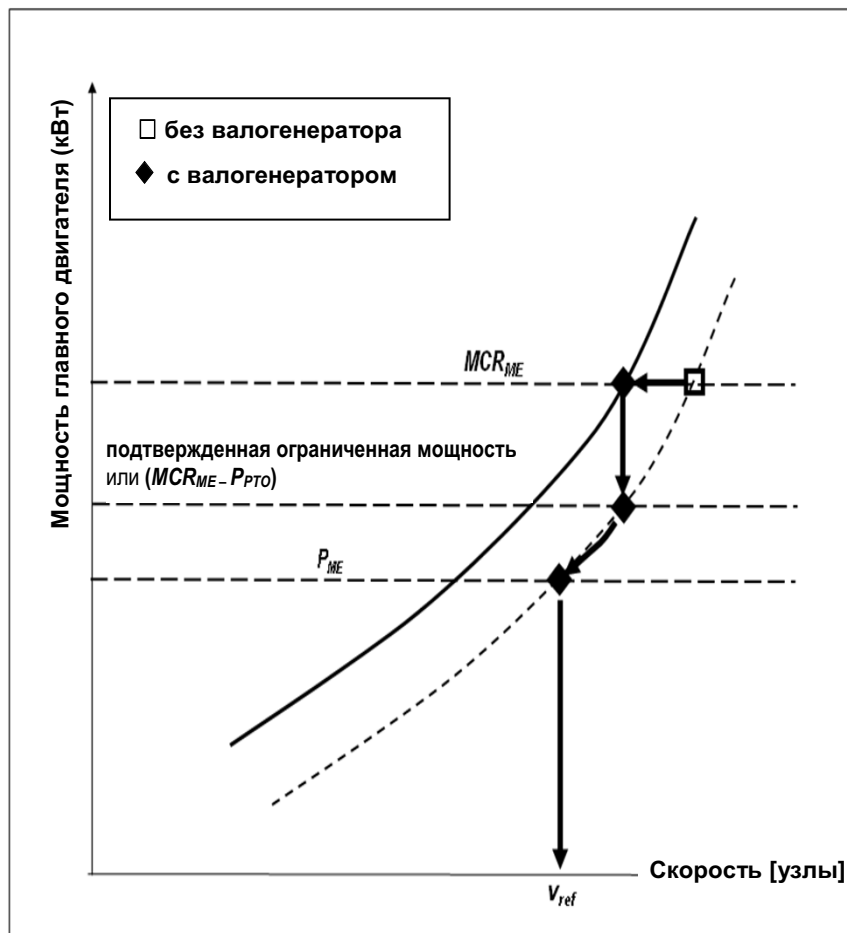
или

Вариант 2:

- .2 Если установлен двигатель с номинальной выходной мощностью, большей, чем мощность, которой ограничена пропульсивная установка путем подтвержденных технических средств, то значение $P_{ME(i)}$ составляет 75 процентов этой ограниченной мощности для определения расчетной скорости V_{ref} и вычисления ККЭЭ.

* Для расчета следует использовать значение MCR, указанное в Свидетельстве EIAPP. Если не требуется, чтобы главные двигатели имели Свидетельство EIAPP, следует использовать MCR, указанную на марке изготовителя.

На следующем рисунке приведена рекомендация по определению $P_{ME(i)}$:



.3 Двигатель на валу

В случае если установлен(ы) двигатель(ли) на валу, $P_{PT(i)}$ составляет 75 процентов номинальной потребляемой мощности каждого двигателя на валу, деленной на средневзвешенный коэффициент полезного действия генератора(ов).

Пропульсивная мощность, при которой изменяется V_{ref} , составляет:

$$\sum P_{ME(i)} + \sum P_{PT(i), вал},$$

$$\text{где } \sum P_{PT(i), вал} = \sum (P_{PT(i)} \cdot \eta_{PT(i)}) \cdot \eta_{ген.}$$

$\eta_{PT(i)}$ - коэффициент полезного действия каждого установленного двигателя на валу

$\eta_{ген.}$ средневзвешенный коэффициент полезного действия генератора(ов).

Если общая пропульсивная мощность, определенная выше, составляет более 75 процентов мощности, которой ограничена пропульсивная установка подтвержденными техническими

средствами, то должно использоваться 75 процентов ограниченной мощности в качестве общей пропульсивной мощности для определения расчетной скорости V_{ref} и вычисления ККЭЭ.

В случае объединенных значений РТИ/РТО нормальный режим эксплуатации в море определит, какое из этих значений следует использовать в расчетах.

Примечание. Коэффициент полезного действия передачи двигателя на валу принимается во внимание для учета потери энергии в оборудовании от распределительного щита к двигателю на валу, если в подтвержденном документе приведен коэффициент полезного действия передачи двигателя на валу.

- .4 $P_{eff(i)}$ – выходная мощность инновационной механической энергоэффективной технологии для приведения в движение при 75 процентах мощности главного двигателя.

Нет необходимости измерять восстановленную механическую энергию потерь, напрямую связанную с валами, поскольку влияние технологии непосредственно отражено в значении V_{ref} .

В случае если судно оборудовано двухтопливным двигателем или несколькими двигателями, значения C_{FME} и SFC_{ME} должны быть средневзвешенной мощностью всех главных двигателей.

- .5 $P_{AEff(i)}$ – дополнительное сокращение мощности вследствие инновационной электрической энергоэффективной технологии, измеренной при $P_{ME(i)}$.

- .6 P_{AE} – требуемая мощность вспомогательных двигателей для создания обычной максимальной нагрузки в море, включая необходимую мощность главных механизмов/систем и для жилых помещений, например насосов главного двигателя, навигационных систем и оборудования и поддержания жилых условий на судне, но исключая мощность, не используемую для главных механизмов/систем, например подруливающих устройств, грузовых насосов, грузовых устройств, балластных насосов, содержания груза, например холодильных установок и вентиляторов грузовых трюмов, состоянии, когда судно выполняет рейс со скоростью (V_{ref}) в условии, упомянутом в пункте 2.2.

- .1 Для судов с главным двигателем мощностью 10 000 кВт или более P_{AE} определяется следующим образом:

$$P_{AE(MCRME \geq 10000 \text{ кВт})} = \left(0,025 \times \left(\sum_{i=1}^{nME} MCR_{MEi} + \frac{\sum_{i=1}^{nPTI} P_{PTI(i)}}{0,75} \right) \right) + 250$$

- .2 Для судов с главным двигателем мощностью менее 10 000 кВт P_{AE} определяется следующим образом:

$$P_{AE(MCRME < 10000 \text{ кВт})} = \left(0,05 \times \left(\sum_{i=1}^{nME} MCR_{MEi} + \frac{\sum_{i=1}^{nPTI} P_{PTI(i)}}{0,75} \right) \right)$$

- .3 Для судов, у которых значение P_{AE} , рассчитанное согласно пункту 2.5.6.1 или 2.5.6.2, существенно отличается от общей мощности, используемой при обычном плавании, например, в случаях пассажирских судов (см. ПРИМЕЧАНИЕ под формулой ККЭЭ), значение P_{AE} должно оцениваться по потребленной электрической мощности (за исключением обеспечения движения) в условиях, когда судно выполняет рейс с расчетной скоростью (V_{ref}), приведенной в таблице режимов электронагрузки¹, деленное на средний коэффициент полезного действия генератора(ов), взвешенный по мощности (см. добавление 2).

- .6 V_{ref} , грузопместимость и P должны соответствовать друг другу.

- .7 SFC – установленный удельный расход топлива (УРТ) двигателей, измеренный в г/кВт·ч. Подстрочные индексы $ME(i)$ и $AE(i)$ относятся к главному(ым) и вспомогательному(ым) двигателю(ям) соответственно. Для двигателей, сертифицированных по испытательным циклам E2 или E3 Технического кодекса по NO_x 2008 года, удельный расход топлива двигателя ($SFC_{ME(i)}$) является тем, который зарегистрирован в протоколе испытания, включенном в техническую документацию по NO_x двигателя(ей) при 75 процентах максимальной продолжительной мощности (МПМ) или номинальном крутящем моменте. Для двигателей, сертифицированных по испытательным циклам D2 или C1 Технического кодекса по NO_x 2008 года, удельный расход топлива двигателя ($SFC_{AE(i)}$) является тем, который зарегистрирован в протоколе испытания, включенном в Технический кодекс по NO_x двигателя(ей) при 50 процентах МПМ или номинальном крутящем моменте.

Значение SFC должно быть скорректировано до значения, соответствующего заданным условиям по стандарту ISO, с использованием стандартной нижней теплотворной способности жидкого топлива (42 700 кДж/кг), ссылаясь на стандарты ISO 15550:2002 и ISO 3046-1:2002.

¹ Проверяющее лицо должно изучить и подтвердить таблицу режимов электронагрузки. Если окружающие условия влияют на любую электрическую нагрузку, указанную в таблице режимов электронагрузки, обычно должны применяться установленные контрактом окружающие условия, приводящие к максимальной расчетной электрической нагрузке установленной на судне системы.

Для судов, у которых значение P_{AE} , рассчитанное согласно пунктам 2.5.6.1 и 2.5.6.2, существенно отличается от общей мощности, используемой при обычном плавании, например обычных пассажирских судов, удельный расход топлива (SFC_{AE}) вспомогательных генераторов является тем, который зарегистрирован в протоколе испытания, включенном в техническую документацию по NO_x двигателя(ей) при 75 процентах МПМ или номинальном крутящем моменте.

SFC_{AE} – средневзвешенное значение по мощности из всех значений $SFC_{AE(i)}$ соответствующих двигателей i .

Для двигателей, по которым нет протокола испытания, включенного в техническую документацию по NO_x , так как их мощность менее 130 кВт, следует использовать значение SFC , установленное изготовителем и одобренное компетентным органом.

На стадии проектирования в случае отсутствия протокола испытания в документации по NO_x следует использовать значение SFC , установленное изготовителем и одобренное компетентным органом.

Для работающих на СПГ двигателей, у которых значение SFC измеряется в кДж/кВт·ч, это значение должно быть преобразовано в значение SFC в г/кВт·ч с использованием стандартного значения нижней теплотворной способности СПГ (48 000 кДж/кг), ссылаясь на Руководство по катодной защите с внешним током (КЗВТ) 2006 года.

.8 f_j – поправочный коэффициент для учета характеристик судов конкретных типов:

.1 Поправочный коэффициент для мощности f_j для судов ледового класса должен приниматься как большее из f_{j0} и $f_{j,min}$, как указано в таблице 1, но не более $f_{j,max} = 1,0$.

Для получения дополнительной информации о приблизительном соответствии между ледовыми классами см. Рекомендацию 25/7 ХЕЛКОМ².

Таблица 1. Поправочный коэффициент мощности f_j для судов ледового класса

| Тип судна | f_{j0} | $f_{j,min}$ в зависимости от ледового класса | | | |
|--|--|--|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | IA Super | IA | IB | IC |
| Танкер | $\frac{0,308L_{PP}^{1,920}}{\sum_{i=1}^{nME} P_{ME(i)}}$ | $0,15L_{PP}^{0,30}$ | $0,27L_{PP}^{0,21}$ | $0,45L_{PP}^{0,13}$ | $0,70L_{PP}^{0,06}$ |
| Навалочное судно | $\frac{0,639L_{PP}^{1,754}}{\sum_{i=1}^{nME} P_{ME(i)}}$ | $0,47L_{PP}^{0,09}$ | $0,58L_{PP}^{0,07}$ | $0,73L_{PP}^{0,04}$ | $0,87L_{PP}^{0,02}$ |
| Судно для перевозки генеральных грузов | $\frac{0,0227 \cdot L_{PP}^{2,483}}{\sum_{i=1}^{nME} P_{ME(i)}}$ | $0,31L_{PP}^{0,16}$ | $0,43L_{PP}^{0,12}$ | $0,56L_{PP}^{0,09}$ | $0,67L_{PP}^{0,07}$ |

² Рекомендацию 25/7 ХЕЛКОМ можно найти на сайте <http://www.helcom.fi>.

- .2 Коэффициент f_j для челночных танкеров с избыточной пропульсивной мощностью должен быть $f_j = 0,77$. Этот поправочный коэффициент применяется к челночным танкерам с избыточной пропульсивной мощностью от 80 000 до 160 000 тонн дедвейта. Челночными танкерами с избыточной пропульсивной мощностью являются танкеры, используемые для погрузки сырой нефти с шельфовых сооружений и оборудованные двухтопливными двигателями и сдвоенными гребными винтами, необходимыми для соответствия требованиям к динамическому позиционированию и избыточной пропульсивной мощности, как указано в символе класса.
- .3 Для судов других типов значение f_j должно приниматься за 1,0.
- .9 f_w – безразмерный коэффициент, указывающий на снижение скорости в обычных морских условиях с точки зрения высоты волн, частоты волн и скорости ветра (например, 6 по шкале Бофорта), который определяется следующим образом:
- .1 для достижимого ККЭЭ, вычисленного согласно правилам 20 и 21 Приложения VI к Конвенции МАРПОЛ, f_w составляет 1,00;
- .2 если f_w рассчитывается в соответствии с подпунктом .2.1 или .2.2, ниже, значение достижимого ККЭЭ, вычисленного по формуле в пункте 2 с использованием полученного f_w , должен называться «*достижимым ККЭЭ_{погода}*»;
- .1 значение f_w может быть определено путем проведения моделирования поведения конкретного судна в типичных морских условиях. Методология моделирования должна основываться на Руководстве, разработанном Организацией, а метод и результаты по отдельному судну должны подтверждаться Администрацией или организацией, признанной Администрацией; и
- .2 в случаях, если моделирование не проводится, значение f_w следует брать из таблицы/графика «Стандартный коэффициент f_w ». Таблица/график «Стандартный коэффициент f_w » содержится в Руководстве³ для судна каждого типа, определенного в пункте 1, и выражается как функция грузоподъемности (например, дедвейт). Таблица/график «Стандартный коэффициент f_w » основаны на данных фактического сокращения скорости максимально возможного количества существующих судов в типичных морских условиях.

Значения f_w и *достижимого ККЭЭ_{погода}*, если они рассчитаны, а также типичные морские условия, в которых эти значения определены,

³ Руководство по расчету коэффициента f_w для снижения скорости судна в соответствующих морских условиях будет разработано.

должны быть указаны в технической документации по ККЭЭ, чтобы провести различие между достижимым ККЭЭ, вычисленным согласно правилам 20 и 21 Приложения VI к Конвенции МАРПОЛ.

- .10 $f_{eff(i)}$ – коэффициент готовности каждой инновационной энерго-эффективной технологии. Значение $f_{eff(i)}$ для системы восстановления потерянной энергии должно составлять единицу (1,0)⁴.
- .11 f_i – коэффициент грузоподъемности для любого технического/регламентирующего ограничения грузоподъемности, который должен приниматься за единицу (1,0), если необходимости в этом коэффициенте нет.
- .1 Поправочный коэффициент на грузоподъемность f_i для судов ледового класса должен приниматься как меньшее значение f_{i0} и $f_{i,max}$, как указано в таблице 2, но не менее $f_{i,min} = 1,0$. Для получения дополнительной информации о приблизительном соответствии между ледовыми классами см. Рекомендацию 25/7 ХЕЛКОМ⁵.

Таблица 2. Поправочный коэффициент на грузоподъемность f_i для судов ледового класса

| Тип судна | f_{i0} | $f_{i,max}$ в зависимости от ледового класса | | | |
|--|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|
| | | IA Super | IA | IB | IC |
| Танкер | $\frac{0,00138 \cdot L_{PP}^{3,331}}{\text{грузоподъемность}}$ | $2,10L_{PP}^{-0,11}$ | $1,71L_{PP}^{-0,08}$ | $1,47L_{PP}^{-0,06}$ | $1,27L_{PP}^{-0,04}$ |
| Навалочное судно | $\frac{0,00403 \cdot L_{PP}^{3,123}}{\text{грузоподъемность}}$ | $2,10L_{PP}^{-0,11}$ | $1,80L_{PP}^{-0,09}$ | $1,54L_{PP}^{-0,07}$ | $1,31L_{PP}^{-0,05}$ |
| Судно для перевозки генеральных грузов | $\frac{0,0377 \cdot L_{PP}^{2,625}}{\text{грузоподъемность}}$ | $2,18L_{PP}^{-0,11}$ | $1,77L_{PP}^{-0,08}$ | $1,51L_{PP}^{-0,06}$ | $1,28L_{PP}^{-0,04}$ |
| Контейнеровоз | $\frac{0,1033 \cdot L_{PP}^{2,329}}{\text{грузоподъемность}}$ | $2,10L_{PP}^{-0,11}$ | $1,71L_{PP}^{-0,08}$ | $1,47L_{PP}^{-0,06}$ | $1,27L_{PP}^{-0,04}$ |
| Газовоз | $\frac{0,0474 \cdot L_{PP}^{2,590}}{\text{грузоподъемность}}$ | 1,25 | $2,10L_{PP}^{-0,12}$ | $1,60L_{PP}^{-0,08}$ | $1,25L_{PP}^{-0,04}$ |

Примечание. Грузоподъемность контейнеровоза определяется как 70% дедвейта.

⁴ Вычисление ККЭЭ должно основываться на нормальных мореходных условиях за пределами района контроля выбросов, назначенного согласно пункту 6 правила 13 Приложения VI к Конвенции МАРПОЛ.

⁵ Рекомендацию 25/7 ХЕЛКОМ можно найти на сайте <http://www.helcom.fi>.

- .2 Значение f_{iVSE} для добровольного усовершенствования конструкции конкретного судна выражается по следующей формуле:

$$f_{iVSE} = \frac{\text{дедвейт}_{\text{типовая конструкция}}}{\text{дедвейт}_{\text{усоверш. конструкция}}},$$

где $\text{дедвейт}_{\text{типовая конструкция}} = \Delta_{\text{судно}} - \text{водоизмещение порожнем}_{\text{типовая конструкция}}$

$$\text{дедвейт}_{\text{усоверш. конструкция}} = \Delta_{\text{судно}} - \text{водоизмещение порожнем}_{\text{усоверш. конструкция}}$$

Для этого расчета следует брать одну и ту же величину водоизмещения (Δ) для типовой и усовершенствованной конструкции.

Дедвейт до усовершенствования конструкции ($\text{дедвейт}_{\text{типовая конструкция}}$) – это дедвейт до принятия мер по усовершенствованию конструкции. Дедвейт после усовершенствования конструкции ($\text{дедвейт}_{\text{усоверш. конструкция}}$) – это дедвейт после принятия мер по добровольному усовершенствованию конструкции. Для расчета f_{iVSE} не должно допускаться изменение материала (например, вместо алюминиевого сплава – сталь) у типовой и усовершенствованной конструкции. Также не должно допускаться изменение категории того же материала (например, тип, категории, свойства и состояние стали).

В каждом случае проверяющему лицу для оценки должны представляться два комплекта конструктивных чертежей судна. Один комплект – судно без добровольного усовершенствования конструкции, а второй комплект – того же судна с добровольным усовершенствованием конструкции. (В качестве альтернативы должен быть также приемлемым один комплект конструктивных чертежей типовой конструкции с аннотациями добровольного усовершенствования конструкции.) Оба комплекта конструктивных чертежей должны соответствовать применимым правилам, касающимся типа судна и предполагаемых перевозок.

- .3 Для навалочных судов и нефтяных танкеров, построенных в соответствии с общими правилами по конструкции (ОПК) классификационных обществ, которым присвоен символ класса «ОПК», должен применяться следующий поправочный коэффициент на грузовместимость f_{iCSR} :

$$f_{iCSR} = 1 + (0,08 \cdot LWT_{CSR} / DWT_{CSR}),$$

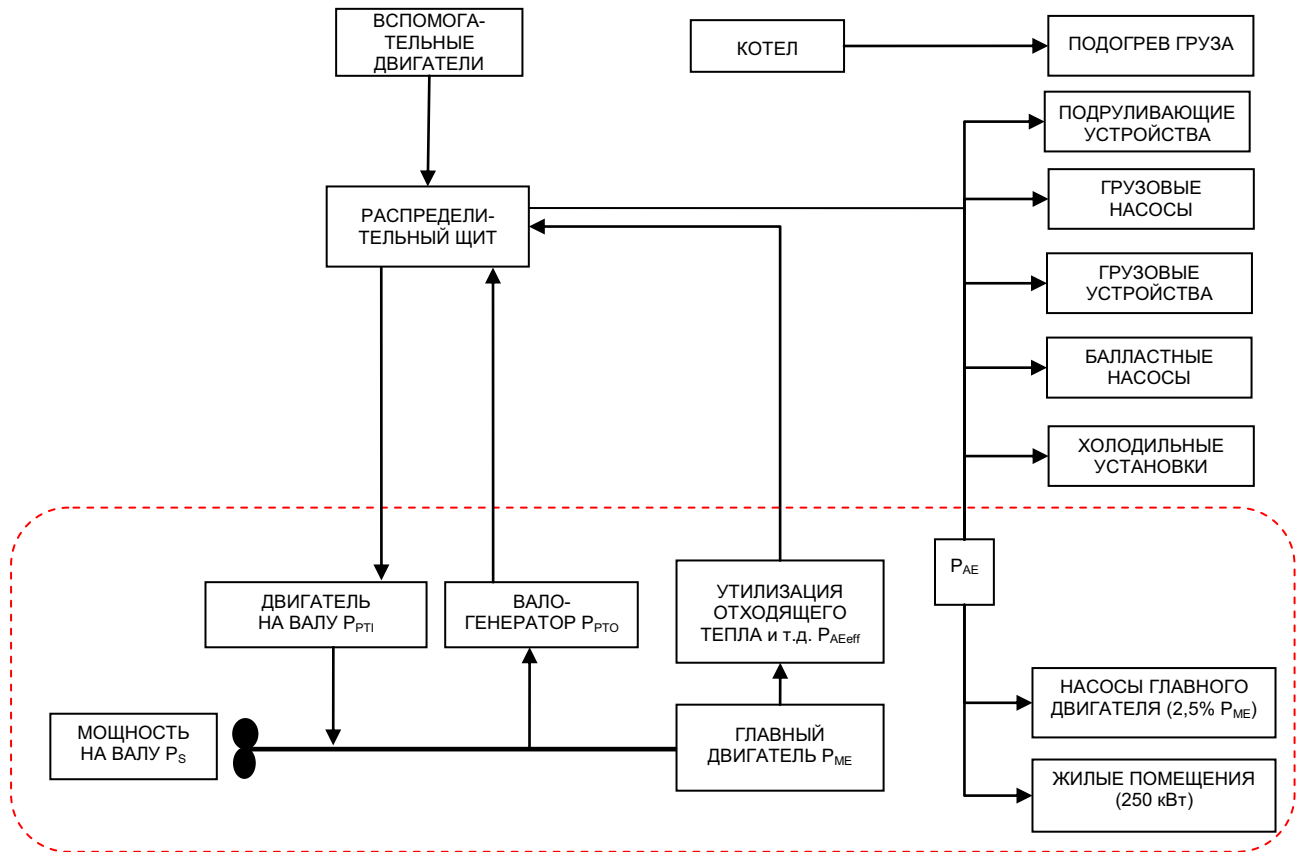
где DWT_{CSR} – дедвейт, определенный в пункте 2.4, и LWT_{CSR} – водоизмещение судна порожнем.

- .4 Для судов других типов значение f_i должно приниматься за 1,0.

- .12 f_c – поправочный коэффициент на кубическую вместимость, который должен приниматься за единицу (1,0), если необходимости в этом коэффициенте нет.
- .1 К танкерам-химовозам, как они определены в правиле 1.16.1 Приложения II к Конвенции МАРПОЛ, должен применяться следующий поправочный коэффициент на объемную вместимость f_c :
- $$f_c = R^{-0,7} - 0,014, \text{ где } R \text{ менее } 0,98$$
- или
- $$f_c = 1,000, \text{ где } R \text{ равно и более } 0,98;$$
- где R – соотношение грузоподъемности судна и его дедвейта (тонны), как он определен в пункте 2.4, деленного на общую объемную вместимость грузовых танков судна (м³).
- .2 К газовозам с безредукторной дизельной пропульсивной установкой, построенным или переоборудованным и используемым для перевозки наливом сжиженного природного газа, должен применяться следующий поправочный коэффициент на объемную вместимость f_{cLNG} :
- $$f_{cLNG} = R^{-0,56},$$
- где R – соотношение грузоподъемности судна и его дедвейта (тонны), как он определен в пункте 2.4, деленного на общую объемную вместимость грузовых танков судна (м³).
- .13 *Длина между перпендикулярами L_{pp} означает 96 процентов полной длины по ватерлинии, проходящей на высоте 85 процентов наименьшей теоретической высоты борта, измеренной от киля, или длину от передней кромки форштевня до оси баллера руля по той же ватерлинии, если эта длина больше. На судах, спроектированных с дифферентом, ватерлиния, по которой измеряется эта длина, должна быть параллельна конструктивной ватерлинии. Длина между перпендикулярами L_{pp} должна измеряться в метрах.*

ДОБАВЛЕНИЕ 1

ТИПОВАЯ И УПРОЩЕННАЯ СУДОВАЯ СИЛОВАЯ УСТАНОВКА



Примечание 1. Нет необходимости измерять восстановленную механическую энергию потерь, напрямую связанную с валами, поскольку влияние технологии непосредственно отражено в значении V_{ref} .

Примечание 2. В случае объединенных значений РТИ/РТО нормальный режим эксплуатации в море определит, какое из этих значений следует использовать в расчетах.

ДОБАВЛЕНИЕ 2

РУКОВОДЯЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ТАБЛИЦЫ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОНАГРУЗКИ ДЛЯ ККЭЭ (ТРЭ-ККЭЭ)

1 Введение к документу «Таблица режимов электронагрузки для ККЭЭ»

1.1 В настоящем добавлении содержится руководящее указание относительно документа «Таблица режимов электронагрузки для ККЭЭ», который аналогичен обычному документу судоверфей о распределении нагрузок; при этом используются хорошо определенные критерии, приводится стандартный формат, четкое определение и группирование нагрузок, стандартные коэффициенты нагрузки и т.д. Включен ряд новых определений (в частности «групп»), что явно усложняет процесс расчета. Однако этот промежуточный результат до окончательного расчета P_{AE} побуждает все стороны проводить глубокое исследование посредством общей величины вспомогательной нагрузки, позволяя сравнение между различными судами и технологиями и в конечном итоге выявляя потенциальное повышение эффективности.

2 Определение мощности вспомогательной нагрузки

2.2 Значение P_{AE} должно рассчитываться, как указано в пункте 2.5.6 Руководства, вместе с тремя следующими дополнительными условиями:

- .1 без чрезвычайных ситуаций (например, «без пожара», «без затопления», «без отключения электроэнергии», «без частичного отключения электроэнергии»);
- .2 время оценки составляет 24 часа (для учета нагрузок при эксплуатации с перерывами); и
- .3 судно с полным составом пассажиров и/или в полном грузу и с экипажем.

3 Определение данных для включения в таблицу режимов электронагрузки для ККЭЭ

3.1 Таблица режимов электронагрузки для вычисления ККЭЭ должна содержать, в зависимости от случая, следующие элементы данных:

- .1 группа нагрузок;
- .2 описание нагрузок;
- .3 идентификатор нагрузки;
- .4 обозначение электрической цепи нагрузки;
- .5 номинальная механическая мощность « P_m » [кВт] нагрузки;
- .6 номинальная выходная мощность электрического двигателя [кВт] нагрузки;
- .7 эффективность электрического двигателя « e » [/] нагрузки;
- .8 номинальная электрическая мощность « P_r » [кВт] нагрузки;
- .9 эксплуатационный коэффициент для нагрузки « kl » [/];
- .10 эксплуатационный коэффициент для рабочего режима « kd » [/];
- .11 эксплуатационный коэффициент для времени « kt » [/];
- .12 общий эксплуатационный коэффициент для использования « ku » [/], где $ku=kl \cdot kd \cdot kt$;

- .13 необходимая мощность «*Pload*» [*кВт*] нагрузки, где $Pload = Pr \cdot ku$;
- .14 примечания;
- .15 необходимая мощность [*кВт*] группы; и
- .16 мощность P_{AE} [*кВт*] вспомогательной нагрузки.

4 Данные для включения в таблицу режимов электронагрузки для ККЭЭ

Группы нагрузок

4.1 Нагрузки включены в определенные группы, что позволяет сделать надлежащую разбивку вспомогательных средств. Это облегчает процесс проверки и создает возможность выявления областей, в которых могут быть возможны сокращения нагрузки. Группы перечислены ниже:

- .1 А – службы корпуса, палубы, навигационные службы и службы безопасности;
- .2 В – вспомогательные средства службы пропульсивной установки;
- .3 С – службы вспомогательных и главных двигателей;
- .4 D – общесудовые службы;
- .5 Е – вентиляция машинных отделений и отделения вспомогательных средств;
- .6 F – службы кондиционирования воздуха;
- .7 G – камбузы, холодильные и прачечные службы;
- .8 Н – службы жилых помещений;
- .9 I – службы освещения и электроразъемных соединений;
- .10 L – службы развлечений;
- .11 N – нагрузки, связанные с грузами; и
- .12 M – прочее.

В документе должны быть описаны все судовые нагрузки, за исключением только PA_{eff} , двигателей на валу и передачи двигателей на валу (в то время как вспомогательные средства службы пропульсивной установки частично включены ниже в пункт 4.1.2 В). В целях прозрачности в группу включены также некоторые нагрузки (т.е. подруливающие устройства, грузовые насосы, грузовые устройства, балластные насосы, содержание груза, холодильные установки и вентиляторы грузовых трюмов), однако их эксплуатационный коэффициент равен нулю для соответствия строкам 6 и 7 пункта 2.5.6 Руководства, тем самым облегчая подтверждение того, что в документе учтены все нагрузки и нет нагрузок, которые не были бы измерены.

4.1.1 А – службы корпуса, палубы, навигационные службы и службы безопасности

- .1 нагрузками, включенными в службы корпуса, обычно являются: системы катодной защиты с внешним током (КЗВТ), швартовное оборудование, различные двери, балластные системы, трюмные осушительные системы, оборудование стабилизации и т.д. Балластные системы указаны с эксплуатационным коэффициентом, равным нулю, для соответствия строке 6 пункта 2.5.6 Руководства;
- .2 нагрузками, включенными в службу палубы, обычно являются: системы мойки палуб и балконов, спасательные системы, краны и т.д.;

- .3 нагрузками, включенными в навигационные службы, обычно являются: навигационные системы, системы внешней и внутренней связи для целей навигации, рулевые устройства и т.д.; и
- .4 нагрузками, включенными в службы безопасности, обычно являются: системы активной и пассивной противопожарной защиты, системы аварийного отключения, системы громкоговорящей связи и т.д.

4.1.2 В – вспомогательные средства службы пропульсивной установки

Эта группа обычно включает: вспомогательные системы охлаждения пропульсивной установки, такие как насосы низкотемпературного охлаждения двигателей на валу, насосы низкотемпературного охлаждения конвертеров пропульсивной установки, комплексные пропульсивные установки и т.д. Нагрузки службы пропульсивной установки не включают двигатели на валу (*PTI(i)*) и вспомогательные средства, которые являются их частью (охлаждающие вентиляторы и насос двигателя на валу и т.д.), а также потери в передаче двигателей на валу и вспомогательных средств, которые являются их частью (т.е. конвертеры двигателя на валу, включая соответствующие вспомогательные средства, такие как охлаждающие вентиляторы и насосы конвертеров, трансформаторы двигателей на валу, включая потери мощности соответствующих вспомогательных средств, таких как охлаждающие вентиляторы и насосы трансформатора пропульсивной установки, фильтр подавления гармоник двигателя на валу, включая потери мощности соответствующих вспомогательных средств, система возбуждения двигателя на валу, включая потребленную энергию соответствующих вспомогательных средств и т.д.). Вспомогательные средства службы пропульсивной установки включают оборудование для маневрирования, такое как подруливающие устройства для маневрирования и их вспомогательные средства, эксплуатационный коэффициент которых должен быть установлен на ноль.

4.1.3 С – службы вспомогательных и главных двигателей

Эта группа включает: системы охлаждения, т.е. насосы и вентиляторы контуров охлаждения, предназначенных для генераторов или двигателей на валу пропульсивной установки (насосы забортной воды, технической воды и т.д.), питание, перекачка, обработка и хранение смазочных и топливных систем, систему вентиляции для подачи воздуха для сгорания и т.д.

4.1.4 D – общесудовые службы

Эта группа включает нагрузки, обеспечивающие общие службы, которые могут распределяться между двигателем на валу, вспомогательными двигателями и главным двигателем, а также системами обслуживания жилых помещений. Нагрузками, обычно включаемыми в эту группу, являются: системы охлаждения, т.е. перекачка забортной воды, магистрали технической воды, системы сжатого воздуха, установки для получения пресной воды, системы автоматизации и т.д.

4.1.5 E – вентиляция машинных отделений и отделения вспомогательных средств

Эта группа включает все вентиляторы, обеспечивающие вентиляцию машинных отделений и отделений вспомогательных средств, которыми обычно являются: охлаждающие приточные и вытяжные вентиляторы машинных отделений, приточные и вытяжные вентиляторы отделений вспомогательных средств. В эту группу не включены все вентиляторы, обслуживающие районы жилых помещений или подающие воздух для сгорания. Эта группа не включает вентиляторы грузовых трюмов, а также приточные и вытяжные вентиляторы гаражей.

4.1.6 F – службы кондиционирования воздуха

Всеми нагрузками, составляющими службы кондиционирования воздуха, обычно являются: охладители кондиционирования воздуха, перекачка и обработка охлаждающей и подогревающей жидкости системы кондиционирования воздуха, вентиляция блоков обработки воздуха системы кондиционирования воздуха, системы повторного подогрева кондиционирования воздуха с соответствующими насосами и т.д. Эксплуатационный коэффициент для нагрузки охладителей системы кондиционирования воздуха, эксплуатационный коэффициент для времени и эксплуатационный коэффициент для рабочего режима должны быть установлены на 1 ($k_l=1$, $k_t=1$ и $k_d=1$) с целью избежать подробной проверки документа о тепловых потерях (т.е. должна использоваться номинальная мощность электропривода охладителя). Однако k_d должен представлять использование запасных охладителей (например, четыре охладителя установлены и один из четырех запасной, тогда $k_d=0$ для запасного охладителя и $k_d=1$ для остальных трех охладителей), но только в том случае, если количество запасных охладителей четко указано в документе о тепловых потерях.

4.1.7 G – камбузы, холодильные и прачечные службы

Всеми нагрузками, относящимися к камбузам, службам охлаждения кладовых и прачечных, обычно являются: различные устройства камбузов, электроплиты, устройства для очистки камбузов, вспомогательные средства камбузов, системы холодильных камер, включая холодильные компрессоры с вспомогательными средствами, охладители воздуха и т.д.

4.1.8 H – службы жилых помещений

Всеми нагрузками, относящимися к службам жилых помещений пассажиров и экипажа, обычно являются: транспортные системы для экипажа и пассажиров, т.е. лифты, эскалаторы и т.д., экологические службы, т.е. системы сбора, перекачки, обработки, хранения, сброса фекальных и бытовых сточных вод и отходов, включая сбор, перекачку, обработку, хранение и т.д., перекачку жидкостей из жилых помещений, т.е. перекачка горячей и холодной воды для хозяйственных нужд и т.д., блоки очистки, системы бассейнов, сауны, оборудование гимнастических залов и т.д.

4.1.9 I – службы освещения и электроразъемных соединений

Все нагрузки, относящиеся к службам освещения, службам развлечений и службам электроразъемных соединений. Поскольку количество осветительных цепей и электроразъемных соединений на судне может быть значительным, практически невозможно перечислить в ТРЭ для ККЭЭ все осветительные цепи и точки подключения. Поэтому цепи должны быть сгруппированы в подгруппы с целью выявления возможного усовершенствования эффективного использования электроэнергии. Подгруппами являются:

- .1 освещение 1) кают, 2) коридоров, 3) технических помещений/трапов, 4) общественных помещений/трапов, 5) машинных отделений и отделения вспомогательных средств, 6) внешних районов, 7) гаражей и 8) грузовых помещений. Все они должны быть разделены главной вертикальной зоной; и
- .2 электроразъемные соединения для 1) кают, 2) коридоров, 3) технических помещений/трапов, 4) общественных помещений/трапов, 5) машинных отделений и отделения вспомогательных средств, 6) гаражей и 7) грузовых помещений. Все они должны быть разделены главной вертикальной зоной.

Критерии расчетов для подгрупп комплексных групп (например, освещение кают и электроразъемные соединения) должны быть включены в пояснительное примечание, указывающее состав нагрузок (например, осветительные приборы в типовых каютах, телевизор, сушилка для волос, холодильник и т.д., типовые каюты).

4.1.10 L – службы развлечений

Эта группа включает все нагрузки, относящиеся к службам развлечений, которыми обычно являются: аудио- и видеооборудование в общественных помещениях, театральное-сценическое оборудование, системы ИТ для офисов, видеоигры и т.д.

4.1.11 N – нагрузки, связанные с грузами

Эта группа содержит все нагрузки, связанные с грузами, такие как грузовые насосы, грузовые устройства, содержание груза, нагрузки от работы охладителей груза, вентиляторы грузовых трюмов и вентиляторы гаражей в целях обеспечения прозрачности. Однако эксплуатационный коэффициент для этой группы должен быть установлен на ноль.

4.1.12 M – прочее

Эта группа содержит все нагрузки, которые не связаны с вышеупомянутыми группами, но все же способствует общим расчетам обычной максимальной нагрузки в море.

Описание нагрузок

4.2 Дается описание нагрузок (например, «насос забортной воды»).

Идентификатор нагрузки

4.3 Этот идентификатор обозначает нагрузку в соответствии со стандартной системой идентификации, принятой на судоверфи. Например, идентификатором «насоса пресной воды PT11» является «SYIA/C» для примерных судна и судоверфи. Эти данные обеспечивают уникальный идентификатор каждой нагрузки.

Обозначение электрической цепи нагрузки

4.4 Это – идентификатор электрической цепи, питающий нагрузку. Такая информация обеспечивает процесс подтверждения данных.

Номинальная механическая мощность « P_m » нагрузки

4.5 Эти данные должны быть указаны в документе только тогда, когда электрическая нагрузка создается электрическим двигателем, приводящим в действие какое-либо механическое устройство (например, вентилятор, насос и т.д.). Это – номинальная мощность механического устройства, приводимого в действие электрическим двигателем.

Номинальная выходная мощность электрического двигателя [kW_m] нагрузки

4.6 Выходная мощность электрического двигателя в соответствии с маркой изготовителя или технической спецификацией. Эти данные не учитываются в расчетах, но они полезны для демонстрации потенциала номинального значения объединенной нагрузки двигателя и механического устройства.

Эффективность электрического двигателя «e» [l] нагрузки

4.7 Эти данные должны вноситься в документ только тогда, когда электрическая нагрузка создается электрическим двигателем, приводящим в действие механическое устройство.

Номинальная электрическая мощность «Pr» [кВт] нагрузки

4.8 Обычно максимальная электрическая мощность, поглощаемая на электроконтактах потребителя, на которую он рассчитан для эксплуатации, как указано на марке изготовителя и/или в технической спецификации изготовителя. Если электрическая нагрузка создается электрическим двигателем, приводящим в действие механическое устройство, номинальной электрической мощностью нагрузки является: $Pr=Pm/e$ [кВт].

Эксплуатационный коэффициент для нагрузки «kl» [l]

4.9 Обеспечивает сокращение от номинальной электрической мощности нагрузки до необходимой электрической мощности нагрузки, которая должна возникать, когда нагрузка потребляет меньше мощности, чем ее номинальная мощность. Например, в случае электрического двигателя, приводящего в действие механическое устройство, вентилятор может быть спроектирован с определенным запасом мощности, обуславливающим тот факт, что номинальная механическая мощность вентилятора превышает мощность, требуемую системой воздухопроводов, которую он обслуживает. Еще один пример – это когда номинальная мощность насоса превышает мощность, необходимую для прокачки в его контуре подачи жидкости. Еще один пример – в случае, когда система электронагрева саморегулирующихся полупроводников превышает номинальные размеры, а номинальная мощность превышает потребляемую мощность, из чего следует коэффициент kl .

Эксплуатационный коэффициент для рабочего режима «kd» [l]

4.10 Коэффициент для рабочего режима должен использоваться, когда функция обеспечивается более чем одной нагрузкой. Поскольку в ТРЭ для ККЭЭ должны быть включены все нагрузки, этот коэффициент обеспечивает правильное суммирование нагрузок. Например, когда два насоса обслуживают один и тот же контур и действуют в рабочем/дежурном режиме, их коэффициент Kd составит $1/2$ и $1/2$. Когда три компрессора обслуживают один и тот же контур и один из них действует в рабочем режиме, а два – в дежурном режиме, то kd составляет $1/3$, $1/3$ и $1/3$.

Эксплуатационный коэффициент для времени «kt» [l]

4.11 Коэффициент для времени, основанный на оценке судовой режимы нагрузки в течение 24 часов плавания судна, как определено в пункте 3. Например, развлекательное оборудование работает на своей мощности в течение ограниченного периода времени – 4 часа из 24 часов; как следствие, $kt=4/24$. Например, насосы охлаждения забортной водой работают на своей мощности постоянно в течение плавания со скоростью $Vref$. Как следствие, $kt=1$.

Общий эксплуатационный коэффициент для использования «ku» [l]

4.12 Общий коэффициент для использования, который учитывает все эксплуатационные коэффициенты: $ku=kl \cdot kd \cdot kt$.

Необходимая мощность «Pload» [кВт] нагрузки

4.13 Вклад отдельного потребителя в мощность при нагрузке для привода вспомогательных средств составляет $Pload=Pr \cdot ku$.

Примечания

4.14 Для предоставления пояснений проверяющему лицу в документ может быть включено примечание в форме произвольного текста.

Необходимая мощность [кВт] группы

4.15 Суммирование «необходимой мощности нагрузки» от группы А до группы N. Это – промежуточный этап, который не является строго необходимым для расчета PAE. Однако полезно выполнить количественный анализ PAE, обеспечив стандартную разбивку для анализа и потенциальное улучшение экономии энергии.

Мощность PAE [кВт] вспомогательной нагрузки

4.16 Мощность вспомогательной нагрузки PAE является суммой «необходимой мощности нагрузки» всех нагрузок, деленной на среднюю эффективность генератора(ов), взвешенную по мощности.

$$PAE = \sum Pload(i) / (\text{средняя эффективность генератора(ов), взвешенная по мощности})$$

Размещение и структура данных, указанных в «Таблице режимов электронагрузки для ККЭЭ»

5 Документ «Таблица режимов электронагрузки для ККЭЭ» должна включать общую информацию (т.е. название судна, название проекта, ссылки на документы и т.д.) и таблицу со следующим:

- .1 одной строкой, содержащей названия столбцов;
- .2 одним столбцом для строки ID таблицы;
- .3 одним столбцом для обозначения групп («А», «В» и т.д.), как указано в пунктах 4.1.1–4.1.12 настоящего руководящего указания;
- .4 одним столбцом для описания групп, как указано в пунктах 4.1.1–4.1.12 настоящего руководящего указания;
- .5 одним столбцом для каждого объекта, указанного в пунктах 4.2–4.14 настоящего руководящего указания (например, «идентификатор нагрузки» и т.д.);
- .6 одной строкой, посвященной каждой отдельной нагрузке;
- .7 результатами суммирования (т.е. суммирование мощностей), включая данные из пунктов 4.15–4.16 настоящего руководящего указания; и
- .8 пояснительными примечаниями.

Ниже приведен пример таблицы режимов электронагрузки для ККЭЭ круизного судна, которое перевозит пассажиров и имеет гараж легковых автомобилей и холодильные трюмы для торговой перевозки рыбы. Указанные данные и тип судна приводятся только для справки.

| ELECTRIC POWER TABLE FOR EEDI | | | HULL "EXAMPLE" | | | | PROJECT "EXAMPLE" | | | | | | | | (NMSL=Normal Maximum Sea Load) |
|-------------------------------|------------|---|-------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---|--|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------|---|--------------------------------|
| id | Load group | Load description | Load identification tag | Load electric circuit identification | Load mechanical rated power "Pm" [kW] | Load electric motor rated output power [kW] | Load electric motor efficiency "e" [%] | Load Rated electric power "Pr" [kW] | service factor of load "kl" [%] | service factor of duty "kd" [%] | service factor of time "kt" [%] | service total factor of use "ku" [%] | Load necessary power "Pload" [kW] | Note | |
| 1 | A | Hull cathodic protection Fwd | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 5.2 | 1 | 1 | 1* | 1 | 5.2 | *in use 24hours/day | |
| 2 | A | Hull cathodic protection mid | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 7.0 | 1 | 1 | 1* | 1 | 7 | *in use 24hours/day | |
| 3 | A | Hull cathodic protection aft | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 4.8 | 1 | 1 | 1* | 1 | 4.8 | *in use 24hours/day | |
| 4 | A | Ballast pump 3 | xxx | yyy | 30 | 36 | 0.92 | 32.6 | 0.9 | 0.5 | 1 | 0* | 0 | *not in use at NMSL see para 2.5.6 of Circ.681 | |
| 5 | A | Fwd Stb mooring winch motor n.1 | xxx | yyy | 90 | 150 | 0.92 | 97.8 | 0.8 | 1 | 0* | 0* | 0 | *not in use at NMSL see para 2.5.6 of Circ.681 | |
| 6 | A | WTDs system main control panel | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 0.5 | 1 | 1 | 1* | 1 | 0.5 | *in use 24hours/day | |
| 7 | A | WTD 1, deck D frame 150 | xxx | yyy | 1.2 | 3 | 0.91 | 1.3 | 0.7 | 1 | 0.104* | 0.0728 | 0.096 | *180 secs to open/close x 100 opening a day | |
| 8 | A | WTD 5, deck D frame 210 | xxx | yyy | 1.2 | 3 | 0.91 | 1.3 | 0.7 | 1 | 0.156* | 0.1092 | 0.14 | *180 secs to open/close x 150 opening a day | |
| 9 | A | Stabilisers control unit | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 0.7 | 1 | 1 | 1* | 1 | 0.7 | *in use 24hours/day | |
| 10 | A | Stabilisers Hydraulic pack power pump 1 | xxx | yyy | 80 | 90 | 0.9 | 88.9 | 0.9 | 1 | 0* | 0 | 0 | *NMSL=> calm sea=> stabiliser not in use | |
| 11 | A | S-band Radar 1 controller | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 0.4 | 1 | 1 | 1* | 1 | 0.4 | *in use 24hours/day | |
| 12 | A | S-band Radar 1 motor | xxx | yyy | 0.8 | 1 | 0.92 | 0.9 | 1 | 1 | 1* | 1 | 0.9 | *in use 24hours/day | |
| 13 | A | Fire detection system bridge main unit | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 1.5 | 1 | 1 | 1* | 1 | 1.5 | *in use 24hours/day | |
| 14 | A | Fire detection system ECR unit | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 0.9 | 1 | 1 | 1* | 1 | 0.9 | *in use 24hours/day | |
| 15 | A | High pressure water fog control unit | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 1.2 | 1 | 1 | 1* | 1 | 1.2 | *in use 24hours/day | |
| 16 | A | High pressure water fog engines rooms pump 1a | xxx | yyy | 25 | 30 | 0.93 | 26.9 | 0.9 | 0.5 | 0* | 0 | 0 | *NMSL=> not emergency =>Load not in use | |
| 17 | A | High pressure water fog engines rooms pump 1b | xxx | yyy | 25 | 30 | 0.93 | 26.9 | 0.9 | 0.5 | 0* | 0 | 0 | * not emergency situations | |
| 18 | B | PTI port fresh water pump 1 | xxx | yyy | 30 | 36 | 0.92 | 32.6 | 0.9 | 0.5* | 1 | 0.45 | 14.7 | * pump1,2 one is duty and one is stand-by | |
| 19 | B | PTI port fresh water pump 2 | xxx | yyy | 30 | 36 | 0.92 | 32.6 | 0.9 | 0.5* | 1 | 0.45 | 14.7 | * pump1,2 one is duty and one is stand-by | |
| 20 | B | Thrusters control system | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 0.5 | 1 | 1 | 1* | 1 | 0.5 | in use 24hours/day (even if thruster motor isn't) | |
| 21 | B | Bow thruster 1 | xxx | yyy | 3000 | 3000 | 0.96 | 3125.0 | 1 | 1 | 0* | 0 | 0 | *NMSL=>thrusters motor are not in use | |
| 22 | B | PEM port cooling fan 1 | xxx | yyy | 20 | 25 | 0.93 | 21.5 | 0.9 | 1 | n.a. | n.a. | n.a.* | *this load is included in the propulsion chain data | |
| 23 | C | HT circulation pump 1 DG 3 | xxx | yyy | 8 | 10 | 0.92 | 8.7 | 0.9 | 0.5* | 1 | 0.45 | 3.9 | * pump1,2 one is duty and one is stand-by | |
| 24 | C | HT circulation pump 2 DG 3 | xxx | yyy | 8 | 10 | 0.92 | 8.7 | 0.9 | 0.5* | 1 | 0.45 | 3.9 | * pump1,2 one is duty and one is stand-by | |
| 25 | C | DG3 combustion air fan | xxx | yyy | 28 | 35 | 0.92 | 30.4 | 0.9 | 1 | 1* | 0.9 | 27.4 | *in use 24hours/day | |
| 26 | C | DG3 exhaust gas boiler circulation pump | xxx | yyy | 6 | 8 | 0.93 | 6.5 | 0.8 | 1 | 1* | 0.8 | 5.2 | *in use 24hours/day | |
| 27 | C | Alternator 3 external cooling fan | xxx | yyy | 3 | 5 | 0.93 | 3.2 | 0.8 | 1 | 1* | 0.8 | 2.75 | *in use 24hours/day | |
| 28 | C | fuel feed fwd booster pump a | xxx | yyy | 7 | 9 | 0.92 | 7.6 | 0.9 | 0.5* | 1 | 0.45 | 3.4 | * pump1,2 one is duty and one is stand-by | |
| 29 | C | fuel feed fwd booster pump b | xxx | yyy | 7 | 9 | 0.92 | 7.6 | 0.9 | 0.5* | 1 | 0.45 | 3.4 | * pump1,2 one is duty and one is stand-by | |
| 30 | D | Fwd main LT cooling pump 1 | xxx | yyy | 120 | 150 | 0.95 | 126.3 | 0.9 | 0.5* | 1 | 0.45 | 56.8 | * pump1,2 one is duty and one is stand-by | |
| 31 | D | Fwd main LT cooling pump 2 | xxx | yyy | 120 | 150 | 0.95 | 126.3 | 0.9 | 0.5* | 1 | 0.45 | 56.8 | * pump1,2 one is duty and one is stand-by | |
| 32 | E | FWD engine room supply fan 1 | xxx | yyy | 87.8 | 110 | 0.93 | 94.4 | 0.95 | 1 | 1* | 0.95 | 89.7 | *in use 24hours/day | |
| 33 | E | FWD engine room exhaust fan 1 | xxx | yyy | 75 | 86 | 0.93 | 80.6 | 0.96 | 1 | 1* | 0.96 | 77.4 | *in use 24hours/day | |
| 34 | E | purifier room supply fan 1 | xxx | yyy | 60 | 70 | 0.93 | 64.5 | 0.96 | 0.5 | 1* | 0.48 | 31.0 | *in use 24hours/day | |
| 35 | E | purifier room supply fan 2 | xxx | yyy | 60 | 70 | 0.93 | 64.5 | 0.96 | 0.5 | 1* | 0.48 | 31.0 | *in use 24hours/day | |
| 36 | F | HVAC chiller a | xxx | yyy | 1450 | 1600 | 0.95 | 1526.3 | 1 | 2/3* | 1 | 0.66 | 1007.4 | *1 Chiller is spare; see heat load dissipation doc. | |
| 37 | F | HVAC chiller b | xxx | yyy | 1450 | 1600 | 0.95 | 1526.3 | 1 | 2/3* | 1 | 0.66 | 1007.4 | *1 Chiller is spare; see heat load dissipation doc. | |
| 38 | F | HVAC chiller C | xxx | yyy | 1450 | 1600 | 0.95 | 1526.3 | 1 | 2/3* | 1 | 0.66 | 1007.4 | *1 Chiller is spare; see heat load dissipation doc. | |
| 39 | F | A.H.U. Ac station 5.4 supply fan | xxx | yyy | 50 | 60 | 0.93 | 53.8 | 0.9 | 1 | 1* | 0.9 | 48.4 | *in use 24hours/day | |
| 40 | F | A.H.U. Ac station 5.4 exhaust fan | xxx | yyy | 45 | 55 | 0.93 | 48.4 | 0.9 | 1 | 1* | 0.9 | 43.5 | *in use 24hours/day | |
| 41 | F | Chilled water pump a | xxx | yyy | 80 | 90 | 0.93 | 86.0 | 0.88 | 0.5* | 1 | 0.44 | 37.8 | * pump1,2 one is duty and one is stand-by | |
| 42 | F | Chilled water pump b | xxx | yyy | 80 | 90 | 0.93 | 86.0 | 0.88 | 0.5* | 1 | 0.44 | 37.8 | * pump1,2 one is duty and one is stand-by | |
| 43 | G | Italian's espresso coffee machine | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 7.0 | 0.9 | 1 | 0.2* | 0.18 | 1.3 | *in use 4.8hours/day | |
| 44 | G | deep freezer machine | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 20.0 | 0.8 | 1 | 0.16* | 0.128 | 3.2 | *in use 4hours/day | |
| 45 | G | washing machine 1 | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 8.0 | 0.8 | 1 | 0.33* | 0.264 | 3.2 | *in use 8hours/day | |
| 46 | H | lift pax mid 4 | xxx | yyy | 30 | 40 | 0.93 | 32.3 | 0.5 | 1 | 0.175* | 0.0875 | 0.9 | *in use 4hours/day | |
| 47 | H | vacuum collecting system 4 pump a | xxx | yyy | 10 | 13 | 0.92 | 10.9 | 0.9 | 1 | 1* | 0.9 | 8.7 | *in use 24hours/day | |
| 48 | H | sewage treatment system 1 pump 1 | xxx | yyy | 15 | 17 | 0.93 | 16.1 | 0.9 | 1 | 1* | 0.9 | 8.7 | *in use 24hours/day | |
| 49 | H | Gym running machine | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 2.5 | 1 | 1 | 0.3* | 0.3 | 0.8 | *in use 7.2hours/day | |
| 50 | I | Cabin's lighting MV23 | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | 80* | 1 | 1 | 1 | 1 | 80.0 | * see explanatory note | |
| 51 | I | corridors lighting MV23 | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | 10* | 1 | 1 | 1 | 1 | 10.0 | * see explanatory note | |
| 52 | I | Cabin's sockets MV23 | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. | 5* | 1 | 1 | 1 | 1 | 5.0 | * see explanatory note | |
| 53 | L | Main Theatre audio booster amplifier | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 15.0 | 1 | 1 | 0.3* | 0.3 | 4.5 | *in use 7.2hours/day | |
| 54 | L | Video wall atrium | xxx | yyy | n.a. | n.a. | n.a. | 2.0 | 1 | 1 | 0.3* | 0.3 | 0.6 | *in use 7.2hours/day | |
| 55 | M | Car Garage supply fan1 | xxx | yyy | 28 | 35 | 0.92 | 30.4 | 0.9 | 1 | 1* | 0* | 0 | *not in use at NMSL see para 2.5.6 of Circ.681 | |
| 56 | M | Fish transportation refreezer hold n.2 | xxx | yyy | 25 | 30 | 0.93 | 26.9 | 0.9 | 0.5 | 0* | 0* | 0 | *not in use at NMSL see para 2.5.6 of Circ.681 | |
| 57 | N | Sliding glass roof | xxx | yyy | 30 | 40 | 0.93 | 32.3 | 0.9 | 1 | 0.3* | 0.27 | 0.2 | *in use 7.2hours/day | |
| | | | | | | | | | | | | ΣPload(i)= | 3764 | | |

PAE=3764/(weighted average efficiency of generator(s)) [kW] Group's necessary power (group A=22.9kW, B=29.8kW, C=49.9kW, D=113.7kW, E=229kW, F=3189kW, G=7.6kW, H=19kW, I=95kW, L=5.1kW, M=0kW, N=0.22kW)
