**ИЗМЕНЕНИЯ НА МЕЖДУНАРОДНИЯ КОДЕКС ЗА КОНСТРУКЦИЯТА И ОБОРУДВАНЕТО НА КОРАБИ, ПРЕВОЗВАЩИ ВТЕЧНЕНИ ГАЗОВЕ В НАЛИВНО СЪСТОЯНИЕ (КОДЕКС IGC)

(Приети с Резолюция MSC.370(93) на Комитета по морска безопасност на Международната морска организация на 22 май 2014 г. В сила за Република България от 1 юли 2015 г.)**

*Издадени от Министерството на транспорта, информационните технологии и съобщенията*

*Обн. ДВ. бр.83 от 25 Септември 2020г.*

Комитетът по морска безопасност,

Като припомня член 28, буква (b) от Конвенцията за Международната морска организация относно функциите на Комитета,

Като отбелязва Резолюция MSC.5(48), с която прие Международния кодекс за конструкцията и оборудването на кораби, превозващи втечнени газове в наливно състояние (наричан по-долу "Кодекс IGC"), който стана задължителен съгласно глава VII от Международната конвенция за безопасност на човешкия живот на море (SOLAS) от 1974 г. (наричана по-долу "Конвенцията"),

Като отбелязва също член VIII, буква (b) и правило VII/11.1 от Конвенцията относно процедурата за изменение на Кодекса IGC,

Като взе предвид на своята деветдесет и трета сесия измененията на Кодекса IGC, предложени и разпространени в съответствие с член VIII, буква (b), подточка (i) от Конвенцията,

1. Приема, в съответствие с член VIII, буква (b), подточка (iv) от Конвенцията, изменения на Кодекса IGC, чийто текст се съдържа в приложението към настоящата резолюция.

2. Установява, в съответствие с член VIII, буква (b), подточка (vi), точка 2, буква (bb) от Конвенцията, че измененията се считат за приети на 1 юли 2015 г., освен ако преди тази дата повече от една трета от договарящите се правителства по Конвенцията или договарящите се правителства, чийто комбиниран търговски флот съставлява не по-малко от 50 % от бруто тонажа на световния търговски флот, са уведомили за своите възражения срещу измененията.

3. Приканва договарящите се правителства да отбележат, че в съответствие с член VIII, буква (b), подточка (vii), точка 2 от Конвенцията измененията влизат в сила на 1 януари 2016 г. след приемането им в съответствие с параграф 2 по-горе.

4. Изисква от Генералния секретар в съответствие с член VIІІ, буква (b), подточка (v) на Конвенцията да изпрати заверени копия от тази резолюция и текста на измененията, които се съдържат в приложението към нея, до всички договарящи се правителства по Конвенцията.

5. Освен това отправя искане към Генералния секретар да изпрати копия от тази резолюция и приложението към нея до Членовете на Организацията, които не са договарящи се правителства по Конвенцията.

Текстът на Кодекса IGC се заменя със следното:

"Съдържание

ВЪВЕДЕНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
| Глава 1 | Общи положения |
| Глава 2 | Способност за оцеляване на кораба и местоположение на товарните танкове |
| Глава 3 | Обща организация на корабите |
| Глава 4 | Вместимост на товара |
| Глава 5 | Технологични съдове под налягане, тръбопроводи за течности и пари и нагнетателни тръбопроводи |
| Глава 6 | Строителни материали и контрол на качеството |
| Глава 7 | Контрол на налягането/температурата на товара |
| Глава 8 | Вентилационни системи за вместимост на товара |
| Глава 9 | Контрол на атмосферата на системата за вместимост на товара |
| Глава 10 | Електрически инсталации |
| Глава 11 | Противопожарна защита и потушаване на пожар |
| Глава 12 | Изкуствена вентилация в товарната зона |
| Глава 13 | Системи за измерване и автоматизация |
| Глава 14 | Защита на персонала |
| Глава 15 | Гранични стойности за пълнене на товарни танкове |
| Глава 16 | Използване на товара като гориво |
| Глава 17 | Специални изисквания |
| Глава 18 | Експлоатационни изисквания |
| Глава 19 | Обобщение на минималните изисквания |
| Допълнение 1 | Формуляр за докладване на данни за стоки съгласно Кодекса IGC |
| Допълнение 2 | Образец на формуляр на Международен сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние |
| Допълнение 3 | Образец на допълнение към Международен сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние |
| Допълнение 4 | Неметални материали |
| Допълнение 5 | Стандарт за използване на методики за гранични състояния при проектирането на системи за задържане на товари с нова конфигурация |

ВЪВЕДЕНИЕ

1. Целта на този Кодекс е да осигури международен стандарт за безопасен превоз по море в наливно състояние на втечнени газове и някои други вещества, изброени в глава 19. Чрез разглеждане на превозваните продукти се предписват проектните и строителните стандарти на корабите, участващи в този превоз, и оборудването, което те носят, за да се сведе до минимум рискът за кораба, неговия екипаж и околната среда.

2. Основната идея е създаването на видове кораби, които да съответстват на опасните свойства на продуктите, обхванати от Кодекса. Всеки от продуктите може да има едно или повече опасни свойства, които включват запалимост, токсичност, корозионно действие и реактивност. Допълнителна опасност може да възникне при транспортиране на продукти в замразено състояние или под налягане.

3. В случай на сериозни сблъсъци или при заземяване на кораба може да се стигне до повреда на товарния танк и до неконтролирано изтичане на продукта. Такова изтичане може да доведе до изпаряване и разпръскване на продукта и в някои случаи може да причини крехко разрушаване на корпуса на кораба. Изискванията в Кодекса имат за цел да сведат до минимум този риск, доколкото това е практически възможно, въз основа на наличните знания и технологии.

4. По време на разработването на Кодекса бе установено, че той се основава на стабилни военноморски архитектурни и инженерни принципи и най-издържаните схващания за опасните свойства на различните продукти, обхванати от Кодекса. Технологията за проектиране на газовози е не само сложна технология, но се развива бързо и в тази връзка Кодексът не остава в неизменен вид. Организацията периодично ще преразглежда Кодекса, като непрекъснато отчита както опита, така и бъдещото развитие.

5. Изискванията за нови продукти и техните условия на превоз ще бъдат с препоръчителен характер от момента на приемането им от Комитета по морска безопасност на Организацията до влизането в сила на съответните изменения съгласно условията на член VIII от Международната конвенция за безопасност на човешкия живот на море от 1974 г.

6. В Кодекса се разглежда основно конструкцията и оборудването на корабите. За да се обезпечи безопасното транспортиране на продуктите обаче, се оценява цялата система на плавателния съд. Организацията разглежда или допълнително ще разглежда и други важни аспекти на безопасното транспортиране на продуктите, като обучение, експлоатация, контрол на движението и обработка в пристанището.

7. Разработването на Кодекса беше подпомогнато в голяма степен от редица организации в консултативен статут, като Сдружение на международните оператори на газови танкери и терминали (SIGTTO) и други организации, като членове на Международната асоциация на класификационните дружества (IACS).

8. В глава 18 от Кодекса, отнасяща се до експлоатацията на газовозите, са отделени правилата, указани в други глави, които са оперативни по своя характер, и се посочват онези други важни показатели за безопасност, които са специфични за операциите на газовозите.

9. Структурата на Кодекса е в съответствие с Международния кодекс за конструкцията и оборудването на кораби, превозващи опасни химикали в наливно състояние (Кодекс IBC), приет от Комитета по морска безопасност на неговата четиридесет и осма сесия. Газовозите могат също така да превозват химикали в наливно състояние, попадащи в обхвата на Кодекса IBC, съгласно разпоредбите на Кодекса IGC.

10. Плаващите съоръжения за производство, съхранение и разтоварване (FPSO), които са предназначени да обработват втечнени газове в наливно състояние, не попадат в обхвата на Кодекса IGC. Проектантите на такива съоръжения обаче могат да обмислят използването на Кодекса IGC, доколкото той предвижда най-подходящите мерки за намаляване на риска за операциите, които съоръжението ще извършва. Когато са определени други по-подходящи мерки за намаляване на риска, които са в противоречие с този Кодекс, то те имат предимство пред тези, постановени в Кодекса.

**Глава първа.
ОБЩИ ПОЛОЖЕНИЯ**

***Цел***

*Осигуряване на международен стандарт за безопасен превоз по море на втечнени газове в наливно състояние, като се определят стандар­тите за проектиране и строеж на корабите, участващи в този превоз, и оборудването, което носят, за да се сведе до минимум рискът за ко­раба, неговия екипаж и околната среда, като се има предвид естеството на продуктите, вклю­чително запалимост, токсичност, опасност от задушаване, корозионно действие, реактивност и ниска температура и налягане на парата.*

**1.1 Приложение и изпълнение**

1.1.1 Кодексът се прилага за кораби, неза­висимо от техния размер, включително тези с брутен тонаж, по-малък от 500 бруто тона, които извършват превоз на втечнени газове с абсолютно налягане на парата над 0,28 MPa при температура 37,8 °C, както и други продукти, указани в глава 19, когато се превозват в наливно състояние.

1.1.2.1 Освен ако изрично не е предвидено друго, Кодексът се прилага за кораби, чиито килове са поставени или които се намират на сходен етап на строителство, при които:

1. започва строеж, отговарящ на определен вид кораб, и

2. сглобяването е обхванало най-малко 50 тона или 1 % от предполагаемата маса на всички конструкционни материали спрямо най-малката стойност на или след 1 юли 2016 г.

1.1.2.2 По смисъла на Кодекса изразът "по­строени кораби" означава кораби, чиито килове са поставени или които са в сходен етап на строителство.

1.1.2.3 Освен ако изрично не е предвидено друго, за кораби, построени на или след 1 юли 1986 г. и преди 1 юли 2016 г., Администраци­ята гарантира, че са спазени изискванията, приложими съгласно този Кодекс, приети с Резолюция MSC.5(48), изменена с резолюции MSC.17(58), MSC.30(61), MSC.32(63), MSC.59(67), MSC.103(73), MSC.177(79) и MSC.220(82).

1.1.3 Кораб, независимо от датата на постро­яване, който е преоборудван като плавателен съд-газовоз на или след 1 юли 2016 г., се трети­ра като газовоз, построен на датата, на която започва преоборудването.

1.1.4.1 Когато товарните танкове съдържат продукти, за чийто превоз Кодексът изисква кораб тип 1G, в танкове, разположени в пред­пазните зони, описани в 2.4.1.1, не се превозват нито запалими течности с температура на въз­пламеняване 60 °C (изпитване със затворена чашка) или по-ниска, нито запалими продукти, изброени в глава 19.

1.1.4.2 По същия начин, когато товарните танкове съдържат продукти, за превоза на които Кодексът изисква кораб тип 2G/2PG, запалимите течности, описани в 1.1.4.1, не се превозват в танкове, разположени в рамките на предпазните зони, описани в 2.4.1.2.

1.1.4.3 Във всеки от двата случая ограни­чението се прилага за предпазните зони в надлъжния обхват на трюмните помещения за тези танкове, натоварени с продукти, за превоза на които Кодексът изисква кораб тип 1G или 2G/2PG.

1.1.4.4 Запалимите течности и продукти, описани в 1.1.4.1, могат да бъдат превозвани в рамките на тези предпазни зони, когато количеството продукти в товарните танкове, за превоза на които Кодексът изисква кораб тип 1G или 2G/2PG, се използва единствено за охлаждане, циркулация или като гориво.

1.1.5 С изключение на случаите, указани в 1.1.7.1, когато плавателният съд е предназначен за превоз на продукти, обхванати от този Ко­декс, и продукти, обхванати от *Международния кодекс за конструкцията и оборудването на кораби, превозващи опасни химикали в наливно състояние* (Кодекс IBC), приет с Резолюция MSC.4(48), с измененията от Организацията, то той отговаря на изискванията на двата Кодекса, приложими по отношение на превозваните продукти.

1.1.6.1 Когато се предлага превоз на про­дукти, за които се счита, че може да попадат в приложното поле на този Кодекс, но които понастоящем не са посочени в глава 19, Адми­нистрацията и пристанищните администрации, участващи в този превоз, установяват тристран­но споразумение въз основа на предварителна оценка и определят предварително подходящи условия за превоз въз основа на принципните положения на Кодекса.

1.1.6.2 За оценката на такива продукти про­изводителят на продукта представя на Админи­страцията попълнен формуляр за оценка (вж. Допълнение 1), който включва предложените изисквания за типа кораб и превоза.

1.1.6.3 Когато предварителната оценка за чист или технически чист продукт е попълнена и съгласувана с другите страни, Администра­цията представя на съответния подкомитет на Организацията (вж. Допълнение 1) формуляра за оценка и предложение за вписване на на­пълно нов продукт в Кодекса IGC.

1.1.6.4 След предварителната оценка по три­странното споразумение и изричното или мъл­чаливото споразумение може да бъде издадено допълнение към съответното свидетелство на кораба (вж. Допълнение 3).

1.1.7.1 Изискванията на този Кодекс имат предимство, когато даден кораб е проектиран и построен за превоз на следните продукти:

1. изрично изброените в глава 19 от Кодекса; и

2. един или повече от продуктите, изброени както в Кодекса, така и в Кодекса IBC. Тези продукти са маркирани със звездичка в колона "а" в таблицата, съдържаща се в глава 19.

1.1.7.2 Когато даден кораб е предназначен изключително да превозва един или повече от продуктите, посочени в 1.1.7.1.2, се прилагат изискванията на Кодекса IBC ведно с напра­вените в него изменения.

1.1.8 Съответствието на кораба с изисквани­ята на Кодекса IGC се доказва от Международ­ния му сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние, както е описано в 1.4. Съответствието с измененията на Кодекса, според случая, също се посочва в Международния сертификат за годност за пре­возване на втечнени газове в наливно състояние.

1.1.9 Когато в Кодекса се прави позоваване на параграф, ще се прилагат всички разпоредби на подпараграфа към него.

1.1.10 Когато даден кораб е предназначен да оперира за периоди от време на определено мяс­то в режим на регазификация и разтоварване на газ или в режим на приемане, преработка, втечняване и съхранение на газ, Администрацията и пристанищните администрации, участващи в операцията, предприемат подходящи стъпки, за да гарантират прилагането на разпоредбите на Кодекса, приложими към предложените до­говорености. Освен това се установяват допъл­нителни изисквания въз основа на принципите на Кодекса, както и признати стандарти, които се отнасят до специфични рискове, които не са предвидени от него. Такива рискове включват, но не се ограничават до:

1. пожар и взрив;

2. евакуиране;

3. разширяване на опасни зони;

4. изпускане на газ под налягане към брега;

5. изпускане на газ под високо налягане;

6. условия на смущения в процеса;

7. съхранение и работа със запалими хладилни агенти;

8. непрекъснато наличие на течен и парен товар извън системата за вместимост на товара;

9. свръхналягане и подналягане на танка;

10. прехвърляне на течен товар от кораб на кораб; и

11. риск от сблъсък по време на маневри за закотвяне.

1.1.11 Когато в рамките на Кодекса се използва оценка на риска или изследване с подобно намерение, резултатите включват, но не само, следното като доказателство за ефективност:

1. описание на приложената методология и стандарти;

2. потенциални вариации в тълкуването на сценариите или източници на грешки в проучването;

3. валидиране на процеса на оценка на риска от независима и подходяща трета страна;

4. система за качество, съгласно която е разработена оценката на риска;

5. източника, пригодността и валидността на данните, използвани в рамките на оценката;

6. базата от знания на лицата, участващи в оценката;

7. система за разпределяне на резултатите между съответните страни; и

8. валидиране на резултатите от независима и подходяща трета страна.

1.1.12 Въпреки че от правна гледна точ­ка Кодексът се третира като задължителен инструмент съгласно Конвенцията SOLAS, разпоредбите на раздел 4.28 и приложения 1, 3 и 4 към Кодекса са препоръчителни или информативни.

**1.2 Определения**

Освен ако изрично не е предвидено друго, за Кодекса са приложими следните опреде­ления. Допълнителни определения са дадени в главите в целия Кодекс.

1.2.1 *Жилищни помещения* са тези помеще­ния, които се използват като общи помеще­ния, коридори, тоалетни, кабини, канцеларии, лазарети, кина, стаи за игри и развлечения, бръснарници, килери за провизии, без уреди за готвене, и други подобни помещения.

1.2.2 *Отделения клас* "*А"* са отделенията, определени в правило ІІ-2/3.2 на SOLAS. Конвенция

1.2.3 *Администрация* означава правител­ството на държавата, под чието знаме плава корабът. За *Администрация (пристанище) -* вижте *пристанищна Администрация.*

1.2.4 *Годишна дата* означава деня и месе­ца от всяка година, които ще съответстват на датата на изтичане на срока на действие на Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние.

1.2.5 *Точка на кипене* е температурата, при която даден продукт има налягане на парата, равно на атмосферното налягане.

1.2.6 *Ширина (В)* означава максималната ширина на кораба, измерена в средата на кораба до формованата линия на рамата в кораб с метална обшивка, и до външната повърхност на корпуса в кораб с обшивка от всякакъв друг материал. Ширината *(В)* се измерва в метри.

1.2.7 *Товарната зона* е тази част от кора­ба, която съдържа системата за вместимост на товара и товарните помпени и комп­ресорни помещения и включва палубните пространства по цялата дължина и ширина на частта от кораба над тези пространства. Когато има такива, кофердамите, баластните или празните пространства в края на най-задното помещение или в предния край на най-предното помещение се изключват от товарната зона.

1.2.8 *Система за вместимост на товара* е съвкупност от елементи за вместимост на товара, към която се включват основна и допълнителна преграда, ако има такава, свързаната с тези елементи изолация и всички междинни пространства, както и прилежащата конструкция, ако се използва за поддържане на тези елементи. Ако допъл­нителната преграда е част от конструкцията на корпуса, тя може да служи като граница на трюмното помещение.

1.2.9 *Товарното контролно помещение* е помещение, използвано за контрол на опе­рациите по обработка на товара.

1.2.10 *Товарни машинни отделения* са поме­щенията, в които са разположени товарните компресори или помпи, съоръженията за преработка на товари, включително тези, които доставят газ за горивни цели до ма­шинното отделение.

1.2.11 *Товарните помпи* са помпи, използва­ни за пренос на течни товари, включително главни помпи, компресорни помпи, струйни помпи и др.

1.2.12 *Товарите* са продуктите, изброени в глава 19, които се превозват в наливно състояние от кораби, които са обхванати от Кодекса.

1.2.13 *Обслужващите помещения за товари* са пространства в рамките на товарната зона, използвани като работилници, шкафове и складови помещения с площ над 2 м2.

1.2.14 *Товарният танк* е непромокаемата обшивка, проектирана да бъде основният контейнер на товара, и включва всички такива системи за ограничаване, независи­мо дали са свързани с изолацията или/и с допълнителните бариери.

1.2.15 *Вземането на проби през затворен контур* е система за вземане на проби от товари, която свежда до минимум изпуска­нето на пари от товара в атмосферата чрез връщане на продукта в товарния танк по време на вземането на проби.

1.2.16 *Кофердам* е отделно простран­ство между две прилежащи стоманени вер­тикални прегради или палуби. Това прос­транство може да бъде празно пространство или баластно пространство.

1.2.17 *Пунктовете за управление* са тези пространства, в които се намира корабният радиоприемник или основното навигационно оборудване, или аварийният източник на електроенергия, или където е централизира­ното оборудване за регистриране на пожар или противопожарна охрана. Това не включва специалното оборудване за противопожарна защита, което може за най-практично да бъде разположено в товарната зона.

1.2.18 *Запалими продукти* са продуктите, обозначени с "F" в колона "*f*" в таблицата в глава 19.

1.2.19 *Границите на възпламеняване* са ус­ловията, определящи състоянието на смес от гориво-окислител, при които прилагането на подходящ силен източник на външно за­палване е единствено способен да произведе възпламеняване в даден тестови апарат.

1.2.20 *Кодекс FSS* е Кодексът за системите за пожарна безопасност, който означава *Меж­дународния кодекс за системите за пожарна безопасност*, приет от Комитета по морска безопасност на Организацията с Резолюция MSC.98(73), ведно с измененията.

1.2.21 *Газовоз* е товарен кораб, построен или приспособен и използван за превоз в наливно състояние на втечнен газ или други продукти, изброени в таблицата в глава 19.

1.2.22 *Горивно съоръжение за изгаряне на газ (GCU)* е средство за обезвреждане на излишните пари от товара чрез термично окисляване.

1.2.23 *Консуматор на газ* е всяко съоръже­ние в кораба, което използва пђри от товара като гориво.

1.2.24 *Опасна зона* е зона, в която има или може да се очаква наличие на експло­зивна газова атмосфера в количества, които изискват специални предпазни мерки за из­граждането, инсталирането и използването на електрическо оборудване. При наличие на газова атмосфера могат да съществуват и следните опасности: токсичност, задушаване, корозивност, реактивност и ниска температу­ра. Тези опасности също се вземат предвид и се обмислят допълнителни предпазни мерки за вентилацията на помещенията и защита­та на екипажа. Примерите за опасни зони включват, но не се ограничават до следното:

1. вътрешността на системите за вместимост на товара и всякакви тръбопроводи на системи за понижаване на налягането или други вентилационни системи за товарни танкове, тръби и оборудване, съдържащи товара;

2. пространства между бариери;

3. трюмни помещения, в които системата за вместимост на товара изисква допълнителна преграда;

4. трюмни помещения, в които системата за вместимост на товара не изисква допълнителна преграда;

5. помещение, отделено от трюмно помещение чрез единична газонепроницаема стоманена преграда, където системата за вместимост на товара изисква допълнителна преграда;

6. товарни машинни отделения;

7. площи на открита палуба или полузатворени помещения на открита палуба в рамките на 3 м от възможни източници на изтичане на газ, като например клапан за товара, фланец на тръба за товара, вентилационен отвор на товарно машинно отделение и т.н.;

8. зоните на откритата палуба или полузатворените помещения на откритата палуба на разстояние 1,5 м от входовете на товарните машинни отделения, вентилационните отвори на товарните машинни отделения;

9. зоните на откритата палуба над товарното пространство и 3 м напред и назад от товарната зона на откритата палуба до височина 2,4 м над откритата палуба;

10. зона в рамките на 2,4 м от външната повърхност на система за вместимост на товара, ако тази повърхност е изложена на атмосферни влияния;

11. затворени или полузатворени помещения, в които са разположени тръбопроводи, съдържащи товари, с изключение на тези, в които са разположени тръбопроводи, съдържащи продукти на товара за системи за изгаряне на газово гориво;

12. затворено или полузатворено пространство с пряк отвор в опасна зона;

13. празни пространства, кофердами, шахти, коридори и затворени или полузатворени пространства в близост до или непосредствено над или под системата за вместимост на товара;

14. площи на открита палуба или полузатворени пространства на открита палуба над и в близост до всеки изпускателен отвор, във вертикален цилиндър с неограничена височина и радиус 6 м, центриран върху центъра на изпускателния отвор, и в полусфера с радиус 6 м под изпускателния отвор; и

15. площи на откритата палуба в рамките на херметичната преграда около клапаните на товарния колектор и 3 м над тях на височина до 2,4 м над палубата.

1.2.25 *Неопасна зона* е зона, различна от опасна зона.

1.2.26 *Трюмно помещение* е пространството, оградено от конструкцията на кораба, в което е разположена системата за вместимост на товара.

1.2.27 *Кодекс IBC* означава *Международния кодекс за конструкцията и оборудването на кораби, превозващи опасни химикали в налив­но състояние*, приет от Комитета по морска безопасност на Организацията с Резолюция MSC.4(48) ведно с измененията.

1.2.28 Терминът "*Независима"* означава, че тръбопроводна или вентилационна система, например, по никакъв начин не е свързана с друга система и че не се предвижда потен­циално свързване с други системи.

1.2.29 *Изолиращо пространство* е прос­транството, което може да бъде или да не бъде междупреградно пространство, заето изцяло или частично от изолация.

1.2.30 *Междупреградно пространство* е прос­транството между основна и допълнителна преграда, независимо дали е изцяло, или час­тично заета от изолация или друг материал.

1.2.31 *Дължина (L)* е дължината, определена в действащата Международна конвенция за товарните водолинии.

1.2.32 *Машинни отделения категория А* са тези помещения и шахтите към тях, които съдържат:

1. двигатели с вътрешно горене, използвани за основното задвижване; или

2. двигатели с вътрешно горене, използвани за други цели, освен за основното зад­вижване, ако общата мощност на тези двигатели е не по-малка от 375 kW; или

3. всеки котел или агрегат за течно гориво, или всяко друго оборудване, различно от котли, като генератори на инертен газ, инсинератори и др.

1.2.33 *Машинни отделения* са всички ма­шинни отделения категория А и всички други отделения, в които се намират задвижва­щи механизми, котли, горивни инсталации, двигатели с пара и двигатели с вътрешно горене, генератори и големи електриче­ски механизми, места за пълнене на гориво, хладилни, стабилизиращи, вентилационни и климатични механизми и подобни прос­транства и вентилационни шахти към такива пространства.

1.2.34 *MARVS* е максималната допустима настройка на предпазния клапан на товарен танк (манометрично налягане).

1.2.35 *Определен инспектор* е инспекторът, определен/назначен от Администрацията да прилага разпоредбите на Конвенцията SOLAS по отношение на инспекциите и прегледите и предоставянето на изключения от тях.

1.2.36 *Горивна инсталация* е оборудването, използвано за подготовката на мазут, който се доставя на котела, или оборудването, из­ползвано за подготовка за доставяне на загре­тия мазут на двигател с вътрешно горене, и включва всички горивни помпи под налягане, филтри и нагреватели за гориво под налягане, по-високо от 0,18 MPa.

1.2.37 Под "*Организация"* се разбира Меж­дународната морска организация (ММО)

1.2.38 *Пропускливост* на дадено простран­ство означава отношението на обема в това пространство, за който се приема, че се заема от вода, към общия обем на това пространство.

1.2.39 "*Пристанищна Администрация"* оз­начава компетентния орган на страната за пристанището, където корабът товари или разтоварва.

1.2.40 *Основна бариера* е вътрешният еле­мент, предназначен за вместимост на товара, когато системата за вместимост на товара включва две граници.

1.2.41 *Продукти* е колективният термин, използван за покриване на списъка с газове, посочен в глава 19 от този Кодекс.

1.2.42 *Общи помещения* са тази част от жилищните помещения, които се използват като зали, трапезарии, всекидневни и други подобни постоянно самостоятелни помещения.

1.2.43 Призната организация е организация, упълномощена от Администрацията в съответствие с правило XI-1/1 на SOLAS.

1.2.44 Признатите стандарти са приложи­ми международни или национални стандарти, приемливи за Администрацията, или стандар­ти, установени и поддържани от признатата организация.

1.2.45 Относителната плътност е съот­ношението между масата на даден продукт и масата на равен обем прясна вода.

1.2.46 Допълнителна преграда е устойчив на течности външен елемент на система за ограничаване на товари, проектиран да поз­волява временно задържане на всяко предви­дено изтичане на течен товар през основната бариера и да предотвратява понижаването на температурата на конструкцията на кораба до опасно ниво. Видовете допълнителни прегради са по-подробно дефинирани в глава 4.

1.2.47 *Отделни системи* са тези тръбопро­водни и вентилационни системи, които не са постоянно свързани помежду си.

1.2.48 *Сервизни помещения* са помещенията, използвани за кухни, килери, които съдържат уреди за готвене, шкафове, пощенски поме­щения и помещения, в които се извършва плащане, складови помещения, работилници, различни от тези, които са част от машинните отделения и подобни пространства и шахти към такива пространства.

1.2.49 *Конвенция SOLAS* означава Междуна­родната конвенция за безопасност на човешкия живот на море от 1974 г.

1.2.50 *Капакът на танка* е защитната кон­струкция, предназначена или да защити сис­темата за вместимост на товара от повреди, ако елементи от тази конструкция се подават през откритата палуба, или да осигури не­прекъснатостта и целостта на конструкцията на палубата.

1.2.51 *Куполът на танка* е възходящото продължение на част от товарен танк. В случай на системи за вместимост на товара под палубата куполът на танка се подава през откритата палуба или през капака на танка.

1.2.52 *Метод на термично окисляване* оз­начава система, при която изпаренията от кипенето се използват като гориво за използ­ване на борда на кораба или като система за отпадъчна топлина, предмет на разпоредбите на глава 16, или система, при която газът не се използва като гориво, отговарящо на изискванията на този Кодекс.

1.2.53 *Токсични продукти* са тези, определе­ни с "Т" в колона "*f*" в таблицата в глава 19.

1.2.54 *Отделения на кули* са тези помещения и шахти, които съдържат оборудване и маши­ни за прибиране и освобождаване на кулата за разкачване на системата за акостиране, хидравлични системи за работа под високо налягане, противопожарни системи и клапани за прехвърляне на товари.

1.2.55 *Налягането на парите* е равновесното налягане на наситените пари над течността, изразено в абсолютни Паскали (Pa) при оп­ределена температура.

1.2.56 *Празно помещение* е затворено поме­щение в товарната зона извън системата за вместимост на товара, различно от трюмно помещение, баластно помещение, горивен резервоар, товарни помпено или компресорно отделение, или всяко помещение при нормална употреба от персонала.

**1.3 Еквиваленти**

1.3.1 Когато Кодексът изисква даден мон­таж, материал, уред, апарат, артикул от оборудване или тип, свързан с него, да бъ­дат монтирани или превозвани на кораб или да бъде направена някаква специална дос­тавка, или да бъде спазена всяка процедура или стъкмяване, Администрацията може да разреши монтирането или пренасянето на всеки друг монтаж, материал, уред, апарат, артикул от оборудването или тип, свързан с него, или всяка друга доставка, процедура или стъкмяване да бъдат направени на този кораб, ако тя е удовлетворена, след извършването на проба, свързана с оборудването, или по друг начин, че такъв монтаж, материал, уред, апарат, артикул от оборудването или вид, свързан с него, или всяка конкретна доставка, процедура или уредба са най-малко толкова ефективни, колкото изискваните от Кодекса. Въпреки това Администрацията може да не допусне оперативните методи или процедури да се превърнат в алтернатива на опреде­лен монтаж, материал, уред, апарат, артикул от оборудване или тип, свързан с него, които са предписани от Кодекса, освен ако такова заместване е изрично разрешено от Кодекса.

1.3.2 Когато Администрацията разреши всеки монтаж, материал, уред, апарат, артикул от оборудване или тип, свързан с него, или доставка, процедура или стъкмяване, или нов проект или приложение да бъдат заменени, тя съобщава на Организацията данните за това заедно с доклад, изготвен въз основа на представено доказателство, така че Ор­ганизацията да може да го разпространява на другите договарящи се правителства към Конвенцията SOLAS с цел информиране на техните служители.

**1.4 Прегледи и сертифициране**

1.4.1 ***Процедура за извършване на преглед***

1.4.1.1 Преглед на корабите, що се отнася до прилагането на разпоредбите на правила­та и предоставянето на освобождавания от тях, се извършва от служители на Админи­страцията. Администрацията обаче може да възложи прегледите или на определените за тази цел инспектори, или на организации, признати от нея.

1.4.1.2 Признатата организация, посочена в 1.2.43, спазва разпоредбите на Конвенцията SOLAS и Кодекса за признатите организации (Кодекс RO).

1.4.1.3 Администрацията, определяща ин­спектори или признати организации, които да извършват прегледи, трябва най-малкото да оправомощи всеки определен инспектор или призната организация да:

1. изискват ремонт на кораб; и

2. извършват прегледи, поискани от ком­петентните органи на държава на прис­танище.

Администрацията уведомява Организаци­ята за специфичните отговорности на назна­чените инспектори или признати организа­ции и за условията на компетентния орган, предоставени им, за да бъдат оповестени на договарящите се правителства.

1.4.1.4 Когато определен инспектор или призната организация определи, че състоя­нието на кораба или неговото оборудване не съответства в значителна степен на данните от Международния сертификат за годност за превозване на опасни химикали в налив­но състояние или е такова, че корабът не е годен за плаване, което да не представлява опасност за него или хората на борда, или не представлява неразумна заплаха за морската среда, такъв инспектор или организация тряб­ва незабавно да гарантира предприемането на коригиращи действия и своевременно да уведоми Администрацията. Ако такова ко­ригиращо действие не бъде предприето, сер­тификатът се отнема и Администрацията се уведомява незабавно. Ако корабът се намира в пристанище на друго договарящо прави­телство, съответните органи на държавата на пристанището се уведомяват незабавно. Когато служител на Администрацията, опре­делен инспектор или призната организация е уведомил съответните органи на държавата на пристанището, правителството на съот­ветната държава на пристанището оказва на служителя, инспектора или организацията необходимото съдействие за изпълнение на задълженията им по този параграф. Когато е приложимо, правителството на съответната държава на пристанището предприема такива стъпки, които да гарантират, че корабът няма да отплава, докато не е мореходен, или да на­пусне пристанището с цел да се придвижи до най-близкия подходящ кораборемонтен завод, без това да е опасно за кораба или лицата на борда или без да представлява неразумна заплаха за морската среда.

1.4.1.5 Във всички тези случаи Администра­ция гарантира изцяло пълното извършване и ефикасността на проверката и се ангажира да вземе необходимите мерки за изпълнение на това задължение.

1.4.2 ***Изисквания към проверката***

Структурата, оборудването, арматури­те, мерките и материалите (различни от изделията, за които са издадени Сертификат за безопасност при строеж на товарен кораб, Сертификат за безопасност на материал за оборудване на товарен кораб и Сертификат за радиобезопасност на товарен кораб, или Сертификат за безопасност на товарен кораб, изискван от Конвенцията SOLAS) на танкер-газовоз се подлагат на следните проверки:

1. Първоначална проверка преди пускането на кораба в експлоатация или преди из­даването за първи път на Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състо­яние, който включва пълна проверка на неговата структура, оборудването, инсталациите, разположенията и матери­алите, доколкото корабът е обхванат от разпоредбите на Кодекса. Проверката е такава, че да гарантира, че структурата, оборудването, инсталациите, съоръжени­ята и материалите напълно съответстват на действащите разпоредби на Кодекса.

2. Проверка при подновяване през интерва­ли, определени от Администрацията, но не повече от пет години, освен в случа­ите, когато се прилагат правила 1.4.6.2.1, 1.4.6.5, 1.4.6.6 или 1.4.6.7. Проверката за подновяване е такава, че да гарантира, че структурата, оборудването, инста­лациите, съоръженията и материалите напълно съответстват на действащите разпоредби на Кодекса.

3. Междинна проверка в рамките на три месеца преди или след датата на втората годишна дата или в рамките на три месеца преди или след третата годишна дата на Сертификата, който замества една от годишните проверки, посочени в 1.4.2.4. Междинната проверка е такава, че да гарантира, че оборудва­нето за безопасност и друго оборудване и свързаните с тях помпени и тръбопро­водни системи напълно съответстват на приложимите разпоредби на Кодекса и са годни за работа. Такива междинни проверки се заверяват в Сертификата, издаден съгласно 1.4.4 или 1.4.5.

4. Годишна проверка в рамките на три месе­ца преди или след датата на всяка годиш­на дата от издаването на Сертификата, включително обща инспекция на кон­струкцията, оборудването, устройствата, организацията и материалите, посочени в 1.4.2.1, за да се гарантира, че са били поддържани в съответствие с 1.4.3 и че продължават да отговарят на изисква­нията за услугата, за която е предназна­чен корабът. Такива годишни проверки се заверяват в Сертификата, издаден съгласно 1.4.4 или 1.4.5.

5. Допълнителна проверка, обща или час­тична в зависимост от обстоятелствата, се извършва, когато това се изисква след проучване, предписано в 1.4.3.3, или когато се извършват важни ремонти или обновявания. Такава проверка га­рантира, че необходимите ремонти или обновявания са извършени ефективно, че материалите и изработката на тези ремонти или обновявания са задоволи­телни и че корабът е годен да плава в открито море без опасност за него или лицата на борда или без да представлява неразумна заплаха за морската среда.

1.4.3 ***Поддържане на условията след про­веждане на проверката***

1.4.3.1 Състоянието на кораба и неговото оборудване се поддържа така, че да съответства на разпоредбите на Кодекса и да гарантира, че корабът ще остане годен да плава в море­то без опасност за него или лицата на борда или без да представлява неразумна заплаха за морската среда.

1.4.3.2 След приключване на всяка провер­ка на кораба по 1.4.2 не се правят промени в структурата, оборудването, инсталациите, разположенията и материала, обхванати от проверката, без разрешение от Администра­цията, освен при пряка подмяна.

1.4.3.3 При настъпване на произшествие на кораб или откриване на дефект, които засягат безопасността на кораба, ефективността или целостта на неговите спасителни средства или друго оборудване, обхванати от Кодекса, капитанът или собственикът на кораба при първа възможност докладва на Администра­цията, определения инспектор или признатата организация, отговорна за издаването на Сертификата, която започва разследване, за да се определи дали е необходима проверка на кораба, както се изисква съгласно 1.4.2.5. Ако корабът се намира в пристанище на друго договарящо се правителство, капитанът или собственикът докладва незабавно на съответ­ните органи на държавата на пристанището, като определеният инспектор или призната организация се уверяват, че такъв доклад е бил направен.

1.4.4 ***Издаване и заверка на Международен сертификат за годност за превоз на втечнени газове в наливно състояние***

1.4.4.1 Международният сертификат за год­ност за превоз на втечнени газове в наливно състояние се издава след първоначален преглед или преглед за подновяване на сертификата на кораб-газовоз, извършващ международни пътувания, които отговарят на съответните разпоредби на Кодекса.

1.4.4.2 Такъв сертификат се издава според образеца, фигуриращ в Допълнение 2. Ако използваният език не е нито английски, нито испански, нито френски, текстът включва и превод на един от тези езици.

1.4.4.3 Сертификатът, издаден съгласно разпоредбите на този раздел, се намира на борда за преглед по всяко време.

1.4.4.4 Независимо от всички други разпо­редби на измененията на Кодекса, приети от Комитета по морска безопасност с Резолюция MSC.17(58), всеки Международен сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние, действащ към момента на влизане в сила на тези изменения, остава валиден до изтичането му съгласно условията на този Кодекс преди влизането в сила на измененията.

1.4.5 ***Издаване или заверка на Международен сертификат за годност на наливни втечнени газове от друго правителство***

1.4.5.1 Договарящо правителство към Кон­венцията SOLAS може, по искане на друго договарящо правителство, да назначи пре­глед на кораб, който има право да плава под флага на другата държава, и ако се увери, че са спазени изискванията на Кодекса, да издаде или разреши издаването на Междуна­роден сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние до кораба и когато е уместно, да потвърди или разреши заверката на сертификата на борда на кораба в съответствие с Кодекса. Всеки издаден по този начин сертификат съдържа декларация, че същият е издаден по искане на правителството на държавата, под чийто флаг корабът има право да плава.

1.4.6 ***Срок на Международен сертификат за годност за превоз на втечнени газове в наливно състояние***

1.4.6.1 Международен сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние се издава за период, указан от Администрацията, като този период не над­вишава пет години.

1.4.6.2.1 Независимо от разпоредбите на 1.4.6.1, когато проверката за подновяване е приключила три месеца преди датата на изтичането валидността на съществуващия сертификат, новият сертификат важи от датата на приключването на проверката за подновяването до дата, не по-късна от пет години след датата на изтичането на налич­ния сертификат.

1.4.6.2.2 Когато проверка за подновяване е приключила след датата на изтичането на валидността на съществуващия сертификат, новият сертификат е валиден от датата на приключването на проверката за подновя­ването до дата, не по-късна от пет години след датата на изтичане на валидността на наличния сертификат.

1.4.6.2.3 Когато проверка за подновяването е приключила повече от три месеца преди датата на изтичането на валидността на наличния сертификат, новият сертификат е валиден от датата на приключването на проверката за подновяването до дата, не по-късна от пет години след датата на приключването на проверката за подновяването.

1.4.6.3 Ако сертификатът е издаден за период, по-малък от пет години, Админи­страцията може да удължи валидността на сертификата след датата на изтичане до мак­сималния определен период, указан в 1.4.6.1, при условие че прегледите, посочени в правила 1.4.2.3 и 1.4.2.4, приложими при издаване на сертификат за период от пет години, са из­вършени целесъобразно.

1.4.6.4 Ако прегледът за подновяване е завършен и нов сертификат не може да бъде издаден или предоставен на борда на кораба преди датата на изтичане на наличния серти­фикат, лицето или организацията, упълномо­щени от Администрацията, могат да заверят наличния сертификат. Такъв сертификат се приема за валиден за допълнителен период, който не надвишава пет месеца от датата на изтичане на срока на сертификата.

1.4.6.5 Ако даден кораб не се намира в пристанище, в което да бъде проверен към мо­мента на изтичане на срока на валидност на сертификата, Администрацията може да удължи срока на валидност на сертификата. Въпреки това удължаването се разрешава само с цел да се позволи на кораба да завър­ши пътуването си до пристанището, в което ще бъде подложен на проверка, и то само в случаите, когато това изглежда правилно и разумно.

1.4.6.6 Сертификат, издаден на кораб, из­вършващ кратки пътувания, чиято валидност не е била продължена въз основа на предиш­ните разпоредби на този раздел, може да се продължи от Администрацията за гратисен период, който не надхвърля един месец след изтичането на валидността, посочена в този сертификат. След приключване на провер­ката за подновяване валидността на новия сертификат ще бъде до дата, не по-късна от пет години след датата на изтичане на валид­ността на наличния сертификат, преди да е било разрешено удължаването.

1.4.6.7 При специални обстоятелства, оп­ределени от Администрацията, няма да бъде необходимо датирането на новия сертификат от датата на изтичане на валидността на налич­ния сертификат, както се изисква от 1.4.6.2.2, 1.4.6.5 или 1.4.6.6. При такива обстоятелства новият сертификат ще бъде валиден до дата, не по-късна от пет години след датата на приключване на проверката за подновяване.

1.4.6.8 Когато годишна или междинна про­верка приключи в срок, по-кратък от указания в раздел 1.4.2, то тогава:

1. датата на изтичане на валидността, посо­чена в сертификата, се заменя от заверка с дата, която е не по-късна от три годи­ни след датата, на която е приключила проверката;

2. последващата годишна или междинна проверка, изисквана съгласно 1.4.2, се извършва на интервалите, предписани в този раздел, като се използва новата дата на годишна проверка; и

3. датата на изтичането на валидността може да остане непроменена, при условие че една или повече допълнителни проверки бъдат извършени така, че да не бъдат надвишени максималните срокове между проверките, предписани в 1.4.2.

1.4.6.9 Сертификат, издаден съгласно 1.4.4 или 1.4.5, престава да бъде валиден в който и да е от следните случаи:

1. ако съответните проверки не са завършени в рамките на периодите, посочени в 1.4.2;

2. ако сертификатът не е одобрен в съот­ветствие с 1.4.2.3 или 1.4.2.4; и

3. при преминаване на кораба под флага на друга държава. Нов сертификат ще се издава само когато правителството, издаващо новия сертификат, е напълно убедено, че корабът отговаря на разпо­редбите на 1.4.3.1 и 1.4.3.2. В случай на преминаване между Договарящи пра­вителства по Конвенцията SOLAS, при поискване в рамките на три месеца след извършването на преминаването, прави­телството на държавата, под чието знаме корабът е имал право да плава преди това, във възможно най-кратък срок предава на Администрацията копия от сертификата, намиращ се на кораба преди прехвърлянето, и ако има такива, копия от съответните доклади от проверката.

**Глава втора.
СПОСОБНОСТ ЗА ОЦЕЛЯВАНЕ НА КОРАБА И МЕСТОПОЛОЖЕНИЕ НА ТОВАРНИТЕ ТАНКОВЕ**

***Цел***

*Да се гарантира, че товарните танкове са на защитено място в случай на незначителни повреди на корпуса и че корабът може да оцелее при предполагаемите условия на наводняване.*

**2.1 Общи положения**

2.1.1 Корабите, предмет на Кодекса, са ус­тойчиви на хидростатичните въздействия от наводняване в резултат на предполагаеми щети (повреди) по корпуса, причинени от външна сила. Освен това, за да се защитят корабът и околната среда, товарните танкове са защите­ни от проникване в случай на незначителни повреди на кораба в резултат, например, от контакт с кей или влекач, и също така се оси­гурява мярка за защита от повреда в случай на сблъсък или засядане, като се локализират на определени минимални разстояния на борда от обшивката на корпуса на кораба. Както предполагаемата повреда, така и близостта на товарните танкове до обшивката на кораба зависи от степента на опасност, която предста­вляват продуктите, които ще бъдат превозвани. Освен това близостта на товарните танкове до обшивката на кораба зависи от обема на товарния танк.

2.1.2 Корабите, предмет на Кодекса, се про­ектират съгласно един от следните стандарти:

1. *Кораб от тип 1G* е танкер-газовоз, предназ­начен за транспортиране на продуктите, посочени в глава 19, които изискват мак­симални превантивни мерки, за да се предотврати тяхното изпускане.

2. *Кораб от тип 2G* е танкер-газовоз, пред­назначен за транспортиране на продукти­те, посочени в глава 19, които изискват значителни превантивни мерки, за да се предотврати тяхното изпускане.

3. *Кораб тип 2PG* е танкер-газовоз с дължи­на 150 м или по-малко, предназначен за транспортиране на продуктите, посочени в глава 19, които изискват значителни превантивни мерки, за да се предотврати тяхното изпускане, и когато продуктите се превозват в автономни танкове тип С, проектирани (вж. 4.23) за MARVS с габарит най-малко 0,7 MPa и проектна температура на системата за вместимост на товара от -55 °C или по-висока. Кораб с това описание, който е с дължина над 150 м, се счита за кораб тип 2G.

4. *Кораб от тип 3G* е танкер-газовоз, пред­назначен да превозва продуктите, посо­чени в глава 19, които изискват умерени превантивни мерки, за да се предотврати тяхното изпускане.

Следователно кораб от тип 1G е танкер-газовоз, предназначен за транспортиране на продукти, за които се счита, че са с най-голяма степен на обща опасност, а типове 2G/2PG и 3G за продукти с все по-малка степен на опас­ност. Съответно кораб от тип 1G е устойчив на най-тежкия стандарт на увреждане и неговите товарни танкове са разположени на макси­мално предписаното разстояние вътрешно на борда от обшивката на кораба.

2.1.3 Типът кораб, който се изисква за от­делните продукти, е посочен в колона "*c*" в таблицата от глава 19.

2.1.4 Ако даден кораб е предназначен да пре­возва повече от един продукт от посочените в глава 19, стандартът на повреда съответства на този продукт, който има най-високи изисквания за типа кораб. Изискванията за местоположе­нието на отделните товарни танкове обаче са такива с оглед на видовете кораби, предназ­начени за превоз на съответните продукти.

2.1.5 За целите на този Кодекс местополо­жението на формованата линия за различни задържащи системи е показано на фигура 2.5, букви (a) - (e).

**2.2 Надводен борд и устойчивост**

2.2.1 За корабите, за които се прилага Ко­дексът, може да бъде определен минималният допустим надводен борд съгласно действащата Международна конвенция за товарните во­долинии. Въпреки това газенето, свързано с определянето на минималния надводен борд, няма да бъде по-голямо от максималното га­зене, разрешено по друг начин от този Кодекс.

2.2.2 Устойчивостта на кораба във всич­ки мореходни условия отговаря на изисквания­та на Международния кодекс за устойчивост в неповредено състояние. Това включва частично пълнене, товарене и разтоварване в морето, когато е приложимо. Устойчивостта по време на операциите с баластни води отговаря на критериите за устойчивост.

2.2.3 При изчисляването на ефекта на сво­бодните повърхности относно консумираните течности за условията на товарене се приема, че за всеки тип течност поне една напречна двойка или единичен централен танк има сво­бодна повърхност. Танкът или комбинацията от танкове, които се вземат предвид, са тези танкове, при които ефектът на свободните повърхности е най-голям. Въздействието върху свободната повърхност в незасегнатите отделения се изчислява по метод съгласно Международния кодекс за устойчивост в не­повредено състояние.

2.2.4 Твърдият баласт обикновено не се използва в пространствата с двойно дъно в товарната зона. Когато обаче поради съобра­жения за стабилност монтажът на твърд баласт в такива пространства стане неизбежен, то не­говата подредба се регулира от необходимостта да се осигури достъп за инспекция с цел да се гарантира, че въздействието на натоварва­нията, причинени от увреждането на дъното, не се предава директно на конструкцията на товарния танк.

2.2.5 На капитана на кораба се предоставя информационна брошура за товароносимост и устойчивост. Тази брошура съдържа подроб­ности за типичните условия на експлоатация, операциите по товарене, разтоварване и балас­тиране, разпоредби за оценка на другите условия на товарене и обобщение на възможностите за оцеляване на кораба. Брошурата съдържа също така достатъчно информация, за да позволи на капитана да натовари и експлоатира кораба по безопасен и годен за плаване начин.

2.2.6 Всички кораби, обект на Кодекса, се оборудват с инструмент за устойчивост, кой­то е в състояние да провери съответствието с изискванията за цялостна устойчивост и устойчивост на повреди, одобрен от Админи­страцията, като се вземат предвид стандартите за работа, препоръчани от Организацията:

1. корабите, построени преди 1 юли 2016 г., отговарят на изискванията на този параграф при първата планирана проверка за подновяване на сертификата на кораба след 1 юли 2016 г., но не по-късно от 1 юли 2021 г.;

2. независимо от изискванията на параграф 2.2.6.1, не е необходимо инструмент за устойчивост, монтиран на кораб, построен преди 1 юли 2016 г., да бъде заменен, при условие че е в състояние да удостовери по удовлетворителен за Администрацията начин съответствието му с изискванията за цялостна устойчивост и устойчивост на повреда; и

3. за целите на контрола съгласно правило XI-1/4 на SOLAS Администрацията издава документ за одобрение на инструмента за стабилност.

2.2.7 Администрацията може да отмени изискванията на параграф 2.2.6 за следните кораби, при условие че процедурите, използвани за проверка на цялостната устойчивост и устой­чивостта на повреди, поддържат същата степен на безопасност, както при натоварване в съот­ветствие с одобрените условия. Всяка такава от­мяна се отбелязва надлежно в Международния сертификат за годност, посочен в параграф 1.4.4:

1. кораби, които са на специализирана служба, с ограничен брой пермутации на натоварване, така че всички очаквани условия да са одобрени в информацията за устойчивостта, предоставена на капитана в съответствие с изискванията на параграф 2.2.5;

2. кораби, при които проверката за устойчивост се извършва дистанционно със средства, одобрени от Администрацията;

3. кораби, които са натоварени в рамките на одобрен диапазон от условия на натоварване; или

4.  кораби, построени преди 1 юли 2016 г., снабдени с одобрени ограничителни криви KG/GM, обхващащи всички приложими изисквания за цялостна устойчивост и устойчивост на повреди.

2.2.8 ***Условия на натоварване***

Способността за издръжливост на повреден кораб се проучва въз основа на информацията за товаренето, представена на Администраци­ята за всички очаквани условия на товарене и промени в газенето и надлъжния наклон. Това включва баласта и където е приложимо, наклона на товара.

**2.3 Предположения за повреди**

2.3.1 Предполагаемият максимален размер на повреда е:

|  |  |
| --- | --- |
| .1. | Повреда на борда |
| .1.1 | Надлъжна степен: | 1/3 L2/3 или 14,5 м, което от двете е по-малко |
| .1.2 | T-напречна степен: измерена навътре от формованата линия на външната обшивка под прав ъгъл спрямо осевата линия на ни­вото на лятната водолиния | B/5 или 11,5 м в зависимост от това, кое от двете е по-малко |
| .1.3 | Вертикална степен: от формованата линия на външната обшивка | Нагоре без ограничения  |
| .2. | Повредата по дъното: | За 0,3 L от предния пер­пендикуляр на кораба  | Всяка друга част на кораба  |
| .2.1 | Надлъжна степен: | 1/3 L2/3 или 14,5 м, което от двете е по-малко  | 1/3 L2/3 или 14,5 м,което от двете е по-малко |
| .2.2  | T-напречна степен:  | B/6 или 10 м, което от две­те е по-малко  | B/6 или 5 м, което от двете е по-малко  |
| .2.3  | Вертикална степен:  | B/15 или 2 м, което от две­те е по-малко, измерено от формованата линия на об­шивката на дъното на кор­пуса в осевата линия (виж 2.4.3)  | B/15 или 2 м, което от две­те е по-малко, измерено от формованата линия на об­шивката на дъното на кор­пуса в осевата линия (виж 2.4.3)  |

2.3.2 ***Други щети***

2.3.2.1 Ако повреда, по-малка от максималната степен на повреда, посочена в 2.3.1, би довела до по-тежко състояние, то такава повреда се разглежда.

2.3.2.2 Разглеждат се локалните повреди навсякъде в товарната зона, простиращи се на бор­дово разстояние "*d*", както е определено в 2.4.1, измерени нормално спрямо формованата линия на външната обшивка. Приема се, че преградите са повредени, когато се прилагат съответните подпараграфи на 2.6.1. Ако повреда, по-малка от *"d"*, би довела до по-тежко състояние, то такава повреда се разглежда.

**2.4 Местоположение на товарните танкове**

2.4.1 Товарните танкове се разполагат на следните разстояния вътрешно на борда:

1. Кораби от тип 1G: от формованата линия на външната обшивка, не по-малко от напречната степен на повреда, посочена в точка 2.3.1.1.2, и от формованата линия на долната обшивка при осевата линия, не по-малко от вертикалната степен на повреда, посочена в точка 2.3.1.2.3, и не по-малка от "*d",* където *"d"* е както следва:

1.  за Vc, по-малко или равно на 1000 m3, *d* = 0,8 m;

2.  за 1000 m3 < Vc < 5000 m3, *d* = 0,75 + Vc × 0,2/4000 m;

3.  за 5000 m3 ≤ Vc < 30 000 m3, *d* = 0,8 + Vc/ 25 000 m; и

4. за Vc ≥ 30 000 m3, *d* = 2 m,

където:

- Vc съответства на 100 % от брутния проектен обем на индивидуалния то­варен танк при 20 °C, включително куполи и пристройки (вж. фигури 2.1 и 2.2). За целите на разстоянията за защита на товарните танкове обемът на товарните танкове е общият обем на всички части на танка, които имат обща/и вертикална/и преграда/и; и

- "*d*" се измерва при всяко напречно сечение под прав ъгъл спрямо формо­ваната линия на външната обшивка.

Ограниченията за размера на танка могат да се прилагат за товарите от тип 1G в съответствие с глава 17.

2. Типове 2G/2PG: от формованата линия на долната обшивка при осевата линия не по-малко от вертикалната степен на повредата, посочено в 2.3.1.2.3, и не по-малко от "*d*", както е посочено в 2.4.1.1 (вж. фигури 2.1 и 2.3).

3. Кораби от тип 3G: от формованата линия на долната обшивка при осевата линия не по-малко от вертикалната степен на повредата, посочено в точка 2.3.1.2.3, и не по-малко от "*d*", където "*d*" = 0,8 m от формованата линия на външната обшивка (вж. фигури 2.1 и 2.4).

2.4.2 За целите на местоположението на тан­ка вертикалната степен на повреда на дъното се измерва до вътрешното дъно в случаите, когато се използват мембранни или полумем­бранни танкове, в противен случай се измерва до дъното на товарните танкове. Напречната степен на повредата на борда се измерва до надлъжната вертикална преграда, когато се използват мембранни или полумембранни тан­кове, в противен случай се измерва до борда на товарните танкове. Разстоянията, посочени в 2.3 и 2.4, се прилагат, както е показано на фигура 2.5, букви (a) - (e). Тези разстояния се измерват от плоча до плоча, от формованата линия до формованата линия, с изключение на изолацията.



**Фигура 2.1** - Изисквания за местоположението на товарния танк



**Фигура 2.2** - Изисквания за местоположението на товарния танк



**Фигура 2.3** - Изисквания за местоположението на товарния танк



**Фигура 2.4** - Изисквания за местоположението на товарния танк



**Фигура 2.5, буква (а)** - Защитно разстояние



**Фигура 2.5, буква (б)** - Защитно разстояние **Figure 2.5(b)** - Protective distance



**Фигура 2.5, буква (в)** - Защитно разстояние



**Фигура 2.5, буква (г)** - Защитно разстояние



**Фигура 2.5, буква (е) -** *Защитно разстояние*

2.4.3 С изключение на корабите тип 1G, всмукателните шахти, монтирани в товарни танкове, могат да изпъкват при вертикална степен на повреда на дъното, посочена в 2.3.1.2.3, при условие че такива шахти са възможно най-малки, а издатината под вът- решната обшивка на дъното не превишава 25 % от дълбочината на двойното дъно или 350 мм, което от двете е по-малко. Когато няма двойно дъно, изпъкналостта на сму­кателната шахта под горната граница на увреждане на дъното не надвишава 350 мм. Смукателните шахти, инсталирани в съот­ветствие с този параграф, могат да бъдат пренебрегнати при определяне на отделе­нията, засегнати от повреди.

2.4.4 Товарните танкове не се разполагат пред таранната преграда.

**2.5 Предположения за наводнения**

2.5.1 Изискванията в 2.7 се потвърждават чрез изчисления, които отчитат проектните характеристики на кораба, разположени­ето, конфигурацията и съдържанието на повредените отделения, разпределението, относителната плътност и ефектите на теч­ностите върху свободната повърхност, както и водоизместимостта и надлъжния наклон при всички условия на натоварване.

2.5.2 Пропускливостта на пространства­та, за които се приема, че са повредени, са следните:

|  |  |
| --- | --- |
| **Пространства** | **Пропускливост**  |
| Магазини | 0,6 |
| Настаняване | 0,95 |
| Машиностроене | 0,85 |
| Празни пространства | 0,95 |
| Трюмни помещения | 0,951 |
| Консумативни течности | 0 до 0,952 |
| Други течности | 0 до 0,952 |

|  |  |
| --- | --- |
| *Забележка 1.* | Други стойности на пропускли­вост могат да бъдат разгледани въз основа на подробните изчисления. Прави се позоваване на тълкуването на част B-1 от глава II-1 на SOLAS (MSC/Circ.651). |
| *Забележка 2.* | Пропускливостта на частично за­пълнените отделения съответства на количеството течност, което се пренася в отделението. |
|   |   |

2.5.3 Когато повреда проникне в танк, съдържащ течности, се приема, че съдържа­нието е напълно загубено от това отделение и заменено със солена вода до нивото на крайното равновесие.

2.5.4 Когато се предвижда повреда меж­ду напречните непромокаеми вертикални прегради, както е посочено в 2.6.1.4, 2.6.1.5 и 2.6.1.6, за да се считат за ефективни, напречните вертикални прегради се разполагат на разстояние най-малко равно на надлъж­ната степен на повреда, посочена в 2.3.1.1.1. Когато напречните вертикални прегради са разположени на по-малко разстояние, една или повече от тези вертикални прегради в рамките на такава степен на повреда се приемат за несъществуващи с цел опреде­ляне на наводнените отделения. Освен това всяка част от напречните вертикални прег- ради, граничещи със странични отделения или отделения с двойно дъно, се приема за повредена, ако границите на непромокае- мите вертикални прегради са в рамките на степента на вертикално или хоризонтално проникване, изисквана от 2.3. Също така се приема, че напречната вертикална преграда е повредена, ако съдържа стъпало или вдлъб­натина с дължина над 3 м, разположени в степента на проникване на предполагаемата повреда. Стъпалото, образувано от задната върхова вертикална преграда и задната върхова горна част на танка, не се счита за стъпало за целите на този параграф.

2.5.5 Корабът е проектиран така, че да под­държа несиметрично наводняване до мини­мума, съответстващ на ефективните мерки.

2.5.6 Уредбата за уравновесяване, изис­кваща механични помощни средства, като клапани или тръби за напречно нивелиране, ако има такива, не се взема предвид с цел намаляване на ъгъла на наклон или пости­гане на минималния диапазон на остатъчна устойчивост, за да се изпълнят изискванията на точка 2.7.1, като се поддържа достатъчна остатъчна стабилност по време на всички етапи, в които се използва изравняване. Пространствата, свързани с тръби с голяма площ на напречното сечение, могат да се считат за общи.

2.5.7 Ако тръбите, каналите, шахтите или тунелите са разположени в предполагаема­та степен на проникване на повреда, както е определено в 2.3, мерките са такива, че прогресивното наводняване да не може по този начин да обхване отделения, различни от тези, за които се предполага, че са на­воднени за всеки случай на повреда.

2.5.8 Плавучестта на всяка надстройка непосредствено над повредата на борда не се взема предвид. Независимо от това, не­наводнените части на надстройките извън обхвата на повредата могат да бъдат взети предвид, при условие че:

1. са отделени от повреденото пространство чрез водонепроницаеми участъци и изискванията на точка 2.7.1.1 по отношение на тези непокътнати пространства са спазени; и

2. отворите в тези отделения могат да се затварят чрез плъзгащи се водонепроницаеми врати, като незащитените отвори не се потапят в рамките на минималния диапазон на остатъчната устойчивост, изискван съгласно 2.7.2.1. Допуска се обаче потапянето на всякакви други отвори, които могат да бъдат херметически затворени.

**2.6 Стандарт за повреда**

2.6.1 Корабите са в състояние да понесат повредите, посочени в 2.3, с предположенията за наводнения в 2.5, до степента, определена от типа на кораба, в съответствие със след­ните стандарти:

1. за кораб от тип 1G се приема, че ще издържи на повреди навсякъде по дължината му;

2. за кораб от тип 2G с дължина над 150 м се приема, че ще издържи по­вреди навсякъде по дължината си;

3. за кораб от тип 2G с дължина 150 м или по-малко се счита, че ще издържи повреди навсякъде по дължината си, с изключение на някоя от вертикалните прегради, граничещи с машинно отделение, разположено зад кърмата;

4. за кораб от тип 2PG се приема, че ще издържи повреда навсякъде по дължината си, с изключение на напречните вертикални прегради, разположени по-далеч от надлъжната степен на повреда, както е посочено в 2.3.1.1.1;

5. за кораб от тип 3G с дължина 80 м или повече се приема, че ще издържи повреди навсякъде по дължината си, с изключение на напречните вертикални прегради, разположени на разстояние, по-голямо от надлъжната степен на повреда, посочена в точка 2.3.1.1.1; и

6. за кораб от тип 3G с дължина, по-малка от 80 м, се приема, че ще издържи повреди навсякъде по дължината си, с изключение на напречните вертикални прегради, разположени по-далеч от надлъжната степен на повреда, посочена в точка 2.3.1.1.1, и с изключение на повредите, засягащи машинното отделение, когато то е разположено след това.

2.6.2 В случай на малки кораби от тип 2G/2PG и 3G, които не отговарят във всяко отношение на съответните изисквания на 2.6.1.3, 2.6.1.4 и 2.6.1.6, специалните осво­бождавания могат да бъдат разгледани от Администрацията само при условие, че могат да бъдат взети алтернативни мерки, които поддържат същата степен на безопасност. Характерът на алтернативните мерки се одобрява и посочва ясно и е на разполо­жение на пристанищната Администрация. Всяко такова освобождаване се отбелязва надлежно в Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние, посочен в 1.4.4.

**2.7 Изисквания за оцеляване**

Корабите, които са обект на Кодекса, са в състояние да понесат предполагаемата повре­да, посочена в 2.3, до стандарта, предвиден в 2.6, в състояние на стабилно равновесие и отговарят на следните критерии:

2.7.1 Във всеки етап от наводняването:

1. водолинията, като се вземат предвид потъването, петата и надлъжния наклон, е под долния ръб на всеки отвор. Такива отвори включват въздушни тръби и отвори, които се затварят с помощта на врати, устойчиви на атмосферни влияния, и капаци на люкове, и могат да изключват тези отвори, затворени посредством водонепропускливи люкови закрития и водонепропускливи илюминатори на равнище на палубата, малки водонепроницаеми люкови закрития на товарния танк, които поддържат целостта на палубата, дистанционно управлявани водонепроницаеми плъзгащи врати и бордови илюминатори от неотварящ се тип;

2. максималният ъгъл на наклон вследствие на несиметрично наводняване не надвишава 30°; и

3. остатъчната стабилност по време на междинните етапи на наводняването няма да бъде по-малка от изискваната по точка 2.7.2.1.

2.7.2 При окончателно равновесие след наводняване:

1. изправящото рамо на кривата на устойчивостта има минимален обхват от 20° извън положението на равновесие в съчетание с максимално остатъчно изправящо рамо от най-малко 0,1 м в рамките на диапазона от 20°; площта под кривата в този диапазон да не бъде по-малка от 0,0175 рад. м. Диапазонът от 20° може да бъде измерен от всеки ъгъл, започващ между положението на равновесие и ъгъла от 25° (или 30°, ако няма потапяне на палубата). Незащитените отвори не се потапят в този диапазон, освен ако се приеме, че съответното помещение е наводнено. В този диапазон може да се разреши потапянето на всеки от отворите, изброени в 2.7.1.1, и на други отвори, които могат да бъдат херметически затворени; и

2. аварийният източник на енергия може да работи.

**Глава трета.
ОБЩА ОРГАНИЗАЦИЯ НА КОРАБИТЕ**

***Цел***

Да се гарантира, че системата за ограничаване и обработка на товара е разположена така, че последствията от всяко освобождаване на товара да бъдат сведени до минимум и да се осигури безопасен достъп за експлоатация и инспекция.

**3.1 Разделение на товарната зона**

3.1.1 Трюмните помещения са отделени от машинните и котелните отделения, жилищните помещения, сервизните помещения, пунктовете за управление, верижните шкафове, вътрешните водни танкове и от складовете. Трюмните помещения се разполагат пред машинните отделения от категория А. Могат да се приемат алтернативни мерки, включително разполагане на машинните отделения от категория А отпред, въз основа на правило ІІ-2/17 на SOLAS, след допълнително разглеждане на съответните рискове, включително тези за освобождаване на товари и средствата за намаляване на риска.

3.1.2 Когато товарът се превозва в система за вместимост на товара, която не изисква пълна или частична допълнителна преграда, отделянето на трюмните помещения от помещенията, посочени в точка 3.1.1, или помещенията под или извън трюмовете може да се извърши от кофердами, танкове за течно гориво или една газонепроницаема вертикална преграда с изцяло заварена конструкция, образуваща отделение клас "А -60". Газонепроницаемо отделение клас "А -0" е приемливо, ако в съседните помещения няма източник на възпламеняване или опасност от пожар.

3.1.3 Когато товарът се превозва в система за вместимост на товара, изискваща пълна или частична допълнителна преграда, отделянето на трюмовете от помещенията, посочени в 3.1.1, или помещенията под или извън трюма, които съдържат източник на възпламеняване или опасност от пожар, се извършва от кофердами или танкове за течно гориво. Газонепроницаемо отделение клас "А -0" е приемливо, ако в съседните помещения няма източник на възпламеняване или опасност от пожар.

3.1.4 Отделянето на отделенията на кулите от помещенията, посочени в точка 3.1.1, или помещенията под или извън куполното отделение, които съдържат източник на възпламеняване или опасност от пожар, се извършва от кофердами или отделение от клас "А -60". Газонепроницаемо отделение клас "А -0" е приемливо, ако в съседните помещения няма източник на възпламеняване или опасност от пожар.

3.1.5 Освен това рискът от разпространение на пожар от куполните отделения до прилежащите помещения се оценява чрез анализ на риска (вж. 1.1.11) и при необходимост се предвиждат допълнителни превантивни мерки, като например уреждане на кофердам около отделението на кулата.

3.1.6 Когато товарът се превозва в система за вместимост на товара, изискваща пълна или частична допълнителна преграда:

1. при температури под -10 °C, трюмните помещения се отделят от морето чрез двойно дъно; и

2. при температури под -55 °C, корабът има и надлъжна вертикална преграда, образуваща страничните танкове.

3.1.7 Предприемат се мерки за запечатване на най-горните палуби като отвори за системи за вместимост на товара.

**3.2 Жилищни, сервизни и машинни отделения и пунктове за управление**

3.2.1 В товарната зона няма жилищни помещения, сервизни помещения или пунктове за управление. Вертикалната преграда на жилищните помещения, сервизните помещения или пунктовете за управление, които са с лице към товарната зона, се разполага така, че да се избегне навлизането на газ от трюмното помещение в такива помещения чрез единична повреда на палуба или вертикална преграда на кораб с ограничителна система, изискваща допълнителна преграда.

3.2.2 За да се предотврати опасността от опасни изпарения, се обръща необходимото внимание на местоположението на въздушните входове/изходи и отвори в жилищните, сервизните и машинните отделения и пунктовете за управление по отношение на товарните тръбопроводи, системите за отвеждане на товари и изпускателните тръби на машинните отделения от съоръженията за изгаряне на газ.

3.2.3 Не се разрешава достъп през врати, газонепроницаеми или не, от неопасна зона до опасна зона, с изключение на достъпа до сервизните помещения пред товарната зона през въздушни шлюзове, съгласно разрешеното в 3.6.1, когато жилищните помещения са зад кърмата.

3.2.4.1 Входовете, входовете за въздух и отворите към жилищните помещения, сервизните помещения, машинните отделения и пунктовете за управление не са обърнати към товарната зона. Те се разполагат на крайната вертикална преграда, която не е обърната към товарното помещение, или на външната страна на надстройката или горната палуба, или и на двете, на разстояние най- малко 4 % от дължината *(L)* на кораба, но не по-малко от 3 м от края на надстройката или горната палуба, обърнати към товарната зона. Това разстояние обаче не е необходимо да надвишава 5 м.

3.2.4.2 Прозорците и люковете, гледащи към товарната зона и отстрани на надстройките или покритите палуби в рамките на посоченото по-горе разстояние, са от неподвижен (неотварящ се) тип. Прозорците на рулевата рубка могат да бъдат нефиксирани, а вратите на рулевата рубка могат да бъдат разположени в рамките на горните граници, при условие че са проектирани по такъв начин, че да може да се осигури бързо и ефективно затягане на рулевата рубка с газ и пари.

3.2.4.3 За кораби, предназначени за превоз на товари, които не са нито запалими, нито токсични, Администрацията може да одобри облекчения по отношение на горните изисквания.

3.2.4.4 Достъп до помещенията на бака, съдържащи източници на възпламеняване, може да бъде разрешен през една врата, обърната към товарната зона, при условие че вратите са разположени извън опасните зони, определени в глава 10.

3.2.5 Прозорците и люковете, гледащи към товарната зона и отстрани на надстройките и покритите палуби в границите, определени в 3.2.4, с изключение на прозорците на щурвала, се изграждат в клас "А -60". Прозорците на рулевите рубки се конструират в клас не по- малък от "А -0" (за външно противопожарно натоварване). Страничните люкове в корпуса под най-горната непрекъсната палуба и в първото ниво на надстройката или горната палуба са от фиксиран (неотварящ се) тип.

3.2.6 Всички всмукателни, изпускателни и други отвори в жилищните помещения, сервизните помещения и пунктовете за управление се оборудват със затварящи устройства. Когато превозват токсични продукти, те могат да бъдат експлоатирани от вътрешността на помещението. Изискването за монтиране на въздушни всмукатели и отвори със затварящи устройства, работещи от вътрешността на помещението за токсични продукти, не е необходимо да се прилага за помещения, в които обикновено няма персонал, като например палубни складове, бакове, работилници. В допълнение, изискването не се прилага за товарните контролни помещения, разположени в товарната зона.

3.2.7 Контролните помещения и машинните отделения на куполните системи могат да бъдат разположени в товарната зона пред или зад товарните танкове на кораби с такива инсталации. Достъп до такива помещения, съдържащи източници на възпламеняване, може да бъде разрешен през врати, обърнати към товарната зона, при условие че вратите са разположени извън опасните зони или достъпът е през въздушни шлюзове.

**3.3 Товарни машинни отделения и куполни отделения**

3.3.1 Товарните машинни отделения се разполагат над откритата палуба и в товарната зона. Товарните машинни отделения и куполните отделения се третират като товарни помпени отделения за целите на противопожарната защита съгласно Правило ІІ-2/9.2.4 на SOLAS и за целите на предотвратяването на потенциална експлозия съгласно Правило ІІ-2/4.5.10 на SOLAS.

3.3.2 Когато товарните машинни отделения са разположени в края на най-задното помещение или в предния край на най-горното помещение, границите на товарната зона, както е определено в 1.2.7, се разширяват, така че да включват товарните машинни отделения за пълната ширина и дълбочина на кораба и палубните пространства над тези помещения.

3.3.3 Когато границите на товарната зона се удължават с 3.3.2, вертикалната преграда, която разделя товарните машинни отделения от жилищните и сервизните помещения, пунктовете за управление и машинните отделения от категория А, се разполага така, че да се избегне навлизането на газ в тези помещения чрез единична повреда на палуба или вертикална преграда.

3.3.4 Товарните компресори и товарните помпи могат да се задвижват от електродвигатели в съседно неопасно помещение, отделено от вертикална преграда или палуба, ако уплътнението около пробива на вертикалната преграда осигурява ефективно газонепроницаемо разделяне на двете помещения. Като алтернатива, такова оборудване може да се задвижва от сертифицирани безопасни електродвигатели в съседство с тях, ако електрическата инсталация отговаря на изискванията на глава 10.

3.3.5 Разположението на товарните машинни отделения и куполните отделения осигурява безопасен неограничен достъп за персонала, носещ защитно облекло и дихателен апарат, а в случай на нараняване - възможност за изнасяне на персонала в безсъзнание. В товарните помещения се предвиждат най-малко два широко разграничени аварийни маршрута и врати, с изключение на това, че може да бъде приет един авариен маршрут, когато максималното разстояние до вратата е 5 м или по-малко.

3.3.6 Всички клапани, необходими за обработката на товара, са леснодостъпни за персонала, носещ защитно облекло. Вземат се подходящи мерки за отводняване на помпените и компресорните помещения.

3.3.7 Куполните отделения се проектират така, че да запазват конструктивната си цялост в случай на експлозия или неконтролирано изпускане на газ под високо налягане (свръхналягане и/или чупливост), чиито характеристики бъдат доказани въз основа на анализ на риска, като се отчитат надлежно възможностите на устройствата за понижаване на налягането.

**3.4 Товарни контролни помещения**

3.4.1 Всяко товарно контролно помещение ще бъде над откритата палуба, като може да бъде разположено в товарната зона. Товарното контролно помещение може да бъде разположено в жилищните помещения, сервизните помещения или пунктовете за управление, при условие че са спазени следните условия:

1. товарното контролно помещение е безопасна зона;

2. ако входът отговаря на изискванията на 3.2.4.1, товарното контролно помещение може да има достъп до помещенията, описани по-горе; и

3. ако входът не отговаря на изискванията на 3.2.4.1, товарното контролно помещение няма достъп до помещенията, описани по-горе, а границите на тези помещения са изолирани до клас "А -60".

3.4.2 Ако товарното контролно помещение е проектирано да бъде безопасна зона, системите за измерване, доколкото е възможно, ще бъдат с непреки четящи системи и във всеки случай са проектирани така, че да предотвратяват изпускането на газ в атмосферата на това помещение. Разположението на системата за откриване на газ в товарното контролно помещение не води до класифициране на помещението като опасна зона, ако е инсталирано в съответствие с 13.6.11.

3.4.3 Ако товарното контролно помещение на кораби, превозващи запалими товари, е класифицирано като опасна зона, източниците на възпламеняване се изключват и всяко електрическо оборудване следва да се инсталира в съответствие с глава 10.

**3.5 Достъп до помещенията в товарната зона**

3.5.1 Визуалната проверка на поне едната страна на вътрешната конструкция на корпуса е възможна, без да се отстраняват неподвижни конструкции или приспособления. Ако такава визуална проверка, съчетана или не с проверките, изисквани в 3.5.2, 4.6.2.4 или 4.20.3.7, е възможна само на външната повърхност на вътрешния корпус, вътрешната стена на корпуса няма да бъде гранична стена на танка за течно гориво.

3.5.2 Възможна е проверка на едната страна на изолацията в трюмовете. Ако целостта на изолационната система може да бъде проверена чрез проверка на външната страна на границата на трюмното помещение, когато танковете са с работна температура, не е необходимо да се извършва проверка на едната страна на изолацията в помещението за задържане.

3.5.3 Устройството на трюмните помещения, празните помещения, товарните танкове и другите помещения, класифицирани като опасни зони, са такива, че да позволяват влизането и проверката на всяко такова помещение от персонала, носещ защитно облекло и дихателен апарат, както и евакуацията на ранения и/или припадналия персонал. Тези правила отговарят на следните принципи:

1. Достъпът се осигурява, както следва:

1. достъп до всички товарни танкове. достъпът е пряк от откритата палуба;

2. достъп през хоризонтални отвори, люкове или врати. Размерите са достатъчни, за да позволят на лице, носещо дихателен апарат, да се изкачва или слиза по стълба без препятствия, както и да осигуряват светъл отвор, който улеснява повдигането на ранено лице от долната част на помещението. Минималният светъл отвор е не по-малък от 600 мм × 600 мм;

3. достъп през вертикални отвори или люкове, осигуряващи проход по дължината и ширината на зоната. Минималният светъл отвор е не по-малък от 600 мм × 800 мм на височина не по-голяма от 600 мм от дънната плоча, освен ако няма решетки или други опори за краката; и

4. кръглите отвори за достъп до танкове тип С са с диаметър не по-малък от 600 мм.

2. Размерите, посочени в 3.5.3.1.2 и 3.5.3.1.3, могат да бъдат намалени, ако изискванията на 3.5.3 удовлетворяват Администрацията.

3. Когато товарът се превозва в трюмно помещение, изискващо допълнителна преграда, изискванията на 3.5.3.1.2 и 3.5.3.1.3 не се прилагат за помещенията, отделени от трюмното помещение чрез една газонепроницаема стоманена граница. До такива помещения се осигурява само пряк или непряк достъп от откритата палуба, без да се включва никоя затворена неопасна зона.

4. Достъпът, необходим за проверка, е определен достъп през съоръжения под и над товарните танкове, които имат най-малко напречните сечения, както се изисква от 3.5.3.1.3.

5. За целите на 3.5.1 или 3.5.2 се прилага следното:

1. когато се изисква преминаване между проверяваната повърхност, плоската или извитата, и конструкции, като палубни греди, подпори, рамки, греди и др., разстоянието между тази повърхност и свободния ръб на структурните елементи ще бъде най-малко 380 мм. Разстоянието между повърхността, която подлежи на проверка, и повърхността, на която са монтирани горепосочените конструктивни елементи, напр. палуба, вертикална преграда или корпус, ще бъде най-малко 450 мм за огъната повърхност на танка (напр. за танк тип С) или 600 мм за плоска повърхност на танка (напр. за танк тип А) (вж. фигура 3.1);

2. когато не се изисква преминаване между подлежащата на проверка повърхност и която и да е част от конструкцията, от съображения за видимост разстоянието между свободния ръб на този структурен елемент и подлежащата на проверка повърхност е най-малко 50 мм или половината от широчината на лицевата плоча на конструкцията, в зависимост от това коя от двете стойности е по-голяма (вж. фигура 3.2);

3. ако за проверка на извита повърхност, при която се изисква преминаване между тази повърхност и друга повърхност, плоска или извита, на която не са монтирани конструктивни елементи, разстоянието между двете повърхности е най-малко 380 мм (вж. фигура 3.3). Когато не се изисква преминаване между тази извита повърхност и друга повърхност, може да се приеме разстояние, по-малко от 380 мм, като се вземе предвид формата на извитата повърхност;

4. ако за проверка на приблизително равна повърхност, която преминава между две приблизително плоски и приблизително успоредни повърхности, на които не са монтирани конструктивни елементи, разстоянието между тези повърхности е най-малко 600 мм. Когато са монтирани стълби с фиксиран достъп, за достъп се осигурява просвет от най-малко 450 мм (вж. фигура 3.4);

5. минималните разстояния между товарен танк и съседна конструкция с двойно дъно по отношение на всмукателна шахта няма да са по-малки от тези, показани на фигура 3.5 (фигура 3.5 показва, че разстоянието между равнинните повърхности на танка и шахтата е най-малко 150 мм и че разстоянието между ръба между вътрешната дънна плоча и вертикалната страна на шахтата и точката на ръкохватка между сферичната или кръглата повърхност и танка е най-малко 380 мм). Ако няма всму-кателна шахта, разстоянието между товарния танк и вътрешното дъно е не по-малко от 50 мм;

6. разстоянието между купола на товарния танк и палубните конструкции е не по-малко от 150 мм (вж. фигура 3.6);

7. монтира се фиксирано или преносимо стъпало, когато е необходимо, за проверка на товарните танкове, опорите на товарните танкове и ограничителите (напр. спирателни клинове против наклон, против клатене и против флотация), изолация на товарните танкове и т.н. Този етап не нарушава допуските, посочени в 3.5.3.5.1 - 3.5.3.5.4; и

8. ако фиксираните или преносимите вентилационни тръби са монтирани в съответствие с 12.1.2, тези тръби не нарушават разстоянията, изисквани съгласно 3.5.3.5.1 до 3.5.3.5.4.

3.5.4 Достъпът от най-горната открита палуба до безопасните зони се намира извън опасните зони, определени в глава 10, освен ако достъпът е през въздушен шлюз в съответствие с точка 3.6.

3.5.5 Куполните отделения се разполагат с две независими средства за достъп/изход.

3.5.6 Не се разрешава достъп от опасна зона под откритата палуба до безопасна зона.

**3.6 Въздушни шлюзове**

3.6.1 Достъпът между опасната зона на най-горна открита палуба и безопасните помещения се осъществява чрез въздушен шлюз. Той се състои от две самозатварящи се, практически газонепроницаеми стоманени врати без никакви задържащи приспособле­ния, способни да поддържат свръхналягането на разстояние най-малко 1,5 м, но не повече от 2,5 м една от друга. Зоната на въздушния шлюз се вентилира изкуствено от безопасна зона и се поддържа при свръхналягане в опасната зона на откритата палуба.

3.6.2 Когато помещенията са защитени чрез херметизация, вентилацията се проек­тира и инсталира в съответствие с признати стандарти.

3.6.3 Осигурява се звукова и видима алар­мена система, която предупреждава от двете страни на въздушния шлюз. Видимата сиг­нализация указва дали има отворена врата. Звуковата сигнализация се задейства, ако вратите от двете страни на въздушния шлюз са задвижени от затвореното положение.

3.6.4 В корабите, превозващи запалими продукти, електрическото оборудване, ко­ето е разположено в помещения, защитени с въздушни шлюзове, не от сертифициран безопасен тип, се деактивира в случай на загуба на свръхналягане в помещението.

3.6.5 Електрическото оборудване за ма­невриране, заставане и снемане на/от котва и швартоване, както и аварийните проти­вопожарни помпи, които са разположени в помещения, защитени с въздушни шлюзове, са сертифициран безопасен тип.

3.6.6 Зоната на въздушния шлюз се на­блюдава за пари от товара (вж. 13.6.2).

3.6.7 При спазване на изискванията на действащата Международна конвенция за товарните водолинии прагът на вратата е с височина не по-малка от 300 мм.

**3.7 Разположение на трюма, баласта и течното гориво**

3.7.1 Когато товарът се превозва в система за вместимост на товара, която не изисква допълнителна преграда, се осигуряват под­ходящи дренажни съоръжения за трюмните помещения, които не са свързани с машин­ното отделение. Осигуряват се средства за откриване на течове.

3.7.2 Когато има допълнителна преграда, се осигуряват подходящи дренажни съоръ­жения за справяне с всяко изтичане в трюма или изолационните помещения през съсед­ната конструкция на кораба. Всмукването не води до помпи в машинното отделение. Осигуряват се средства за откриване на такова изтичане.

3.7.3 Трюмните помещения или прегради на независими танкери тип А се оборудват с дренажна система, подходяща за обработка на течни товари в случай на изтичане или пробив на товарни танкове. Тези мерки предвиждат връщането на всяко изтичане на товар към тръбопровода за течни товари.

3.7.4 Устройствата, посочени в 3.7.3, са снабдени с подвижна ролка.

3.7.5 Баластните помещения, включител­но водопроводните килове, използвани като баластни тръбопроводи, танкове за течно гориво и неопасни помещения, могат да бъдат свързани с помпи в машинните отделения. Киловете на сухите канали с преминаващи през тях баластни тръби могат да бъдат свър­зани с помпи в машинните отделения, при условие че връзките се отвеждат директно към помпите, а изпускането от помпите се отвежда директно зад борда без клапани или колектори в която и да е от двете линии, които биха могли да свържат линията от каналния кил с линии, обслужващи неопасни поме­щения. Помпените вентилационни отвори не са отворени към машинните отделения.

**3.8 Разпоредби за товарене и разтоварване на носа и кърмата**

3.8.1 При спазване на изискванията на този раздел и на глава 5 товарните тръбо­проводи могат да бъдат разположени така, че да позволяват товарене и разтоварване откъм носа или откъм кърмата.

3.8.2 Носовите или кърмовите товаро-разтоварни линии, които преминават покрай жилищните помещения, сервизните поме­щения или пунктовете за управление, не се използват за прехвърляне на продукти, изискващи кораб от тип 1G. Носови или кърмови товаро-разтоварни линии не се използват за пренос на токсични продукти, както е посочено в 1.2.53, когато проектното налягане е над 2,5 MPa.

3.8.3 Не се разрешават преносими под­редби.

3.8.4.1 Входовете, входовете за въздух и отворите към жилищните помещения, сер­визните помещения, машинните отделения и пунктовете за управление не са обърнати към мястото на свързване на съоръжения за товарене и разтоварване на носа или на кърмата. Те се разполагат от външната страна на надстройката или горната палуба на разстояние най-малко 4 % от дължината на кораба, но не по-малко от 3 м от края на надстройката или горната палуба, обърнати към мястото на свързване на съоръжения за товарене и разтоварване на носа или на кърмата. Това разстояние не е необходимо да надвишава 5 м.

3.8.4.2 Прозорците и люковете, гледащи към мястото на свързване на брега и отстра­ни на надстройката или покритата палуба в рамките на посоченото по-горе разстояние, са от фиксиран (неотварящ се) тип.

3.8.4.3 Освен това, по време на използва­нето на механизмите за товарене и разто­варване, намиращи се на носа или кърмата, всички врати, портове и други отвори от съответната надстройка или покрита палуба се държат затворени.

3.8.4.4 Когато по отношение на малките кораби не е възможно да се постигне съот­ветствие с 3.2.4.1 до 3.2.4.4 и 3.8.4.1 до 3.8.4.3, Администрацията може да одобри облекче­ния по отношение на горните изисквания.

3.8.5 Отворите на палубата и въздушни­те входове и изходи към помещенията на разстояние 10 м от мястото на свързване на брега на товара се държат затворени по време на използването на механизми за то­варене или разтоварване, намиращи се на носа или кърмата.

3.8.6 Противопожарните мерки за зоните за товарене и разтоварване, находящи се на носа или кърмата, са в съответствие с 11.3.1.4 и 11.4.6.

3.8.7 Осигуряват се средства за комуни­кация между пункта за контрол на товара и мястото на връзката с брега и където е приложимо, се удостоверяват за използване в опасни зони.



**Фигура 3.1**



**Фигура 3.2**



**Фигура 3.3**



**Фигура 3.4**



**Фигура 3.5**



**Фигура 3.6**

**Глава четвърта.
ВМЕСТИМОСТ НА ТОВАРА**

***Цел***

*Да осигури безопасно задържане на товара при всички конструктивни и експлоатационни условия, като се има предвид естеството на превозвания товар. Това включва мерки по:*

1. осигуряване на якост, която да издържа на определени натоварвания;

2. поддържане на товара в течно състояние;

3. проектиране или защита на конструкцията на корпуса при излагане на ниска температура; и

4. предотвратяване навлизането на вода или въздух в системата за вместимост на товара.

**4.1 Определения**

4.1.1 *Студено петно* е част от корпуса или топлоизолационната повърхност, където се наблюдава локално понижение на температурата по отношение на допустимата минимална температура на корпуса или на съседната конструкция на корпуса, или по отношение на проектните възможности на системите за контрол на налягането/температурата на товара, изисквани в глава 7.

4.1.2 *Проектното парно налягане* "*P0*" е максималното манометрично налягане в горната част на танка, което да се използва при проектирането му.

4.1.3 *Проектната температура* за избор на материали е минималната температура, при която товарът може да бъде натоварен или транспортиран в товарните танкове.

4.1.4 *Отделните танкове* са самоподдържащи се танкове. Те не са част от корпуса на кораба и не са от съществено значение за здравината на корпуса. Съществуват три категории автономни танкове, които са посочени в 4.21, 4.22 и 4.23.

4.1.5 *Мембранните танкове* са несамоносещи танкове, които се състоят от тънък течен и газонепроницаем слой (мембрана), поддържан чрез изолация от съседната конструкция на корпуса. Мембранните танкове са обхванати в 4.24.

4.1.6 *Вградените танкове* са танкове, които формират структурна част от корпуса и се влияят по същия начин от натоварванията, които натоварват съседната конструкция на корпуса. Вградените танкове са обхванати в 4.25.

4.1.7 *Полумембранните танкове* са несамоносещи танкове в натоварено състояние и се състоят от слой, части от който се поддържат чрез изолация от съседната конструкция на корпуса. Полумембранните танкове са обхванати в 4.26.

4.1.8 В допълнение към определенията в точка 1.2 определенията, дадени в настоящата глава, се прилагат в целия Кодекс.

**4.2 Приложение**

Освен ако в част E не е посочено друго, изискванията на части A - D се прилагат за всички типове танкове, включително тези, обхванати в част F.

**Част A
ВМЕСТИМОСТ НА ТОВАРА**

**4.3 Функционални изисквания**

4.3.1 Проектният срок на експлоатация на системата за вместимост на товара не е по-кратък от проектния срок на експлоатация на кораба.

4.3.2 Системите за вместимост на товара се проектират за северноатлантическите условия на околната среда и съответните дългосрочни диаграми на разпръскване на морската среда за неограничено корабоплаване. Администрацията може да приеме по-леки условия на околната среда, съответстващи на очакваната употреба, за системи за вместимост на товара, използвани изключително за ограничена навигация. За системи за вместимост на товара, които се експлоатират при условия, по-тежки от северноатлантическата среда, може да са необходими по-добри условия на околната среда.

4.3.3 Системите за вместимост на товара се проектират с подходящи граници на безопасност:

1. да издържат, в ненакърнено състояние, на очакваните условия на околната среда за проектния живот на системата за вместимост на товара и на подходящите за тях условия на натоварване, които включват пълни хомогенни и частични условия на натоварване, частично пълнене в рамките на определени граници и натоварвания при пътуване с баласт; и

2. са подходящи за неопределености в натоварванията, структурното моделиране, пренатоварването, корозията, топлинните ефекти, променливостта на материалите, устойчивостта на стареене и допуските при строежа.

4.3.4 Конструктивната якост на системата за вместимост на товара се оценява спрямо режимите на повреда, включително, но не само, пластична деформация, огъване и пренатоварване. Специфичните проектни условия, които се вземат предвид при проектирането на всяка система за вместимост на товара, са дадени в точки 4.21 до 4.26. Съществуват три основни категории проектни условия:

1. Окончателни проектни условия - конструкцията на системата за вместимост на товара и нейните структурни компоненти издържат на натоварвания, които могат да възникнат по време на строежа, изпитването и очакваното използване в експлоатация, без да се нарушава конструктивната цялост. При проектирането се вземат предвид подходящите комбинации от следните натоварвания:

1. вътрешно налягане;

2. външно налягане;

3. динамични натоварвания, дължащи се на движението на кораба;

4. топлинни натоварвания;

5. натоварване при заливане;

6. натоварвания, съответстващи на деформации на кораба;

7. теглото на танка и товара със съответната реакция като опори;

8. тегло на изолацията;

9. натоварване на кули и други приспособления; и

10. изпитвателни натоварвания.

2. Условия на проектиране на пренатоварването - конструкцията на системата за вместимост на товара и нейните структурни компоненти не се повреждат при натрупано циклично натоварване.

3. Системата за вместимост на товара отговаря на следните критерии:

1. Сблъсък - системата за вместимост на товара е разположена така, че да предпазва в съответствие с 2.4.1 и да издържа на натоварванията при сблъсък, посочени в 4.15.1, без деформация на опорите или конструкцията на танка по отношение на опорите, която може да застраши конструкцията на танка.

2. Пожар - системите за вместимост на товара издържат без прекъсване повишаването на вътрешното налягане, посочено в 8.4.1, при предвидените в него противопожарни сценарии.

3. Наводнено отделение, водещо до плаваемост на танка - антифлотационните средства издържат силата, насочена нагоре, посочена в 4.15.2, и няма застрашаваща пластична деформация на корпуса.

4.3.5 Прилагат се мерки, за да се гарантира, че изискваните размери на части на корабния набор отговарят на изискванията за здравина на конструкцията и се поддържат през целия проектен живот. Мерките могат да включват, но не се ограничават до подбор на материали, покрития, добавки за корозия, катодна защита и инертност. Не е необходимо да се изисква корекция за корозия в допълнение към дебелината, получена в резултат на структурния анализ. Въпреки това, когато няма екологичен контрол, като например инертност около товарния танк, или когато товарът има корозивен характер, Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име, може да изиска подходяща компенсация за корозия.

4.3.6 Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име, разработва и одобрява план за инспекция/проверка на системата за вместимост на товара. В плана за инспекция/проверка се определят областите, които се нуждаят от инспекция по време на проверките през целия живот на системата за вместимост на товара, и по-специално всички необходими проверки и поддръжка в експлоатация, които са били приети при избора на проектни параметри на системата за вместимост на товара. Системите за вместимост на товара се проектират, конструират и оборудват така, че да осигуряват подходящи средства за достъп до зоните, които се нуждаят от инспекция, както е посочено в плана за инспекция/проверка. Системите за вместимост на товара, включително цялото свързано с тях вътрешно оборудване, се проектират и изграждат така, че да гарантират безопасността по време на експлоатация, инспекция и поддръжка (вж. 3.5).

**4.4 Принципи на безопасност по отношение на вместимостта на товара**

4.4.1 Изолационните системи са снабдени с пълна допълнителна херметична преграда, която може безопасно да задържи всички потенциални течове през основната преграда и заедно с топлоизолационната система да предотврати понижаването на температурата на конструкцията на кораба до опасно ниво.

4.4.2 Въпреки това размерът и конфигурацията или разположението на допълнителната преграда могат да бъдат намалени, когато е доказано еквивалентно ниво на безопасност в съответствие с изискванията на 4.4.3 до 4.4.5, според случая.

4.4.3 Системите за вместимост на товара, за които вероятността от развиване на структурни повреди до критично състояние е определена като изключително ниска, но когато не може да се изключи възможността за течове през основната преграда, се оборудват с частична допълнителна преграда и малка система за защита от течове, която е в състояние безопасно да се справи и отстрани течовете. Подредбата отговаря на следните изисквания:

1. развитието на неизправностите, които могат да бъдат надеждно открити преди достигането на критично състояние (напр. чрез откриване или инспекция на газ), да има достатъчно дълго време за разработване, за да бъдат предприети коригиращи действия; и

2. развитието на неизправностите, които не могат да бъдат безопасно открити преди достигането на критично състояние, да има прогнозирано време на разработване, което е много по-дълго от очаквания срок на експлоатация на танка.

4.4.4 Не се изисква допълнителна преграда за системите за вместимост на товара, например от тип С.

4.4.5 Автономни танкове, където вероятността от структурни повреди и течове през основната преграда е изключително ниска и може да бъде пренебрегната.

4.4.6 Не се изисква допълнителна преграда, когато температурата на товара при атмосферно налягане е равна или по-висока от -10 °C.

**4.5 Допълнителни прегради по отношение на типовете танкове**

Допълнителните прегради по отношение на типовете танкове, определени в точки 4.21 до 4.26, се осигуряват съгласно следната таблица:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Температура на товара при атмосферно налягане** | **-10 °C и повече** | **Под -10 °C до -55 °C** | **Под -55 °C** |
| Основен тип танк | Не се изисква допълнителна преграда | Корпусът може да действа като допълнителна преграда | Отделна допълнителна преграда, когато е необходимо |
| Вграден МембраненПолумембраненОтделен:- тип А- тип B- тип C |   | Типът на танка обикновено не се допуска1Пълна допълнителна преграда Пълна допълнителна преграда2 Пълна допълнителна преграда Частична допълнителна преграда Не се изисква допълнителна преграда |
| *Забележка 1:*Обикновено се изисква пълна допълнителна преграда, ако товарът е с температура при атмосферно налягане под -10 °C, разрешена в съответствие с 4.25.1. |
| *Забележка 2:*По отношение на полумембранни танкове, които отговарят във всяко отношение на изискванията, приложими за автономни танкове тип B, с изключение на начина на закрепване, Администрацията може, след специално разглеждане, да приеме частична допълнителна преграда. |

**4.6 Конструкция на допълнителни прегради**

4.6.1 Когато температурата на товара при атмосферно налягане не е по-ниска от -55 °C, конструкцията на корпуса може да действа като допълнителна преграда въз основа на следното:

1. материалът на корпуса е подходящ за температурата на товара при атмосферно налягане, както се изисква от 4.19.1.4; и

2. конструкцията е такава, че тази температура да не води до неприемливи натоварвания на корпуса.

4.6.2 Конструкцията на допълнителната преграда е такава, че:

1. може да задържи всяко предвидено изтичане на течен товар за период от 15 дни, освен ако не се прилагат различни критерии за определени пътувания, като се отчита товарният спектър, посочен в 4.18.2.6;

2. физическите, механичните или оперативните събития в товарния танк, които биха могли да причинят повреда на основната преграда, не нарушават надлежното функциониране на допълнителната преграда и обратно;

3. повреда на опора или закрепване към конструкцията на корпуса няма да доведе до загуба на устойчивост на течности както на основните, така и на допълните прегради;

4. подлежи на периодична проверка за ефективност чрез средства, които са приемливи за Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име. Това може да се извърши чрез визуална проверка или изпитване под налягане/вакуум, или чрез други подходящи средства, проведени в съответствие с документирана процедура, съгласувана с Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име;

5. методите, изисквани в 4. по-горе, се одобряват от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име, и включват, когато е приложимо, към процедурата за изпитване:

1. подробности за размера на допустимия дефект и местоположението в рамките на допълнителната преграда, преди да бъде компрометирана неговата херметична ефективност;

2. точност и обхват на стойностите на предложения метод за откриване на дефекти в 1. по-горе;

3. коефициенти на мащабиране, които да се използват при определяне на критериите за приемане, ако не е предприето изпитване на модела в пълен мащаб; и

4. въздействието на топлинното и механичното циклично натоварване върху ефективността на предложеното изпитване; и

6. допълнителната преграда изпълнява функционалните си изисквания при статичен ъгъл на наклон от 30°.

**4.7 Частични допълнителни прегради и система за защита срещу малки течове с основна преграда**

4.7.1 Частичните допълнителни прегради, разрешени в 4.4.3, се използват със система за защита срещу малки течове и отговарят на всички изисквания в 4.6.2. Системата за защита срещу малки течове включва средства за откриване на течове в основната преграда, като например предпазен екран срещу пръски за отклоняване на всякакъв течен товар надолу в частичната допълнителна преграда, и средства за обезвреждане на течността, което може да бъде чрез естествено изпаряване.

4.7.2 Капацитетът на частичната допълнителна преграда се определя въз основа на изтичането на товар, съответстващо на степента на повреда в резултат на спектъра на натоварване, посочен в 4.18.2.6, след първоначалното откриване на първичен теч. Може надлежно да се вземат предвид изпарението на течността, скоростта на изтичане, капацитетът на помпата и други съответни фактори.

4.7.3 Изискваното откриване на течове на течност може да се извършва чрез датчици за течности или чрез ефективно използване на системи за откриване на налягане, температура или газ, или комбинация от тях.

**4.8 Поддържащи приспособления**

4.8.1 Товарните танкове се поддържат от корпуса по начин, който предотвратява движението на танка при статични и динамични натоварвания, определени в 4.12 - 4.15, където е приложимо, като същевременно позволява свиване и разширяване на танка при температурни колебания и деформации на корпуса, без ненужно натоварване на танка и корпуса.

4.8.2 За автономни танкове се осигурява антифлотационна подредба, която може да издържа на натоварванията, определени в точка 4.15.2, без да се допуска пластична деформация, която може да застраши конструкцията на корпуса.

4.8.3 Опорите и поддържащите приспособления издържат натоварванията, определени в 4.13.9 и 4.15, но не е необходимо тези натоварвания да се комбинират помежду си или с индуцирани от вълните натоварвания.

**4.9 Свързана конструкция и оборудване**

4.9.1 Системите за вместимост на товара се проектират за натоварванията, наложени от свързаната с тях конструкция и оборудване. Това включва помпени кули, товарни куполи, товарни помпи и тръбопроводи, помпи за отстраняване на повърхностния слой и тръбопроводи, азотни тръбопроводи, люкове за достъп, стълби, отвори за тръби, измервателни уреди за нивото на течността, независими измервателни уреди със сигнализация за ниво, разпръсквателни дюзи и системи за измерване (като манометри за налягане, температура и напрежение).

**4.10 Термоизолация**

4.10.1 Ако е необходимо, се осигурява термоизолация, за да се предпази корпусът от температури под допустимите (вж. точка 4.19.1) и да се ограничи потокът на топлина в танка до нивата, които могат да се поддържат от системата за контрол на налягането и температурата, приложена в глава 7.

4.10.2 При определяне на изолационните характеристики се вземат предвид количеството на допустимото кипене във връзка с инсталацията за отпадъчна енергия на борда, главният задвижващ механизъм или друга система за контрол на температурата.

**Част B
ПРОЕКТНИ НАТОВАРВАНИЯ**

**4.11 Общи положения**

Този раздел определя проектните натоварвания, които се вземат предвид по отношение на изискванията в 4.16, 4.17 и 4.18. Това включва:

1. категории товари (постоянни, функционални, екологични и инцидентни) и описание на товарите;

2. степента, до която тези натоварвания се разглеждат в зависимост от вида на танка, и е по-подробно описана в следващите параграфи; и

3. танковете заедно с тяхната опорна конструкция и други приспособления, които се проектират, като се вземат предвид съответните комбинации от товарите, описани по-долу.

**4.12 Постоянни натоварвания**

4.12.1 ***Гравитационни натоварвания***

Вземат се предвид теглото на танка, термоизолация, натоварванията, причинени от кули и други приспособления.

4.12.2 ***Постоянни външни натоварвания***

Вземат се предвид гравитационните натоварвания на конструкциите и оборудването, действащи външно върху танка.

**4.13 Функционални натоварвания**

4.13.1 Натоварванията, произтичащи от експлоатационното използване на системата от танкове, се класифицират като функционални натоварвания. Разглеждат се всички функционални натоварвания, които са от съществено значение за гарантиране целостта на системата на танка при всички проектни условия. Като минимум при установяване на функционалните натоварвания се вземат предвид, според случая, ефектите от следните критерии:

1. вътрешно налягане;

2. външно налягане;

3. термично индуцирани натоварвания;

4. вибрации;

5. натоварване при взаимодействие;

6. натоварвания, свързани със строителството и монтажа;

7. изпитвателни натоварвания;

8. статични натоварвания на петата; и

9. тегло на товара.

4.13.2 ***Вътрешно налягане***

1. Във всички случаи, включително 4.13.2.2, *Po* не е по-малко от MARVS.

2. За товарни танкове, където няма регулатор на температурата и когато налягането на товара се диктува само от температурата на околната среда, *Po* не е по-малко от манометричното парно налягане на товара при температура 45 °C, освен в следните случаи:

1. Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име, може да приеме по-ниски стойности на температурата на околната среда за кораби, опериращи в зони с ограничен достъп. Обратно, могат да се изискват по-високи стойности на температурата на околната среда; и

2. за кораби с ограничена продължителност на плаването *Po* може да се изчисли въз основа на действителното покачване на налягането по време на пътуването и може да се вземе предвид всяка термоизолация на танка.

3. Обект на особеното внимание от страна на Администрацията и в рамките на ограниченията, посочени в точки 4.21 до 4.26, за различните видове танкове, може да се приеме налягане *на парите Ph*, което е по-високо от *Po*, за специфични условия на площадката (пристанище или други места), където динамичните натоварвания са намалени. Всяко регулиране на предпазния клапан, произтичащо от този параграф, се записва в Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние.

4. Вътрешното налягане *Peq* се получава от налягането на парите *Po* или *Ph* плюс максималното свързано динамично налягане *на течността Pgd*, но без да се включват ефектите от натоварванията на течността. Насочващите формули за съответното динамично налягане *на течността Pgd* са дадени в 4.28.1.

4.13.3 ***Външно налягане***

Външните проектни натоварвания на налягането се основават на разликата между минималното вътрешно налягане и максималното външно налягане, на което може да бъде подложена всяка част от танка едновременно.

4.13.4 ***Термично индуцирани натоварвания***

4.13.4.1 Преходните термично индуцирани натоварвания по време на периодите на охлаждане се вземат предвид за танковете, предназначени за температури на товара под -55 °C.

4.13.4.2 Стационарните термично индуцирани натоварвания се вземат предвид за системи за вместимост на товара, при които конструктивните поддържащи приспособления или приставките и работната температура могат да предизвикат значителни топлинни напрежения (виж 7.2).

4.13.5 ***Вибрация***

Разглежда се потенциалното вредно въздействие на вибрациите върху системата за вместимост на товара.

4.13.6 ***Натоварвания при взаимодействие***

Разглежда се статичният компонент на товара, получен в резултат на взаимодействието между системата за вместимост на товара и конструкцията на корпуса, както и товарите от съответната конструкция и оборудване.

4.13.7 ***Натоварвания, свързани със строителството и монтажа***

Вземат се предвид товари или условия, свързани със строителството и монтажа, например повдигане.

4.13.8 ***Изпитвателни натоварвания***

Вземат се предвид натоварванията, съответстващи на изпитването на системата за вместимост на товара, посочена в точки 4.21 - 4.26.

4.13.9 ***Статични натоварвания за накреняване***

Вземат се предвид натоварванията, съответстващи на най-неблагоприятния статичен ъгъл на накреняване в границите от 0° до 30°.

4.13.10 ***Други натоварвания***

Вземат се предвид всички други натоварвания, които не са специално разгледани и които биха могли да окажат въздействие върху системата за вместимост на товара.

**4.14 Натоварвания върху околната среда**

Натоварванията върху околната среда се определят като натоварванията върху системата за вместимост на товара, които са причинени от заобикалящата среда и които по друг начин не са класифицирани като постоянно, функционално или случайно натоварване.

4.14.1 ***Натоварвания, дължащи се на движението на кораба***

4.14.1.1 При определянето на динамичните натоварвания се взема предвид дългосрочното разпределение на движението на кораба при нерегулярно вълнение, което корабът ще изпита по време на експлоатационния си живот. Може да се вземе предвид намаляването на динамичните натоварвания, дължащо се на необходимото намаляване на скоростта и промяна на курса.

4.14.1.2 Движението на кораба включва надлъжно-хоризонтално клатене, напречно-хоризонтално клатене, вертикално клатене, бордово клатене, килево клатене и рискаене. Ускоренията, действащи върху танковете, се оценяват в центъра на тежестта им и включват следните компоненти:

1. вертикално ускорение: ускорения на движението при вертикално клатене, килево клатене и евентуално бордово клатене (нормално за основата на кораба);

2. напречно ускорение: ускорения на напречно-хоризонтално клатене, рискаене, бордово клатене и гравитационен компонент на бордовото клатене; и

3. надлъжно ускорение: ускорения на движението на надлъжно-хоризонтално клатене, килево клатене и гравитационния компонент на килевото клатене.

4.14.1.3 Методите за прогнозиране на ускоренията, дължащи се на движението на кораба, се предлагат и одобряват от Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име.

4.14.1.4 Насочващите формули за компонентите на ускорението са дадени в 4.28.2.

4.14.1.5 Специално внимание може да се обърне на корабите за ограничена услуга.

4.14.2 ***Динамични натоварвания при взаимодействие***

Взема се предвид динамичният компонент на товарите, произтичащ от взаимодействието между системите за вместимост на товара и конструкцията на корпуса, включително товарите от съответните конструкции и оборудване.

4.14.3 ***Натоварвания при заливане***

4.14.3.1 Натоварванията при заливане на системата за вместимост на товара и вътрешните компоненти се оценяват въз основа на допустимите нива на пълнене.

4.14.3.2 Когато се очаква наличие на значителни натоварвания, предизвикани от заливане, се изискват специални изпитвания и изчисления, обхващащи пълния обхват на планираните нива на запълване.

4.14.4 ***Натоварване при сняг и лед***

Снегът и заледяването се вземат предвид, ако е уместно.

4.14.5 ***Натоварвания, дължащи се на навигация в лед***

Натоварванията, дължащи се на плаване в лед, се вземат предвид за плавателни съдове, предназначени за такава услуга.

**4.15 Инцидентни натоварвания**

Инцидентните натоварвания се определят като натоварвания, които се налагат върху системата за вместимост на товара и нейните поддържащи съоръжения при необичайни и непланирани условия.

4.15.1 ***Натоварвания при сблъсък***

Натоварването при сблъсък се определя въз основа на системата за вместимост на товара при напълно натоварено състояние с инерционна сила, съответстваща на 0,5 g в посока напред и 0,25 g в посока назад, където "g" е гравитационно ускорение.

4.15.2 ***Натоварвания, дължащи се на наводнения на кораба***

При отделните танкове натоварванията, причинени от плавателността на празен резервоар в трюмно помещение, наводнено от лятното газене, се вземат предвид при проектирането на антифлотационните шлюзове и носещата конструкция на корпуса.

**Част C
ЦЯЛОСТ НА КОНСТРУКЦИЯТА**

**4.16 Общи положения**

4.16.1 Проектиране на строителни конструкции гарантира, че танковете имат достатъчен капацитет за поддържане на всички съответни товари с достатъчна граница на безопасност. При това се взема предвид възможността от пластична деформация, огъване, пренатоварване и загуба на устойчивост на течности и газове.

4.16.2 Конструктивната цялост на системите за вместимост на товара се доказва чрез съответствие с 4.21 до 4.26, според случая, за типа система за вместимост на товара.

4.16.3 Конструктивната цялост на типовете системи за вместимост на товара, които са с нов дизайн и се различават значително от тези, обхванати от 4.21 до 4.26, се доказва чрез съответствие с 4.27, за да се гарантира поддържането на общото ниво на безопасност, предвидено в настоящата глава.

**4.17 Структурни анализи**

4.17.1 ***Анализ***

4.17.1.1 Проектните анализи се основават на възприетите принципи на статичност, динамика и якост на материалите.

4.17.1.2 За изчисляване на ефекта на натоварване могат да се използват опростени методи или опростени анализи, при условие че те са консервативни. Изпитванията на модела могат да се използват в комбинация или вместо теоретични изчисления. В случаите, когато теоретичните методи са неподходящи, може да се изискват изпитвания с модел или в пълен мащаб.

4.17.1.3 При определяне на реакциите на динамични натоварвания динамичният ефект се взема предвид, когато може да засегне конструктивната цялост.

4.17.2 ***Сценарии за натоварване***

4.17.2.1 За всяко място или част от системата за вместимост на товара, които се разглеждат, и за всеки възможен режим на неизправност, който се анализира, се вземат предвид всички съответни комбинации от товари, които могат да действат едновременно.

4.17.2.2 Разглеждат се най-неблагоприятните сценарии за всички съответни фази по време на конструирането, обработката, изпитването и експлоатацията, както и условията.

4.17.3 Когато статичните и динамичните напрежения се изчисляват поотделно и освен ако не са оправдани други методи за изчисляване, общите напрежения се изчисляват съгласно:



където:

σ*x.st,* σ*y.st,* σ*z.st, τxy.st, τxz.st* и *τyz.st* са статични напрежения; и

*σx.dyn,* σ*y.dyn,* σ*z.dyn, τxy.dyn, τxz.dyn* и *τyz.dyn* са динамични напрежения,

всеки от тях се определя отделно от компонентите на ускорението и компонентите на обтягането на корпуса, дължащи се на деформация и усукване.

**4.18 Проектни условия**

Всички режими на неизправност се вземат предвид при проектирането за всички сценарии на натоварване и условия на проектиране. Условията на проектиране са дадени по-горе в настоящата глава, а сценариите на натоварване са обхванати от 4.17.2.

4.18.1 ***Крайно състояние на проекта***

Структурният капацитет може да бъде определен чрез изпитване или чрез анализ, като се вземат предвид както еластичните свойства, така и свойствата на пластмасовите материали, чрез опростен линеен еластичен анализ или чрез разпоредбите на Кодекса.

4.18.1.1 Вземат се предвид пластичната деформация и огъването.

4.18.1.2 Анализът се основава на характерни стойности на натоварване, както следва:

|  |  |
| --- | --- |
| Постояннинатоварвания: | Очаквани стойности |
| Функционални натоварвания: | Определени стойности |
| Натоварвания върху околната среда: | За натоварвания на вълни: най-вероятният най-голям товар, срещан по време на 108 сблъсъци с вълна. |

4.18.1.3 За целите на крайната оценка на якостта се прилагат следните параметри на материала:

1.1. *Re* = специфицирано минимално напрежение при границата на провлачване при стайна температура (N/mm2). Ако кривата напрежение - деформация не показва определено напрежение при границата на провлачване, прилага се 0,2 % условна граница на провлачване.

1.2. *Rm* = определена минимална якост на опън при стайна температура (N/mm2).

За заварени съединения, при които заваръчните шевове, т.е. завареният метал е с по-ниска якост на опън от базовия метал, са неизбежни, като например при някои алуминиеви сплави, се използват съответните *Re* и *Rm* на заварките след всякаква приложена топлинна обработка. В такива случаи напречната якост на опън на заварката не е по-малка от действителната якост на опън на базовия метал. Ако това не може да бъде постигнато, заварени конструкции, изработени от такива материали, не се включват в системи за вместимост на товара.

2. Горните свойства съответстват на определените минимални механични свойства на материала, включително заварения метал в заводско състояние. Предмет на особеното внимание от страна на Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име, може да се вземе предвид повишеното напрежение на провлачване и якостта на опън при ниска температура. Температурата, при която свойствата на материала се основават на Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние, изискван в 1.4.

4.18.1.4 Еквивалентното напрежение σ *c* (von Mises, Huber) се определя от:



където:

*σx* = общо нормално напрежение в посока х;

*σy* = общо нормално напрежение в посока у;

*σz* = общо нормално напрежение в посока z;

*τ* *xy* = общо напрежение на срязване в равнина х-y;

*τ* *xz* = общо напрежение на срязване в равнината x-z; и

*τ* *yz* = общо напрежение на срязване в равнината y-z.

Горепосочените стойности се изчисляват, както е описано в 4.17.3.

4.18.1.5 Допустимите напрежения за материали, различни от тези, обхванати от глава 6, подлежат на одобрение от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име за всеки отделен случай.

4.18.1.6 Напреженията могат да бъдат допълнително ограничени чрез анализ на пренатоварването, анализ на разпространението на пукнатини и критерии за огъване.

4.18.2 ***Условие на проектиране на пренатоварване***

4.18.2.1 Състоянието на проектиране на пренатоварването е проектното условие по отношение на натрупаното циклично натоварване.

4.18.2.2 Когато се изисква анализ на пренатоварването, кумулативният ефект от натоварването на пренатоварването съответства на:



където:

*ni* = брой на циклите на напрежение при всяко ниво на напрежение по време на жизнения цикъл на танка;

*Ni* = брой цикли до разрушаване за съответното ниво на напрежение съгласно кривата Wohler (S-N);

*nLoading* = броят на циклите на натоварване и разтоварване по време на жизнения цикъл на танка не е по-малък от 1000; циклите на натоварване и разтоварване включват пълен цикъл на налягане и термичен цикъл;

*NLoading =* брой цикли до разрушаване за натоварванията от пренатоварване, дължащи се на натоварване и разтоварване; и

*Cw* = максимално допустимо кумулативно съотношение на повредите от пренатоварване.

Повредите от пренатоварване се основават на проектния срок на експлоатация на танка, но не по-малко от 108 срещи с вълни.

4.18.2.3 Когато е необходимо, системата за вместимост на товара се подлага на анализ на пренатоварването, като се вземат предвид всички натоварвания на пренатоварване и съответните им комбинации за очаквания срок на експлоатация на системата за вместимост на товара. Обръща се внимание на различните условия на пълнене.

4.18.2.4.1 Проектните криви S-N, използвани в анализа, са приложими към материалите и заварките, конструктивните детайли, производствените процедури и приложимото състояние на предвиденото напрежение.

4.18.2.4.2 Кривите S-N се основават на 97,6 % вероятност за оцеляване, съответстващи на кривите на средно минус две стандартни отклонения на съответните експериментални данни до окончателна повреда. Използването на криви S-N, получени по различен начин, изисква коригиране на допустимите стойности на *Cw*, посочени в 4.18.2.7 до 4.18.2.9.

4.18.2.5 Анализът се основава на характерни стойности на натоварване, както следва:

|  |  |
| --- | --- |
| Постояннинатоварвания: | Очаквани стойности |
| Функционални натоварвания: | Указани стойности или определена история |
| Натоварвания върху околната среда: | История на очакваното натоварване, но непо-малко от 108 цикъла |

Ако за оценка на продължителността на претоварването се използват опростени динамични спектри на натоварване, те се разглеждат специално от Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име.

4.18.2.6.1 Когато размерът на допълнителната преграда е намален, както е предвидено в 4.4.3, се извършват механични анализи на растежа на пукнатините от пренатоварване, за да се определи:

1. пътеки за разпространение на пукнатини в конструкцията;

2. степента на нарастване на пукнатини;

3. времето, необходимо за разпространяване на пукнатината, за да се стигне до изтичане от танка;

4. размерът и формата на пукнатините по дълбочина; и

5. времето, необходимо за достигане на критично състояние на откриваемите пукнатини.

Механизмът на фрактурите по принцип се основава на данни за растежа на пукнатините, взети като средна стойност плюс две стандартни отклонения от данните от изпитването.

4.18.2.6.2 При анализа на разпространението на пукнатини се приема най-голямата първоначална пукнатина, която не може да бъде открита чрез прилагания метод за инспекция, като се взема предвид допустимият критерий за безразрушително изпитване и визуална инспекция, според случая.

4.18.2.6.3 Анализ на разпространението на пукнатини при условията, посочени в 4.18.2.7: може да се използва опростеното разпределение и последователност на натоварването за период от 15 дни. Такива разпределения могат да бъдат получени, както е показано на фигура 4.4. Разпределението и последователността на товара за по-дълги периоди, като например в 4.18.2.8 и 4.18.2.9, се одобряват от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име.

4.18.2.6.4 Разпоредбите са в съответствие с 4.18.2.7 до 4.18.2.9, според случая.

4.18.2.7 За повреди, които могат надеждно да бъдат открити чрез откриване на течове:

*Cw* не е по-малко или равно на 0,5.

Прогнозираното оставащо време за развитие на неизправности от точката на откриване на течове до достигане на критично състояние е не по-малко от 15 дни, освен ако не се прилагат различни изисквания за корабите, извършващи определени пътувания.

4.18.2.8 За неизправности, които не могат да бъдат открити от течове, но които могат надеждно да бъдат открити по време на проверките по време на експлоатация:

*Cw* не е по-малко или равно на 0,5.

Прогнозираното оставащо време за развитие на неизправности от най-голямата пукнатина, която не е била открита чрез методите за проверка в експлоатация до достигане на критично състояние, не е по-малко от три пъти интервала на проверка.

4.18.2.9 По-специално по отношение на местата на танка, където не може да се осигури ефективно откриване на дефекти или пукнатини, като минимум се прилагат следните, по-строги критерии за приемане на пренатоварването:

*Cw* не е по-малко или равно на 0,1.

Предвиденото време за развитие на повреда от предполагаемия първоначален дефект до достигане на критично състояние не е по-малко от три пъти продължителността на живота на танка.

4.18.3 ***Проектно аварийно състояние***

4.18.3.1 Проектното аварийно състояние е проектно условие за случайни натоварвания с изключително малка вероятност за възникване.

4.18.3.2 Анализът се основава на стойности на характеристики, както следва:

|  |  |
| --- | --- |
| Постояннинатоварвания: | Очаквани стойности |
| Функционални натоварвания: | Определени стойности |
| Натоварвания върху околната среда: | Определени стойности |
| Инцидентнинатоварвания: | Определени стойности или очаквани стойности |

4.18.3.3 Не е необходимо товарите, посочени в 4.13.9 и 4.15, да се комбинират помежду си или с индуцирани от вълните натоварвания.

**Част D
МАТЕРИАЛИ И СТРОИТЕЛСТВО**

**4.19 Материали**

***Цел***

*Да се гарантира, че системата за вместимост на товара, основните и допълнителните прегради, термоизолация, прилежащата корабна конструкция и други материали в системата за вместимост на товара са изработени от материали с подходящи свойства за условията, които ще изпитат, както при нормална експлоатация, така и в случай на повреда на основната преграда, когато е приложимо.*

4.19.1 ***Материали, оформящи корабната конструкция***

4.19.1.1 За да се определят марката на листовия материал и сеченията, използвани в конструкцията на корпуса, се изчислява температурата за всички типове танкове, когато температурата на товара е под -10 °C. При това изчисление се правят следните допускания:

1. приема се, че основната преграда на всички танкове е на температурата на товара;

2. в допълнение на 1., когато се изисква пълна или частична допълнителна преграда, се приема, че тя е на температурата на товара при атмосферно налягане за всеки отделен резервоар;

3. за целите на обслужването в световен мащаб температурата на околната среда се приема за 5 °C за въздуха и 0 °C за морската вода. По-високи стойности могат да бъдат приети за кораби, опериращи в зони с ограничен достъп, и обратно, по-ниски стойности могат да бъдат определени от Администрацията за кораби, търгуващи в зони, където се очакват по-ниски температури през зимните месеци;

4. приема се, че атмосферата и морската вода са спокойни, т.е. няма настройка за принудителната конвекция;

5. приема се, че има влошаване на термоизолационните свойства през целия живот на кораба, дължащо се на фактори, като термично и механично стареене, слягане, движения на кораба и вибрации на танка, както са определени в 4.19.3.6 и 4.19.3.7;

6. отчита се охлаждащият ефект на повишаващите се изпарения от изтеклия товар, когато е приложимо;

7. кредит за подгряване на корпуса може да бъде взет в съответствие с 4.19.1.5, при условие че отоплителните инсталации са в съответствие с 4.19.1.6;

8. не се дава кредит за никакви средства за подгряване, с изключение на описаните в 4.19.1.5; и

9. по отношение на елементите, свързващи вътрешните и външните корпуси, може да се измери средната температура, за да се определи марката стомана.

Температурите на околната среда, използвани при проектирането, описано в този параграф, се посочват в Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние, изискван в 1.4.4.

4.19.1.2 Обшивката на корпуса и палубата на кораба и всички прикрепени към нея приспособления съответстват на признатите стандарти. Ако изчислената температура на материала в проектно състояние е под -5 °C поради влиянието на температурата на товара, то материалът е в съответствие с таблица 6.5.

4.19.1.3 Материалите на всички други конструкции на корпуса, за които изчислената температура в проектно състояние е под 0 °C поради влиянието на температурата на товара и които не образуват допълнителната преграда, също са в съответствие с таблица 6.5. Това включва корпусна конструкция, поддържаща товарните танкове, обшивка на вътрешното дъно, надлъжна обшивка на вертикалната преграда, напречна обшивка на вертикалната преграда, подове, мрежи, стрингери и всички свързани с тях укрепващи елементи.

4.19.1.4 Материалът на корпуса, образуващ допълнителната преграда, е в съответствие с таблица 6.2. Когато допълнителната преграда се образува от покритието на палубата или на страничната външна обшивка, марката на материала, изисквана съгласно таблица 6.2, се използва и за покритието на прилежащата палуба или страничната външна обшивка, когато е приложимо, в подходяща степен.

4.19.1.5 Могат да се използват средства за подгряване на конструкционните материали, за да се гарантира, че температурата на материала не пада под минималната допустима за категорията материал, посочена в таблица 6.5. При изчисленията, изисквани в 4.19.1.1, кредитът за такова подгряване може да се вземе в съответствие със следното:

1. за всяка напречна конструкция на корпуса;

2. за надлъжната конструкция на корпуса, посочена в 4.19.1.2 и 4.19.1.3, когато са посочени по-ниски температури на околната среда, при условие че материалът остава подходящ за температурни условия на околната среда от +5 °C за въздуха и 0 °C за морска вода без отчитане на кредита в изчисленията за подгряване; и

3. като алтернатива на 2., за надлъжната вертикална преграда между товарните танкове може да се вземе предвид подгряването, при условие че материалът остава подходящ за минимална проектна температура от -30 °C или температура от 30 °C по-ниска от определената в 4.19.1.1 с разглежданото подгряване, в зависимост от това коя от двете стойности е по-ниска. В този случай надлъжната якост на кораба съответства на правило ІІ-1/3-1 на SOLAS и в двата случая, когато тези вертикални прегради се считат за ефективни или не.

4.19.1.6 Средствата за подгряване, посочени в 4.19.1.5, отговарят на следните изисквания:

1. отоплителната уредба се разполага така, че в случай на неизправност в която и да е част на уредбата да може да се поддържа подгряването в режим на готовност, равно на не по-малко от 100 % от теоретичното изискване за нагряване;

2. отоплителната уредба се счита за основно спомагателно устройство. Всички електрически компоненти на поне една от системите, предвидени в съответствие с 4.19.1.5.1, се захранват от аварийния източник на електрическа енергия; и

3. проектът и конструкцията на отоплителната система се включват в одобрението на системата за спиране от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име.

4.19.2 ***Материали на основните и допълнителните прегради***

4.19.2.1 Материалите от метал, използвани за изграждането на основни и допълнителни прегради, които не образуват корпуса, са подходящи за проектните натоварвания, на които могат да бъдат подложени, и са в съответствие с таблица 6.1, 6.2 или 6.3.

4.19.2.2 Материалите, неметални или метални, но необхванати от таблици 6.1, 6.2 и 6.3, използвани в основните и допълнителните прегради, могат да бъдат одобрени от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име, като се имат предвид проектните натоварвания, на които могат да бъдат подложени, техните свойства и предназначението им.

4.19.2.3 Когато неметалните материали, включително композитните материали, се използват или вграждат в основните или допълнителните прегради, те се изпитват за следните свойства, според случая, за да се гарантира, че са подходящи за предвидената експлоатация:

1. съвместимост с товарите;

2. стареене;

3. механични свойства;

4. топлинно разширяване и свиване;

5. износване;

6. сцепление;

7. устойчивост на вибрации;

8. устойчивост на огън и разпространение на пламък; и

9. устойчивост на пренатоварване и разпространение на пукнатини.

4.19.2.4 Горепосочените свойства, където е приложимо, се изпитват за диапазона между очакваната максимална експлоатационна температура и +5 °C под минималната проектна температура, но не по-ниска от -196 °C.

4.19.2.5.1 Когато за основни и допълнителни прегради се използват неметални материали, включително композитни материали, процесите на съединяване също се изпитват, както е описано по-горе.

4.19.2.5.2 Насоки относно използването на неметални материали при изграждането на основни и допълнителни прегради са дадени в Допълнение 4.

4.19.2.6 Може да се обмисли използването на материали в основната и допълнителната преграда, които не са устойчиви на огън и разпространение на пламък, при условие че са защитени с подходяща система, като например постоянна среда с инертен газ, или са снабдени с пожарозащитна бариера.

4.19.3 ***Термоизолация и други материали, използвани в системите за вместимост на товари***

4.19.3.1 Носещата термоизолация и другите материали, използвани в системите за вместимост на товара, са подходящи за проектните натоварвания.

4.19.3.2 В зависимост от случая термоизолацията и другите материали, използвани в системите за вместимост на товара, имат следните свойства, за да се гарантира, че са подходящи за предвидената експлоатация:

1. съвместимост с товарите;

2. разтворимост в товара;

3. абсорбция на товара;

4. свиване;

5. стареене;

6. съдържание на затворени клетки;

7. плътност;

8. механични свойства, доколкото те са подложени на товарни и други натоварващи ефекти, топлинно разширяване и свиване;

9. износване;

10. сцепление;

11. топлопроводимост;

12. устойчивост на вибрации;

13. устойчивост на огън и разпространение на пламък; и

14. устойчивост на пренатоварване и разпространение на пукнатини.

4.19.3.3 Горепосочените свойства, когато е приложимо, се изпитват в интервала между очакваната максимална експлоатационна температура и +5 °C под минималната проектна температура, но не по-ниска от -196 °C.

4.19.3.4 Поради местоположението или условията на околната среда термоизолационните материали имат подходящи свойства на устойчивост на огън и разпространение на пламък и са адекватно защитени срещу проникване на водна пара и механични повреди. Когато термоизолацията е разположена на или над откритата палуба и по начин на проникване през капака на танка, тя има подходящи противопожарни свойства в съответствие с признатите стандарти или да бъде покрита с материал с ниски характеристики на разпространение на пламъка и да образува ефективно одобрено пароуплътнение.

4.19.3.5 Термоизолация, която не отговаря на признатите стандарти за противопожарна устойчивост, може да се използва в трюмовете, които не се поддържат постоянно инертни, при условие че техните повърхности са покрити с материал с ниски характеристики на разпространение на пламъка и който образува ефективно одобрено пароуплътнение.

4.19.3.6 Изпитването за топлопроводимост на термоизолацията се извършва върху образци с подходяща възраст.

4.19.3.7 Когато се използва прах или гранулирана термоизолация, се вземат мерки за намаляване на слягането при експлоатация и за поддържане на необходимата топлопроводимост, както и за предотвратяване на всякакво неправомерно увеличаване на налягането върху системата за вместимост на товара.

**4.20 Строителни процеси**

***Цел***

*Определяне на подходящи строителни процеси и процедури за изпитване, за да се гарантира, доколкото е разумно практично, че системата за вместимост на товара ще работи задоволително в експлоатационен режим в съответствие с допусканията, направени на етапа на проектиране.*

4.20.1 ***Проектиране на заваръчните съединения***

4.20.1.1 Всички заваръчни съединения на корпусите на автономни танкове са с плоско челно заваряване с пълно проникване. Само за връзки купол-корпус могат да се използват заваръчни шевове от типа с пълно проникване в зависимост от резултатите от изпитванията, проведени при одобряването на процедурата за заваряване. С изключение на малките прониквания по куполите, заварките на дюзите също се проектират с пълно проникване.

4.20.1.2 Подробностите за заваръчните съединения за автономни танкове от тип С и за херметичните прегради на автономни танкове от тип B, изградени предимно от криволинейни повърхности, са, както следва:

1. всички надлъжни и периферни шарнирни съединения са челно заварени, с пълно проникване, с X-образен или V-образен профил на заваръчното съединение. Пълното проникване на челните заварки се получава чрез двойно заваряване или чрез използване на опорни пръстени. В случай че се използват опорни пръстени, то те се отстраняват, с изключение на тези от много малки съдове под налягане. В зависимост от резултатите от изпитванията, проведени при одобряването на процедурата за заваряване, могат да бъдат разрешени и други видове подготовка на краищата; и

2. подготовката на фаската на съединенията между корпуса на танка и куполите и между куполите и съответните фитинги се проектира в съответствие със стандарт, приемлив за Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име. Всички заварки, свързващи дюзите, куполите или други отвори на съда, и всички заварки, свързващи фланците към съда или дюзите, са заварки с пълно проникване.

4.20.1.3 Когато е приложимо, всички строителни процеси и изпитвания, с изключение на посочените в 4.20.3, се извършват в съответствие с приложимите разпоредби на глава 6.

4.20.2 ***Проектиране за съединяване и други свързващи процеси***

При проектирането на съединението, което се съединява (или свърже чрез друг процес, с изключение на заваряване), се вземат предвид якостните характеристики на процеса на свързване.

4.20.3 ***Изпитване***

4.20.3.1 Всички товарни танкове и технологични съдове под налягане се подлагат на хидростатично или хидропневматично изпитване в съответствие с 4.21 до 4.26, както е приложимо за типа резервоар.

4.20.3.2 Всички танкове се подлагат на изпитване за якост, което може да се извърши в комбинация с изпитването под налягане, посочено в 4.20.3.1.

4.20.3.3 Изискванията по отношение на инспекцията на допълнителните прегради се определят от Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име във всеки отделен случай, като се отчита достъпността на преградата (вж. 4.6.2).

4.20.3.4 Администрацията може да изиска за кораби, оборудвани с нови автономни танкове тип В или танкове, проектирани съгласно 4.27, най-малко един прототип на танк и неговите поддържащи конструкции да бъдат оборудвани с тензодатчици или друго подходящо оборудване за потвърждаване на стойностите на напрежението. Подобни системи за измерване може да се изискват за автономни танкове тип С в зависимост от тяхната конфигурация и разположението на техните опори и приспособления.

4.20.3.5 Цялостната работа на системата за вместимост на товара се проверява за съответствие с проектните параметри по време на първото пълно натоварване и разтоварване на товара в съответствие с процедурата за преглед и изискванията в 1.4 и изискванията на Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име. Документацията за експлоатационните характеристики на компонентите и оборудването, които са от съществено значение за проверката на проектните параметри, се поддържа и е на разположение на Администрацията.

4.20.3.6 Съоръженията за подгряване, ако са монтирани в съответствие с 4.19.1.5 и 4.19.1.6, се изпитват за необходимата топлинна мощност и разпределение на топлината.

4.20.3.7 Системата за вместимост на товара се проверява за студени места по време на първото пътуване в натоварено състояние или непосредствено след него. Проверката на целостта на термоизолационните повърхности, които не могат да бъдат визуално проверени, се извършва в съответствие с признати стандарти.

**Част E
ВИДОВЕ ТАНКОВЕ**

**4.21 Автономни танкове тип А**

4.21.1 ***Основа на проектирането***

4.21.1.1 Автономни танкове тип А са танкове, проектирани предимно посредством класически процедури за структурен анализ на кораби в съответствие с признати стандарти. Когато тези танкове са изградени предимно от равни повърхности, проектното налягане *на парите Po* е по-малко от 0,07 MPa.

4.21.2 Ако температурата на товара при атмосферно налягане е под -10 °C, се осигурява пълна допълнителна преграда, както се изисква в 4.5. Допълнителната преграда се проектира в съответствие с 4.6.

4.21.3 ***Структурен анализ***

4.21.2.1 Извършва се структурен анализ, като се отчита вътрешното налягане, посочено в точка 4.13.2, и взаимното натоварване със системата за поддръжка и манипулация, както и достатъчна част от корпуса на кораба.

4.21.2.2 За части, като опорни конструкции, които не са обхванати по друг начин от изискванията на Кодекса, напреженията се определят чрез преки изчисления, като се вземат предвид натоварванията, посочени в 4.12 до 4.15, доколкото е приложимо, и отклонението на кораба от опорните конструкции.

4.21.2.3 Танковете с подпори се проектират за инцидентните натоварвания, посочени в точка 4.15. Не е необходимо тези товари да се комбинират помежду си или с екологични товари.

4.21.4 ***Крайно състояние на проекта***

4.21.3.1 За танкове, изградени основно от равнинни повърхности, номиналните мембранни напрежения за първични и вторични елементи (подпори, раменни шпангоути, стрингери, трегери), когато се изчисляват чрез класически процедури за анализ, не надвишават по-ниското от *Rm*/2,66 или *Re*/1,33 за никелови стомани, въглеродно-манганови стомани, аустенитни стомани и алуминиеви сплави, където *Rm* и *Re* са определени в 4.18.1.3. Въпреки това, ако се извършат подробни изчисления за основните елементи, еквивалентното напрежение *Oc,* съгласно определеното в 4.18.1.4, може да бъде увеличено над посоченото по-горе до напрежение, приемливо за Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име. При изчисленията се вземат предвид ефектите от огъването, срязването, аксиалната и торсионната деформация, както и силите на взаимодействие корпус/товарен танк, дължащи се на деформирането на двойното дъно и дъното на товарния танк.

4.21.3.2 Граничните размери на части на корабния набор на танковете отговарят най-малко на изискванията за дълбоки танкове на Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име, като се отчита вътрешното налягане, посочено в 4.13.2, и всякаква допустима корозия, изисквана съгласно 4.3.5.

4.21.3.3 Конструкцията на товарния танк се преглежда за потенциално измятане.

4.21.5 ***Проектно аварийно състояние***

4.21.4.1 Танковете и опорите на танковете се проектират за инцидентните натоварвания и проектните условия, посочени в 4.3.4.3 и 4.15, според случая.

4.21.4.2 Когато се подлага на инцидентните натоварвания, посочени в 4.15, напрежението отговаря на критериите за приемане, посочени в 4.21.3, изменени по целесъобразност, като се отчита тяхната по-малка вероятност за възникване.

4.21.6 ***Тестване***

Всички автономни танкове от тип А се подлагат на хидростатично или хидропневматично изпитване. Това изпитване се провежда така, че напреженията да съответстват, доколкото е възможно, на проектните напрежения и налягането в горната част на танка да съответства най-малко на MARVS. Когато се провежда хидропневматично изпитване, условията симулират, доколкото е възможно, проектното натоварване на танка и на неговата опорна конструкция, включително динамичните компоненти, като същевременно се избягват нивата на напрежение, които биха могли да причинят трайна деформация.

**4.22 Автономни танкове тип B**

4.22.1 ***Основа на проектирането***

4.22.1.1 Автономни танкове от тип B са танкове, проектирани с помощта на модели на изпитвания, усъвършенствани аналитични инструменти и методи за анализ за определяне на нивата на напрежение, издръжливостта на пренатоварване и характеристиките на разпространение на пукнатини. Когато тези танкове са изградени предимно от равни повърхности (призматически танкове), проектното налягане *на парите Po* е по-малко от 0,07 MPa.

4.22.1.2 Ако температурата на товара при атмосферно налягане е под -10 °C, се осигурява частична допълнителна преграда с малка система за защита от течове, както се изисква в 4.5. Системата за защита срещу малки течове се проектира в съответствие с 4.7.

4.22.2 ***Структурен анализ***

4.22.2.1 Ефектите от всички динамични и статични натоварвания се използват за определяне на пригодността на конструкцията по отношение на:

1. пластична деформация;

2. загуба на устойчивост;

3. пукнатини от пренатоварване на материала; и

4. разпространение на пукнатини от пренатоварване на материала.

Извършва се анализ на фините елементи или подобни методи и анализ на механиката на разрушаването, или еквивалентен подход.

4.22.2.2 Извършва се триизмерен анализ, за да се оценят нивата на напрежение, включително взаимодействието с корпуса на кораба. Моделът за този анализ включва товарния танк с неговата система за поддържане и манипулиране, както и достатъчна част от корпуса.

4.22.2.3 Извършва се пълен анализ на конкретните ускорения и движения на кораба при неравномерни вълни, както и на реакцията на кораба и неговите товарни танкове на тези сили и движения, освен ако данните са на разположение от подобни кораби.

4.22.3 ***Крайно състояние на проекта***

4.22.3.1 Пластична деформация

4.22.3.1.1 За автономни танкове от тип В, изградени основно от тела на обороти, допустимите напрежения не надвишават:



където:

σ *m* *=* еквивалентно първично общо мембранно напрежение;

σ*l* = еквивалентно първично локално мембранно напрежение;

σ*b* = еквивалентно първично напрежение при огъване;

σ *g* = еквивалентно вторично напрежение;

*f* = по-малката от двете стойности (*Rm*/A) или (*Re*/B); и

*F* = по-малката от двете стойности (*Rm*/C) или (*Re*/D),

като *Rm* и *Re* са съгласно определеното в 4.18.1.3. По отношение на напреженията σ*m* *,* σ*L* *,* σ*b* и *σg* се прави позоваване на определението за категории на напрежения в 4.28.3. Стойностите A и B се посочват в Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние и имат най-малко следните минимални стойности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | **Никелови и въглеродно-манганови стомани** | **Аустенитнистомани** | **Алуминиевисплави** |
| A | 3 | 3,5 | 4 |
| B | 2 | 1,6 | 1,5 |
| C | 3 | 3 | 3 |
| D | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

Горепосочените цифри могат да бъдат променяни, като се вземат предвид проектните условия, разгледани при приемане от Администрацията.

4.22.3.1.2 За автономни танкове от тип В, изградени основно от равнинни повърхности, допустимите мембранни еквивалентни напрежения, прилагани за анализ на крайни елементи, не надвишават:

1. за никелови и въглеродно-манганови стомани - по-малката от двете стойности Rm/2 или Re/1,2;

2. за аустенитни стомани - по-малката от двете стойности Rm/2,5 или Re/1,2;

3. и за алуминиеви сплави - по-малката от двете стойности Rm/2,5 или Re/1,2.

Горепосочените цифри могат да бъдат изменяни, като се вземе предвид локализирането на напрежението, методите за анализ на напрежението и проектните условия, разгледани при приемане от Администрацията.

4.22.3.1.3 Дебелината на обшивката и размерът на подпората не са по-малки от тези, изисквани за автономни танкове тип А.

4.22.3.2 ***Загуба на устойчивост***

Анализите на якостта на огъване на товарните танкове, подложени на външно налягане и други натоварвания, причиняващи напрежения на натиск, се извършват в съответствие с признати стандарти. Методът отчита по подходящ начин разликата в теоретичното и действителното напрежение на огъване в резултат на несъосности на ръба на обшивката, липса на праволинейност или плоскост, овалност и отклонение от действителната кръгова форма по определена дъга или дължина на хорда, според случая.

4.22.4 ***Условие на проектиране на пренатоварване***

4.22.4.1 Оценката на пренатоварването и разпространението на пукнатини се извършва в съответствие с 4.18.2. Критериите за приемане съответстват на 4.18.2.7, 4.18.2.8 или 4.18.2.9 в зависимост от откриваемостта на дефекта.

4.22.4.2 При анализа на пренатоварването на материала се вземат предвид конструктивните допуски.

4.22.4.3 Когато Администрацията счете за необходимо, може да се изискат изпитвания на модела за определяне на коефициентите на концентрация на напрежението и срока на годност на структурните елементи.

4.22.5 ***Проектно аварийно състояние***

4.22.5.1 Танковете и опорите на танковете се проектират за инцидентните натоварвания и проектните условия, посочени в 4.3.4.3 и 4.15, според случая.

4.22.5.2 Когато се подлага на инцидентните натоварвания, посочени в 4.15, напрежението отговаря на критериите за приемане, посочени в 4.22.3, изменени по целесъобразност, като се отчита тяхната по-малка вероятност за възникване.

4.22.6 ***Изпитване***

Автономните танкове от тип B се подлагат на хидростатично или хидропневматично изпитване, както следва:

1. изпитването се провежда съгласно изискванията на 4.21.5 за автономни танкове от тип А; и

2. в допълнение, максималното първично мембранно напрежение или максималното напрежение на огъване в основните елементи при условията на изпитване не надвишава 90 % от якостта на опън на материала (както е произведен) при температурата на изпитване. За да се гарантира, че това условие е изпълнено, когато изчисленията показват, че това напрежение надвишава 75 % от якостта на опън, изпитването на прототипа се наблюдава чрез използване на тензодатчици или друго подходящо оборудване.

4.22.7 ***Маркировка***

Всяка маркировка на съда под налягане се постига по метод, който не причинява неприемливи локални повишавания на напрежението.

**4.23 Автономни танкове тип C**

4.23.1 ***Основа на проектирането***

4.23.1.1 Основата за проектиране за автономни танкове тип С се основава на критерии за съдове под налягане, изменени така, че да включват механика на разрушаването и критерии за разпространение на пукнатините. Минималното проектно налягане, определено в 4.23.1.2, е предназначено да гарантира, че динамичното напрежение е достатъчно ниско, така че първоначалният повърхностен дефект да не разпространява повече от половината дебелина на обшивката по време на жизнения цикъл на танка.

4.23.1.2 Проектното налягане на парата не е по-малко от:



където:



където:

σ*m* *=* проектно първично мембранно напрежение;

∆ *σ А* = допустимо динамично мембранно напрежение (двойна амплитуда при ниво на вероятност Q = 10-8) и равно на:

- 55 N/mm2 за феритно-перлитна, мартензитна и аустенитна стомана;

- 25 N/mm2 за алуминиева сплав (5083-O);

*C* = характерен размер на танка, който се приема за най-големия от следните:

*h, 0,75b* или *0,45****ℓ,***

където:

*h* = височина на танка (размер във вертикална посока на кораба) (m);

*b* = широчина на танка (размер в напречна посока на кораба) (m);

*ℓ* = дължина на танка (размер в надлъжна посока на кораба) (m);

*pr* = относителната плътност на товара *(pr* = 1 за прясна вода) при проектната температура.

Когато определен проектен срок на експлоатация на танка е по-дълъг от 108 срещи на вълни, ∆σ *А* се изменя така, че да дава еквивалентно разпространение на пукнатини, съответстващо на проектния срок на експлоатация.

4.23.1.3 Администрацията може да определи танк, отговарящ на критериите за минимално проектно налягане на танк от тип С, както е посочено в 4.23.1.2, за тип A или тип B, в зависимост от конфигурацията на танка и разположението на неговите опори и приспособления за закрепване.

4.23.2 ***Дебелина на корпуса***

4.23.2.1 Дебелината на корпуса е, както следва:

1. За съдовете под налягане дебелината, изчислена съгласно 4.23.2.4, се счита за минимална дебелина след оформянето, без никакви отрицателни отклонения.

2. За съдове под налягане минималната дебелина на корпуса и главите, включително допустимото отклонение за корозия, след оформянето, е не по-малка от 5 мм за въглеродно-манганови стомани и никелови стомани, 3 мм за аустенитни стомани или 7 мм за алуминиеви сплави.

3. Когато се извършват проверката и безразрушителното изпитване, посочени в 6.5.6.5, коефициентът на ефективност на заварените съединения, който се използва при изчисляването съгласно 4.23.2.4, е 0,95. Тази цифра може да бъде увеличена до 1, когато се вземат предвид други съображения, като използваният материал, видът на съединенията, процедурата на заваряване и видът на натоварването. За съдовете под налягане Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име, може да приеме частични безразрушителни прегледи, но не по-малко от тези по 6.5.6.5, в зависимост от фактори, като използвания материал, проектната температура, преходната температура на нулевата проводимост на материала при производството му, и типа на процедурата на съединяване и заваряване, но в този случай се приема коефициент на ефективност не по-голям от 0,85. За специални материали гореспоменатите коефициенти се намаляват в зависимост от специфицираните механични свойства на завареното съединение.

4.23.2.2 Проектното налягане на течността, определено в 4.13.2, се взема предвид при изчисляването на вътрешното налягане.

4.23.2.3 Проектното външно налягане *Pe*, използвано за проверка на загубата на устойчивост на съдовете под налягане, не е по-ниско от налягането, определено от:

*Pe* = *P1*+*P2*+*P3*+*P4* (МРа),

където:

*P1* = определяне на стойност на вакуумните предпазни клапани. За плавателни съдове, които не са оборудвани с вакуумни предпазни клапани, *P1* се разглежда специално, но по принцип не се приема за по-малко от 0,025 МРа;

*P2* = зададеното налягане на редуцир-вентилите (PRV) за напълно затворени помещения, съдържащи съдове под налягане или части от съдове под налягане; в останалата част *P2*=0;

*P3* = компресивни действия във или върху корпуса, дължащи се на теглото и свиването на термоизолацията, теглото на корпуса, включително корекцията на корозията и други различни натоварвания под налягане, на които съдът под налягане може да бъде подложен. Те включват, но не се ограничават до тегло на куполите, тегло на кулите и тръбите, въздействие на продукта в частично запълнено състояние, ускорения и деформация на корпуса. Освен това се взема предвид локалното въздействие на външното или вътрешното налягане или и двете; и

*P4* = външно налягане, дължащо се на напора на водата за съдове под налягане или част от съдове под налягане на открити палуби; в останалата част *P4*=0.

4.23.2.4 Размерите на части на корабния набор, основаващи се на вътрешното налягане, се изчисляват, както следва: определят се дебелината и формата на частите под налягане на съдовете под налягане съгласно 4.13.2, включително фланците. Тези изчисления във всички случаи се основават на приетата теория за проектирането на съдовете под налягане. Отворите в частите на съдовете под налягане, съдържащи налягане, се подсилват в съответствие с признатите стандарти.

4.23.2.5 Анализът на напрежението по отношение на статичните и динамичните натоварвания се извършва, както следва:

1. Размерите на части на корабния набор на съдове под налягане се определят в съответствие с 4.23.2.1 до 4.23.2.4 и 4.23.3.

2. Извършват се изчисления на натоварванията и напреженията по отношение на опорите и закрепването на опората към корпуса. Използват се товарите, посочени в точки 4.12 - 4.15, според случая. Напреженията по отношение на поддържащите структури съответства на признат стандарт, приемлив за Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име. В специални случаи Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име, може да изиска анализ на пренатоварването на материала.

3. Ако се изисква от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име, специално внимание се обръща на вторичните напрежения и термичните напрежения.

4.23.3.1 Пластична деформация

За автономни танкове от тип С допустимите напрежения не надвишават:



където:

σ*m=* еквивалентно първично общо мембранно напрежение;

σ*l* = еквивалентно първично локално мембранно напрежение;

σ*b* = еквивалентно първично напрежение при огъване;

σ*g* = еквивалентно вторично напрежение; и

*f* = по-малката от двете стойности *Rm*/A или *Re*/B,

като *Rm* и *Re* са съгласно определеното в 4.18.1.3. По отношение на напреженията σm, σL, σb и σ*g* се прави позоваване на определението за категории на напрежения в 4.28.3. Стойностите A и B се посочват в Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние и имат най-малко следните минимални стойности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   | **Никелови и въглеродно-манганови стомани** | **Аустенитни стомани** | **Алуминиеви сплави** |
| A | 3 | 3,5 | 4 |
| B | 1,5 | 1,5 | 1,5 |

4.23.3.2 Критериите за огъване са следните: дебелината и формата на съдовете под налягане, подложени на външно налягане и други натоварвания, причиняващи напрежение на натиск, се основават на изчисления, като се използва приетата теория за огъване на съдовете под налягане, и адекватно отчитат разликата в теоретичното и действителното напрежение на огъване в резултат на несъосности на ръба на планката, овалност и отклонение от действителната кръгова форма по определена дъга или дължина на хорда.

4.23.4 ***Условие на проектиране на пренатоварване***

За големи автономни танкове от тип С, когато товарът при атмосферно налягане е под -55 °C, Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име, може да изиска допълнителна проверка, за да провери тяхното съответствие с 4.23.1.1 по отношение на статичното и динамичното напрежение.

4.23.5 ***Проектно аварийно състояние***

4.23.5.1 Танковете и поддържащите конструкции на танка се проектират за инцидентните натоварвания и проектните условия, посочени в 4.3.4.3 и 4.15, според случая.

4.23.5.2 Когато се подлага на инцидентните натоварвания, посочени в 4.15, напрежението отговаря на критериите за приемане, посочени в 4.23.3.1, изменени по целесъобразност с оглед по-малката им вероятност за възникване.

4.23.6 ***Изпитване***

4.23.6.1 Всеки съд под налягане се подлага на хидростатично изпитване при налягане, измерено в горната част на танковете, не по-малко от 1,5 *Po*. В никакъв случай по време на изпитването под налягане изчисленото първично мембранно напрежение във всяка точка не надвишава 90 % от напрежението при границата на провлачване на материала. За да се гарантира, че това условие е изпълнено, когато изчисленията показват, че това напрежение ще надвиши 0,75 пъти якостта на провлачване, изпитването на прототипа се наблюдава чрез използване на тензодатчици или друго подходящо оборудване в съдове под налягане, различни от обикновени цилиндрични и сферични съдове под налягане.

4.23.6.2 Температурата на водата, използвана за изпитването, е най-малко 30 °C над температура на нулева пластичност на прехода на материала при производството му.

4.23.6.3 Налягането се поддържа в продължение на 2 часа на 25 мм дебелина, но в никакъв случай по-малко от 2 часа.

4.23.6.4 Когато е необходимо за товарни съдове под налягане, може да се проведе хидропневматично изпитване при условията, предписани в 4.23.6.1 до 4.23.6.3.

4.23.6.5 Специално внимание може да се обърне на изпитването на танкове, в които се използват по-високи допустими напрежения, в зависимост от работната температура. Изискванията на 4.23.6.1 обаче са изцяло спазени.

4.23.6.6 След завършване и сглобяване всеки съд под налягане и свързаните с него приспособления се подлагат на подходящо изпитване за якост, което може да се извърши в комбинация с изпитването под налягане, посочено в 4.23.6.1.

4.23.6.7 Пневматичните изпитвания на съдове под налягане, различни от товарни танкове, се разглеждат само за всеки отделен случай. Такова изпитване се разрешава само за съдовете, проектирани или поддържани така, че да не могат да бъдат безопасно пълни с вода, или за съдовете, които не могат да бъдат изсушени и използвани в услуга, при която не се допускат следи от изпитваната среда.

4.23.7 ***Маркировка***

Изискваната маркировка на съда под налягане се постига по метод, който не причинява неприемливи локални повишавания на напрежението.

**4.24 Мембранни танкове**

4.24.1 ***Основа на проектирането***

4.24.1.1 Проектната основа за мембранните системи за вместимост на товара е, че термичното и друго разширение или свиване се компенсират без неоправдан риск от загуба на здравината на мембраната.

4.24.1.2 Използва се систематичен подход, основан на анализ и изпитване, за да се докаже, че системата ще осигури предвидената си функция предвид събитията, установени в експлоатация, както е посочено в 4.24.2.1.

4.24.1.3 Ако температурата на товара при атмосферно налягане е под -10 °C, се осигурява пълна допълнителна преграда, както се изисква в 4.5. Допълнителната преграда се проектира съгласно 4.6.

4.24.1.4 Проектното налягане на парата *Po* обикновено не надвишава 0,025 MPa. Ако размерите на части на корабния набор на корпуса бъдат съответно увеличени и се вземе предвид, когато е целесъобразно, якостта на поддържащата термоизолация, *Po* може да бъде увеличена до по-висока стойност, но по-малко от 0,07 MPa.

4.24.1.5 Определението за мембранни танкове не изключва конструкции като тези, в които се използват неметални мембрани или в които мембраните са включени или вградени в термоизолацията.

4.24.1.6 Дебелината на мембраните обикновено не надвишава 10 мм.

4.24.1.7 Циркулацията на инертен газ в първичното изолационно помещение и вторичното изолационно помещение в съответствие с 9.2.1 е достатъчна, за да позволи ефективни средства за откриване на газ.

4.24.2 ***Съображения по отношение на проектирането***

4.24.2.1 Оценяват се потенциалните инциденти, които могат да доведат до загуба на плътност на течностите по време на жизнения цикъл на мембраните. Те включват, но не се ограничават до следните аспекти:

1. Крайни проектни събития:

1. разрушаване на опън на мембраните;

2. свиване на термоизолацията;

3. термично стареене;

4. загуба на прикрепване между термоизолацията и конструкцията на корпуса;

5. загуба на прикрепване на мембрани към термоизолационна система;

6. структурна цялост на вътрешните структури и техните поддържащи структури; и

7. повреда на носещата конструкция на корпуса.

2. Събития, свързани с проектирането на пренатоварването на материал:

1. пренатоварване на мембраните, включително съединенията и закрепванията към конструкцията на корпуса;

2. напукване от пренатоварване на термоизолацията;

3. пренатоварване на вътрешните структури и техните поддържащи структури; и

4. напукване от пренатоварване на вътрешния корпус, водещо до навлизане на баластна вода.

3. Събития, свързани с проектирането на аварии:

1. случайни механични повреди (например изпуснати предмети в танка по време на експлоатация);

2. случайно свръхналягане в термоизолационните помещения;

3. случаен вакуум в танка; и

4. проникване на вода през вътрешната конструкция на корпуса.

Конструкции, при които едно вътрешно събитие може да причини едновременна или каскадна повреда на двете мембрани, са неприемливи.

4.24.2.2 Необходимите физични свойства (механични, термични, химични и др.) на материалите, използвани в конструкцията на системата за вместимост на товара, се установяват по време на проектирането в съответствие с 4.24.1.2.

4.24.3 ***Товари и комбинации от товари***

Особено внимание се обръща на възможната загуба на целостта на танка поради свръхналягане в пространството между преградите, възможен вакуум в товарния танк, ефектите на плискане, вибрациите на корпуса или комбинация от тези събития.

4.24.4 ***Структурни анализи***

4.24.4.1 Извършват се структурни анализи и/или изпитвания с цел определяне на крайната оценка на якостта и пренатоварването на вместимостта на товара и свързаните с нея конструкции, например конструкции, определени в 4.9. Структурният анализ предоставя данните, необходими за оценка на всеки авариен режим, който е определен като критичен за системата за вместимост на товара.

4.24.4.2 Структурните анализи на корпуса отчитат вътрешното налягане, както е посочено в 4.13.2. Специално внимание се обръща на деформациите на корпуса и тяхната съвместимост с мембраната и свързаната с нея термоизолация.

4.24.4.3 Анализите, посочени в 4.24.4.1 и 4.24.4.2, се основават на конкретните движения, ускорения и реакция на корабите и системите за вместимост на товара.

4.24.5 ***Крайно състояние на проекта***

4.24.5.1 Конструктивното съпротивление на всеки критичен компонент, подсистема или функционална група се установява в съответствие с 4.24.1.2 за експлоатационни условия.

4.24.5.2 Изборът на критерии за приемане на якостта при режимите на отказ на системата за вместимост на товара, нейните закрепвания към конструкцията на корпуса и вътрешните конструкции на танка отразяват последствията, свързани с разглеждания режим на повреда.

4.24.5.3 Размерите на части на корабния набор на вътрешния корпус отговарят на изискванията за дълбоки танкове, като се отчита вътрешното налягане, както е посочено в 4.13.2, и специфичните подходящи изисквания за натоварване на накланяне, както е определено в 4.14.3.

4.24.6 ***Условие на проектиране на пренатоварване***

4.24.6.1 Анализът на пренатоварването се извършва за конструкции във вътрешността на танка, т.е. помпени кули, и за части от закрепващите елементи на мембраната и помпената кула, при които не може надеждно да бъде открита неизправност чрез непрекъснато наблюдение.

4.24.6.2 Изчисляването на пренатоварването се извършва в съответствие с 4.18.2, като съответните изисквания зависят от:

1. значението на структурните компоненти по отношение на конструктивната цялост; и

2. наличност за проверка.

4.24.6.3 За структурни елементи, за които може да се докаже чрез изпитвания и/или анализи, че няма да се развие пукнатина, която да причини едновременна или каскадна повреда на двете мембрани, C*w* е по-малък или равен на 0,5.

4.24.6.4 Структурните елементи, подлежащи на периодична проверка и при които може да се развие пукнатина от пренатоварване без надзор, която да причини едновременна или каскадна повреда на двете мембрани, удовлетворяват изискванията за пренатоварване на материала и механика на разрушаването, посочени в 4.18.2.8.

4.24.6.5 Конструктивният елемент, който не е достъпен за проверка в експлоатация и при който може да се развие пукнатина от пренатоварване без предупреждение, причиняваща едновременна или каскадна повреда на двете мембрани, удовлетворява изискванията за пренатоварване на материала и механика на разрушаването, посочени в 4.18.2.9.

4.24.7 ***Проектно аварийно състояние***

4.24.7.1 Системата за вместимост и носещата конструкция на корпуса се проектират за инцидентните натоварвания, посочени в 4.15. Не е необходимо тези товари да се комбинират помежду си или с екологични товари.

4.24.7.2 Въз основа на анализ на риска се определят допълнителни съответни сценарии на произшествия. Специално внимание се обръща на устройствата за обезопасяване вътре в танковете.

4.24.8 ***Изпитване на проектната разработка***

4.24.8.1 Изпитване на проектната разработка, изисквано в 4.24.1.2, включва серия от аналитични и физични модели както на основните, така и на допълнителните прегради, включително ъглите и съединенията, изпитвани, за да се провери дали ще издържат на очакваните комбинирани натоварвания поради статични, динамични и термични натоварвания. Това ще доведе до изграждането на прототип - мащабиран модел на цялостната система за вместимост на товара. Условията на изпитване, разглеждани в аналитичните и физическите модели, представляват най-екстремните работни състояния, които системата за вместимост на товара вероятно ще срещне през целия си живот. Предложените критерии за приемане за периодично изпитване на допълнителни прегради, изисквани в 4.6.2, могат да се основават на резултатите от изпитването, проведено върху прототипния мащабиран модел.

4.24.8.2 Характеристиките на пренатоварване на мембранните материали и представителните заварени или свързани съединения в мембраните се определят чрез изпитвания. Крайната якост и показателите на пренатоварване на съоръженията за закрепване на термоизолационната система към конструкцията на корпуса се определят чрез анализи или изпитвания.

4.24.9 ***Изпитване***

4.24.9.1 В корабите, оборудвани с мембранни системи за вместимост на товара, всички танкове и други помещения, които обикновено съдържат течност и са в близост до корпусната конструкция, поддържаща мембраната, се подлагат на хидростатично изпитване.

4.24.9.2 Всички придържащи конструкции, поддържащи мембраната, се изпитват за якост преди монтирането на системата за вместимост на товара.

4.24.9.3 Тръбните тунели и другите помещения, които обикновено не съдържат течност, не е необходимо да се подлагат на хидростатично изпитване.

**4.25 Вградени танкове**

4.25.1 ***Основа на проектирането***

Вградените танкове, които съставляват структурна част от корпуса и са засегнати от натоварванията, които напрягат прилежащата конструкция на корпуса, отговарят на следното:

1. проектното налягане на парата *Po*, както е определено в 4.1.2, обикновено не надвишава 0,025 MPa. Ако размерите на части на корабния набор на корпуса бъдат съответно увеличени, P*o* може да бъде увеличено до по-висока стойност, но по-малко от 0,07 MPa;

2. за продуктите могат да се използват вградени танкове, при условие че температурата на кипене на товара не е по-ниска от -10 °C. Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име, може да приеме по-ниска температура, при условие че се обърне специално внимание, но в такива случаи се осигурява пълна допълнителна преграда; и

3. продуктите, които съгласно глава 19 се превозват на кораби от тип 1G, не се превозват във вградени танкове.

4.25.2 ***Структурен анализ***

Структурният анализ на вградените танкове е в съответствие с признатите стандарти.

4.25.3 ***Крайно състояние на проекта***

4.25.3.1 Граничните размери на части на корабния набор на танковете на танка отговарят на изискванията за дълбоки танкове, като се отчита вътрешното налягане, както е посочено в 4.13.2.

4.25.3.2 За вградени танкове допустимото налягане обикновено е това, което се дава за конструкцията на корпуса в изискванията на Администрацията или на признатата организация, действаща от нейно име.

4.25.4 ***Проектно аварийно състояние***

4.25.4.1 Танковете и опорите на танковете се проектират за инцидентните натоварвания, посочени в 4.3.4.3 и 4.15, според случая.

4.25.4.2 Когато се подлага на инцидентните натоварвания, посочени в 4.15, напрежението отговаря на критериите за приемане, посочени в 4.25.3, изменени по целесъобразност, като се отчита тяхната по-малка вероятност за възникване.

4.25.5 ***Изпитване***

Всички вградени танкове се изпитват хидростатично или хидропневматично. Изпитването се провежда така, че напреженията да съответстват, доколкото е възможно, на проектните напрежения и налягането в горната част на танка да съответства най-малко на MARVS.

**4.26 Полумембранни танкове**

4.26.1 ***Основа на проектирането***

4.26.1.1 Полумембранните танкове са несамоносещи танкове, когато са в натоварено състояние и се състоят от слой, части от който се поддържат чрез термоизолация от прилежащата конструкция на корпуса, докато закръглените части на този слой, свързващи гореспоменатите опорни части, са проектирани също така да отговарят на термичното и друго разширение или свиване.

4.26.1.2 Проектното налягане на парата *Po* обикновено не надвишава 0,025 MPa. Ако размерите на части на корабния набор на корпуса бъдат съответно увеличени и се вземе предвид, когато е целесъобразно, якостта на поддържащата термоизолация, *Po* може да бъде увеличена до по-висока стойност, но по-малко от 0,07 MPa.

4.26.1.3 За полумембранни танкове се прилагат съответните изисквания в този раздел за автономни или за мембранни танкове, според случая.

4.26.1.4 В случай на полумембранни танкове, които отговарят във всяко отношение на изискванията, приложими за автономни танкове тип B, с изключение на начина на закрепване, Администрацията може, след специално разглеждане, да приеме частична допълнителна преграда.

**Част F
СИСТЕМИ ЗА ВМЕСТИМОСТ НА ТОВАРА НА НОВА КОНФИГУРАЦИЯ**

**4.27 Проект на граничното състояние за нови концепции**

4.27.1 Системите за вместимост на товара, които са с нова конфигурация, която не може да бъде проектирана с използване на раздели 4.21 до 4.26, се проектират, като се използват този раздел и части A и B от настоящата глава, както и части C и D, според случая. Проектирането на системата за вместимост на товара в съответствие с този раздел се основава на принципите на проектиране на граничното състояние, което е подход към структурното проектиране, който може да се прилага към установените проектни решения, както и към новите проекти. Този по-общ подход поддържа равнище на безопасност, сходно с постигнатото за известните системи за вместимост, проектирани с използване на 4.21 до 4.26.

4.27.2.1 Проектирането на граничното състояние е систематичен подход, при който всеки структурен елемент се оценява по отношение на възможните режими на неизправност, свързани с проектните условия, посочени в 4.3.4. Гранично състояние може да се определи като условие, над което конструкцията или част от конструкцията вече не отговаря на изискванията.

4.27.2.2 За всеки режим на неизправност може да са от значение едно или повече гранични състояния. Като се вземат предвид всички съответни гранични състояния, пределният товар за структурния елемент се определя като минимален пределен товар, произтичащ от всички съответни гранични състояния. Граничните състояния се разделят на следните три категории:

1. Максимални допустими състояния (ULS), които съответстват на максималната товароносимост или, в някои случаи, на максимално приложимото напрежение или деформация; при непокътнати (незасегнати) условия.

2. Гранични състояния на пренатоварване (FLS), които съответстват на влошаване, дължащо се на въздействието на вариращо във времето (циклично) натоварване.

3. Гранични състояния на аварии (ALS), които се отнасят до способността на конструкцията да устоява в аварийни ситуации.

4.27.3 Процедурата и съответните проектни параметри на проекта за гранично състояние съответстват на Стандарта за използване на методики за гранични състояния при проектирането на системи за задържане на товари с нова конфигурация (LSD стандарт), както е посочено в Допълнение 5.

**Част G
НАСОКИ**

**4.28 Насоки за глава 4**

4.28.1 ***Насоки за подробно изчисляване на вътрешното налягане за целите на статичното проектиране***

4.28.1.1 Този раздел предоставя насоки за изчисляване на свързаното динамично налягане на течността за целите на статичните проектни изчисления. Това налягане може да се използва за определяне на вътрешното налягане, посочено в 4.13.2.4, когато:

1. (*Pgd*)max е съответното налягане на течността, определено с помощта на максималните проектни ускорения.

2. (*Pgd* site)max е съответното налягане на течността, определено с помощта на специфични ускорения на мястото.

*3. Peq* е по-голямата от двете стойности *Peq1* и *Peq2*, изчислена, както следва:

*Peq1 = Po +* ( *Pgd)*max   (MPa)

4.28.1.2 Вътрешните налягания на течността са тези, които се създават от полученото ускорение на център на тежестта на товара, дължащ се на движението на кораба, указано в 4.14.1. Стойността на вътрешното налягане на течността Pgd в резултат на комбинираните ефекти на гравитацията и динамичните ускорения се изчислява, както следва:



където

*a* β = безразмерно ускорение (т.е. по отношение на ускорението на гравитацията), дължащо се на гравитационни и динамични натоварвания, в произволно направление p (вж. фигура 4.1).

За големи танкове се използва елипсоид на ускорение, като се вземат предвид напречните вертикални и надлъжни ускорения.

*Z* β = най-голямата височина на течността (м) над точката, в която се определя налягането, измерено от обшивката на танка в посоката (вж. фигура 4.2).

При определянето на *Z*β се вземат предвид куполите на танка, считани за част от приетия общ обем на танка, освен ако общият обем на куполите на танка *Vd* не надвишава следната стойност:



където:

*Vt* = обемът на танка без куполи; и

*FL* = ограничение за пълнене съгласно глава 15.

ρ*=* максимална плътност на товара (кг/м3) при проектната температура.

Има се предвид посоката, която дава максималната стойност (*Pgd*)max или (*Pgd*site) max. Горната формула се прилага само за пълни танкове.

4.28.1.3 Могат да се прилагат еквивалентни изчислителни процедури.

4.28.2 ***Насочващи формули за компонентите на ускорението***

4.28.2.1 Следните формули са дадени като насоки по отношение на компонентите на ускорението, дължащо се на движението на кораба, съответстващо на ниво на вероятност 10-8 в северната част на Атлантическия океан, и се прилагат за кораби с дължина над 50 м и със или близо до тяхната експлоатационна скорост:

- вертикално ускорение, както е определено в 4.14.1:



- напречно ускорение, както е определено в 4.14.1:



- надлъжно ускорение, както е определено в 4.14.1:



където:



*L* 0 = дължина на кораба за определяне на размерите на части на корабния набор, както е определено в признатите стандарти (м);

*CB* = коефициент на блокиране;

*В* = максималната ширина на кораба (м);

*x* = надлъжно разстояние (м) от мидела до центъра на тежестта на танка със съдържание; x е напред от мидела, назад от мидела;

*y* = напречно разстояние (м) от осевата линия до центъра на тежестта на танка със съдържание;

*z* = вертикално разстояние (м) от действителната водолиния на кораба до центъра на тежестта на танка със съдържание; z е положително над и отрицателно под водолинията;

*K* = 1 като цяло. За специфични условия на натоварване и форми на корпуса може да е необходимо определяне на K по следната формула:

*K = 13GM/B,* където *K ≥ 1* и *GM =* метацентрична височина (м);



*V* = експлоатационна скорост (възли);

*ax*, *ay, az* = максимални безразмерни ускорения (т.е. по отношение на ускорението на гравитацията) в съответните направления. За целите на изчисляването се счита, че те действат поотделно, а*z* не включва компонента, дължащ се на статичното тегло, a*y* включва компонента, дължащ се на статичното тегло в напречна посока, дължащо се на търкаляне, а *aх* включва компонента, дължащ се на статичното тегло в надлъжна посока, дължащо се на наклона. Ускоренията, получени от горните формули, са приложими само за кораби със или близо до тяхната експлоатационна скорост, не и докато са на котва или по друг начин близо до неподвижни места на открити места.

4.28.3 ***Категории напрежения***

4.28.3.1 За целите на оценката на напрежението категориите в този раздел са определени, както следва:

4.28.3.2 *Нормалното напрежение* е компонентът на напрежението, който е нормален за еталонната равнина.

4.28.3.3 *Мембранното напрежение* е компонентът на нормалното напрежение, който е равномерно разпределен и равен на средната стойност на напрежението по дебелината на разглеждания участък.

4.28.3.4 *Напрежението при огъване* е променливото напрежение по дебелината на разглеждания участък след изваждането на мембранното напрежение.

4.28.3.5 *Напрежението на срязване* е компонентът на напрежението, действащ в еталонната равнина.

4.28.3.6 *Първичното напрежение* е напрежението, породено от наложеното натоварване, което е необходимо за балансиране на външните сили и моменти. Основната характеристика на първичното напрежение е, че то не се самоограничава. Първичните напрежения, които значително надвишават якостта на опън, ще доведат до повреда или най-малкото до груби деформации.

4.28.3.7 *Първичното общо мембранно напрежение* е първично мембранно напрежение, разпределено по такъв начин в структурата, че не се извършва преразпределение на товара в резултат на опъна.

4.28.3.8 *Първично локално мембранно напрежение* възниква, когато мембранно напрежение, предизвикано от налягане или друго механично натоварване и свързано с първичен ефект или ефект на прекъсване, води до прекомерно изкривяване на прехвърлянето на товари за други части от конструкцията. Такова напрежение се класифицира като първично локално мембранно напрежение, въпреки че има някои характеристики на вторично напрежение. Регион на напрежение може да се счита за локален, ако:



където:

*S1*= разстоянието в меридионалната посока, през което еквивалентното напрежение надвишава 1,1*f*;

*S2* = разстояние в меридионална посока до друг регион, където границите на първичните общи мембранни напрежения са надвишени;

*R* = среден радиус на плавателния съд;

*t* = дебелина на стената на плавателния съд на мястото, където границата на първично общо мембранно напрежение е превишена; и

*f* = допустимо първично общо мембранно напрежение.

4.28.3.9 *Вторичното напрежение* е нормално напрежение или напрежение на срязване, развито от ограничения на прилежащи части или от самоограничение на конструкция. Основната характеристика на вторичното напрежение е, че то се самоограничава. Локалното огъване и незначителните изкривявания могат да удовлетворят условията, които причиняват възникването на напрежението.



**Фигура 4.1 -** *Елипсоид на ускорение*



**Фигура 4.2 -** *Определяне на вътрешните* *напорни глави*



**Фигура 4.3 -** *Определяне на височината на течността Z* β *за точки 1, 2 и 3*



**Фигура 4.4 -** *Опростено разпределение нанатоварването*

**Глава пета.
ТЕХНОЛОГИЧНИ СЪДОВЕ ПОД НАЛЯГАНЕ И ТЕЧНОСТИ, СИСТЕМИ ЗА ПАРИ И ТРЪБИ ПОД НАЛЯГАНЕ**

***Цел***

Осигуряване на безопасно боравене с всички товари и технологични течности и пари при всички експлоатационни условия, свеждане до минимум риска за кораба, екипажа и околната среда, като се има предвид естеството на съответните продукти. По този начин:

1. гарантиране на целостта на съдовете под налягане, тръбопроводните системи и товарните маркучи;

2. предотвратяване на неконтролираното прехвърляне на товари;

3. осигуряване на надеждни средства за запълване и изпразване на системите за вместимост; и

4. предотвратяване на отклонения под налягане или вакуум на системите за вместимост на товара извън проектните параметри по време на операциите по прехвърляне на товара.

**5.1 Общи положения**

5.1.1 Изискванията на настоящата глава се прилагат за продукти и технологични тръбопроводни системи, включително тръбопроводни системи за пари, тръбопроводни системи за газово гориво и вентилационни тръби на предпазни клапани или подобни тръбопроводни системи. Спомагателните тръбопроводни системи, които не съдържат товар, са освободени от общите изисквания на настоящата глава.

5.1.2 Изискванията за автономни танкове тип С, предвидени в глава 4, могат да се прилагат и за съдовете под налягане. Ако е необходимо, терминът "съдове под налягане", използван в глава 4, ще обхваща както автономни танкове тип С, така и технологични съдове под налягане.

5.1.3 Съдовете под налягане включват танкове за пренапрежение, топлообменници и акумулатори, които съхраняват или обработват течни или парни товари.

**5.2 Системни изисквания**

5.2.1 Системите за обработка и контрол на товари се проектират, като се взема предвид следното:

1. предотвратяване на ненормално състояние, водещо до изпускане на течност или пари от товара;

2. безопасното събиране и обезвреждане на изпуснатите товарни течности;

3. предотвратяване образуването на запалими смеси;

4. предотвратяване на запалването на изпуснатите течности или газове и изпарения; и

5. ограничаване на излагането на персонала на пожар и други опасности.

5.2.2 ***Разпоредби: общи положения***

5.2.2.1 Всяка тръбопроводна система, която може да съдържа товарни течности или пари, ще:

1. бъде отделена от други тръбопроводни системи, освен когато се изискват междусистемни връзки за свързани с товара операции като продухване, освобождаване на газ или инертни дейности. Изискванията на 9.4.4 се вземат предвид по отношение на предотвратяването на обратен поток на товара. В такива случаи се вземат предпазни мерки, за да се гарантира, че товарът или парите от товара не могат да влязат в други тръбопроводни системи чрез междусистемните връзки;

2. с изключение на предвиденото в глава 16, не преминават през жилищни помещения, сервизни помещения или пунктове за управление или през машинни отделения, различни от товарни машинни отделения;

3. се свързват към системата за вместимост на товара директно от откритите палуби, освен когато тръбите, монтирани във вертикална шахта или еквивалент, се използват за преминаване през празни пространства над система за вместимост на товара и освен когато тръбите за отводняване, вентилиране или продухване преминават през кофердамите;

4. се разполагат в товарната зона над откритата палуба, с изключение на съоръженията за товарене и разтоварване на носа или кърмата в съответствие с 3.8, аварийните системи за изхвърляне на товари в съответствие с 5.3.1, куполните системи на помещенията в съответствие с 5.3.3 и с изключение на тези в съответствие с глава 16; и

5. са разположени на борда съгласно изискванията в 2.4.1 за напречното местоположение на танка, с изключение на напречните тръбопроводи, свързващи кораба с брега, които не са обект на вътрешно налягане в морето или на аварийните системи за изхвърляне на товари.

5.2.2.2 Осигуряват се подходящи средства за освобождаване на налягането и отстраняване на течния товар от товарните и разтоварващите кръстосани коловози; също така всякакви тръбопроводи между най-външния колекторен клапан и товарните оръжия или товарните маркучи до товарните танкове или друго подходящо място, преди разкачването.

5.2.2.3 Тръбопроводните системи, пренасящи флуиди за директно подгряване или охлаждане на товара, не се извеждат извън товарната зона, освен ако не е осигурено подходящо средство за предотвратяване или откриване на миграцията на пари от товара извън товарната зона (вж. 13.6.2.6).

5.2.2.4 Изпускателните клапани, освобождаващи течен товар от тръбопроводната система, се изпускат в товарните танкове. Алтернативно, те могат да се изпуснат в товарната вентилационна мачта, ако са осигурени средства за откриване и обезвреждане на всякакъв течен товар, който може да влезе във вентилационната система. Когато е необходимо, за да се предотврати свръхналягане в тръбопроводите надолу по веригата, предпазните клапани на товарните помпи се отвеждат към смукателната помпа.

**5.3 Устройства за тръбопроводи за товари извън товарната зона**

5.3.1 ***Аварийно изхвърляне на товари***

Ако има такава, аварийната система от тръбопроводи за изхвърляне на товари съответства на 5.2.2, според случая, като може да бъде отведена към кърмата, извън жилищните помещения, сервизните помещения, пунктовете за управление или машинните отделения, но не може да преминава през тях. Ако аварийната система за изхвърляне на товари е постоянно инсталирана, в рамките на товарната зона се осигуряват подходящи средства за изолиране на тръбопроводната система от тръбопроводната система на товара.

5.3.2 ***Разпоредби за товарене на носа и кърмата***

5.3.2.1 При спазване на изискванията на 3.8, този раздел и 5.10.1 товарните тръбопроводни системи могат да бъдат разположени така, че да позволяват товарене и разтоварване откъм носа или откъм кърмата.

5.3.2.2 Вземат се мерки тези тръбопроводни системи да могат да бъдат продухани и освободени от газ след употреба. Когато не се използва, частите на макарата се отстраняват и тръбата завършва с глух фланец. Вентилационните тръби, свързани с продухване, се разполагат в товарната зона.

5.3.3 ***Куполни системи за прехвърляне на помещения***

За прехвърляне на течен или парен товар през вътрешно куполно устройство, разположено извън товарната зона, тръбите, обслужващи тази цел, съответстват на 5.2.2, според случая, 5.10.2 и на следното:

1. тръбопроводите са разположени над откритата палуба, с изключение на връзката с купата;

2. не се разрешават преносими устройства; и

3. вземат се мерки тези тръбопроводни системи да могат да бъдат продухани и освободени от газ след употреба. Когато не се използват, частите на макарата за изолиране от тръбопроводната система на товара се отстраняват и тръбата завършва с глух фланец. Вентилационните тръби, свързани с продухване, се разполагат в товарната зона.

5.3.4 ***Тръбопроводни системи за газово гориво***

Тръбопроводните системи за газово гориво в машинните отделения отговарят на всички приложими раздели на настоящата глава в допълнение към изискванията на глава 16.

**5.4 Проектно налягане**

5.4.1 Проектното налягане *Po*, използвано за определяне на минималните размери на части на корабния набор на тръбопроводите и компонентите на тръбопроводната система, е не по-малко от максималното манометрично налягане, на което може да бъде подложена системата в експлоатация. Използваното минимално проектно налягане е не по-малко от 1 МРа манометрично налягане, с изключение на отворените тръбопроводи или изпускателните тръбопроводи на предпазния клапан, където то не е по-ниско от 0,5 МРа манометрично налягане или 10 пъти зададеното налягане на предпазния клапан.

5.4.2 Въз основа на превозваните товари за тръбопроводи, тръбопроводни системи и компоненти се използва по-голямото от следните проектни условия:

1. за тръбопроводни системи за пари или компоненти, които могат да бъдат изпуснати от предпазните им клапани и които могат да съдържат известна течност, налягането на наситените пари при проектна температура 45 °C. Могат да се използват по-високи или по-ниски стойности (вж. 4.13.2.2); или

2. за системи или компоненти, които могат да бъдат изпуснати от предпазните им клапани и които съдържат само пари по всяко време, налягането на прегрята пара при 45 °C. Могат да се използват по-високи или по-ниски стойности (вж. 4.13.2.2), като се приема първоначално състояние на наситени пари в системата при работно налягане и температура на системата; или

3. MARVS на товарните танкове и системите за обработка на товари; или

4. настройката на налягането на съответната помпа или изпускателен клапан на компресора; или

5. максималното общо отводняване или натоварване на тръбопроводната система на товара, като се вземат предвид всички възможни помпени съоръжения или регулирането на предпазния клапан на тръбопроводната система.

5.4.3 Частите от тръбопроводните системи за течности, които могат да бъдат подложени на хидродинамично налягане, се проектират така, че да издържат на това налягане.

5.4.4 Проектното налягане на външната тръба или тръба на газовите горивни системи не е по-ниско от максималното работно налягане на вътрешната газова тръба. Като алтернатива, за тръбопроводни системи за газово гориво с работно налягане, по-голямо от 1 МРа, проектното налягане на външния тръбопровод не е по-ниско от максималното налягане, възникващо в пръстеновидното пространство, като се има предвид локалното моментно върхово налягане по отношение на всяко скъсване и вентилационните механизми.

**5.5 Изисквания към клапаните на товарната система**

5.5.1.1 Всеки товарен танк и тръбопроводна система се оборудват с ръчно задействани клапани за целите на изолацията, както е посочено в този раздел.

5.5.1.2 Освен това се монтират дистанционно управлявани клапани, според случая, като част от системата за аварийно спиране (ESD), чиято цел е да се спре потокът на товари или течове в случай на авария, когато се извършва прехвърляне на течности или пари. Системата ESD е предназначена да върне товарната система в безопасно статично състояние, така че да могат да бъдат предприети коригиращи действия. При проектирането на системата ESD се обръща дължимото внимание, за да се избегне генерирането на хидродинамични налягания в тръбопровода за прехвърляне на товари. Оборудването, което се спира при задействане на ESD, включва клапани на колектори по време на товарене или разтоварване, помпа или компресор и т.н., които прехвърлят товари вътрешно или външно (напр. към брега или друг кораб/шлеп) и клапани на товарни танкове, ако MARVS надвишава 0,07 MPa.

5.5.2 ***Връзки на товарния танк***

5.5.2.1 Всички съединения за течности и пари, с изключение на предпазните клапани и устройствата за измерване на нивото на течностите, имат спирателни клапани, разположени възможно най-близо до танка. Тези клапани осигуряват пълно затваряне и могат да се задействат ръчно на място. Могат също така да се управляват дистанционно.

5.5.2.2 За товарни танкове с MARVS, надвишаваща 0,07 МРа манометрично налягане, горните връзки се оборудват и с дистанционно управлявани клапани на ESD. Тези клапани се разполагат възможно най-близо до танка. Двата отделни клапана могат да бъдат заменени с един клапан, при условие че клапанът отговаря на изискванията на 18.10.2 и осигурява пълно затваряне на линията.

5.5.3 ***Връзки на товарния колектор***

5.5.3.1 При всяка връзка за прехвърляне на товар, използвана за спиране на трансфера на течности и пари към или от кораба, се осигурява по един дистанционно управляван клапан на ESD. Връзките за прехвърляне, които не се използват, се изолират с подходящи глухи фланци.

5.5.3.2 Ако товарният резервоар MARVS надвишава 0,07 MPa, се осигурява допълнителен ръчен клапан за всяка използвана връзка за прехвърляне, като той може да бъде на борда или извън него, за да съответства на конструкцията на кораба.

5.5.4 Вместо клапани на ESD могат да се използват ограничители на дебита, ако диаметърът на защитената тръба не надвишава 50 мм. Ограничителите на дебита се затварят автоматично при номиналния затварящ дебит на парите или течността, определен от производителя. Тръбопроводите, включително фитингите, клапаните и принадлежностите, защитени с ограничител на дебита, имат капацитет, по-голям от номиналния затварящ поток на ограничителя на дебита. Ограничителите на дебита могат да бъдат проектирани с обходен отвор, който не надвишава площта на кръглия отвор с диаметър 1 мм, за да се позволи изравняване на налягането след задействане на спирането.

5.5.5 Връзките на товарния танк за измервателни или измервателни устройства не е необходимо да бъдат оборудвани с клапани за превишение на дебита или с клапани на ESD, при условие че устройствата са конструирани така, че изходящият поток на съдържанието на танка да не може да надвишава този, който преминава през кръгъл отвор с диаметър 1,5 мм.

5.5.6 Всички тръбопроводи или компоненти, които могат да бъдат изолирани в пълно течно състояние, се защитават с предпазни клапани от термично разширение и изпаряване.

5.5.7 Всички тръбопроводи или компоненти, които могат да бъдат изолирани автоматично поради пожар с обем на течността над 0,05 м3 в капан, се окомплектоват с редуцир-вентили (PRV), оразмерени за условия на пожар.

**5.6 Устройства за прехвърляне на товари**

5.6.1 Когато прехвърлянето на товари се извършва посредством товарни помпи, които не са достъпни за ремонт от танковете в експлоатация, се осигуряват най-малко две отделни средства за прехвърляне на товар от всеки товарен танк, като конструкцията е такава, че повредата на една товарна помпа или средство за прехвърляне да не възпрепятства прехвърлянето на товар чрез друга помпа или помпи или други средства за прехвърляне на товари.

5.6.2 Процедурата за прехвърляне на товар чрез газова херметизация изключва повдигането на предпазните клапани по време на такова прехвърляне. Газовата херметизация може да се приеме като средство за прехвърляне на товар за тези танкове, когато проектният коефициент на безопасност не е намален при условията, преобладаващи по време на операцията по прехвърляне на товари. Ако предпазните клапани на товарния танк или зададеното налягане се променят за тази цел, както е разрешено в съответствие с 8.2.7 и 8.2.8, новото зададено налягане не надвишава *Ph*, както е определено в 4.13.2.

5.6.3 ***Връзки за връщане на парите***

Осигуряват се връзки за връщане на парите към бреговите съоръжения.

5.6.4 ***Вентилационни тръбопроводни системи на товарния танк***

Системата за понижаване на налягането се свързва с вентилационна тръбопроводна система, предназначена да сведе до минимум възможността за натрупване на пари от товара на палубите или за навлизане в жилищните помещения, сервизните помещения, пунктовете за управление и машинните отделения или в други помещения, където това може да създаде опасни условия.

5.6.5 ***Връзки за вземане на проби от товара***

5.6.5.1 Връзките към тръбопроводните системи за вземане на проби от течности в товара се обозначават ясно и се проектират така, че да се сведе до минимум изпускането на пари от товара. За плавателни съдове, на които е разрешено да пренасят токсични продукти, системата за вземане на проби е със затворен контур, за да се гарантира, че течността и парите на товара не се изпускат в атмосферата.

5.6.5.2 Системите за вземане на проби от течности се окомплектоват с два клапана на входа за вземане на пробата. Един от тези клапани е от многотактов тип, за да се избегне случайно отваряне, като бъдат достатъчно отдалечени един от друг, за да се гарантира, че могат да изолират линията, ако има запушване, например чрез лед или хидрати.

5.6.5.3 При системи със затворен контур клапаните на обратната тръба също отговарят на изискванията на 5.6.5.2.

5.6.5.4 Свързването към съда за проби отговаря на признатите стандарти и да бъде поддържано така, че да може да поддържа теглото на съда за проби. Връзките на резба са заварени с прихватки или заключени по друг начин, за да се предотврати откачването им по време на нормалното свързване и разкачване на съдовете за проби. Връзката за вземане на проби се окомплектова с тапа за затваряне или фланец, за да се предотврати изтичане, когато връзката не се използва.

5.6.5.5 Връзките за вземане на проби, използвани само за парни проби, могат да бъдат окомплектовани с единичен клапан в съответствие с 5.5, 5.8 и 5.13, както и с тапа за затваряне или фланец.

5.6.5.6 Операциите по вземане на проби се извършват, както е предписано в 18.9.

5.6.6 ***Товарни филтри***

Товарните системи за течности и пари могат да бъдат окомплектовани с филтри за защита от повреди, причинени от външни предмети. Тези филтри могат да бъдат постоянни или временни, като стандартите за филтриране са подходящи за риска от навлизане на отломки и т.н. в товарната система. Осигуряват се средства за указване, че филтрите се запушват и за безопасно изолиране, разхерметизиране и почистване на филтрите.

**5.7 Изисквания за инсталиране**

5.7.1 ***Проектиране за разширяване и свиване***

Предприемат се мерки за защита на тръбопроводите, тръбопроводната система и компонентите и товарните танкове от прекомерни натоварвания, дължащи се на термичното движение и от движения на танка и конструкцията на корпуса. Предпочитаният метод извън товарните танкове е чрез разклонения, извивки или примки, но могат да се използват многослойни силфони, ако разклонения, извивки или примки не са практически осъществими.

5.7.2 ***Предпазни мерки срещу ниска температура***

Нискотемпературните тръбопроводни системи са термично изолирани от прилежащата конструкция на корпуса, когато е необходимо, за да се предотврати падането на температурата на корпуса под проектната температура на материала на корпуса. Когато тръбите за течности се демонтират редовно или когато може да се очаква изтичане на течност, например при бреговите връзки и при уплътненията на помпите, се осигурява защита на корпуса отдолу.

5.7.3 ***Водна завеса***

При температури на товара под -110 °C се инсталира водоразпределителна система за корпуса под бреговите връзки, която осигурява водна завеса с ниско налягане за допълнителна защита на стоманата на корпуса и страничната конструкция на кораба. Тази система е в допълнение към изискванията на 11.3.1.4 и се експлоатира, когато се извършва прехвърляне на товари.

5.7.4 ***Свързване***

Когато танковете или товарните тръбопроводи и тръбопроводното оборудване са отделени от конструкцията на кораба чрез термоизолация, се вземат мерки за електрическо свързване както на тръбопроводите, така и на танковете. Всички уплътнителни тръбни съединения и съединения на маркучи са електрически свързани. Освен в случаите, когато се използват свързващи ремъци, се доказва, че електрическото съпротивление на всяко съединение или съединение е по-малко от 1MQ.

**5.8 Производство на тръби и детайли за свързване**

5.8.1 ***Общи положения***

Изискванията на този раздел се прилагат за тръбопроводи във и извън товарните танкове. Освобождаване от тези изисквания може да се приеме в съответствие с признатите стандарти за тръбопроводи във вътрешността на товарните танкове и отворените тръбопроводи.

5.8.2 ***Преки връзки***

Може да се обмисли следното директно свързване на дължините на тръбите, без фланци:

1. челно заварените съединения с пълно проникване в корена могат да се използват във всички приложения. При проектни температури, по-ниски от -10 °C, челните заварки са или двойно заварени, или еквивалентни на двойно заварени челни съединения. Това може да се постигне чрез използване на поддържащ пръстен, вложка за еднократна употреба или резервно захранване с инертен газ при първото преминаване. При проектни налягания над 1 МРа и проектни температури от -10 °C или по-ниски опорните пръстени се отстраняват;

2. приплъзващи се заваръчни съединения с ръкави и прилежащо заваряване, с размери в съответствие с признати стандарти, се използват само за арматурни линии и отворени линии с външен диаметър 50 мм или по-малък и проектни температури не по-ниски от -55 °C; и

3. винтовите куплунги, отговарящи на признатите стандарти, се използват само за спомагателни линии и инструментални линии с външен диаметър от 25 мм или по-малко.

5.8.3 ***Фланцови връзки***

5.8.3.1 Фланците във фланцовите връзки са от тип със заварена шийка, плъзгащ се или за заваряване с жлеб.

5.8.3.2 Фланците отговарят на признатите стандарти за техния тип, производство и изпитване. За всички тръбопроводи, с изключение на отворените, се прилагат следните ограничения:

1. при проектни температури, по-ниски от -55 °C, се използват само фланци със заварени шийки; и

2. при проектни температури, по-ниски от -10 °C, фланците за приплъзване не се използват в номинални размери над 100 мм, а фланци за заваряване с жлеб не се използват в номинални размери над 50 мм.

5.8.4 ***Дилатационни фуги***

В случаите, когато са предвидени силфони и разширителни фуги в съответствие с 5.7.1, се прилагат следните изисквания:

1. ако е необходимо, силфоните да са защитени срещу обледеняване; и

2. да не се използват приплъзващи съединения освен в товарните танкове.

5.8.5 ***Други връзки***

Тръбните връзки се съединяват в съответствие с 5.8.2 до 5.8.4, но в други изключителни случаи Администрацията може да обмисли алтернативни мерки.

**5.9 Заваряване, топлинна обработка след заваряване и безразрушително изпитване**

5.9.1 ***Общи положения***

Заваряването се извършва в съответствие с 6.5.

5.9.2 ***Топлинна обработка след заваряване***

Топлинна обработка след заваряване се изисква за всички челни заварки на тръби, изработени от въглеродна, въглеродно-манганова и нисколегирана стомана. Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име, може да отмени изискванията за освобождаване от термично напрежение на тръби с дебелина на стената, по-малка от 10 мм, по отношение на проектната температура и налягане на съответната тръбна система.

5.9.3 ***Безразрушително изпитване***

В допълнение към нормалния контрол преди и по време на заваряването и визуалната проверка на готовите заварки, съобразно необходимото за доказване, че заваряването е извършено правилно и в съответствие с изискванията на настоящата точка, се изискват следните изпитвания:

1. 100 % радиографична или ултразвукова проверка на челно заварени връзки за тръбопроводните системи с проектни температури, по-ниски от -10 °C, или с вътрешни диаметри, по-големи от 75 мм, или с дебелина на стената, по-голяма от 10 мм;

2. когато такива челно заварени съединения на тръбни секции се извършват чрез автоматични процедури за заваряване, одобрени от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име, тогава може да се постигне постепенно намаляване на обхвата на радиографичната или ултразвуковата проверка, но в никакъв случай до по-малко от 10 % от всяко съединение. Ако се открият дефекти, обхватът на изследването се увеличава до 100 % и включва проверка на вече приетите заварки. Това одобрение може да бъде издадено само ако са налице добре документирани процедури и записи за осигуряване на качеството, за да се оцени способността на производителя последователно да произвежда задоволителни заварки; и

3. за други челно заварени съединения на тръби, които не са обхванати от 5.9.3.1 и 5.9.3.2, в зависимост от обслужването, местоположението и материалите се извършва точкова радиографична или ултразвукова проверка или други изпитвания без разрушаване. По принцип най-малко 10 % от челно заварените съединения на тръбите се подлагат на радиографична или ултразвукова проверка.

**5.10 Изисквания за монтаж на товарни тръбопроводни системи извън товарната зона**

5.10.1 ***Разпоредби за товарене на носа и кърмата***

По отношение на тръбопроводните системи за товари и свързаното с тях тръбопроводно оборудване, разположени извън товарната зона, се прилагат следните изисквания:

1. товарните тръби и свързаното с тях тръбопроводно оборудване извън товарната зона имат само заварени връзки. Тръбопроводната система извън товарната зона се прокарва на откритите палуби и е на борда най-малко 0,8 м, с изключение на напречните тръбопроводи, свързващи брега с плавателните съдове. Тези тръбопроводи са ясно идентифицирани и снабдени със спирателен клапан при свързването им с тръбопроводната система за товари в товарната зона. На това място то може да бъде разделено посредством подвижна макара и глухи фланци, когато не се използва; и

2. тръбите са заварени до пълно проникване и се подлагат на пълна радиографична или ултразвукова проверка, независимо от диаметъра на тръбата и проектната температура. Фланцовите връзки в тръбопровода се разрешават само в товарната зона и на брега.

5.10.2 ***Куполни системи за прехвърляне на помещения***

Следните изисквания се прилагат за тръбопроводите за течни и парни товари, когато се движат извън товарната зона:

1. товарните тръби и свързаното с тях тръбопроводно оборудване извън товарната зона имат само заварени връзки; и

2. тръбите са заварени до пълно проникване и се подлагат на пълна радиографична или ултразвукова проверка, независимо от диаметъра на тръбата и проектната температура. Фланцовите връзки в тръбопровода се разрешават само в товарната зона и при връзките на товарните маркучи и връзката с кулата.

5.10.3 ***Тръбопроводи за газово гориво***

Тръбопроводите за газово гориво, доколкото е практически възможно, имат заваръчни съединения. Частите от тръбопроводите за газово гориво, които не са затворени във вентилирана тръба или тръбопровод съгласно 16.4.3 и се намират на откритите палуби извън товарната зона, имат пълно проникване през челно заварени съединения и се подлагат на пълна радиографична или ултразвукова проверка.

**5.11 Изисквания към компонентите на тръбопроводната система**

5.11.1 Размери на части на корабния набор на тръби. Тръбопроводните системи се проектират в съответствие с признати стандарти.

5.11.2.1 За определяне дебелината на стената на тръбата се използват следните критерии:

5.11.2.2 Дебелината на стените на тръбите не е по-малка от:



където:

*to* = теоретична дебелина, определена по следната формула:

където:



*P* = проектно налягане (MPa), посочено в 5.4;

*D* = външен диаметър (мм);

*K =* допустимо напрежение (N/mm2), посочено в 5.11.3;

*e* = коефициент на ефективност, равен на 1 за безшевни тръби и за надлъжно или спираловидно заварени тръби, доставени от одобрени производители на заварени тръби, които се считат за еквивалентни на безшевни тръби, когато безразрушителното изпитване на заварки се извършва в съответствие с признати стандарти. В други случаи може да се изисква коефициент на ефективност, по-малък от 1, в съответствие с признатите стандарти, в зависимост от производствения процес;

*b* = допустимо отклонение за огъване (мм). Стойността на *b* се избира така, че изчисленото напрежение на кривата, само в резултат на вътрешното налягане, да не надвишава допустимото напрежение. Когато такава обосновка не е дадена, *b* е:

където:



*r* = среден радиус на кривата (мм);

*c* = допустима корозия (мм). Ако се очаква корозия или ерозия, дебелината на стената на тръбопровода се увеличава над изискваната от други проектни изисквания. Това отклонение съответства на очаквания срок на експлоатация на тръбопровода; и

*a* = отрицателен производствен толеранс за дебелина (%).

5.11.2.3 Минималната дебелина на стената е в съответствие с признатите стандарти.

5.11.2.4 Когато е необходима механичната якост, за да се предотвратят повреди, срутвания, прекалени деформации или изкривявания на тръбите, дължащи се на насложени натоварвания, дебелината на стената се увеличава над изискваната съгласно 5.11.2.2 или, ако това е практически невъзможно или би причинило прекомерни локални натоварвания, тези натоварвания могат да бъдат намалени, защитени или отстранени чрез други конструктивни методи. Тези натоварвания могат да се дължат на: опорни конструкции, деформации на кораба, пренапрежение на налягането на течността по време на операциите по прехвърляне, теглото на спирателните вентили, реакцията на връзките на товарното рамо или по друг начин.

5.11.3 ***Допустимо напрежение***

5.11.3.1 Допустимото напрежение K за тръбите, посочено във формулата в 5.11.2, е по-ниската от следните стойности:



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

където:

*Rm =* определена минимална якост на опън при стайна температура (N/mm2); и

*Re* = специфицирано минимално напрежение при границата на провлачване при стайна температура (N/mm2). Ако кривата напрежение-деформация не показва определено напрежение при границата на провлачване, прилага се 0,2 % условна граница на провлачване.

Стойностите A и B се посочват в Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние, изискван в 1.4.4 и имат най-малко следните стойности: A = 2,7 и B = 1,8.

5.11.4 ***Външни тръби или размери на части на корабния набор за газово гориво под високо налягане***

При тръбопроводни системи за газово гориво с проектно налягане, по-голямо от критичното налягане, напрежението на тангенциалната мембрана на прав участък от тръбопровода или тръбопроводът не надвишава якостта на опън, разделена на 1,5 (*Rm*/1,5), когато се подлага на проектното налягане, определено в 5.4. Номиналното налягане на всички останали тръбни компоненти отразява същото ниво на якост като при прави тръби.

5.11.5 ***Анализ на напреженията***

Когато проектната температура е -110 °C или по-ниска, на Администрацията се предоставя пълен анализ на напрежението, като се вземат предвид всички напрежения, дължащи се на теглото на тръбите, включително натоварвания на ускорението, ако са значителни, вътрешното налягане, топлинното свиване и натоварванията, предизвикани от огъването и провисването на кораба за всеки клон на тръбопроводната система. За температури над -110 °C Администрацията може да изиска анализ на напрежението по отношение на такива въпроси като конструкцията или коравината на тръбопроводната система и избора на материали. Във всеки случай се обръща внимание на термичните напрежения, въпреки че не са представени изчисления. Анализът може да бъде извършен в съответствие с практически правилник, приемлив за Администрацията.

5.11.6 ***Фланци, клапани и фитинги***

5.11.6.1 Фланците, клапаните и другите фитинги отговарят на признатите стандарти, като се вземат предвид избраният материал и проектното налягане, определено в 5.4. За силфонни разширителни съединения, използвани при работа с пари, може да се приеме по-ниско минимално проектно налягане.

5.11.6.2 За фланци, които не отговарят на признат стандарт, размерите на фланците и свързаните болтове отговарят на изискванията на Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име.

5.11.6.3 Всички аварийни спирателни клапани са от типа "fire closed" (вж. 5.13.1.1 и 18.10.2).

5.11.7 Конструкцията и монтажът на разширителните силфони са в съответствие с признатите стандарти и да са снабдени със средства за предотвратяване на повреди, дължащи се на свръхразширение или компресия.

5.11.8 ***Товарни маркучи на кораба***

5.11.8.1 Маркучите за течности и пари, използвани за прехвърляне на товари, са съвместими с товара и подходящи за температурата на товара.

5.11.8.2 Маркучите, подложени на налягане в танка или на налягане при изпразване на помпите или парните компресори, се проектират за налягане на разрушаване, не по-малко от пет пъти максималното налягане, на което маркучът ще бъде подложен по време на прехвърлянето на товара.

5.11.8.3 От всеки нов тип товарен маркуч, окомплектован с накрайници, се изпитва прототип при нормална околна температура, с 200 цикъла на налягане от нула до най-малко два пъти определеното максимално работно налягане. След провеждането на този цикъл на изпитване на налягане изпитването на прототипа показва налягане на разрушаване най-малко 5 пъти определеното максимално работно налягане при висока и ниска екстремна работна температура. Маркучите, използвани за изпитване на прототип, не се използват за товарно обслужване. След това, преди да бъде въведен в експлоатация, всяка нова дължина на произвеждания товарен маркуч се подлага на хидростатично изпитване при температура на околната среда до налягане, не по-малко от 1,5 пъти от определеното максимално работно налягане, но не повече от две пети от неговото налягане на разрушаване. Маркучът е с шаблон или да е маркиран по друг начин с датата на изпитването, неговото определено максимално работно налягане и ако се използва при услуги, различни от работа при температура на околната среда, неговата максимална и минимална работна температура, в зависимост от случая. Посоченото максимално работно налягане не е по-малко от 1 МРа.

**5.12 Материали**

5.12.1 Изборът и изпитването на материалите, използвани в тръбопроводните системи, отговарят на изискванията в глава 6, като се взема предвид минималната проектна температура. Въпреки това може да се допусне известно облекчение по отношение на качеството на материала на отворените вентилационни тръби, при условие че температурата на товара при настройката на предпазния клапан не е по-ниска от 55 °C и че не може да има изтичане на течност към вентилационните тръби. Подобни облекчения могат да бъдат разрешени при същите температурни условия като отворените тръбопроводи във вътрешността на товарните танкове, с изключение на изпускателните тръбопроводи и всички тръбопроводи вътре в мембранните и полумембранните танкове.

5.12.2 Материали с точка на топене под 925 °C не се използват за тръбопроводи извън товарните танкове, с изключение на късите дължини на тръбопроводите, прикрепени към товарните танкове, в който случай се осигурява огнеупорна изолация.

5.12.3 ***Система за изолация на товарни тръбопроводи***

5.12.3.1 Системите от товарни тръбопроводи се окомплектоват с термоизолационна система, необходима за свеждане до минимум на изтичането на топлина в товара по време на операциите по прехвърляне и за защита на персонала от пряк контакт със студени повърхности.

5.12.3.2 Когато е приложимо, поради местоположението или условията на околната среда, термоизолационните материали са с подходящи свойства на устойчивост на огън и разпространение на пламък и да бъдат адекватно защитени срещу проникване на водна пара и механични повреди.

5.12.4 Когато тръбопроводната система за товари е изработена от материал, податлив на корозионно напукване при наличие на атмосфера със солено натоварване, се вземат адекватни мерки, за да се избегне това, като се вземат предвид подборът на материалите, защитата от излагане на солена вода и/или готовността за проверка.

**5.13 Изисквания за изпитване**

5.13.1 ***Изпитване на типа на тръбните компоненти***

5.13.1.1 Клапани

Всеки тип клапан, предназначен за използване при работна температура под -55 °C, се подлага на следните типови изпитвания:

1. всеки размер и тип клапан се подлага на изпитване за затягане на седлото за целия диапазон от работни налягания за двупосочен поток и температури, на интервали, до номиналното проектно налягане на клапана. Допустимите нива на течове са в съответствие с изискванията на Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име. По време на изпитването се проверява задоволителното функциониране на клапана;

2. дебитът или капацитетът се сертифицират съгласно признат стандарт за всеки размер и тип клапан;

3. компонентите под налягане се изпитват до най-малко 1,5 пъти номиналното налягане; и

4. за аварийни спирателни клапани с материали с температура на топене, по-ниска от 925 °C, изпитването на типа включва изпитване на температурата на възпламеняване в съответствие със стандарт, приемлив за Администрацията.

5.13.1.2 Разширителни силфони

Следните типови изпитвания се извършват за всеки тип разширителни силфони, предназначени за използване по тръбопроводи за товари извън товарния танк и когато това се изисква от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име, за тези, инсталирани в товарните танкове:

1. елементите на силфоните, които не са предварително компресирани, се изпитват при налягане, не по-малко от пет пъти от проектното налягане без разрушаване. Продължителността на изпитването не е по-малка от 5 минути;

2. провежда се изпитване на налягането върху тип дилатационна фуга, окомплектована с всички принадлежности, като фланци, опори и шарнири, при минималната проектна температура и два пъти проектното налягане при условията на крайно изместване, препоръчани от производителя, без трайна деформация;

3. провежда се циклично изпитване (термични движения) на пълна дилатационна фуга, която издържа най-малко толкова цикъла при условията на налягане, температура, осово движение, въртеливо движение и напречно движение, колкото при действителна експлоатация. Допуска се изпитване при околна температура, когато това изпитване е поне толкова тежко, колкото изпитването при работната температура; и

4. Изпитване за циклично пренатоварване (деформация на кораба) се провежда върху пълна дилатационна фуга, без вътрешно налягане, като се симулира движението на силфоните, съответстващо на компенсирана дължина на тръбата, в продължение на най-малко 2 000 000 цикъла при честота не по-висока от 5 Hz. Това изпитване се изисква само когато поради разположението на тръбопроводите деформационните натоварвания на кораба действително се изпитват.

5.13.2 ***Изисквания за изпитване на системата***

5.13.2.1 Изискванията на този раздел се прилагат за тръбопроводи в и извън товарните танкове.

5.13.2.2 След сглобяването всички товарни и технологични тръбопроводи се подлагат на изпитване за якост с подходяща течност. Налягането на изпитване е най-малко 1,5 пъти проектното налягане (1,25 пъти проектното налягане, при което изпитваната течност е компресируема) за тръбопроводите за течности и 1,5 пъти максималното работно налягане на системата (1,25 пъти максималното работно налягане на системата, при което изпитваната течност е компресируема) за тръбопроводите за пари. Когато тръбопроводните системи или части от системи са изцяло произведени и оборудвани с всички фитинги, изпитването може да се проведе преди монтажа на борда на кораба. Заварените съединения на борда се изпитват до най-малко 1,5 пъти проектното налягане.

5.13.2.3 След сглобяването на борда всяка система за товарни и технологични тръбопроводи се подлага на изпитване за пропуски с използване на въздух или друга подходяща среда под налягане в зависимост от прилагания метод за откриване на пропуски.

5.13.2.4 При двустенни газопроводни системи външната тръба или тръбопровод също се подлага на изпитване за определяне на налягането, за да се докаже, че може да издържи на очакваното максимално налягане при скъсване на газопровода.

5.13.2.5 Всички тръбопроводни системи, включително клапаните, фитингите и свързаното с тях оборудване за обработка на товари или пари, се изпитват при нормални експлоатационни условия не по-късно от първата операция по натоварване, в съответствие с признати стандарти.

5.13.3 ***Аварийни спирателни клапани***

Характеристиките на затваряне на аварийните спирателни клапани, използвани в тръбопроводните системи за течни товари, се изпитват, за да се докаже съответствие с 18.10.2.1.3. Това изпитване може да се извърши на борда след монтажа.

**Глава шеста.
СТРОИТЕЛНИ МАТЕРИАЛИ И КОНТРОЛ НА КАЧЕСТВОТО**

***Цел***

*Определяне на необходимите свойства, стандарти за изпитване и стабилност на металните и неметалните материали и процесите на производство, използвани в изграждането на системи за ограничаване и тръбопроводи на товари, за да се гарантира, че изпълняват функциите, за които са избрани, както се изисква в глави 4 и 5.*

**6.1 Определения**

6.1.1 Когато в настоящата глава се прави позоваване на структурна стомана на корпуса A, B, D, E, AH, DH, EH и FH, тези марки стомана са структурна стомана на корпуса в съответствие с признатите стандарти.

6.1.2 *Парче* е валцуваният продукт от единична плоча или заготовка или от един слитък, ако е валцуван директно в плочи, ленти, разрези или пръти.

6.1.3 *Партида* е броят на артикулите или частите, които са приети или отхвърлени заедно въз основа на изпитванията, които се извършат на базата на извадка. Размерът на партидата е посочен в признатите стандарти.

6.1.4 *Контролирано валцуване (CR)* е процедура на валцуване, при която крайната деформация се извършва в температурния диапазон на нормализиране, в резултат на което състоянието на материала обикновено е еквивалентно на това, получено чрез нормализиране.

6.1.5 *Термо-механично контролирана обработка (TMCP)* е процедура, която включва строг контрол както на температурата на стоманата, така и на намаляването при валцуване. За разлика от CR, свойствата, предоставени от TMCP, не могат да бъдат възпроизведени чрез последващо нормализиране или друга топлинна обработка. Използването на ускорено охлаждане при завършване на TMCP също може да бъде прието, при условие че бъде одобрено от Администрацията. Същото се отнася и за използването на темпериране след завършване на TMCP.

6.1.6 *Ускореното охлаждане (AcC)* е процес, който има за цел да подобри механичните свойства чрез контролирано охлаждане със скорости, по-високи от тези на въздушното охлаждане, непосредствено след окончателната експлоатация на TMCP. Прякото гасене се изключва от ускореното охлаждане. Свойствата на материала, предоставени от TMCP и AcC, не могат да бъдат възпроизведени чрез последващо нормализиране или друга топлинна обработка.

**6.2 Обхват и общи изисквания**

6.2.1 Настоящата глава съдържа изискванията за метални и неметални материали, използвани в конструкцията на товарната система. Това включва изисквания за обединяване на процесите, производствения процес, квалификацията на персонала, безразрушителен контрол и проверки и изпитвания, включително производствени изпитвания. Изискванията за валцувани материали, коване и отливки са дадени в 6.4 и в таблици 6.1 до 6.5. Изискванията за заварките са дадени в 6.5, а указанията за неметалните материали са дадени в Допълнение 4. Прилага се програма за осигуряване/контрол на качеството, за да се гарантира спазването на изискванията на 6.2.

6.2.2 Производството, изпитването, проверката и документацията бъдат в съответствие с признатите стандарти и специфичните изисквания, посочени в Кодекса.

6.2.3 Когато топлинната обработка след заваряване е посочена или се изисква, свойствата на базовия материал се определят в топлинно обработено състояние в съответствие с приложимата таблица от настоящата глава, а свойствата на заваряването се определят в топлинно обработено състояние в съответствие с 6.5. В случаите, когато се прилага топлинна обработка след заваряване, изискванията за изпитване могат да бъдат изменени по преценка на Администрацията.

**6.3 Общи изисквания за изпитване и спецификации**

6.3.1 ***Изпитване на опън.***

6.3.1.1 Изпитването на опън се извършва в съответствие с признати стандарти.

6.3.1.2 Якостта на опън, якостта на провлачване и удължението отговарят на изискванията на Администрацията. За въглеродно-манганова стомана и други материали с окончателни стойности на добива се взема предвид ограничаването на съотношението на добива към якостта на опън.

6.3.2 ***Изпитване на якост***

6.3.2.1 Приемните изпитвания за метални материали включват изпитвания за якост на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи, освен ако Администрацията не е указала друго. Специфицираните изисквания за изпитване на якост на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи са минималните средни енергийни стойности за три образеца с размери (10 мм x 10 мм) и минималните стойности на единичните енергийни стойности за отделните образци. Размерите и допустимите отклонения на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи са в съответствие с признатите стандарти. Изпитванията и изискванията за образци с размер, по-малък от 5 мм, са в съответствие с признатите стандарти. Минималните средни стойности за преоразмерените пробни тела са:

|  |  |
| --- | --- |
| Пробни тела с V-образен надрез по Шарпи (мм) | Минимална средна енергийна стойност на три пробни тела |
| 10 x 10 | KV |
| 10 x 7.5 | 5/6 KV |
| 10 x 5 | 2/3 KV |

където:

KV = енергийните стойности (J), посочени в таблици 6.1 - 6.4.

Само една индивидуална стойност може да бъде под определената средна стойност, при условие че не е по-малка от 70 % от тази стойност.

6.3.2.2 За неблагородните метали пробните тела за изпитване с най-голям размер с V-образен надрез по Шарпи, които са възможни за дебелината на материала, се обработват с образците, разположени възможно най-близо до точка, разположена по средата между повърхността и центъра на дебелината и дължината на прореза, перпендикулярен на повърхността, както е показано на фигура 6.1.



**Фигура 6.1** - *Ориентация на образеца за изпитване на неблагородни метали*

6.3.2.3 За образец за изпитване чрез заваряване се обработват за дебелина на материала възможно най-големите образци пробни тела с V-образен надрез по Шарпи, като образците се разполагат възможно най-близо до точка, разположена по средата между повърхността и центъра на дебелината. Във всички случаи разстоянието от повърхността на материала до ръба на образеца е приблизително 1 мм или повече. Освен това, при Х-образни челни заварки образците се обработват по-близо до повърхността на втората заварена секция. Образците се вземат обикновено на всяко от следните места, както е показано на фигура 6.2, по осевата линия на заварките, линията на сливане и на 1 мм, 3 мм и 5 мм от линията на сливане.



**Фигура 6.2** - *Ориентация на образеца за изпитване на заваряване*

Местоположения на надрезите на фигура 6.2:

1. Централна линия на заварката.

2. Линия на сливане.

3. В зоната с топлинно въздействие (HAZ), на 1 мм от линията на сливане.

4. В HAZ, на 3 мм от линията на сливане.

5. В HAZ, на 5 мм от линията на сливане.

6.3.2.4 Ако средната стойност на трите първоначални пробни тела с V-образен надрез по Шарпи не отговаря на посочените изисквания или стойността за повече от един образец е по-ниска от изискваната средна стойност, или когато стойността за един образец е по-ниска от минималната разрешена стойност за един образец, могат да бъдат изпитани три допълнителни образеца от същия материал и резултатите могат да бъдат комбинирани с получените преди това, за да се получи нова средна стойност. Ако тази нова средна стойност отговаря на изискванията и ако не повече от два отделни резултата са по-ниски от изискваната средна стойност и не повече от един резултат е по-нисък от изискваната стойност за един образец, частта или партидата могат да бъдат приети.

6.3.3 ***Изпитване на огъване***

6.3.3.1 Изпитването за огъване може да бъде пропуснато като изпитване за приемане на материала, но се изисква за изпитванията за заваряване. Когато се провежда изпитване за огъване, това се извършва в съответствие с признати стандарти.

6.3.3.2 Изпитванията за огъване са напречни изпитвания за огъване, които могат да бъдат лицеви, коренови или странични огъвания по преценка на Администрацията. Могат обаче да се изискват надлъжни изпитвания на огъване вместо напречни изпитвания на огъване в случаите, когато базовият материал и завареният метал имат различни нива на якост.

6.3.4 ***Наблюдение на сечението и други изпитвания***

Администрацията може също да изиска наблюдения на макросеченията и изпитвания за твърдост, като те се извършват в съответствие с признати стандарти, когато това се изисква.

**6.4 Изисквания за метални материали**

6.4.3 ***Общи изисквания към металните материали***

6.4.3.5 Изискванията към материалите за изработка са показани в таблиците, както следва:

1. Таблица 6.1: Листове, тръби (безшевни и заварени), сечения и заготовки за товарни танкове и съдове под налягане за обработка при проектни температури не по-ниски от 0 °C.

2. Таблица 6.2: Листове, сечения и заготовки за товарни танкове, допълнителни прегради и съдове под налягане за проектиране при температури под 0 °C и до -55 °C.

3. Таблица 6.3: Листове, сечения и заготовки за товарни танкове, допълнителни прегради и съдове под налягане за проектиране при температури под -55 °C и до -165 °C.

4. Таблица 6.4: Тръби (безшевни и заварени), изковки и отливки за товари и технологични тръбопроводи за проектни температури под 0 °C и до -165 °C.

5. Таблица 6.5: Листове и сечения за корпусни конструкции, изисквани от 4.19.1.2 и 4.19.1.3.

|  |
| --- |
| **Таблица 6.1** |
| **ЛИСТОВЕ, ТРЪБИ (БЕЗШЕВНИ И ЗАВАРЕНИ**) Вж. бележки 1 и 2**, СЕЧЕНИЯ И ИЗКОВКИ ЗА ТОВАРНИ ТАНКОВЕ И СЪДОВЕ ПОД НАЛЯГАНЕ ЗА ОБРАБОТКА ПРИ ПРОЕКТНИ ТЕМПЕРАТУРИ НЕ ПО-НИСКИ от 0 °C** |
| **ХИМИЧЕСКИ СЪСТАВ И ТОПЛИННА ОБРАБОТКА** |
| **♦** Въглеродно-манганова стомана |
| **♦** Напълно успокоена дребнозърнеста стомана |
| **♦** Малки добавки на легиращи елементи по споразумение с Администрацията |
| **♦** Гранични стойности на състава, които се одобряват от Администрацията |
| **♦** Нормализирани, или угасени и темперирани Вижте забележка 4 |
| **ИЗИСКВАНИЯ ЗА ИЗПИТВАНЕТО НА ОПЪН И ЯКОСТ (УДАР)** |
| **Честота на вземане** **на проби** |
| **♦** Листов материал | Всяко "парче", подлежащо на изпитване |
| **♦** Сечения и изковки | Всяка "партида", която ще се изпитва |
| **Механични свойства** |
| **♦** Показатели при опън | Посоченото минимално напрежение на провлачване не надвишава 410 N/mm2 Вж. забележка 5 |
| **Твърдост (изпитване на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи)** |
| **♦** Листов материал | Напречно изпитвани парчетаМинимална средна енергийна стойност (KV) 27J |
| **♦** Сечения и изковки | Средна енергийна стойност при надлъжно изпитване (KV) | части. Минимум 41J |
| **♦** Температура на изпитването | Дебелина t (мм) | Температура на изпитването (°C) |
| t≤20 | 0 |
| 20<t≤40 Вж. бележка 3 | -20 |
| ***Забележки:***1 За безшевни тръби и фитинги се прилага нормалната практика. Употребата на надлъжно и спирално заварени тръби се одобрява специално от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име.2 За тръбите не се изискват изпитвания за поведение при удар на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи.3 Настоящата таблица е общоприложима за дебелини на материалите до 40 мм. Предложенията за по-голяма дебелина се одобряват от Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име.4 Като алтернатива може да се използва контролирана процедура при валцуване или TMCP.5 Материали с определен минимален праг на провлачване над 410 N/mm2 могат да бъдат одобрени от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име. По отношение на тези материали се обръща особено внимание на твърдостта на заварените зони и засегнатите от топлината зони. |

|  |
| --- |
| **Таблица 6.2****ЛИСТОВЕ, СЕЧЕНИЯ И ИЗКОВКИ** Вж. забележка1 **ЗА ТОВАРНИ ТАНКОВЕ, ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПРЕГРАДИ** **И СЪДОВЕ ПОД НАЛЯГАНЕ ЗА ОБРАБОТКА ЗА ПРОЕКТНИ ТЕМПЕРАТУРИ ПОД 0 °C И НАДОЛУ ДО -55 °C Максимална дебелина 25 мм** Вж. забележка 2 |
| **ХИМИЧЕСКИ СЪСТАВ И ТОПЛИННА ОБРАБОТКА** |
| **♦** Въглеродно-манганова стомана |
| **♦** Напълно успокоена, обработена с алуминий дребнозърнеста стомана |
| **♦** Химически състав (проба от леярска кофа) |   |
| C | Mn | Si | S | P |
| 0,16 % max Вж. забележка 3 | 0.7 - 1.60 % | 0.1 - 0.50 % | 0,025 % max | 0,025 % max |
| Незадължителни добавки: Като цяло сплавите и елементите за издребняване на структурата могат да бъдат в съответствие със следното: |
| Ni | Cr | Mo | Cu | Nb | V |
| 0,8 % max | 0,25 % max | 0,08 % max | 0,35 % max | 0,05 % max | 0,1 % max |
| Общо съдържание | 0,02 % min (киселинно разтворим 0,015 % min) |
| **♦** Нормализирани, или угасени и темперирани Вижте забележка 4 |
| **ИЗИСКВАНИЯ ЗА ИЗПИТВАНЕТО НА ОПЪН И ЯКОСТ (УДАР)** |
| Честота на вземане на проби |
| **♦** Листов материал | Всяко "парче", подлежащо на изпитване |
| **♦** Сечения и изковки | Всяка "партида", която ще се изпитва |
| **Механични свойства** |
| **♦** Показатели при опън | Посочената минимална граница на провлачване да не надвишава 410 N/mm2 Вж. бележка 5 |
| **Твърдост (изпитване на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи)** |
| **♦** Листов материал | Напречно изпитвани парчетаМинимална средна енергийна стойност (KV) 27J |
| **♦** Сечения и изковки | Надлъжно изпитвани парчета.Минимална средна енергийна стойност (KV) 41J |
| **♦** Температура на изпитване | 5 °C под проектната температура или -20 °C, в зависимост от това коя е по-ниска |
| ***Забележки:***1 Изпитване на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи и химическите изисквания за изковки могат да бъдат специално разгледани от Администрацията.2 За дебелина на материала, по-голяма от 25 мм, изпитвания на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи се провеждат, както следва:

|  |  |
| --- | --- |
| Дебелина на материала (мм) | Температура на изпитването (°C) |
| 25 < t ≤ 30 | 10 °C под проектната температура или -20 °C, в зависимост от това коя е по-ниска |
| 30 < t ≤ 35 | 15 °C под проектната температура или -20 °C, в зависимост от това коя е по-ниска |
| 35 < t ≤ 40 | 20 °C под проектната температура |
| 40 < t | Температурата е одобрена от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име |

 Стойността на енергията на удара е в съответствие с таблицата за приложимия тип образец за изпитване. Материалите за танкове и части от танкове, които са напълно успокоени от топлинно напрежение след заваряване, могат да бъдат изпитвани при температура 5 °C под проектната температура или -20 °C, в зависимост от това коя от двете стойности е по-ниска. |
| **ЛИСТОВЕ, СЕЧЕНИЯ И ИЗКОВКИ** Вж. забележка 1 **ЗА ТОВАРНИ ТАНКОВЕ, ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПРЕГРАДИ** **И СЪДОВЕ ПОД НАЛЯГАНЕ ЗА ОБРАБОТКА ЗА ПРОЕКТНИ ТЕМПЕРАТУРИ ПОД 0 °C И НАДОЛУ ДО -55 °C** **Максимална дебелина 25 мм Вж. забележка 2**За армировките, успокоени от термично натоварване и други фитинги, температурата на изпитване е същата като тази, която се изисква за прилежащата дебелина на танка-корпуса.3 По специално споразумение с Администрацията съдържанието на въглерод може да бъде увеличено до максимум 0,18 %, при условие че проектната температура не е по-ниска от -40 °C.4 Като алтернатива може да се използва контролирана процедура при валцуване или TMCP.5 Материали с определен минимален праг на провлачване над 410 N/mm2 могат да бъдат одобрени от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име. По отношение на тези материали се обръща особено внимание на твърдостта на заварените зони и засегнатите от топлината зони.Насоки:За материали с дебелина над 25 мм, при които температурата на изпитване е -60 °C или по-ниска, може да е необходимо използването на специално обработени стомани или стомани в съответствие с таблица 6.3. |

| **Таблица 6.3** |
| --- |
| **ЛИСТОВЕ, СЕЧЕНИЯ И ИЗКОВКИ** Вж. забележка 1 **ЗА ТОВАРНИ ТАНКОВЕ, ДОПЪЛНИТЕЛНИ****ПРЕГРАДИ И СЪДОВЕ ПОД НАЛЯГАНЕ ЗА ОБРАБОТКА ЗА ПРОЕКТНИ ТЕМПЕРАТУРИ** **ПОД -55 °C И НАДОЛУ ДО -165 °C** Вж. забележка 2 **Максимална дебелина 25 мм** Вж. забележки 3 и 4 |
| Минимална проектна температура (°C) | Химичен състав Вж. бележка 5 и топлинна обработка | Температура на изпитването за поведение при удар (°C) |
| -60 | 1,5 % никелова стомана - нормализирана или нормализирана и темперирана или закалена и темперирана или TMCP Вж. бележка 6 | -65 |
| -65 | 2,25 % никелова стомана - нормализирана, или нормализирана и темперирана или закалена и темперирана или TMCPВж. забележки 6 и 7 | -70 |
| -90 | 3,5 % никелова стомана - нормализирана, или нормализирана и темперирана или закалена и темперирана или TMCPВж. забележки 6 и 7 | -95 |
| -105 | 5 % никелова стомана - нормализирана, или нормализирана и темперирана, или закалена и темперирана Вж. забележки 6, 7 и 8 | -110 |
| -165 | 9 % никелова стомана - двойно нормализирана и темперирана, или закалена и темперирана Вж. забележка 6 | -196 |
| -165 | Аустенитни стомани, като типове 304, 304L, 316, 316L, 321 и 347 обработен разтвор Вж. забележка 9 | -196 |
| -165 | Алуминиеви сплави; такива като тип 5083 отгряти | Не се изисква |
| -165 | Аустенитна сплав на Fe-Ni (36 % никел). Топлинна обработка съгласно договореното | Не се изисква |
| **ИЗИСКВАНИЯ ЗА ИЗПИТВАНЕТО НА ОПЪН И ЯКОСТ (УДАР)** |
| **Честота на вземане на проби** |
| **♦** Листов материал | Всяко "парче", подлежащо на изпитване |
| **♦** Сечения и изковки | Всяка "партида", която ще се изпитва |
| Твърдост (изпитване на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи) |
| **♦** Листов материал | Напречно изпитвани парчетаМинимална средна енергийна стойност (KV) 27J |
| **♦** Сечения и изковки | Надлъжно изпитвани парчетаМинимална средна енергийна стойност (KV) 41J |
| ***Забележки:***1 Изпитването за поведение при удар, изискуемо за изковките, използвано в критични приложения, е предмет на специално внимание от страна на Администрацията.2 Изискванията за проектни температури под -165 °C се съгласуват специално с Администрацията.3 За материали 1,5 % Ni, 2,25 % Ni, 3,5 % Ni и 5 % Ni, с дебелина по-голяма от 25 мм, изпитванията за поведение при удар се провеждат, както следва:

|  |  |
| --- | --- |
| Дебелина на материала (мм) | Температура на изпитването (°C) |
| 25 < t ≤ 30 | 10 °C под проектната температура |
| 30 < t ≤ 35 | 15 °C под проектната температура |
| 35 < t ≤ 40 | 20 °C под проектната температура |

 Енергийната стойност е в съответствие с таблицата за приложимия тип образец за изпитване. За дебелина на материала, по-голяма от 40 мм, специално се вземат предвид стойностите на изпитване на якост на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи. |
| **ЛИСТОВЕ, СЕЧЕНИЯ И ИЗКОВКИ** Вж. забележка 1**ЗА ТОВАРНИ ТАНКОВЕ, ДОПЪЛНИТЕЛНИ ПРЕГРАДИ И СЪДОВЕ ПОД НАЛЯГАНЕ ЗА ОБРАБОТКА ЗА ПРОЕКТНИ ТЕМПЕРАТУРИ ПОД -55 °C И НАДОЛУ ДО -165 °C** Вж. забележка 2**Максимална дебелина 25 мм** Вж. забележки 3 и 4, 5, 6, 7, 8, 9 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| 4 За 9 % стомани от Ni, аустенитни неръждаеми стомани и алуминиеви сплави може да се използва дебелина, по-голяма от 25 мм.5 Граничните стойности на химичния състав са в съответствие с признатите стандарти.6 TMCP никеловите стомани подлежат на приемане от Администрацията.7 По-ниска минимална проектна температура за закалени и закалени стомани може да бъде специално съгласувана с Администрацията.8 Специално термично обработена 5 % никелова стомана, например тройно термично обработена 5 % никелова стомана, може да се използва до -165 °C, при условие че изпитванията за поведение при удар се провеждат при -196 °C.9 Изпитването за поведение при удар може да бъде пропуснато със съгласието на Администрацията. |
|   |   |   |   |

|  |
| --- |
| **Таблица 6.4** |
| **ТРЪБИ (БЕЗШЕВНИ И ЗАВАРЕНИ**) Вж. бележка 1, **ИЗКОВКИ** Вж. бележка 2 **И ОТЛИВКИ** Вж. бележка 2 **ЗА ТОВАРНИ И ТЕХНОЛОГИЧНИ ТРЪБОПРОВОДИ ЗА ПРОЕКТНИ ТЕМПЕРАТУРИ ПОД 0 °C И НАДОЛУ до -165 °C** Вж. бележка 3 **Максимална дебелина 25 мм** |
| МинимумПроектна температура( °C) | Химичен състав Вж. бележка 5 и топлинна обработка | Изпитване за поведение при удар |
| Температура на изпитване ( °C) | Минимална средна енергийна стойност (KV) |
| -55 | Въглеродно-манганова стомана. Напълно успокоена дребнозърнеста стомана. Нормализирано или съгласно договореното Вж. бележка 6 | вж. бележка 4 | 27 |
| -65 | 2,25 % никелова стомана. Нормализирана, нормализирана и темперирана или угасена и темперирана Вж. бележка 6 | -70 | 34 |
| -90 | 3,5 % никелова стомана. Нормализирана, нормализирана и темперирана или угасена и темперирана Вж. бележка 6 | -95 | 34 |
| -165 | 9 % никелова стомана Вж. бележка 7. Двойно нормализирана и темперирана или угасена и темперирана | -196 | 41 |
| Аустенитни стомани, като тип 304, 304L, 316, 316L, 321 и 347, обработен разтвор Вж. бележка 8 | -196 | 41 |
| Алуминиеви сплави; такива като тип 5083 отгряти |   | Не се изисква |
| **T** | **ИЗИСКВАНЕ ЗА ИЗПИТВАНЕ НА ЕЛАСТИЧНОСТ И** | **ЯКОСТ (УДАР)** |
| **Честота на вземане на проби** |
| **♦** Всяка "партида", която ще се изпитва. |
| **Твърдост (изпитване на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи)** |
| **♦** Изпитване за поведение при удар: Надлъжно изпитвани парчета |
| ***Забележки:***1 Употребата на надлъжно или спираловидно заварени тръби се одобрява специално от Администрацията.2 Изискванията за изковки и отливки могат да бъдат предмет на специално внимание от страна на Администрацията.3 Изискванията за проектни температури под -165 °C се съгласуват специално с Администрацията.4 Температурата на изпитване е 5 °C под проектната температура или -20 °C, в зависимост от това коя от двете стойности е по-ниска.5 Граничните стойности на състава са в съответствие с признатите стандарти.6 По-ниска проектна температура може да бъде специално съгласувана с Администрацията за гасени и темперирани материали.7 Този химичен състав не е подходящ за отливки.8 Изпитванията за поведение при удар могат да бъдат пропуснати със съгласието на Администрацията. |

|  |
| --- |
| **Таблица 6.5** |
| **ЛИСТОВЕ И СЕЧЕНИЯ ЗА КОРПУСНИ КОНСТРУКЦИИ, ИЗИСКВАНИ ОТ 4.19.1.2 и 4.19.1.3** |
|   | Минимална проектна температура на конструкцията на корпуса (°C) | Максимална дебелина (мм) за марки стомана |
|   | *A* | B | D | E | AH | DH | EH | FH |
|   | 0 и повече Вж. бележка 1-5 и повече Вж. бележка 2 | Признати стандарти |
|   | до -5 | 15 | 25 | 30 | 50 | 25 | 45 | 50 | 50 |
|   | до -10 | x | 20 | 25 | 50 | 20 | 40 | 50 | 50 |
|   | до -20 | x | x | 20 | 50 | x | 30 | 50 | 50 |
|   | до -30 | x | x | x | 40 | x | 20 | 40 | 50 |
|   | под -30 | В съответствие с таблица 6.2, с изключение на това, че ограничението на дебелината, посочено в таблица 6.2 и в бележка 2 от същата таблица, не се прилага. |
|   |   ***Забележки:***"x" означава клас стомана, който не се използва.1 За целите на 4.19.1.3.2 За целите на 4.19.1.2. |

**6.5 Заваряване на метални материали и изпитване без разрушаване**

6.5.1 ***Общи положения***

6.5.1.1 Този раздел се прилага само за основни и допълнителни прегради, включително вътрешната преграда, когато тя образува допълнителната преграда. Изпитването за приемливост е определено за въглеродни, въглеродно-манганови, никелови и неръждаеми стомани, но тези изпитвания могат да бъдат адаптирани за други материали. По преценка на Администрацията изпитването за поведение при удар на заварки от неръждаема стомана и алуминиеви сплави може да бъде пропуснато и други изпитвания могат да бъдат специално изисквани за всеки материал.

6.5.2 ***Заваръчни консумативи***

6.5.2.1 Консумативите, предназначени за заваряване на товарни танкове, съответстват на признатите стандарти. За всички консумативи се изискват изпитвания на отложените заваръчни метали и на челните заварки. Резултатите, получени от изпитванията на опън и изпитването за поведение при удар на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи, са в съответствие с признатите стандарти. Химичният състав на отложения заварен метал се записва за информация.

6.5.3 ***Изпитвания на процедурите за заваряване на товарни танкове и съдове под налягане***

6.5.3.1 Изпитванията на процедурите за заваряване на товарните танкове и съдовете под налягане се изискват за всички челни заварки.

6.5.3.2 Изпитвателните комплекти са представителни за:

1. всеки основен материал;

2. всеки вид консуматив и заваръчен процес; и

3. всяка заваръчна позиция.

6.5.3.3 За челни заварки в листовия материал изпитвателните комплекти се подготвят така, че посоката на валцуване да е успоредна на посоката на заваряване. Диапазонът на дебелината, определен при всяко изпитване за заваряване, е в съответствие с признатите стандарти. Радиографично или ултразвуково изпитване може да се извършва по избор на производителя.

6.5.3.4 В съответствие с точка 6.3 се извършват следните изпитвания на процедурите за заваряване на товарните танкове и съдовете под налягане с образци, изработени от всеки изпитвателен комплект:

1. изпитвания за якост на опън при напречно заваряване;

2. надлъжно изпитване на всички заварки, когато това се изисква от признатите стандарти;

3. изпитвания за напречно огъване, като то може да бъде лицево, кореново или странично огъване. Могат обаче да се изискват надлъжни изпитвания на огъване вместо напречни изпитвания на огъване в случаите, когато базовият материал и завареният метал имат различни нива на якост;

4. един комплект за изпитвания на удар на три пробни тела с V-надрез по Шарпи, обикновено на всяко от следните места, както е показано на фигура 6.2:

1. централна линия на заварката;

2. линия на сливане;

3. на разстояние 1 мм от линията на сливане;

4. на разстояние 3 мм от линията на сливане; и

5. на разстояние 5 мм от линията на сливане; и

5. Може да се изискват също макросечение, микросечение и изследване на твърдостта.

6.5.3.5 Всяко изпитване отговаря на следните изисквания:

1. изпитвания на опън: якостта на опън на напречното заваряване не е по-малка от определената минимална якост на опън за съответните базови материали. За алуминиеви сплави се прави позоваване на 4.18.1.3 по отношение на изискванията за якост на заварените метали при несъответстващи заварки (когато завареният метал е с по-ниска якост на опън от базовия метал). Във всички случаи местоположението на разрушаването се записва за информация;

2. изпитвания на огъване: не се допуска разрушаване след огъване на 180° над първата част с диаметър, четири пъти по-голям от дебелината на частите за изпитване; и

3. изпитвания за поведение при удар на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи: изпитванията на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи се провеждат при температурата, предписана за съединяване на базовия материал. Резултатите от изпитванията за поведение при удар със заварен метал, минимална средна енергия (KV), са не по-малко от 27 J. Изискванията към заварения метал за образците за размерите и стойностите на единичната енергия са в съответствие с 6.3.2. Резултатите от изпитванията за поведение при удар по линията на сливане и зона с топлинно въздействие показват минимална средна енергия (KV) в съответствие с напречните или надлъжните изисквания на базовия материал, в зависимост от това кое е приложимо, а за образците с поправки минималната средна енергия (KV) е в съответствие с 6.3.2. Ако дебелината на материала не позволява машинна обработка на образци с пълен размер или стандартни размери, процедурата за изпитване и стандартите за приемане са в съответствие с признатите стандарти.

6.5.3.6 Процедурните изпитвания на ъгловите заварки са в съответствие с признатите стандарти. В този случай консумативите се подбират така, че да показват задоволителни свойства на удар.

6.5.4 ***Изпитвания на процедурата за заваряване на тръбопроводни системи***

Изпитванията на процедурата за заваряване на тръбопроводите се извършват и са подобни на тези, описани за товарните танкове в 6.5.3.

6.5.5 ***Изпитвания за заваряване при производството***

6.5.5.1 За всички товарни танкове и технологични съдове под налягане, с изключение на вградените и мембранните танкове, изпитванията за заваряване обикновено се извършват за приблизително всеки 50 м челно заварени съединения и са представителни за всяко място за заваряване. По отношение на допълнителните прегради се провеждат същите изпитвания за производство на типа, които се изискват за първичните танкове, с изключение на това, че броят на изпитванията може да бъде намален със съгласието на Администрацията. За товарните танкове или допълнителните прегради могат да се изискват изпитвания, различни от посочените в 6.5.5.2 до 6.5.5.5.

6.5.5.2 Производствените изпитвания за автономни танкове от тип A и тип B и полумембранни танкове включват изпитвания на огъване и, когато това се изисква за изпитванията на процедурата, един комплект от три изпитвания на пробни тела с V-образен надрез по Шарпи. Изпитванията се провеждат за всеки 50 м заварка. Изпитванията пробни тела с V-образен надрез по Шарпи се извършват с образци, чиито надрез алтернативно се намира в центъра на заварката и в зоната с топлинно въздействие (най-критичното място се основава на резултатите от квалификацията на процедурата). За аустенитна неръждаема стомана всички надрези са в центъра на заварката.

6.5.5.3 За автономни танкове тип C и съдовете под налягане се изискват напречни изпитвания на якост на заваряване в допълнение към изпитванията, изброени в 6.5.5.2. Изпитванията на опън отговарят на изискванията на 6.5.3.5.

6.5.5.4 Програмата за осигуряване на качеството/контрола на качеството осигурява постоянното съответствие на производствените заварки, както е определено в наръчника за качество на производителите на материали.

6.5.5.5 Изискванията за изпитване на вградени и мембранни танкове са същите, като приложимите изисквания за изпитване, изброени в 6.5.3.

6.5.6 ***Безразрушително изпитване***

6.5.6.1 Всички процедури за изпитване и стандарти за приемане са в съответствие с признатите стандарти, освен ако проектантът не определи по-висок стандарт, за да отговори на допусканията за проектиране. По принцип се използва радиографично изпитване за откриване на вътрешни дефекти. Въпреки това може да бъде проведена одобрена процедура за ултразвуково изпитване вместо радиографично изпитване, но в допълнение се извършва допълнително радиографично изпитване на избрани места, за да се проверят резултатите. Записите от радиографичните и ултразвуковите изпитвания се съхраняват.

6.5.6.2 За автономни танкове тип А и полумембранни танкове, когато проектната температура е под -20 °C, и за автономни танкове тип B, независимо от температурата, всички заварки за челно съединение на обшивката на корпуса на товарните танкове се подлагат на безразрушително изпитване, подходящо за откриване на вътрешни дефекти по цялата им дължина. Ултразвуково изпитване вместо радиографично изпитване може да се извърши при същите условия, описани в 6.5.6.1.

6.5.6.3 Когато проектната температура е по-висока от -20 °C, всички заваръчни шевове с пълно проникване под формата на пресичания и най-малко 10 % от останалите заваръчни шевове с пълно проникване в конструкциите на танковете се подлагат на радиографично изпитване или ултразвуково изпитване при същите условия, както е описано в 6.5.6.1.

6.5.6.4 Във всеки случай останалата конструкция на танка, включително заваряването на устройства за уплътняване и други приспособления, се изследва с помощта на магнитни частици или методи за проникване на багрилни вещества, както се счете за необходимо.

6.5.6.5 За автономни танкове от тип С обхватът на безразрушителното изпитване е пълен или частичен съгласно признатите стандарти, но контролът, който се извършва, е не по-малък от следното:

1. Общо безразрушително изпитване, посочено в 4.23.2.1.3:

Радиографично изпитване:

1. всички челни заварки по цялата си дължина;

 Безразрушително изпитване за откриване на повърхностни пукнатини:

2. всички заварки по 10 % от тяхната дължина;

3. подсилващи пръстени около отворите, накрайниците и т.н., по цялата им дължина.

 Като алтернатива ултразвуковото изпитване, описано в 6.5.6.1, може да бъде прието като частичен заместител на радиографичното изпитване. Освен това Администрацията може да изиска пълно ултразвуково изпитване на заваръчните пръстени около отворите, дюзите и т.н.

2. Частично безразрушително изпитване, посочено в 4.23.2.1.3:

Радиографично изпитване:

1. всички челно заварени кръстосващи се съединения и най-малко 10 % от пълната дължина на челното заваряване на избрани равномерно разпределени места;

 Безразрушително изпитване за откриване на повърхностни пукнатини:

2. подсилващи пръстени около отворите, накрайниците и т.н., по цялата им дължина;

Ултразвуково изпитване:

3. както се изисква от Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име във всеки отделен случай.

6.5.6.6 Програмата за осигуряване на качеството/контрол на качеството осигурява непрекъснатото съответствие на безразрушителното изпитване на заварки, както е определено в ръководството за качество на производителя на материала.

6.5.6.7 Проверката на тръбопроводите се извършва в съответствие с изискванията на глава 5.

6.5.6.8 Допълнителната преграда се изпитва без разрушаване за вътрешни дефекти, както се счита за необходимо. Когато външната обшивка на корпуса е част от допълнителната преграда, всички изпъкнали ребра и пресичанията на всички ребра и шевове в страничната обшивка се изпитват чрез радиографично изпитване.

**6.6 Други изисквания към конструкцията на метални материали**

6.6.1. ***Общи положения***

6.6.1.1 Проверката и изпитването без разрушаване на заварките са в съответствие с изискванията на 6.5.5 и 6.5.6. Когато при проектирането се допускат по-високи стандарти или допустими отклонения, те също се спазват.

6.6.2 ***Автономен танк***

6.6.2.1 За танкове от тип С и танкове от тип В, изградени предимно от тела на оборотите, допустимите отклонения, свързани с производството, като например закръгление, отклонения от действителната форма, подравняване на заварените съединения и изтъняване на листовия материал с различна дебелина, съответстват на признатите стандарти. Допустимите отклонения се отнасят и до анализа на огъването, посочен в 4.22.3.2 и 4.23.3.2.

6.6.2.2 За танкове от тип С от въглеродна и въглеродно-манганова стомана топлинната обработка след заваряване се извършва след заваряване, ако проектната температура е под -10 °C. Топлинната обработка след заваряване във всички останали случаи и за материали, различни от посочените по-горе, отговаря на признатите стандарти. Температурата за привеждане към околната температура и времето на задържане отговарят на признатите стандарти.

6.6.2.3 В случай на танкове тип С и големи съдове под налягане от въглеродна или въглеродно-манганова стомана, за които е трудно да се извърши топлинната обработка, механичното освобождаване на напрежението чрез херметизиране може да се извърши, като алтернатива на топлинната обработка и при следните условия:

1. сложните заварени части на съдове под налягане, като танкове или куполи с дюзи, с прилежащи плочи на корпуса, се подлагат на термична обработка, преди да бъдат заварени към по-големи части на съда под налягане;

2. за предпочитане е процесът на механично освобождаване на напрежението да се извършва по време на хидростатичното изпитване, изисквано съгласно 4.23.6, като се прилага по-високо налягане от налягането на изпитване, изисквано съгласно 4.23.6.1. Средата под налягане е вода;

3. за температурата на водата се прилага 4.23.6.2;

4. облекчаването на напрежението се извършва, докато танкът се поддържа от обикновените си седла или носеща конструкция или, когато освобождаването на напрежението не може да се извърши на борда, по начин, който създава същите напрежения и разпределение на напрежението, както когато се поддържа от обикновените си седла или носеща конструкция;

5. максималното налягане за намаляване на напрежението се поддържа в продължение на 2 ч. на 25 мм дебелина, но в никакъв случай по-малко от 2 ч.;

6. горните граници, поставени на изчислените нива на напрежение по време на намаляването на напрежението, са следните:

1. еквивалентно общо първично мембранно напрежение: 0,9 *Re*;

2. еквивалентно напрежение, състоящо се от първично огъване плюс мембранно напрежение: 1,35 Re, където Re специфичното минимално напрежение при границата на провлачване или 0,2 % устойчиво напрежение при температурата на изпитване на стоманата, използвана за танка;

7. обикновено се изискват измервания на напрежението, за да се докажат тези граници най-малко за първия танк от серия идентични цистерни, построени последователно. Местоположението на тензодатчиците се включва в процедурата за механично отстраняване на напрежението, която се подава в съответствие с точка 6.6.2.3;

8. изпитвателната процедура показва, че в края на процеса на намаляване на напрежението се постига линейна зависимост между налягането и напрежението, когато налягането отново се повиши до проектното налягане;

9. зоните с високо напрежение под формата на геометрични прекъсвания, като дюзи и други отвори, се проверяват за пукнатини чрез проникване на боя или проверка на магнитните частици след механично премахване на напрежението. Специално внимание в това отношение се обръща на листов материал с дебелина над 30 мм;

10. стоманата, която има отношение на якост на опън между добива и максималната якост на опън, по-голяма от 0,8, обикновено не се освобождава от механично натоварване. Ако обаче напрежението на добива се повиши чрез метод, осигуряващ висока проводимост на стоманата, малко по-високи проценти могат да бъдат приети при разглеждане във всеки отделен случай;

11. механичното освобождаване на напрежението не може да замести топлинната обработка на студеноформуваните части на танковете, ако степента на студено формоване надвишава границата, над която се изисква топлинна обработка;

12. дебелината на корпуса и главите на танка не надвишават 40 мм. За части, които се освобождават от топлинно напрежение, могат да се приемат по-високи дебелини;

13. да се предпазват от локално огъване, особено когато торосферните глави се използват за танкове и куполи; и

14. процедурата за механично освобождаване на напрежението е в съответствие с признат стандарт.

6.6.3 ***Допълнителни прегради***

По време на строителството изискванията за изпитване и проверка на допълнителните прегради се одобряват или приемат от Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име (виж 4.6.2.5 и 4.6.2.6).

6.6.4 ***Полумембранни танкове***

За полумембранни танкове се прилагат съответните изисквания в точка 6.6 за автономни танкове или за мембранни танкове, според случая.

6.6.5 ***Мембранни танкове***

Програмата за осигуряване на качеството/контрол на качеството гарантира постоянното съответствие на квалификацията на заваръчната процедура, подробностите за проектирането, материалите, конструкцията, проверката и изпитването на производството на компоненти. Тези стандарти и процедури се разработват по време на програмата за изпитване на прототипи.

**6.7 Неметални материали**

6.7.1 ***Общи положения***

Информацията в Допълнение 4 към този документ е дадена за насоки при избора и използването на тези материали въз основа на досегашния опит.

**Глава седма.
КОНТРОЛ НА НАЛЯГАНЕТО/ТЕМПЕРАТУРАТА НА ТОВАРА**

***Цел***

*Поддържа налягането и температурата на товарния танк в рамките на проектните граници на системата за вместимост и/или изискванията за превоз на товара.*

**7.1 Методи за контрол**

7.1.1 С изключение на танковете, проектирани да издържат на налягането на парите на товара при горните проектни температури на околната среда, налягането и температурата на товарните танкове се поддържат по всяко време в рамките на техния проектен обхват чрез един или комбинация от следните методи:

1. втечняване на пари от товара;

2. термично окисляване на парите;

3. натрупване на налягане; и

4. охлаждане на течния товар.

7.1.2 За някои товари, когато това се изисква от глава 17, системата за вместимост на товара може да издържа на пълното налягане на парите на товара при условията на горните проектни температури на околната среда, независимо от всяка система, предвидена за работа с врящ газ.

7.1.3 Изпускането на товара за поддържане на налягането и температурата на товарния танк не е приемливо, освен в аварийни ситуации. Администрацията може да разреши някои товари да бъдат контролирани чрез изпускане на пари от товара в атмосферата в морето. Това може да бъде разрешено и в пристанището с разрешението на пристанищната Администрация.

**7.2 Проектиране на системи**

При нормална експлоатация горната проектна температура на околната среда е:

- на морската вода: 32 °C;

- на въздуха: 45 °C.

За експлоатация в особено горещи или студени зони тези проектни температури се увеличават или намаляват по начин, удовлетворяващ Администрацията. Общият капацитет на системата е такъв, че да може да контролира налягането в рамките на проектните условия, без да изпуска въздух.

**7.3 Втечняване на пари от товара**

7.3.1 ***Общи положения***

Системата за втечняване може да бъде изпитвана по един от следните начини:

1. пряка система, при която изпареният товар се сгъстява, кондензира и връща в товарните танкове;

2. непряка система, при която товарът или изпареният товар се охлажда или кондензира с хладилен агент, без да се сгъстява;

3. комбинирана система, при която изпареният товар се сгъстява и кондензира в топлообменник за товар/хладилен агент и се връща в товарните танкове; и

4. ако по време на операциите по регулиране на налягането в рамките на проектните условия системата за вторична преработка произвежда поток от отпадъци, съдържащ метан, тези отпадъчни газове се обезвреждат, доколкото това е разумно осъществимо, без да се изпускат в атмосферата.

*Забележка.* Изискванията на глави 17 и 19 могат да изключват използването на една или повече от тези системи или да определят използването на определена система.

7.3.2 ***Съвместимост***

Хладилните агенти, използвани за рециклиране, са съвместими с товара, с който могат да влязат в контакт. Освен това, когато се използват няколко хладилни агенти и могат да влязат в контакт, те са съвместими помежду си.

**7.4 Термично окисляване на парите**

7.4.1 ***Общи положения***

Поддържането на налягането и температурата на товарния танк чрез топлинно окисляване на парите от товара, както са определени в 1.2.52 и 16.2, се разрешава само за товарите за ВПГ. Общо:

1. системите за топлинно окисляване не излъчват външно видим пламък и поддържат температурата на всмукване на отработените газове под 535 °C;

2. разположението на помещенията, в които са разположени окислителните системи, съответства на 16.3, а захранващите системи - на 16.4; и

3. ако отпадъчните газове, идващи от която и да е друга система, ще бъдат изгаряни, системата за окисляване е проектирана така, че да отговаря на всички очаквани състави на захранващите газове.

7.4.2 ***Системи за термично окисляване***

Системите за термично окисляване отговарят на следното:

1. всяка система за термично окисляване има отделно поглъщане;

2. всяка система за топлинно окисляване има специална система за принудително газене; и

3. горивните камери и поглъщанията на системите за топлинно окисляване са проектирани така, че да предотвратяват всякакво натрупване на газ.

7.4.3 ***Горелки***

Горелките се проектират така, че да поддържат стабилно горене при всички проектни условия на горене.

7.4.4 ***Безопасност***

7.4.4.1 Инсталират се и се разполагат подходящи устройства, които да гарантират, че газовият поток към горелката е прекъснат, освен ако не е установено и поддържано задоволително запалване.

7.4.4.2 Всяка система за окисляване има възможност ръчно да изолира подаваното от нея газово гориво от безопасно достъпно.

7.4.4.3 Осигурява се автоматично прочистване на тръбопроводите за подаване на газ към горелките посредством инертен газ след изгасването на горелките.

7.4.4.4 В случай на повреда на възпламеняването на всички работещи горелки за газ или масло или за комбинация от тях, горивните камери на системата за окисляване се продухват автоматично преди повторно запалване.

7.4.4.5 Предприемат се мерки горивната камера да може да се прочиства ръчно.

**7.5 Системи за натрупване на налягане**

Изолацията на задържащата система, проектното налягане или и двете са достатъчни, за да осигуряват подходящо отстояние за времето на работа и съответните температури. Не се изисква допълнителна система за контрол на налягането и температурата. Условията за приемане се записват в Международния сертификат за годност за превоз на втечнени газове в наливно състояние, изискван в 1.4.4.

**7.6 Охлаждане на течни товари**

Течността в наливно състояние може да се охлажда чрез охладителна течност, циркулираща през намотки, монтирани или вътре в товарния танк, или върху външната повърхност на товарния танк.

**7.7 Разделение**

Когато два или повече товара, които могат да реагират химически по опасен начин, се превозват едновременно, за всеки товар се осигуряват отделни системи, определени в 1.2.47, всяка от които отговаря на критериите за наличност, посочени в 7.8. За едновременен превоз на два или повече товара, които не реагират един на друг, но когато поради свойствата на техните пари са необходими отделни системи, разделянето може да се извършва посредством изолиращи клапани.

**7.8 Наличност**

Наличието на системата и нейните спомагателни услуги е такова, че:

1. в случай на единична повреда на механичен нестатичен компонент или компонент на системите за управление, налягането и температурата на товарните танкове могат да бъдат поддържани в рамките на техния проектен обхват, без да се засягат други основни услуги;

2. не се изискват излишни тръбопроводни системи;

3. топлообменниците, които са необходими единствено за поддържане на налягането и температурата на товарните танкове в рамките на проектните им обхвати, имат резервен топлообменник, освен ако имат капацитет над 25 % от най-големия необходим капацитет за регулиране на налягането и могат да бъдат ремонтирани на борда без външни ресурси. Когато е монтиран допълнителен и отделен метод за контрол на налягането и температурата в товарния танк, който не зависи от единствения топлообменник, тогава не се изисква резервен топлообменник; и

4. за всяка среда за отопление или охлаждане на товари се вземат мерки за откриване на изтичане на токсични или запалими пари в иначе неопасна зона или зад борда в съответствие с 13.6. Всеки изпускателен отвор от тази система за откриване на течове е към безопасна зона и се снабдява с противопожарен екран.

**Глава осма.
ВЕНТИЛАЦИОННИ СИСТЕМИ ЗА ВМЕСТИМОСТ НА ТОВАРА**

***Цел***

*За защита на системите за вместимост на товара от вредно свръхналягане или натиск по всяко време.*

**8.1 Общи положения**

Всички товарни танкове се оборудват със система за понижаване на налягането, подходяща за конструкцията на системата за вместимост на товара и превозвания товар. Помещенията за задържане и междупреградните пространства, които могат да бъдат подложени на налягания извън техните проектни възможности, също се оборудват с подходяща система за понижаване на налягането. Системите за управление на налягането, описани в глава 7, са независими от системите за понижаване на налягането.

**8.2 Нагнетателно-разтоварващи системи**

8.2.1 Товарните танкове, включително палубните танкове, се оборудват с най-малко два предпазни клапана (PRV), като всеки от тях е с еднакъв размер в допустимите отклонения на производителя и е подходящо проектиран и конструиран за предписаната експлоатация.

8.2.2 Междупреградните пространства се оборудват с устройства за понижаване на налягането. За мембранни системи проектантът демонстрира подходящ размер на PRV в междупреградното пространство.

8.2.3 Регулирането на PRV не е по-високо от налягането на парите, използвано при проектирането на танка. Когато са монтирани две или повече PRV, клапаните, съставляващи не повече от 50 % от общия капацитет за освобождаване, могат да бъдат настроени на налягане до 5 % над MARVS, за да се позволи последователно повдигане, като се сведе до минимум ненужното изпускане на пари.

8.2.4 Следните температурни изисквания се прилагат за PRV, монтирани на системи за понижаване на налягането:

1. PRV в товарни танкове с проектна температура под 0 °C се проектират и разполагат така, че да се предотврати излизането им от експлоатация поради образуването на лед;

2. влиянието на образуването на лед, дължащо се на околните температури, се взема предвид при конструирането и подреждането на PRV;

3. PRV се изработват от материали с точка на топене над 925 °C. Материалите с ниска точка на топене за вътрешните части и уплътненията могат да бъдат приети, при условие че безопасната работа на PRV не е застрашена; и

4. датчиците и изпускателните тръби на пилотните предпазни клапани са с подходяща здрава конструкция, за да се предотвратят повреди.

8.2.5 ***Изпитване на клапани***

8.2.5.1 PRV се подлагат на изпитване на типа. Типовите изпитвания включват:

1. проверка на капацитета за освобождаване;

2. криогенно изпитване при проектни температури, по-ниски от -55 °C;

3. изпитване на затягане на седлото; и

4. частите, съдържащи налягане, се подлагат на изпитване за налягане, равно най-малко на 1,5 пъти проектното налягане.

PRV се изпитват в съответствие с признати стандарти.

8.2.5.2 Всеки PRV се изпитва, за да се гарантира, че:

1. се отваря при предписаната регулировка на налягането с допустимо отклонение не повече от ± 10 % за 0 до 0,15 MPa, ± 6 % за 0,15 до 0,3 MPa, ± 3 % за 0,3 MPa и повече;

2. се допуска затягане на седлото; и

3. частите, съдържащи налягане, издържат най-малко 1,5 пъти проектното налягане.

8.2.6 PRV се поставят и запечатват от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име, и на борда на кораба се съхранява запис за това действие, включително за зададеното налягане на клапаните.

8.2.7 На товарните танкове може да се разреши да имат повече от един клапан за превключване на налягането в следните случаи:

1. монтиране на две или повече правилно настроени и запечатани PRV и осигуряване, ако е необходимо, на средства за изолиране на неизползваните клапани от товарния танк; или

2. инсталиране на предпазни клапани, чиито настройки могат да бъдат променени чрез използване на предварително одобрено устройство, което не изисква изпитване на налягането, за да се провери новото зададено налягане. Всички останали настройки на клапаните се запечатват.

8.2.8 Промяната на зададеното налягане съгласно разпоредбите на 8.2.7 и съответното повторно включване на алармите, посочени в 13.4.2, се извършва под надзора на капитана в съответствие с одобрените процедури и както е посочено в ръководството за експлоатация на кораба. Промените в зададеното налягане се записват в корабния дневник и се поставя знак в товарното контролно помещение, ако има такова, и при всеки предпазен клапан, като се посочва зададеното налягане.

8.2.9 В случай на повреда на PRV, монтирано в товарен танк, се осигуряват безопасни средства за аварийна изолация:

1. Процедурите се предоставят и включват в ръководството за експлоатация на товарите (вж. 18.2).

2. Процедурите позволяват да се изолира само един от товарните танкове, монтирани на PRV.

3. Изолирането на PRV се извършва под надзора на капитана. Това действие се записва в корабния дневник и се поставя знак в товарното контролно помещение, ако има такова, и в PRV.

4. Танкът не се зарежда, докато не се възстанови пълната товароподемност.

8.2.10 Всеки PRV, монтиран на товарен танк, се свързва към вентилационна система, която е:

1. конструирана така, че изхвърлянето да бъде безпрепятствено и насочено вертикално нагоре към изхода;

2. разположена така, че да се сведе до минимум възможността за навлизане на вода или сняг във вентилационната система;

3. разположена така, че височината на вентилационните изходи да не е по-малка от B/3 или 6 м, в зависимост от това коя от двете стойности е по-голяма, над откритата палуба; и

4. 6 м над работните площи и пътеките.

8.2.11.1 Изходите на товарния вентилационен отвор за PRV се разполагат на разстояние най-малко равно на B или 25 м, в зависимост от това кое е по-малко, от най-близкия всмукателен отвор, изпускателен отвор или отвор до жилищните помещения, сервизните помещения и пунктовете за управление или други безопасни зони. За кораби с дължина по-малка от 90 м, могат да бъдат разрешени по-малки разстояния.

8.2.11.2 Всички други вентилационни отвори, свързани със системата за вместимост на товара, се разполагат на разстояние най-малко 10 м от най-близкия всмукателен отвор, изпускателен отвор или отвор към жилищните помещения, сервизните помещения и пунктовете за управление или други безопасни зони.

8.2.12 Всички други изходи за отдушници за товари, които не са разгледани в други глави, се организират в съответствие с 8.2.10, 8.2.11.1 и 8.2.11.2. Осигуряват се средства за предотвратяване на преливането на течност от изходите на вентилационния стълб поради хидростатичното налягане от помещенията, към които те са свързани.

8.2.13 Ако товари, които реагират по опасен начин, се превозват едновременно, за всеки от тях се монтира отделна система за понижаване на налягането.

8.2.14 Във вентилационната тръбопроводна система се осигуряват средства за източване на течност от местата, където тя може да се натрупва. PRV и тръбопроводите се разполагат така, че при никакви обстоятелства течността да не може да се натрупва във или в близост до PRV.

8.2.15 Подходящи защитни екрани с квадратно око, непревишаващо 13 мм, се монтират на вентилационните отвори, за да се предотврати навлизането на външни предмети, без да се влияе неблагоприятно на потока. При превоза на специфични товари се прилагат други изисквания за защитни екрани (вж. 17.9 и 17.21).

8.2.16 Всички вентилационни тръби се проектират и са разположени така, че да не се повреждат от температурните колебания, на които могат да бъдат изложени силите, дължащи се на потока или движенията на кораба.

8.2.17 PRV се свързват към най-високата част на товарния танк над нивото на палубата. PRV се разполагат върху товарния танк така, че да остават във фазата на изпаренията при границата на пълнене (*FL*), както е определена в глава 15, при условия на наклон от 15° и наклон от 0,015 L, където L е определено в 1.2.31.

8.2.18 Адекватността на вентилационната система, монтирана на танковете, натоварени в съответствие с 15.5.2, се доказва от Администрацията, като се вземат предвид препоръките, разработени от организацията. Съответният сертификат трябва постоянно да се намира на борда. За целите на този параграф под вентилационна система се разбира:

1. изхода на танка и тръбопровода към PRV;

2. PRV; и

3. тръбопроводите от PRV до мястото на изпускане в атмосферата, включително всички междусистемни връзки и тръбопроводи, които се свързват с други танкове.

8.3 Вакуумни защитни системи

8.3.1 Товарните танкове, които не са проектирани да издържат на максимална разлика във външното налягане 0,025 MPa, или цистерните, които не могат да издържат максималната разлика във външното налягане, която може да се постигне при максимална скорост на изпускане без връщане на пари в товарните танкове или чрез работа с охладителна система за товар, или чрез термично окисляване, се оборудват със:

1. две независими релета за налягане за последователно задействане на алармата и впоследствие за спиране на всмукването на течност или пари от товарния танк и хладилното оборудване, ако има такива, с подходящи средства при налягане, достатъчно под максималното външно проектно диференциално налягане на товарния танк; или

2. вакуумни предпазни клапани с дебит на газа, най-малко равен на максималния дебит на разтоварване на товара на товарен танк, настроени да се отварят при налягане, достатъчно ниско спрямо външното проектно диференциално налягане на товарния танк.

8.3.2 При спазване на изискванията на глава 17, предпазните клапани за вакуум допускат инертен газ, пари от товара или въздух в товарния танк и са разположени така, че да се сведе до минимум възможността за навлизане на вода или сняг. Ако се допускат пари от товара, те са с източник на произход, различен от тръбопроводите за пари от товара.

8.3.3 Системата за защита срещу вакуум може да се изпитва, за да се гарантира, че работи при предписаното налягане.

**8.4 Размер на системата за намаляване на налягането**

8.4.1 ***Размер на предпазни клапани (PRV)***

PRV имат комбиниран разтоварващ капацитет за всеки товарен танк, за да разтоварват по-голямата от следните величини, с не повече от 20 % повишаване на налягането в товарния танк над MARVS:

8.4.1.1 Максималният капацитет на инертната система на товарни танкове, ако максимално достижимото работно налягане на инертната система на товарни танкове надвишава MARVS на товарните танкове; или

8.4.1.2 Пари, генерирани при експозиция на огън, изчислени по следната формула:

*Q* = *FGA*0,82 (м3/сек),

където:

*Q* = минималната изисквана скорост на изпускане на въздух при стандартни условия от 273.15 Келвина (K) и 0.1013 MPa;

*F* = коефициент на експозиция на огън за различните видове товари, както следва:

*-* 1 за танкове без изолация, разположени на палубата;

- 0,5 за танкове над палубата, когато изолацията е одобрена от Администрацията. Одобрението се основава на използването на огнеупорен материал, топлопроводимостта на изолацията и нейната устойчивост при експозиция на огън;

*-* 0,5 за неизолирани автономни танкове, монтирани в трюмове;

*-* 0,2 за изолирани автономни танкове в трюмове (или неизолирани самостоятелни танкове в изолирани трюмове);

- 0,1 за изолирани автономни танкове в инертни трюмове (или изолирани автономни танкове в инертни, изолирани трюмове);

- 0,1 за мембранни и полумембранни танкове. За автономни танкове, които частично изпъкват през откритите палуби, коефициентът на експозиция на огън се определя въз основа на повърхностните площи над и под палубата.

*G* = коефициент на газа по формула:



където:

*T* = температура в градуси по Келвин при облекчаващи условия, т.е. 120 % от налягането, при което е настроен предпазният клапан;

*L* = латентна топлина на материала, който се изпарява при облекчаващи условия, в kJ/kg;

*D* = константа, базирана на отношението на специфичните подгрявания *k* и се изчислява, както следва:

където:



*k* = съотношение на специфичните подгрявания при облекчаващи условия, чиято стойност е между 1 и 2,2. Ако *k* не е известно се използва *D* = 0,606;

*Z* = коефициент на компресия на газа при облекчаващи условия. Ако не е известен, се използва *Z* = 1; и

*M* = молекулната маса на продукта.

Определя се коефициентът на газа за всеки товар, който ще се превозва, като за определяне на размера на PRV се използва най-високата стойност.

*А* = външна повърхност на танка (м2), определена в точка 1.2.14, за различни типове танкове, както е показано



**Фигура 8.1**

8.4.1.3 Изискваният масов дебит на въздуха при облекчаващи условия се определя по формулата:

*Mair = Q* *air*(кг/сек),

където: плътността на въздуха (*air*) = 1,293 кг/м3 (въздух при 273,15 K, 0,1013 MPa).

8.4.2 ***Размер на вентилационната тръбна система***

При определяне на размера се вземат предвид загубите на налягане нагоре и надолу по веригата на PRV, за да се осигури дебитът, изискван съгласно 8.4.1.

8.4.3 ***Загуби на налягане нагоре по веригата***

8.4.3.1 Спадът на налягането във вентилационния тръбопровод от танка до входа на PRV не надвишава 3 % от зададеното налягане на клапана при изчисления дебит в съответствие с 8.4.1.

8.4.3.2 Пилотното управление на PRV не се влияе от загубите на налягането във всмукателната тръба, когато регулиращото устройство засича директно от купола на танка.

8.4.3.3 Загубите на налягане в дистанционно отчитани пилотни линии се вземат предвид при плаващ тип регулиращи устройства.

8.4.4 ***Загуби на налягане надолу по веригата***

8.4.4.1 Когато са монтирани общи вентилационни колектори и вентилационни мачти, изчисленията включват потока от всички прикрепени PRV.

8.4.4.2 Вграденото противоналягане във вентилационните тръби от изхода на PRV до мястото на изпускане в атмосферата, включително всички връзки на вентилационните тръби, които се свързват с други танкове, не надвишава следните стойности:

1. за небалансирани PRV: 10 % от MARVS;

2. за балансирани PRV: 30 % от MARVS; и

3. за пилотно управлявани PRV: 50 % от MARVS.

Могат да бъдат приети алтернативни стойности, предоставени от производителя на PRV.

8.4.5 За да се осигури стабилна работа с PRV, спадането на налягането не е по-малко от сумата на загубата на входно налягане и 0,02 MARVS при номиналния капацитет.

**Глава девета.
КОНТРОЛ НА АТМОСФЕРАТА НА СИСТЕМАТА ЗА ВМЕСТИМОСТ НА ТОВАРА**

***Цел***

*Да се даде възможност за наблюдение на целостта на системата за вместимост и да се гарантира, че атмосферата в системата и помещенията за вместимост се поддържа в безопасно състояние по всяко време, когато корабът е в експлоатация.*

**9.1 Атмосферен контрол в системата за вместимост на товара**

9.1.1 Инсталира се тръбопроводна система, която да позволява на всеки товарен танк да бъде безопасно освободен от газ и да бъде безопасно запълнен с пари от товара от състояние без газ. Системата е конструирана така, че да се сведе до минимум възможността газови джобове или въздух да останат след промяна на атмосферата.

9.1.2 За запалими товари системата се проектира така, че да елиминира възможността за наличие на запалима смес в товарния танк по време на всяка част от работата по смяна на атмосферата чрез използване на инертна среда като междинно стъпало.

9.1.3 Тръбните системи, които могат да съдържат запалими товари, отговарят на изискванията на 9.1.1 и 9.1.2.

9.1.4 Осигуряват се достатъчен брой точки за вземане на проби от газ за всеки товарен танк и система от тръбопроводи за товари, за да се наблюдава адекватно напредъкът на промените в атмосферата. Съединенията за вземане на проби от газ се окомплектоват с един клапан над главната палуба, запечатан с подходяща тапа или заглушка (виж 5.6.5.5).

9.1.5 Инертен газ, използван при тези процедури, може да бъде доставен от брега или от кораба.

**9.2 Атмосферен контрол в трюмовете (системи за съхраняване на товари, различни от автономни танкове тип С)**

9.2.1 Междупреградните и трюмните помещения, свързани със системи за задържане на товари за запалими газове, изискващи пълни или частични допълнителни прегради, се инертират с подходящ сух инертен газ и се поддържат инертни с газ-носител, осигурен от корабна система за генериране на инертен газ, или чрез съхранение на борда, което е достатъчно за нормално потребление в продължение на най-малко 30 дни.

9.2.2 Като алтернатива, при спазване на ограниченията, определени в глава 17, помещенията, посочени в 9.2.1, които изискват само частична допълнителна преграда, могат да бъдат запълнени със сух въздух, при условие че корабът поддържа съхраняван заряд от инертен газ или е оборудван със система за генериране на инертен газ, достатъчна да инертира най-голямото от тези помещения, и при условие че конфигурацията на помещенията и съответните системи за откриване на пари, заедно с възможностите на инертните съоръжения, гарантират, че всяко изтичане от товарните танкове ще бъде бързо открито и инертно, преди да може да се развие опасно състояние. Осигурява се оборудване за осигуряване на достатъчно сух въздух с подходящо качество, за да се удовлетвори очакваното търсене.

9.2.3 За незапалимите газове пространствата, посочени в 9.2.1 и 9.2.2, могат да бъдат поддържани с подходящ сух въздух или инертна атмосфера.

**9.3 Контрол на околната среда на помещенията около автономни танкове тип С**

Помещенията около товарните танкове, които нямат допълнителни прегради, се запълват с подходящ сух инертен газ или сух въздух и се поддържат в това състояние с инертен газ-носител, осигурен от бордова система за генериране на инертен газ, складиране на инертен газ на борда на кораба или със сух въздух, осигурен от подходящо оборудване за сушене на въздух. Ако товарът се превозва при стайна температура, изискването за сух въздух или инертен газ не се прилага.

**9.4 Инертиране**

9.4.1 Инертирането се отнася до процеса на осигуряване на незапалима среда. Инертните газове са съвместими химически и функционално при всички температури, които е вероятно да възникнат в помещенията и товара. Вземат се предвид точките на оросяване на газовете.

9.4.2 Когато инертен газ се съхранява и за пожарогасителни цели, той се превозва в отделни контейнери и не се използва за товарни услуги.

9.4.3 Когато инертният газ се съхранява при температури под 0 °C или като течност, или като пара, системата за съхранение и подаване се проектира така, че температурата на конструкцията на кораба да не се понижава под граничните стойности, наложени върху нея.

9.4.4 Осигуряват се мерки за предотвратяване на обратен поток на пари от товара в системата за инертен газ, които са подходящи за превозвания товар. Ако тези инсталации са разположени в машинни отделения или други помещения извън товарната зона, в инертния газопровод в товарното помещение се монтират два възвратни клапана или еквивалентни устройства и освен това се монтира сменяема ролкова част в провода, отвеждащ инертния газ в товарната зона. Когато не се използва, системата за инертен газ се отделя от товарната система в товарната зона, с изключение на връзките с трюмните помещения или междупреградните помещения.

9.4.5 Разпоредбите са такива, че всяко инертно помещение да може да бъде изолирано и да бъдат осигурени необходимите органи за управление и предпазни клапани и т.н., за да се контролира налягането в тези помещения.

9.4.6 Когато изолационните помещения непрекъснато се захранват с инертен газ като част от система за откриване на течове, се осигуряват средства за наблюдение на количеството газ, подаван към отделните помещения.

**9.5 Производство на инертен газ на борда**

9.5.1 Оборудването може да произвежда инертен газ със съдържание на кислород, но не по-голямо от 5 об. %, при спазване на специалните изисквания на глава 17. Към захранването с инертен газ от оборудването се монтира брояч на съдържанието на кислород с непрекъснато отчитане, снабден със сигнализация, настроена на максимум 5 % обемно съдържание на кислород, при спазване на изискванията на глава 17.

9.5.2 Системата за инертен газ разполага с механизми за контрол на налягането и наблюдение, подходящи за системата за вместимост на товара.

9.5.3 Помещенията, съдържащи инсталации за производство на инертен газ, нямат пряк достъп до жилищните помещения, сервизните помещения или пунктовете за управление, но могат да бъдат разположени в машинните отделения. Инертните газопроводи не преминават през жилищни помещения, сервизни помещения или пунктове за управление.

9.5.4 Горивното оборудване за генериране на инертен газ не се намира в товарната зона. Специално внимание може да се обърне на местоположението на оборудването за генериране на инертен газ, използващо каталитичен горивен процес.

**Глава десета.
ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ИНСТАЛАЦИИ**

***Цел***

*Да се гарантира, че електрическите инсталации са проектирани така, че да се сведе до минимум рискът от пожар и експлозия на запалими продукти, както и че са налице системи за производство и разпределение на електроенергия, свързани с безопасния превоз, манипулиране и кондициониране на течности и пари в товара.*

**10.1 Определения**

За целите на настоящата глава, освен ако изрично не е указано друго, се прилагат определенията по-долу.

10.1.1 *Опасна зона* е зона, в която има или може да се очаква наличие на експлозивна газова атмосфера в количества, които изискват специални предпазни мерки за изграждането, инсталирането и използването на електрически апарати.

10.1.1.1 *Зона 0 от опасната зона* е зона, в която атмосферата от взривни газове присъства непрекъснато или за дълги периоди.

10.1.1.2 *Зона 1 от опасната зона* е зона, в която е вероятно да възникне експлозивна газова атмосфера при нормална експлоатация.

10.1.1.3 *Зона 2 опасна зона* е зона, в която е малко вероятно да възникне експлозивна газова атмосфера при нормална експлоатация и ако това все пак се случи, е вероятно да се случи рядко и само за кратък период от време.

10.1.2 *Неопасна зона* е зона, в която не се очаква наличие на експлозивна газова атмосфера в количества, които изискват специални предпазни мерки за изграждането, инсталирането и използването на електрически апарати.

**10.2 Общи изисквания**

10.2.1 Електрическите инсталации са такива, че да свеждат до минимум риска от пожар и експлозия от запалими продукти.

10.2.2 Електрическите инсталации са в съответствие с признатите стандарти.

10.2.3 Електрическото оборудване или окабеляването не се инсталират в опасни зони, освен ако не са от съществено значение за експлоатационни цели или за повишаване на безопасността.

10.2.4 Когато електрическото съоръжение е инсталирано в опасни зони, както е предвидено в 10.2.3, то се избира, монтира и поддържа в съответствие със стандарти, които не са по-ниски от стандартите, приемливи за организацията. Оборудването за опасни зони се оценява и сертифицира или изброява от акредитиран орган за изпитване или нотифициран орган, признат от Администрацията. Автоматичното изолиране на несертифицирано оборудване при откриване на запалим газ не се приема като алтернатива на използването на сертифицирано оборудване.

10.2.5 За да се улесни изборът на подходящи електрически уреди и проектирането на подходящи електрически инсталации, опасните зони се разделят на зони в съответствие с признатите стандарти.

10.2.6 Електрическите системи за генериране и разпределение и свързаните с тях системи за управление се проектират така, че една неизправност да не води до загуба на способността за поддържане на налягането в товарните танкове, както се изисква от 7.8.1, и на температурата на корпусната конструкция, както се изисква от 4.19.1.6, в рамките на нормалните експлоатационни граници. Режимите на неизправност и ефектите се анализират и документират съгласно стандарт, който не е по-нисък от приемливия за Администрацията.

10.2.7 Осветителната система в опасните зони се разделя между най-малко две разклонителни вериги. Всички прекъсвачи и защитни устройства прекъсват всички полюси или фази и да са разположени в неопасна зона.

10.2.8 Електрическите дълбочинни сондажни или устройства за включване и аноди, или електроди за системите на катодните защити на подавания ток се помещават в газонепроницаеми заграждения.

10.2.9 Двигателите на потопените товарни помпи и захранващите им кабели могат да бъдат монтирани в системи за вместимост на товара. Предприемат се мерки за автоматично изключване на двигателите в случай на ниско ниво на течността. Това може да се постигне чрез отчитане на ниско налягане на изпразване на помпата, нисък ток на двигателя или ниско ниво на течността. За това изключване се подава сигнал в пункта за контрол на товара. Двигателите на товарните помпи могат да бъдат изолирани от електрическото им захранване по време на операциите по обезгазяване.

**Глава единадесета.
ПРОТИВОПОЖАРНА ЗАЩИТА И ПОТУШАВАНЕ НА ПОЖАР**

***Цел***

*Осигуряване на подходящи системи за защита на кораба и екипажа от пожар в товарната зона.*

**11.1 Изисквания за пожарна безопасност**

11.1.1 Изискванията за танкерите в глава II-2 на SOLAS се прилагат за корабите, обхванати от Кодекса, независимо от тонажа, включително корабите с брутен тонаж по-малък от 500 тона, с изключение на следното:

1. правила 4.5.1.6 и 4.5.10 не се прилагат;

2. правила 10.4 и 10.5 се прилагат, както биха се прилагали за танкери с брутен тонаж равен или по-голям от 2000 БРТ;

3. правило 10.5.6 се прилага за кораби с брутен тонаж равен или по-голям от 2000 БРТ;

4. следните правила на глава II-2 от SOLAS, свързани с танкери, не се прилагат и се заменят с глави и раздели от Кодекса,

както е описано по-долу:

|  |  |
| --- | --- |
| Правило: | Заменено с: |
| 10.10 | 11.6 |
| 4.5.1.1 и 4.5.1.2 | Глава 3 |
|  4.5.5 | Съответни раздели от Кодекса |
| 10.8 | 11.3 и 11.4 |
| 10.9 | 11.5 |
| 10.2 | 11.2.1 до 11.2.4; |

5. правила 13.3.4 и 13.4.3 се прилагат за кораби с брутен тонаж равен или по-голям от 500 БРТ.

11.1.2 Всички източници на запалване се изключват от помещенията, където може да има запалими пари, освен ако в глави 10 и 16 не е предвидено друго.

11.1.3 Разпоредбите на този раздел се прилагат във връзка с глава 3.

11.1.4 За целите на потушаването на пожари в товарната зона се включват всички зони на откритите палуби над кофердамите, баластните или празните помещения в края на най-задното трюмно помещение или в предния край на най-предната част на трюмното помещение.

**11.2 Противопожарни тръбопроводи и хидранти**

11.2.1 Независимо от размера, корабите, превозващи продукти, които са предмет на Кодекса, отговарят на изискванията на правило ІІ-2/10.2 от Конвенцията SOLAS, приложими за товарни кораби, с изключение на това, че необходимият капацитет на противопожарната помпа и диаметърът на противопожарния тръбопровод и водопровода не се ограничават от разпоредбите на правила ІІ-2/10.2.2.4.1 и ІІ-2/10.2.1.3, когато се използва противопожарна помпа за захранване на системата за водоразпръскване, съгласно разрешеното от 11.3.3 от Кодекса. Капацитетът на тази противопожарна помпа е такъв, че тези зони да могат да бъдат защитени, когато едновременно се захранват две струи вода от противопожарни шлангове с 19 мм дюзи при налягане най-малко 0,5 MPa.

11.2.2 Разпоредбите са такива, че най-малко две струи вода да могат да достигнат всяка част от палубата в товарната зона и тези части от системата за вместимост на товара и капаците на танковете, които са над палубата. Необходимият брой противопожарни хидранти се разполага така, че да отговаря на горепосочените изисквания и да отговаря на изискванията на правила ІІ-2/10.2.1.5.1 и ІІ-2/10.2.3.3 от Конвенцията SOLAS, с дължини на маркучите, както са определени в правило ІІ-2/10.2.3.1.1. Освен това изискванията на правило ІІ-2/10.2.1.6 се изпълняват при налягане най-малко 0,5 МРа.

11.2.3 Спирателните клапани се монтират на всяко предвидено разклонение и в противопожарния тръбопровод или тръбопроводи на защитено място, преди да влязат в товарната зона и на интервали, осигуряващи изолация на всяка повредена част от противопожарния тръбопровод, така че да може да се спази 11.2.2, като се използват не повече от две дължини маркучи от най-близкия пожарен хидрант. Водоснабдяването към противопожарния тръбопровод, обслужващ товарната зона, е пръстеновиден тръбопровод, захранван от главните противопожарни помпи или отделен тръбопровод, захранван от противопожарни помпи, разположени пред и зад товарната зона, една от които се задвижва независимо.

11.2.4 Дюзите са от одобрен комбиниран тип (т.е. от типа спрей/струя), включващи клапан за спиране.

11.2.5 След монтажа тръбите, клапаните, фитингите и сглобената система се подлагат на изпитване за якост и функционалност.

**11.3 Система на водоразпръскване**

11.3.1 На корабите, превозващи запалими и/или токсични продукти, се инсталира система за водоразпръскване за охлаждане, предотвратяване на пожари и защита на екипажа, която да покрива:

1. открити куполи на товарни танкове, всички открити части на товарни танкове и всяка част от капаците на товарни танкове, които могат да бъдат изложени на топлина от пожари в съседно оборудване, съдържащо товар, като например открити компресорни помпи/нагреватели/инсталации за регазификация или втечняване, наричани по-долу "агрегати за газови процеси", разположени на откритите палуби;

2. открити на палубата съдове за съхранение на запалими или токсични продукти;

3. агрегати за газови процеси, разположени на палубата;

4. връзки за отвеждане и товарене на течности и пари, включително фланеца за подаване и зоната, където са разположени техните контролни клапани, които са най-малко равни на площта на предоставените капкови корита;

5. всички открити аварийни спирателни клапани (ESD) в товарните тръби за течности и пари, включително главния клапан за снабдяване на консуматорите на газ;

6. открити граници с лице към товарната зона, като вертикални прегради на надстройките и палубите, които обикновено се обслужват от екипаж, товарни машинни отделения, складови помещения, съдържащи предмети с висок риск от пожар и товарни контролни помещения. Откритите хоризонтални граници на тези зони не изискват защита, освен ако не са разположени подвижни тръбопроводни връзки за товари над или под тях. Границите на автоматизираните прогнозни конструкции, които не съдържат елементи или оборудване с висок риск от пожар, не изискват защита срещу пръскане с вода;

7. открити спасителни лодки, спасителни салове и сборни пунктове, обърнати към товарната зона, независимо от разстоянието до товарната зона; и

8. всяко полузатворено товарно машинно пространство и полузатворено товарно отделение за електродвигатели.

Корабите, предназначени за експлоатация, съгласно изброяването в 1.1.10, са обект на специално внимание (виж 11.3.3.2).

11.3.2.1 Системата може да покрива всички зони, посочени в 11.3.1.1 до 11.3.1.8, с равномерно разпределена скорост на прилагане на водата най-малко 10 *//* м2/min за най-големите издадени хоризонтални повърхности и 4 *//* м2/min за вертикалните повърхности. За конструкции, които нямат ясно определена хоризонтална или вертикална повърхност, капацитетът на системата за водоразпръскване не е по-малък от проектираната хоризонтална повърхност, умножена по 10 *//* м2/min.

11.3.2.2 По вертикалните повърхности разстоянието между дюзите, защитаващи долните зони, може да вземе предвид очакваното намаляване от по-високите зони. Спирачните клапани се монтират в главния(те) захранващ(и) тръбопровод(и) в системата за водоразпръскване на интервали, ненадвишаващи 40 м, с цел изолиране на повредените участъци. Като алтернатива, системата може да бъде разделена на две или повече секции, които могат да бъдат експлоатирани независимо, при условие че необходимите механизми за управление са разположени заедно на леснодостъпно място извън товарната зона. Участък, защитаващ която и да е зона, включена в 11.3.1.1 и 2, обхваща най-малко цялата напречна група от танкове в тази зона. Всеки (всички) агрегат(и) за газови процеси, включен(и) в 11.3.1.3, може да бъде(ат) обслужван(и) от самостоятелна секция.

11.3.3 Капацитетът на помпите за водоразпръскване може едновременно да защитава по-голямата от следните характеристики:

1. всеки две цели напречни групи от танкове, включително всички агрегати за газови процеси в тези зони; или

2. за кораби, предназначени за експлоатация, както е посочено в 1.1.10, необходимата защита, предмет на специално внимание съгласно 11.3.1 на всяка допълнителна опасност от пожар и прилежащата напречна група от танкове,

в допълнение към повърхностите, посочени в 11.3.1.4 до 11.3.1.8. Като алтернатива, главните противопожарни помпи могат да се използват за това обслужване, при условие че общият им капацитет е увеличен с количеството, необходимо за системата за водоразпръскване. И в двата случая се прави връзка през спирателен клапан между противопожарния тръбопровод и главния захранващ тръбопровод на системата за водоразпръскване извън товарната зона.

11.3.4 Границите на надстройките и палубите, които обикновено се обслужват от екипаж, както и спасителните лодки, спасителните салове и сборните пунктове, разположени срещу товарната зона, също могат да бъдат обслужвани от една от противопожарните помпи или аварийната противопожарна помпа, ако пожар в едно отделение би могъл да деактивира и двете противопожарни помпи.

11.3.5 Водните помпи, които обикновено се използват за друг тип обслужване, могат да бъдат разположени за захранване на главния захранващ тръбопровод на системата за водоразпръскване.

11.3.6 Всички тръби, клапани, дюзи и други фитинги в системата за водоразпръскване са устойчиви на корозия от морска вода. Тръбопроводите, фитингите и свързаните с тях компоненти в товарната зона (с изключение на уплътненията) се проектират така, че да издържат на 925°C. Системата за водоразпръскване се разполага с вградени филтри, за да се предотврати запушването на тръбите и дюзите. Освен това се осигуряват средства за обратно пълнене на системата с прясна вода.

11.3.7 Дистанционното пускане на помпите, захранващи системата за водоразпръскване, и дистанционното управление на нормално затворените клапани в системата се разполагат на подходящи места извън товарната зона, в близост до жилищните помещения и леснодостъпни и работещи в случай на пожар в защитените зони.

11.3.8 След монтажа тръбите, клапаните, фитингите и сглобената система се подлагат на изпитване за якост и функционалност.

**11.4 Системи за гасене на пожари с прахово пожарогасително средство**

11.4.1 Корабите, които са предназначени за превоз на запалими продукти, се оборудват със стационарни системи за гасене на пожари с прахово пожарогасително средство, одобрено от Администрацията въз основа на насоките, разработени от организацията, за целите на гасенето на пожари на палубата в товарната зона, включително всякакви връзки за разтоварване и товарене на течности и пари на палубата и зони за товарене на носа и на кърмата, според случая.

11.4.2 Системата може да подава прах от най-малко два ръчни маркуча или комбинация от монитор/ръчни маркучи до всяка част от изложените на риск тръбопроводи за течности и пари, връзки за натоварване/разтоварване и открити агрегати за газови процеси.

11.4.3 Пожарогасителната система със сухо прахово вещество се проектира с не по-малко от два независими агрегата. Всяка част, която се защитава съгласно 11.4.2, може да бъде достигната от не по-малко от два самостоятелни агрегата със съответните органи за управление, херметизиращи средни стационарни тръбопроводи, монитори или ръчни маркучи. За кораби с товарен капацитет по-малък от 1000 м3 е необходимо да се монтира само един такъв агрегат. Монитор осигурява защита на всяка товаро/разтоварна зона на свързване и да може да се задейства и освобождава както локално, така и дистанционно. Мониторът не е необходимо да се насочва дистанционно, ако необходимият прах може да се достави до всички изисквани зони на покритие от едно място. Един маркуч се подсигурява както от лявата, така и от дясната страна на борда в края на товарната зона, обърнато към жилищното помещение и леснодостъпно от жилищното помещение.

11.4.4 Капацитетът на монитора не е по-малък от 10 кг/сек. Ръчните маркучи не могат да се прегъват и са снабдени с дюза, която може да се включва/изключва при скорост не по-малка от 3,5 кг/сек. Максималната степен на изпразване позволява работа на един човек. Дължината на маркуча не надвишава 33 м. Когато между контейнера за прах и ръкавния маркуч или монитора има фиксирани тръбопроводи, дължината на тръбопровода не надвишава дължината, която е в състояние да поддържа праха в течно състояние по време на продължителна или периодична употреба и която може да бъде почистена от праха при спиране на системата. Ръчните маркучи и дюзите са с устойчива на атмосферни влияния конструкция или да се съхраняват в устойчив на атмосферни влияния корпус или капаци и да са леснодостъпни.

11.4.5 Счита се, че ръчните маркучи имат максимално ефективно разстояние на покритие, равно на дължината на маркуча. Специално внимание се обръща, когато зоните, които се защитават са значително по-високи от местата на макарата на монитора или ръчния маркуч.

11.4.6 Корабите, оборудвани с носови/кърмови връзки за натоварване/разтоварване, се оборудват с независим модул за сухо прахово вещество, който защитава товарните тръбопроводи за течности и пари, задните или предните части на товарната зона, от тръбопроводи на маркучи и монитор, покриващ носовите/кърмовите товари/разтоварвания, отговарящи на изискванията на 11.4.1 до 11.4.5.

11.4.7 Корабите, предназначени за експлоатация, както са изброени в 1.1.10, са обект на специално внимание.

11.4.8 След монтажа тръбите, клапаните, фитингите и сглобените системи се подлагат на изпитване за якост и функционално изпитване на отдалечените и локалните пунктове за освобождаване. Първоначалното изпитване включва също изпускане на достатъчно количество сухо химично вещество, за да се провери дали системата е в изправност. Всички разпределителни тръбопроводи се продухват със сух въздух, за да се гарантира, че в тръбопровода няма препятствия.

**11.5 Затворени помещения, съдържащи оборудване за обработка на товари**

11.5.1 Затворените помещения, отговарящи на критериите за товарни машинни отделения в 1.2.10, и товарното машинно отделение в товарната зона на всеки кораб, се оборудват с фиксирана пожарогасителна система, отговаряща на изискванията на Кодекса FSS и отчитаща необходимата концентрация/степен на прилагане, необходима за потушаване на газови пожари.

11.5.2 Затворените помещения, отговарящи на критериите за товарни машинни отделения от глава 3.3, в рамките на товарната зона на корабите, предназначени за превоз на ограничен брой товари, се защитават с подходяща пожарогасителна система за превозвания товар.

11.5.3 Отделенията на отделенията на кулите на всеки кораб се предпазват с вътрешно водно пръскане със скорост на прилагане не по-малка от 10*/*м2/min от най-голямата издадена хоризонтална повърхност. Ако налягането на газовия поток през кулата надвишава 4 МРа, прилаганата скорост се увеличава до 20*/*/м2/min. Системата се проектира така, че да защитава всички вътрешни повърхности.

**11.6 Пожарникарски екипировки**

11.6.1 Всеки кораб, превозващ запалими продукти, носи пожарникарски екипировки, отговарящи на изискванията на правило ІІ-2/10.10 от Конвенцията SOLAS, както следва:

|  |  |
| --- | --- |
| **Общ товарен капацитет** | **Брой на екипировките** |
| 5000 м3 и по-малко | 4 |
| над 5000 м3 | 5 |

11.6.2 Допълнителни изисквания за оборудването за безопасност са дадени в глава 14.

11.6.3 Всеки дихателен апарат, необходим като част от пожарникарската екипировка, е автономен дихателен апарат със сгъстен въздух с капацитет най-малко 1200 *I* свободен въздух.

**Глава дванадесета.
ИЗКУСТВЕНА ВЕНТИЛАЦИЯ В ТОВАРНАТА ЗОНА**

***Цел***

*Да се гарантира, че в затворените пространства в товарната зона са предвидени мерки за контрол на натрупването на запалими и/или токсични пари.*

***Обхват***

Изискванията на настоящата глава заменят изискванията на правила ІІ-2/4.5.2.6 и 4.5.4.1 на SOLAS, както са изменени.

**12.1 Пространства, в които се изисква да се влиза по време на нормалните операции по обработка на товари**

12.1.1 Електрическите двигателни отделения, товарните компресори и помпените отделения, помещенията, в които се помещава оборудването за обработка на товари, и другите затворени помещения, в които могат да се акумулират пари от товари, се оборудват с фиксирани изкуствени вентилационни системи, които могат да се управляват от външната страна на тези помещения. Вентилацията работи непрекъснато, за да се предотврати натрупването на токсични и/или запалими пари, със средства за наблюдение, приемливи за Администрацията. Предупредително съобщение, изискващо използването на такава вентилация преди влизане, се поставя извън отделението.

12.1.2 Изкуствените вентилационни входове и изходи се разполагат така, че да осигурява достатъчно движение на въздуха през помещението, за да се избегне натрупването на запалими, токсични или задушаващи пари и да се осигури безопасна работна среда.

12.1.3 Вентилационната система има капацитет не по-малък от 30 смени на въздуха на час въз основа на общия обем на помещението. По изключение, безопасните товарни контролни помещения могат да имат осем смени на въздуха на час.

12.1.4 Когато дадено помещение има отвор в съседно по-опасно помещение или зона, то се поддържа при свръхналягане. То може да бъде превърнато в по-малко пространство или неопасно пространство чрез защита от свръхналягане в съответствие с признати стандарти.

12.1.5 Вентилационните тръби, всмукателните и изпускателните отвори, обслужващи изкуствените вентилационни системи, се разполагат в съответствие с признатите стандарти.

12.1.6 Вентилационните тръби, обслужващи опасните зони, не се отвеждат през жилищните, сервизните и машинните отделения или пунктовете за управление, с изключение на случаите, предвидени в глава 16.

12.1.7 Задвижващите вентилатори на електродвигателите се поставят извън вентилационните тръби, които могат да съдържат запалими пари. Вентилаторите не произвеждат източник на запалване нито във вентилираното помещение, нито във вентилационната система, свързана с помещението. За опасните зони вентилационните вентилатори и тръби, разположени в близост до вентилаторите, да бъдат с неискрообразуваща конструкция, както е определено по-долу:

1. работни колела или корпуси с неметална конструкция, като се обръща необходимото внимание на премахването на статичната електроенергия;

2. работни колела и корпуси от цветни материали;

3. работни колела и корпуси от аустенитна неръждаема стомана; и

4. железни работни колела и корпус с проектен просвет на накрайника не по-малък от 13 мм.

Всяка комбинация от неподвижен или въртящ се компонент от алуминий или магнезиева сплав и неподвижен или въртящ се компонент от желязо, независимо от просвета на върха, се счита за искрообразуващо и не се използва на тези места.

12.1.8 Когато съгласно настоящата глава се изискват вентилатори за всяко помещение, при повреда на отделен вентилатор се осигурява пълен вентилационен капацитет, или се осигуряват резервни части, състоящи се от двигател, резервни части за стартера и пълен въртящ се елемент, включително лагери от всеки тип.

12.1.9 На външните отвори на вентилационните тръби се монтират защитни решетки с квадратно око, непревишаващо 13 мм.

12.1.10 Когато помещенията са защитени чрез херметизация, вентилацията се проектира и инсталира в съответствие с признати стандарти.

**12.2 Пространства, които обикновено не се въвеждат**

12.2.1 Затворените помещения, в които могат да се натрупват пари от товара, могат да бъдат проветрявани, за да се осигури безопасна среда, когато е необходимо да се влезе в тях. Това може да бъде постигнато без необходимост от предварително влизане.

12.2.2 За постоянните инсталации се осигурява капацитет от 8 смени на въздуха на час, а за преносимите системи - капацитет от 16 смени на въздуха на час.

12.2.3 Вентилаторите или духалките нямат отвори за достъп на персонала и отговарят на изискванията на 12.1.7.

**Глава тринадесета.
СИСТЕМИ ЗА ИЗМЕРВАНЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ**

***Цел***

*Да се гарантира, че системите за измерване и автоматизация осигуряват безопасен превоз, обработка и кондициониране на течности и пари в товара.*

**13.1 Общи положения**

13.1.1 Всеки товарен танк се оборудва със средства за указване на нивото, налягането и температурата на товара. Манометрите и устройствата за отчитане на температурата се инсталират в тръбопроводните системи за течности и пари в хладилните инсталации за товари.

13.1.2 Ако натоварването и разтоварването на кораба се извършват с помощта на дистанционно управлявани клапани и помпи, всички органи за управление и индикатори, свързани с даден товарен танк, се концентрират в един контролен пункт.

13.1.3 Уредите се изпитват, за да се осигури надеждност при работните условия, и се калибрират на редовни интервали от време. Процедурите за изпитване на уредите и интервалите между калибрирането са в съответствие с препоръките на производителя.

**13.2 Индикатори за нивото на товарните танкове**

13.2.1 Всеки товарен танк се оборудва с устройство(а) за измерване на нивото на течността, което(ито) гарантира(т), че винаги може да се отчете нивото, когато товарният танк работи. Устройството (устройствата) се проектира(т) да работи(ят) в целия проектен диапазон на налягането в товарния танк и при температури в рамките на работния температурен диапазон на товара.

13.2.2 Когато е монтиран само един нивомер за течности, той се разполага така, че да може да се поддържа в работно състояние, без да е необходимо танкът да се изпразва или обезгазява.

13.2.3 Нивомерите за течността в товарния танк могат да бъдат от следните типове, предмет на специални изисквания за определени товари, посочени в колона "g" от таблицата на глава 19:

1. непреки устройства, които определят количеството товар чрез претегляне или измерване на потока в реално време;

2. затворени устройства, които не проникват в товарния танк, като устройства, използващи радиоизотопи или ултразвукови устройства;

3. затворени устройства, които проникват в товарния танк, но съставляват част от затворена система и предотвратяват освобождаването на товара, като системи от поплавъчен тип, електронни сонди, магнитни сонди и индикатори за мехурчета. Ако затвореното измервателно устройство не е монтирано директно върху танка, то същото се окомплектова със спирателен клапан, разположен възможно най-близо до танка; и

4. ограничени устройства, които проникват в танка и, когато се използват, позволяват малко количество пари или течност от товара да изтекат в атмосферата, като например фиксирани тръбни измервателни уреди и тръбни измервателни уреди за плъзгане. Когато не се използват, устройствата се държат плътно затворени. Конструкцията и монтажът гарантират, че при отварянето на устройството не може да настъпи опасно изтичане на товара. Тези измервателни устройства се проектират така, че максималният отвор да не надвишава 1,5 мм в диаметър или еквивалентна площ, освен ако устройството е снабдено с ограничител на дебита.

**13.3 Регулиране на преливането**

13.3.1 С изключение на предвиденото в 13.3.4, всеки товарен танк се оборудва със сигнализатор за високо ниво на течността, който работи независимо от другите индикатори за нивото на течността и издава звуково и визуално предупреждение, когато се задейства.

13.3.2 Допълнителен датчик, работещ независимо от алармата за високо ниво на течността, трябва автоматично да задейства спирателния клапан по такъв начин, че да се избегне прекомерното налягане на течността в товарната водолиния и да се предотврати пълненето на танка с течност.

13.3.3 За тази цел може да се използва аварийният спирателен клапан, посочен в 5.5 и 18.10. Ако за тази цел се използва друг клапан, на борда има същата информация както е посочено в 18.10.2.1.3. По време на натоварването, когато използването на тези клапани може да доведе до потенциално пренапрежение на налягането в системата за натоварване, се използват алтернативни механизми като ограничаване на скоростта на натоварване.

13.3.4 Не се изисква сигнализация за високо ниво на течността и автоматично изключване на пълненето на товарния танк, когато товарният танк:

1. е танк под налягане с обем не повече от 200 м3; или

2. е проектиран да издържа на максималното възможно налягане по време на товарната операция и това налягане е под зададеното налягане на предпазния клапан на товарния танк.

13.3.5 Положението на датчиците в танка може да бъде проверено преди пускането му в експлоатация. При първото пълно натоварване след доставката и след всяко сухо скачване се провеждат изпитвания на сигнализации на високо ниво, като нивото на течност на товара в товарния танк се повиши до алармения пункт.

13.3.6 Всички елементи на сигнализациите за ниво, включително електрическата верига и датчика (датчиците), на сигнализациите за високо ниво и за препълване, могат да бъдат изпитвани функционално. Системите се изпитват преди товарната експлоатация в съответствие с 18.6.2.

13.3.7 Когато са предвидени мерки за отмяна на системата за контрол на преливането, те са такива, че да се предотврати непреднамерено действие. Когато това устройство се задейства, се дава непрекъсната визуална индикация на съответния(те) пункт(ове) за управление и щурманския мостик.

**13.4 Проследяване на налягане**

13.4.1 Парното помещение на всеки товарен танк се окомплектова с датчик за директно отчитане. Освен това се осигурява непряка индикация на контролния пункт, изискван съгласно 13.1.2. Максималните и минималните допустими налягания се посочват ясно.

13.4.2 На щурманския мостик и на пункта за управление, предвиден в 13.1.2, се осигурява сигнализация за високо налягане и, ако се изисква защита срещу вакуум. Алармите се задействат преди достигане на зададеното налягане.

13.4.3 За товарни танкове, оборудвани с PRV, които могат да бъдат настроени на повече от едно зададено налягане в съответствие с 8.2.7, за всяко зададено налягане се осигуряват аларми за високо налягане.

13.4.4 Всеки изпускателен тръбопровод за товарни помпи и всеки колектор за течности и пари се окомплектова с поне един индикатор за налягане.

13.4.5 Осигурява се индикация за налягането в колектора за локално отчитане, за да се посочи налягането между клапаните на колектора на кораба и връзките на маркуча към брега.

13.4.6 Помещенията за задържане и междупреградните пространства без открита връзка с атмосферата се окомплектоват с индикация за налягането.

13.4.7 Всички предоставени индикации за налягането могат да указват в целия работен диапазон на налягането.

**13.5 Устройства за отчитане на температурата**

13.5.1 Всеки товарен танк се оборудва с най-малко две устройства за указване на температурите на товара, едното разположено на дъното на товарния танк, а второто - близо до горната част на танка, под най-високото допустимо ниво на течността. Най-ниската температура, за която е проектиран товарният танк, както е показано в Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние, изискван съгласно 1.4.4, ясно се обозначава със знак върху или близо до устройствата за указване на температурата.

13.5.2 Устройствата за отчитане на температурата са в състояние да сигнализират за температурата в очаквания температурен диапазон на товарните танкове.

13.5.3 Когато са монтирани защитни гилзи за термометър, те се проектират така, че да се сведе до минимум неизправността, дължаща се на пренатоварване при нормална експлоатация.

**13.6 Откриване на газ**

13.6.1 Инсталира се оборудване за откриване на газ, за да се следи целостта на системите за вместимост на товара, обработка на товара и спомагателните системи в съответствие с този раздел.

13.6.2 Постоянно инсталирана система за откриване на газ и звукови и визуални сигнали се инсталира:

1. във всички затворени товарни и товарни машинни отделения (включително купетата), съдържащи тръбопроводи, газово оборудване или консуматори на газ;

2. в други затворени или полузатворени помещения, в които могат да се акумулират пари от товара, включително междупреградни пространства и помещения за автономни танкове, различни от танкове тип С;

3. въздушни шлюзове;

4. помещенията в газовите двигатели с вътрешно горене, посочени в 16.7.3.3;

5. вентилационните капаци и газовите тръби, изисквани съгласно глава 16;

6. охладителни/отоплителни вериги, както се изисква от 7.8.4;

7. захранващ колектор на генератора на инертен газ; и

8. машинни отделения за машини за обработка на товари.

13.6.3 Оборудването за откриване на газ се проектира, монтира и изпитва в съответствие с признатите стандарти и е подходящо за товарите, превозвани в съответствие с колона *"f"* в таблицата от глава 19.

13.6.4 Когато в колона *"f"* в таблицата на глава 19 са посочени кораби, сертифицирани за превоз на незапалими продукти, в товарните машинни отделения и в товарните танкове се инсталира оборудване за наблюдение за недостиг на кислород. Освен това, оборудването за следене на недостига на кислород се инсталира в затворени или полузатворени помещения, съдържащи оборудване, което може да причини среда с недостатъчен кислород, като генератори на азот, генератори на инертен газ или хладилни системи с азотен цикъл.

13.6.5 В случай на токсични продукти или токсични и запалими продукти, освен когато колона "i" в таблицата от глава 19 се отнася до 17.5.3, може да се използва преносимо оборудване за откриване на токсични продукти като алтернатива на постоянно инсталирана система. Това оборудване се използва преди персоналът да влезе в помещенията, изброени в 13.6.2, и на интервали от 30 минути, докато е в помещението.

13.6.6 В случай на газове, класифицирани като токсични продукти, помещенията за съхранение и междупреградните пространства се оборудват с постоянно инсталирана тръбна система за получаване на газови проби от помещенията. От всяко място в тези помещения се вземат проби от газовете и се анализират.

13.6.7 Постоянно инсталираното оборудване за откриване на газ е от тип за непрекъснато откриване, способен на незабавна реакция. Когато не се използват за задействане на функциите за безопасно изключване, изисквани по 13.6.9 и глава 16, може да се приеме откриване на типа вземане на проби.

13.6.8 Когато се използва оборудване за откриване на газ от вида на вземането на проби, се изпълняват следните изисквания:

1. оборудването за откриване на газ може последователно да взема проби и да анализира за всяко местоположение на изходния материал за вземане на проби на интервали, ненадвишаващи 30 минути;

2. инсталират се отделни тръбопроводи за вземане на проби от изходния материал до оборудването за откриване; и

3. тръбните ръкави от вземане на проби от изходния материал не се отвеждат през неопасни помещения, освен в случаите, разрешени от 13.6.9.

13.6.9 Оборудването за откриване на газ може да бъде разположено в неопасно помещение, при условие че оборудването за откриване, като тръби за проби, помпи за проби, соленоиди и аналитични възли, е разположено в напълно затворен стоманен шкаф с врата с уплътнение. Атмосферата в обкръжаващата среда следва се наблюдава непрекъснато. При концентрации на газ над 30 % по-ниска запалима граница (LFL) вътре в обкръжаващата среда, оборудването за откриване на газ се изключва автоматично.

13.6.10 Когато обкръжаващата среда не може да бъде разположена директно върху предната вертикална преграда, тръбите за вземане на проби са от стомана или еквивалентен материал и да бъдат прокарани по най-краткия си път. Не се допускат разглобяеми връзки, с изключение на точките на свързване на изолиращите клапани, изисквани в 13.6.11, и аналитичните устройства.

13.6.11 Когато оборудването за вземане на проби от газ се намира в неопасно помещение, във всеки от тръбопроводите за вземане на проби от газ се монтират пожарен клапан и ръчен изолиращ клапан. Изолиращият клапан се монтира от безопасната страна. Пробивните отвори на тръбопроводите за вземане на проби между опасните и неопасните зони поддържат целостта на пробитото отделение. Отработените газове се изхвърлят на открито в неопасна зона.

13.6.12 Във всяка инсталация броят и местоположението на детекторите се определят, като се вземат предвид размерът и разположението на отделението, съставът и плътността на продуктите, предназначени за превоз, и разреждането от продухване или вентилация на отделението и застоялите зони.

13.6.13 Всяко състояние на алармите в рамките на система за откриване на газ, изисквано от този раздел, задейства звукова и видима сигнализация:

1. на щурманския мостик;

2. в съответния(те) контролен (контролни) пункт(ове), където се записва непрекъснат мониторинг на нивата на газа; и

3. на мястото на отчитане на газовия детектор.

13.6.14 В случай на запалими продукти оборудването за откриване на газ, предназначено за помещенията за задържане и междупреградните пространства, които са инертни, може да измерва газовите концентрации от 0 % до 100 обемни процента.

13.6.15 Алармите се задействат, когато обемната концентрация на парите достигне еквивалента на 30 % LFL във въздуха.

13.6.16 За мембранни системи за вместимост, първичните и вторичните изолационни помещения могат да бъдат инертни и тяхното съдържание на газ да бъде анализирано индивидуално. Сигнализацията във вторичното изолационно помещение се настройва в съответствие с 13.6.15 така, че в първичното помещение да е настроена на стойност, одобрена от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име.

13.6.17 За другите помещения, описани в 13.6.2, сигнализациите се задействат, когато концентрацията на парите достигне 30 % LFL, а функциите за безопасност, изисквани от глава 16, се задействат, преди концентрацията на парите да достигне 60 % LFL. Картерните кутии на двигателите с вътрешно горене, които могат да работят с газ, се настройват така, че да сигнализират преди 100 % LFL.

13.6.18 Оборудването за откриване на газ се проектира така, че да може лесно да се изпитва. Изпитването и калибрирането се извършват на редовни интервали от време. Подходящо оборудване за тази цел се носи на борда и се използва в съответствие с препоръките на производителя. За такова изпитвателно оборудване се монтират постоянни връзки.

13.6.19 Всеки кораб се оборудва с най-малко два комплекта преносимо оборудване за откриване на газ, които отговарят на изискванията на 13.6.3 или на приемлив национален или международен стандарт.

13.6.20 Осигурява се подходящ уред за измерване на нивата на кислород в инертните атмосфери.

**13.7 Допълнителни изисквания за системи за вместимост, изискващи допълнителна преграда**

13.7.1 ***Цялостност на бариерите***

Когато се изисква допълнителна преграда, се осигуряват постоянно монтирани системи за измерване, които да откриват кога основната преграда не е херметична за течности на което и да е място или кога течният товар е в контакт с допълнителната преграда на което и да е място. Тези системи за измерване се състоят от подходящи устройства за откриване на газ съгласно 13.6. Все пак, възможно е системите за измерване да не са в състояние да локализират зоната, в която изтича течен товар през основната преграда или където течният товар е в контакт с допълнителната преграда.

13.7.2 ***Устройства за индикация на температурата***

13.7.2.1 Броят и местоположението на устройствата за индикация на температурата се съобразяват с конструкцията на системата за задържане и изискванията за експлоатация на товара.

13.7.2.2 Когато товарът се превозва в система за вместимост на товара с допълнителна преграда при температура, по-ниска от -55 °C, в изолацията или на конструкцията на корпуса, съседна на системите за вместимост на товара, се осигуряват устройства за указване на температурата. Устройствата дават показания на редовни интервали и, когато е приложимо, сигнализация за температури, приближаващи най-ниската, за която е подходяща стоманата на корпуса.

13.7.2.3 Ако товарът се превозва при температури по-ниски от -55 °C, границите на товарния танк, ако това е подходящо за конструкцията на системата за вместимост на товара, се окомплектоват с достатъчен брой устройства за указване на температурата, за да се провери дали няма незадоволителни температурни наклони.

13.7.2.4 За целите на проверката на проектирането и определянето на ефективността на първоначалната процедура за охлаждане на един или няколко подобни кораба, един танк се оборудва с устройства, надвишаващи тези, изисквани в 13.7.2.1. Тези устройства могат да бъдат временни или постоянни и е необходимо да се монтират само на първия кораб, когато се изгражда серия от подобни кораби.

**13.8 Системи за автоматизация**

13.8.1 Изискванията на този раздел се прилагат, когато системите за автоматизация се използват за осигуряване на контролни, мониторингови/алармени или предпазни функции, изисквани от този Кодекс.

13.8.2 Системите за автоматизация се проектират, монтират и изпитват в съответствие с признати стандарти.

13.8.3 Хардуерът може да бъде доказан като подходящ за използване в морската среда чрез одобрение на типа или по друг начин.

13.8.4 Софтуерът се проектира и документира за лесна употреба, включително изпитване, експлоатация и поддръжка.

13.8.5 Потребителският интерфейс се проектира така, че оборудването под контрол да може да работи по безопасен и ефективен начин по всяко време.

13.8.6 Системите за автоматизация се разполагат така, че неизправност на хардуера или грешка от страна на оператора да не водят до опасни условия. Предоставят се подходящи предпазни мерки срещу неправилно функциониране.

13.8.7 Поддържа се подходящо разделение между функциите за управление, мониторинг/сигнализация и безопасност, за да се ограничи ефектът от единични повреди. Това включва всички части на системите за автоматизация, от които се изисква да осигуряват определени функции, включително свързани устройства и захранващи устройства.

13.8.8 Системите за автоматизация се разполагат така, че конфигурацията и параметрите на софтуера да са защитени срещу неразрешена или непреднамерена промяна.

13.8.9 За предпазване от неочаквани последици от изменението се прилага процес на управление на промените. Записите на промените в конфигурацията и одобренията се съхраняват на борда на кораба.

13.8.10 Процесите за разработване и поддръжка на интегрираните системи са в съответствие с признатите стандарти. Тези процеси включват подходящо идентифициране и управление на риска.

**13.9 Интегриране в система**

13.9.1 Основните функции по безопасността се проектират така, че рисковете от увреждане на персонала или увреждане на инсталацията или околната среда да бъдат сведени до ниво, приемливо за Администрацията, както при нормална експлоатация, така и при условия на неизправност. Функциите се проектират така, че да са безопасни. Ролите и отговорностите за интегриране на системите се определят ясно и се договарят от съответните страни.

13.9.2 Функционалните изисквания на всяка компонентна подсистема се определят ясно, за да се гарантира, че интегрираната система отговаря на функционалните и специфичните изисквания за безопасност и отчита всички ограничения на контролираното оборудване.

13.9.3 Ключовите опасности на интегрираната система се идентифицират с помощта на подходящи техники, основани на риска.

13.9.4 Интегрираната система има подходящи средства за обратен контрол.

13.9.5 Неизправността на една част от интегрираната система не засяга функционалните възможности на други части, с изключение на функциите, които зависят пряко от дефектната част.

13.9.6 Работата с интегрирана система е поне толкова ефективна, колкото би била с отделно оборудване или системи.

13.9.7 Доказва се целостта на основните машини или системи по време на нормална работа и при условия на неизправност.

**Глава четиринадесета.
ЗАЩИТА НА ПЕРСОНАЛА**

***Цел***

*Да се осигури защитно оборудване за корабния персонал, като се вземат предвид както рутинните операции, така и аварийните ситуации и възможните краткосрочни или дългосрочни ефекти от обработвания продукт.*

**14.1 Защитно оборудване**

14.1.1 Осигурява се подходящо защитно оборудване, включително защита на очите, съгласно признат национален или международен стандарт за защита на членовете на екипажа, участващи в нормални товарни операции, като се вземат предвид характеристиките на превозваните продукти.

14.1.2 Личните предпазни и обезопасителни средства, изисквани по настоящата глава, се съхраняват в подходящи, ясно обозначени шкафчета, разположени на леснодостъпни места.

14.1.3 Оборудването за сгъстен въздух се инспектира най-малко веднъж месечно от отговорно длъжностно лице и проверката се вписва в корабните регистри. Това оборудване също се проверява и изпитва от компетентно лице най-малко веднъж годишно.

**14.2 Оборудване за оказване на първа помощ**

14.2.1 Носилка, която е подходяща за повдигане на ранено лице от помещенията под палубата, се съхранява на леснодостъпно място.

14.2.2 Корабът разполага с медицинско оборудване за оказване на първа помощ на борда, включително оборудване за кислородна реанимация, въз основа на изискванията на Ръководството за медицинска първа помощ (MFAG) за товарите, изброени в Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние, показано в Допълнение 2.

**14.3 Оборудване за безопасност**

14.3.1 В допълнение към пожарникарските екипировки, изисквани съгласно 11.6.1, се осигуряват достатъчно, но не по-малко от три комплекта обезопасително оборудване. Всеки комплект осигурява подходяща лична защита, която да позволява влизане и работа в газово помещение. Това оборудване отчита естеството на товарите, изброени в Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние, показан в Допълнение 2.

14.3.2 Всеки пълен комплект обезопасително оборудване се състои от:

1. един автономен дихателен апарат с положително налягане с маска за цяло лице, който не използва съхраняван кислород и има капацитет от най-малко 1,200 *I* свободен въздух. Всеки комплект е съвместим с този, изискван съгласно 11.6.1;

2. защитно облекло, ботуши и ръкавици съгласно признат стандарт;

3. спасително стоманено въже и колан; и

4. лампа със защита срещу експлозия.

14.3.3 Осигурява се достатъчно количество сгъстен въздух, който се състои от:

1. най-малко една напълно заредена резервна бутилка въздух за всеки дихателен апарат, изискван съгласно 14.3.1;

2. въздушен компресор с подходящ капацитет за непрекъсната работа, подходящ за подаване на въздух под високо налягане, подходящ за дишане; и

3. зареждащ колектор, който може да се справи с достатъчно резервни бутилки с въздух за дихателния апарат, изискван съгласно 14.3.1.

**14.4 Изисквания за лична защита за отделни продукти**

14.4.1 Изискванията на този раздел се прилагат за кораби, превозващи продукти, за които тези параграфи са изброени в колона "i" в таблицата на глава 19.

14.4.2 Подходяща защита на дихателните пътища и очите за целите на аварийните изходи се осигурява за всяко лице на борда при следните условия:

1. дихателната защита от филтриращ тип е неприемлива;

2. автономният дихателен апарат има минимална продължителност на експлоатация 15 минути; и

3. дихателната защита при аварийни случаи не се използва за гасене на пожари или обработка на товари и се маркира за тази цел.

14.4.3 На палубата се осигуряват един или повече подходящо маркирани душове за обеззаразяване и станции за измиване на очите, като се вземат предвид размерът и разположението на кораба. Душовете и промивките за очи могат да се задействат при всякакви условия на околната среда.

14.4.4 Защитното облекло, изисквано съгласно 14.3.2.2, е газонепроницаемо.

**Глава петнадесета.
ГРАНИЧНИ СТОЙНОСТИ ЗА ПЪЛНЕНЕ НА ТОВАРНИ ТАНКОВЕ**

***Цел***

*Определяне на максималното количество товар, което може да бъде натоварено.*

**15.1 Определения**

15.1.1 *Граница на пълнене (FL)* означава максималният обем течност в товарен танк спрямо общия обем на танка, когато течният товар достигне референтната температура.

15.1.2 *Граница на натоварване (LL)* означава максималният допустим обем течност спрямо обема на танка, към който танкът може да бъде натоварен.

15.1.3 *Еталонна температура* означава (само за целите на настоящата глава):

1. когато не е предвиден регулатор на налягането на парите/температурата на товара, както е посочено в глава 7, температурата, съответстваща на налягането на парите на товара при зададеното налягане на PRV; и

2. когато е предвиден регулатор на налягането на парите/температурата на товара, както е посочено в глава 7, температурата на товара при прекратяване на натоварването, по време на транспортиране или при разтоварване, в зависимост от това коя от двете стойности е по-висока.

15.1.4 *Проектната околна температура за неограничено обслужване* означава температура на морската вода 32 °C и температура на въздуха 45 °C. Администрацията обаче може да приеме по-ниски стойности на тези температури за кораби, опериращи в зони с ограничен достъп или по време на пътувания с ограничена продължителност, като в такива случаи може да се вземе предвид всяка изолация на танковете. Обратно, по-високи стойности на тези температури могат да се изискват за кораби, които работят постоянно в зони с висока околна температура.

**15.2 Общи изисквания**

Максималната граница на напълване на товарните танкове се определя така, че парното помещение да има минимален обем при референтна температура, който да позволява:

1. допустимо отклонение на системите за измерване като нивомер и температурен датчик;

2. обемно разширение на товара между настроеното налягане за PRV и максималното допустимо увеличение, посочено в 8.4; и

3. оперативен резерв за отчитане на течността, оттичана обратно в товарните танкове след приключване на натоварването, времето за реакция на оператора и времето за затваряне на клапаните, вж. 5.5 и 18.10.2.1.4.

**15.3 Стандартен лимит за пълнене**

Стойността по подразбиране за границата на пълнене (*FL*) на товарните танкове е 98 % при референтната температура. Изключенията от тази стойност отговарят на изискванията на 15.4.

**15.4 Определяне на повишената гранична стойност на пълнене**

15.4.1 Допуска се гранична стойност на пълнене, по-голяма от определената в 15.3 гранична стойност от 98 %, при изпълнение на изискванията за диферент и крен, посочени в 8.2.17, при условие че:

1. не се създават изолирани джобове за пари в товарния танк;

2. системата за подаване на PRV остава в парното помещение; и

3. предвиждат се квоти за:

1. обемно разширение на течния товар, дължащо се на повишаването на налягането от MARVS до налягането за пълно освобождаване на потока в съответствие с 8.4.1;

2. работен марж от минимум 0,1 % от обема на танка; и

3. допустими отклонения на системите за измерване като нивомер и температурен датчик.

15.4.2 В никакъв случай не се разрешава гранична стойност на пълнене, надвишаваща 99,5 % при референтна температура.

**15.5 Максимална граница на натоварване**

15.5.1 Максималната граница на натоварване (*LL*), до която може да бъде натоварен товарен танк, се определя по следната формула:



*LL* = границата на натоварване, определена в 15.1.2, изразена в проценти;

*FL* = гранична стойност на пълнене, както е посочено в 15.3 или 15.4, изразена в проценти;

ρ*R* = относителна плътност на товара при референтната температура; и

ρ*l* = относителна плътност на товара при температура на натоварване.

15.5.2 Администрацията може да разреши танковете от тип С да бъдат натоварени съгласно формулата в 15.5.1 с относителната плътност ρ*R*, както е определена по-долу, при условие че вентилационната система на танка е одобрена в съответствие с 8.2.18:

ρ*R* = относителна плътност на товара при най-високата температура, която товарът може да достигне при прекратяване на товаренето, по време на транспортиране или при разтоварване, при условията на околната проектна температура, описани в 15.1.4.

Този параграф не се прилага за продукти, изискващи кораб от тип 1G.

**15.6 Информация, която се представя на капитана**

15.6.1 На кораба се предоставя документ, в който се посочват максимално допустимите граници на натоварване за всеки товарен танк и продукт при всяка приложима температура на натоварване и максимална референтна температура. Информацията в този документ се одобрява от Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име.

15.6.2 Наляганията, при които са настроени PRVs (предпазни клапани за налягане), също се посочват в документа.

15.6.3 Копие от горепосочения документ се съхранява постоянно на борда от капитана.

**Глава шестнадесета.
ИЗПОЛЗВАНЕ НА ТОВАРА КАТО ГОРИВО**

***Цел***

*Да се гарантира безопасното използване на товара като гориво.*

**16.1 Общи положения**

С изключение на предвиденото в 16.9, метанът (LNG) е единственият товар, чиито пари или изпарителен газ могат да се използват в машинни отделения от категория А, и в тези помещения може да се използва само в системи като котли, генератори на инертен газ, двигатели с вътрешно горене, агрегат за изгаряне на газ и газови турбини.

**16.2 Използване на пари от товара като гориво**

В този раздел се разглежда използването на пари от товара като гориво в системи като котли, генератори на инертен газ, двигатели с вътрешно горене, газови горивни инсталации и газови турбини.

16.2.1 За изпарен LNG системата за подаване на гориво отговаря на изискванията на 16.4.1, 16.4.2 и 16.4.3.

16.2.2 За изпарения LNG консуматорите на газ да нямат видим пламък и да поддържат температурата на всмукване на отработените газове под 535 °C.

**16.3 Разположение на помещенията, съдържащи консуматори на газ**

16.3.1 Помещенията, в които се намират консуматорите на газ, са снабдени с механична вентилационна система, която е конструирана така, че да се избягват зони, в които може да се натрупва газ, като се отчита плътността на парите и потенциалните източници на запалване. Вентилационната система е отделена от тези, които обслужват други помещения.

16.3.2 В тези помещения се инсталират газови детектори, особено когато циркулацията на въздуха е намалена. Системата за откриване на газ отговаря на изискванията на глава 13.

16.3.3 Електрическото оборудване, разположено в двустенната тръба или тръбопровод, описани в 16.4.3, отговаря на изискванията на глава 10.

16.3.4 Всички вентилационни отвори и изпускателни тръби, които могат да съдържат или да бъдат замърсени с газово гориво, се насочват към безопасно място извън машинното отделение и се оборудват с противопожарен екран.

**16.4 Подаване на газово гориво**

16.4.1 ***Общи положения***

16.4.1.1 Изискванията на този раздел се прилагат за тръбопроводите за подаване на газово гориво извън товарната зона. Тръбопроводите за гориво не преминават през жилищни помещения, сервизни помещения, помещения за електрическо оборудване или пунктове за управление. Маршрутът на тръбопровода отчита потенциалните опасности, дължащи се на механични повреди, в области като складове или зони за обработка на машини.

16.4.1.2 Предприемат се мерки за инертност и обезгазяване на частта от тръбопроводните системи за газово гориво, разположена в машинното отделение.

16.4.2 ***Установяване на изтичане***

Осигуряват се непрекъснат мониторинг и аларми, които сигнализират за теч в тръбопроводната система в затворените помещения и спират съответното подаване на газово гориво.

16.4.3 ***Маршрутизиране на тръбопроводите за подаване на гориво***

Горивните тръбопроводи могат да преминават или да навлизат в затворени помещения, различни от посочените в 16.4.1, при условие че отговарят на едно от следните условия:

1. той е с двустенен дизайн, като пространството между концентричните тръби е херметизирано с инертен газ при налягане, по-голямо от налягането на газовото гориво. Главният газов клапан, както се изисква от 16.4.6, се затваря автоматично при загуба на налягането на инертния газ; или

2. е монтиран в тръба или канал, оборудван с механична смукателна вентилация с капацитет най-малко 30 смени на въздуха на час и е конструиран така, че да поддържа налягане, по-ниско от атмосферното налягане. Механичната вентилация е в съответствие с глава 12 според случая. Вентилацията винаги работи, когато има гориво в тръбопровода и главният газов клапан, както се изисква от 16.4.6, се затваря автоматично, ако необходимият въздушен поток не е установен и поддържан от вентилационната система за отработените газове. Входният отвор или тръбата може да идват от неопасно машинно отделение, а изходният отвор излиза на безопасно място.

16.4.4 ***Изисквания за газово гориво с налягане, по-голямо от 1 MPa***

16.4.4.1 Тръбопроводите за подаване на гориво между горивните помпи/компресори под високо налягане и консуматорите се защитават с двустенна тръбопроводна система, която може да издържи на повреда в тръбопровода под високо налягане, като се вземат предвид ефектите както от налягането, така и от ниската температура. Допуска се едностенна тръба в товарната зона до изолиращия(те) клапан(и), изискван(и) съгласно 16.4.6.

16.4.4.2 Разположението по 16.4.3.2 може да бъде приемливо и при условие, че тръбата или шахтата може да изолира повреда в тръбопровода под високо налягане, в съответствие с изискванията на 16.4.7 и като се вземат предвид ефектите както от налягането, така и от възможната ниска температура, и при условие, че входът и изходът на външната тръба или вентилационна шахта са в товарната зона.

16.4.5 ***Изолация на консуматорите на газ***

Захранващите тръби на всеки консумиращ газ модул да са оборудвани с изолация на газовото гориво чрез автоматичен двоен блок и обезвъздушаване, изведени за вентилация до безопасно място, както при нормална, така и при аварийна работа. Автоматичните клапани се привеждат в затворено положение при загуба на задвижваща мощност. В помещение, в което има множество консуматори, спирането на единия не трябва да засяга снабдяването с газ на другите.

16.4.6 ***Пространства, съдържащи консуматори на газ***

16.4.6.1 Възможно е да се изолира подаването на газово гориво към всяко отделно помещение, съдържащо потребител(и) на газ или през което се прокарват тръбопроводите за подаване на гориво, с отделен главен клапан, разположен в товарната зона. Изолирането на подаването на газово гориво към дадено помещение не трябва да засяга подаването на газ към други помещения, в които има консуматори на газ, ако те се намират в две или повече помещения, и не трябва да води до загуба на задвижваща или електрическа мощност.

16.4.6.2 Ако двойната преграда около системата за подаване на газ не е непрекъсната поради отвори за въздух или други отвори или ако има точка, в която единична повреда може да причини изтичане в помещението, индивидуалният главен клапан за помещението работи при следните обстоятелства:

1. автоматично от:

1. откриване на газ в помещението;

2. откриване на течове в пръстеновидното пространство на двустенна тръба;

3. откриване на течове в други отделения вътре в помещението, съдържащи едностенни газопроводи;

4. загуба на вентилация в пръстеновидното пространство на двустенна тръба; и

5. загуба на вентилация в други отделения вътре в помещението, съдържащи едностенни газопроводи; и

2. ръчно от вътрешността на помещението и поне едно отдалечено място.

16.4.6.3 Ако двойната преграда около системата за подаване на газ е непрекъсната, за всеки консуматор на газ в помещението може да бъде осигурен отделен главен клапан, разположен в товарната зона. Самостоятелният главен клапан работи при следните обстоятелства:

1. автоматично от:

1. откриване на течове в пръстеновидното пространство на двустенна тръба, обслужвана от този самостоятелен главен клапан;

2. откриване на течове в други отделения, съдържащи едностенни газопроводи, които са част от захранващата система, обслужвана от самостоятелния главен клапан; и

3. загуба на вентилация или загуба на налягане в пръстеновидното пространство на двустенна тръба; и

2. ръчно от вътрешността на помещението и поне едно отдалечено място.

16.4.7 ***Конструкция на тръбопроводи и канали***

Тръбопроводите за газово гориво в машинните отделения отговарят на изискванията от 5.1 до 5.9 според случая. Тръбопроводите трябва, доколкото е възможно, да имат заварени съединения. Частите от тръбопроводите за газово гориво, които не са затворени във вентилирана тръба или тръбопровод съгласно 16.4.3 и се намират на откритите палуби извън товарната зона, имат изцяло челно заварени съединения и са изцяло радиографирани.

16.4.8 ***Откриване на газ***

Системите за откриване на газ, осигурени в съответствие с изискванията на настоящата глава, задействат алармата при 30 % LFL и затварят главния газов клапан, изискван съгласно 16.4.6, при не повече от 60 % LFL (вж. 13.6.17).

**16.5 Газова горивна инсталация и свързаните с нея танкове за съхранение**

16.5.1 ***Осигуряване на газово гориво***

Цялото оборудване (нагреватели, компресори, изпарители, филтри и др.) за кондициониране на товарите и/или парите от изпаряване на товара за използването им като гориво и всички свързани резервоари за съхранение се разполага в товарната зона. Ако оборудването се намира в затворено помещение, помещението се вентилира съгласно 12.1 и се оборудва със стационарна пожарогасителна система съгласно 11.5, както и със система за откриване на газ съгласно 13.6 според случая.

16.5.2 ***Дистанционно спиране***

16.5.2.1 Цялото въртящо се оборудване, използвано за кондициониране на товара за използване като гориво, да е подготвено за ръчно дистанционно спиране от машинното отделение. Допълнителни точки за дистанционни спирания се разполагат в зони, които винаги са леснодостъпни, обикновено в товарното контролно помещение, навигационния мостик и пункта за управление на пожара.

16.5.2.2 Оборудването за подаване на гориво се спира автоматично в случай на ниско налягане на всмукване или откриване на пожар. Освен ако изрично не е предвидено друго, не е необходимо изискванията на 18.10 да се прилагат за компресори или помпи за газово гориво, когато се използват за снабдяване на консуматорите на газ.

16.5.3 ***Отоплителни и охлаждащи среди***

Ако отоплителната или охладителната среда на системата за кондициониране на газовото гориво се връща в помещенията извън товарната зона, се вземат мерки за откриване и сигнализиране наличието на пара в средата на товара/товара. Всеки изпускателен отвор е в безопасно положение и е снабден с ефективен противопожарен екран от одобрен тип.

16.5.4 ***Тръбопроводи и съдове под налягане***

Тръбопроводите или съдовете под налягане, монтирани в системата за подаване на газово гориво, съответстват на глава 5.

**16.6 Специални изисквания за главните котли**

16.6.1 ***Съоръжения***

16.6.1.1 Всеки котел има отделна вентилационна тръба на отработените газове .

16.6.1.2 Всеки котел има специална система за принудително изтегляне. За аварийно използване може да бъде монтирано разклонение между системите за подаване на сила от котлите, при условие че се поддържат всички съответни функции за безопасност.

16.6.1.3 Горивните камери и вентилационните тръби на котлите се проектират така, че да предотвратяват натрупването на газообразно гориво.

16.6.2 ***Оборудване за горене***

16.6.2.1 Системите на горелката са от двоен тип, подходящи за горене: само на течно или газово гориво, или едновременно на течно и газово гориво.

16.6.2.2 Горелките се проектират така, че да поддържат стабилно горене при всички условия на горене.

16.6.2.3 Инсталира се автоматична система за преминаване от работа с газово гориво към работа с течно гориво без прекъсване на горенето на котела в случай на прекъсване на подаването на газово гориво.

16.6.2.4 Газовите дюзи и системата за управление на горелката се конфигурират така, че газовото гориво да може да се запалва само от установен пламък на течно гориво, освен ако котелът и горивното оборудване не са проектирани и одобрени от призната организация да работят с газово гориво.

16.6.3 ***Безопасност***

16.6.3.1 Вземат се мерки, за да се гарантира, че дебитът на газовото гориво към горелката автоматично се прекъсва, освен ако не е установено и поддържано задоволително запалване.

16.6.3.2 На тръбата на всяка газова горелка се монтира спирателен клапан с ръчно управление.

16.6.3.3 Осигурява се автоматично прочистване на тръбопроводите за подаване на газ към горелките посредством инертен газ след изгасването на горелките.

16.6.3.4 Системата за автоматично превключване на горивото, изисквана съгласно 16.6.2.3, се наблюдава със сигнализации, за да се осигури непрекъсната наличност.

16.6.3.5 Предприемат се мерки в случай на угасване на пламъка на всички работещи горелки, горивните камери на котлите да бъдат автоматично прочистени преди повторно запалване.

16.6.3.6 Предприемат се мерки котлите да могат да се прочистват ръчно.

**16.7 Специални изисквания за двигатели с вътрешно горене, работещи с газ**

Двигателите, работещи с два вида гориво, са тези, които използват газово гориво (с предстартово гориво) и течно гориво. Нефтените горива могат да включват дестилат и остатъчни горива. Газови двигатели са тези, които използват само газово гориво.

16.7.1 ***Съоръжения***

16.7.1.1 Когато газът се подава в смес с въздух през общ колектор, пред всяка цилиндрова глава се инсталират ограничители на пламъка.

16.7.1.2 Всеки двигател има собствена отделна изпускателна уредба.

16.7.1.3 Отработените газове са конфигурирани така, че да предотвратяват натрупването на неизгоряло газообразно гориво.

16.7.1.4 Освен ако не са проектирани така, че да издържат на свръхналягане в най-лошия случай, дължащо се на изтичане на възпламенен газ, всмукателните колектори, продухвателни помещения, изпускателната система и картерните кутии се оборудват с подходящи системи за понижаване на налягането. Системите за понижаване на налягането водят до безопасно място, далеч от персонала.

16.7.1.5 Всеки двигател се окомплектова с вентилационни системи, независими от другите двигатели, за картери, помпи и охладителни системи.

16.7.2 ***Оборудване за горене***

16.7.2.1 Преди допускането на газово гориво се проверява правилното функциониране на системата за впръскване на пилотно масло от всеки агрегат.

16.7.2.2 При двигател с искрово запалване, ако запалването не е открито от системата за наблюдение на двигателя в рамките на конкретно време на двигателя след отваряне на вентила за подаване на газ, това автоматично се изключва и началната последователност се прекратява. Гарантира се, че всяка неизгоряла газова смес се продухва от изпускателната уредба.

16.7.2.3 За двигателите, работещи с два вида гориво, оборудвани със система за впръскване на предстартово гориво, се инсталира автоматична система за преминаване от работа с газово гориво към работа с течно гориво с минимални колебания на мощността на двигателя.

16.7.2.4 В случай на нестабилна работа на двигатели с подредбата по 16.7.2.3, когато се използва газ, двигателят автоматично преминава към режим на работа с течно гориво.

16.7.3 ***Безопасност***

16.7.3.1 По време на спиране на двигателя газовото гориво се изключва автоматично преди източника на запалване.

16.7.3.2 Осигуряват се мерки, които да гарантират, че в системата за отработени газове преди запалването няма неизгоряло гориво.

16.7.3.3 Картерите, калниците, продухвателни помещения и вентилационните отвори на охладителната система са окомплектовани с детектор за газ (вж. 13.6.17).

16.7.3.4 В рамките на конструкцията на двигателя се предвижда възможност за непрекъснато следене на възможните източници на запалване в картера. Системите за измерване, монтирани в картера, са в съответствие с изискванията на глава 10.

16.7.3.5 Осигуряват се средства за наблюдение и откриване на понижена степен на горене или прекъсване на запалването, което може да доведе до неизгоряло газово гориво в изпускателната уредба по време на работа. В случай че бъде открит, подаването на газово гориво се прекратява. Системите за измерване, монтирани в изпускателната уредба, съответстват на изискванията на глава 10.

**16.8 Специални изисквания за газови турбини**

16.8.1 ***Съоръжения***

16.8.1.1 Всяка турбина има свой собствен тръбопровод за отработени газове.

16.8.1.2 Отработените газове са подходящо конфигурирани, за да се предотврати натрупването на неизгоряло газово гориво.

16.8.1.3 Нагнетателно-разтоварващите системи се проектират по подходящ начин и се монтират на изпускателната уредба, като се вземат предвид експлозиите, дължащи се на изтичане на газ, освен ако не са проектирани така, че да издържат на свръхналягане в най-лошия случай поради изтичане на запален газ. Нагнетателно-разтоварващите системи в изпускателните тръби водят до неопасно място, далеч от персонала.

16.8.2 ***Оборудване за горене***

Инсталира се автоматична система за лесно и бързо преминаване от работа с газово гориво към работа с течно гориво с минимални колебания в мощността на двигателя.

16.8.3 ***Безопасност***

16.8.3.1 Осигуряват се средства за наблюдение и откриване на понижена степен на горене, което може да доведе до неизгоряло газово гориво в изпускателната уредба по време на работа. В случай че бъде открит, подаването на газово гориво се прекратява.

16.8.3.2 Всяка турбина се оборудва с устройство за автоматично изключване при високи температури на отработените газове.

16.9 Алтернативни горива и технологии

16.9.1 Ако е приемливо за Администрацията, други товарни газове могат да се използват като гориво, при условие че е гарантирано същото ниво на безопасност като за природния газ в този Кодекс.

16.9.2 Не се разрешава използването на товари, идентифицирани като токсични продукти.

16.9.3 За товари, различни от LNG, системата за подаване на гориво отговаря на изискванията на 16.4.1, 16.4.2, 16.4.3 и 16.5 според случая, и да включва средства за предотвратяване кондензацията на пари в системата.

16.9.4 Системите за подаване на втечнено газово гориво отговарят на изискванията на 16.4.5.

16.9.5 В допълнение към изискванията на 16.4.3.2, вентилационният вход и изходът са в безопасна зона извън машинното отделение.

**Глава седемнадесета.
СПЕЦИАЛНИ ИЗИСКВАНИЯ**

***Цел***

*Да се определят допълнителните изисквания по отношение на специфични товари.*

**17.1 Общи положения**

Изискванията на настоящата глава се прилагат, когато позоваването на нея е направено в колона "i" от таблицата на глава 19. Тези изисквания допълват общите изисквания на Кодекса.

**17.2 Материали на конструкцията**

Материалите, които могат да бъдат изложени на товар по време на нормална експлоатация, са устойчиви на корозивното действие на газовете. Освен това следните материали, конструкцията на товарни танкове и свързаните с тях тръбопроводи, клапани, фитинги и други елементи на оборудването, които обикновено са в пряко съприкосновение с товарната течност или пари, не се използват за някои продукти, както е посочено в колона "i" от таблицата на глава 19:

1. живак, мед и медни сплави и цинк;

2. мед, сребро, живак, магнезий и други метали, образуващи ацетилид;

3. алуминий и алуминиеви сплави;

4. мед, медни сплави, цинк и поцинкована стомана;

5. алуминий, мед и сплави от един от двата вида; и

6. мед и медни сплави с повече от 1 % мед.

**17.3 Автономни танкове**

17.3.1 Продуктите се превозват само в автономни танкове.

17.3.2 Продуктите се превозват в автономни танкове тип С, като се прилагат изискванията на 7.1.2. Конструктивното налягане на товарния танк отчита налягането на пълнене или налягането на изпразване на парите.

**17.4 Хладилни системи**

17.4.1 Използва се само непряката система, описана в 7.3.1.2.

17.4.2 За кораб, занимаващ се с превоз на продукти, които лесно образуват опасни пероксиди, не се допуска повторно сгъстените товари да образуват застояли джобове от течност без задръжки. Това може да се постигне чрез:

1. като се използва непряката система, описана в 7.3.1.2, с кондензатор във вътрешността на товарния танк; или

2. като се използва пряката система или комбинираната система, описани съответно в 7.3.1.1 и 3, или непряката система, описана в 7.3.1.2, с кондензатора извън товарния танк, и като се проектира кондензационната система, така че да се избегнат всякакви места, където течността може да се събира и задържа. Когато това е невъзможно, се добавя инхибирана течност преди такова място.

17.4.3 Ако корабът трябва последователно да превозва продуктите, посочени в 17.4.2, с преминаване на баласт между тях, цялата течност без задръжки се отстранява преди пътуването с баласт. Ако се превозва втори товар между тези последователни товари, системата за втечняване се дренира и прочиства изцяло преди натоварването на втория товар. Обезвъздушаването се извършва или с инертен газ, или с пари от втория товар, ако е съвместимо. Предприемат се практически стъпки, за да се гарантира, че в товарната система не се натрупват полимери или пероксиди.

**17.5 Товари, изискващи кораб тип 1G**

17.5.1 Всички челно заварени съединения в тръбопроводните системи за товари с диаметър над 75 мм се подлагат на 100 % радиография.

17.5.2 Тръбите за вземане на проби от газ не се отвеждат в или през неопасни зони. Сигнализациите, посочени в 13.6.2, се задействат, когато концентрацията на парите достигне граничната стойност.

17.5.3 Не се допуска алтернатива на използването на преносимо оборудване за откриване на газ в съответствие с 13.6.5.

17.5.4 Товарните контролни помещения се разполагат в безопасна зона и освен това всички системи за измерване са от непряк тип.

17.5.5 Персоналът е защитен срещу последиците от голямо освобождаване на товари чрез осигуряване на помещение в жилищната зона, което е проектирано и оборудвано по начин, удовлетворяващ Администрацията.

17.5.6 Независимо от изискванията на 3.2.4.3, не се разрешава достъп до помещенията на бака през врата, обърната към товарната зона, освен ако не е предвиден въздушен шлюз в съответствие с 3.6.

17.5.7 Независимо от изискванията на 3.2.7, не се разрешава достъп до контролните помещения и машинните отделения на системите от куполните системи през врати, гледащи към товарната зона.

**17.6 Изключване на въздуха от парните помещения**

Въздухът се отстранява от товарните танкове и свързаните с тях тръбопроводи преди натоварването и след това се изключва от:

1. въвеждане на инертен газ за поддържане на положително налягане. Съхранението или производственият капацитет на инертния газ са достатъчни, за да отговарят на нормалните експлоатационни изисквания и на пропуска на предпазния клапан. Съдържанието на кислород в инертния газ в нито един момент не надвишава 0,2 об. %; или

2. контрол на температурата на товара, така че да се поддържа постоянно положително налягане.

**17.7 Контрол на влагата**

За газове, които не са запалими и могат да станат корозивни или да реагират опасно с вода, се осигурява контрол на влагата, за да се гарантира, че товарните танкове са сухи преди натоварването и, че по време на разтоварването се въвеждат сух въздух или пари от товара, за да се предотвратят отрицателни налягания. За целите на настоящата точка сух въздух е въздухът с температура на оросяване -45 °C или по-ниска при атмосферно налягане.

**17.8 Инхибиция**

Внимава се товарът да бъде достатъчно инхибиран, за да се предотврати самореакция (напр. полимеризация или димеризация) по всяко време на пътуването. На корабите се предоставя сертификат от производителя, в който се посочва:

1. име и количество на добавения инхибитор;

2. датата, на която е добавен инхибиторът, и нормално очакваната продължителност на неговата ефективност;

3. всякакви температурни ограничения, засягащи инхибитора; и

4. действието, което се предприема, ако продължителността на пътуването надвишава действителния живот на инхибиторите.

**17.9 Екрани срещу пламък на вентилационните отвори**

Когато се превозва товар, посочен в този раздел, вентилационните отвори на товарните танкове са окомплектовани с лесно възобновяеми и ефективни противопожарни екрани или предпазни глави от одобрен тип. При проектирането на противопожарни екрани и вентилационните глави се обръща дължимото внимание на възможността от блокиране на тези устройства чрез замразяване на парите от товара или чрез обледеняване при неблагоприятни метеорологични условия. Противопожарните екрани се отстраняват и заменят със защитни екрани в съответствие с 8.2.15, когато се превозват товари, които не са посочени в този раздел.

**17.10 Максимално допустимо количество товар на танк**

Когато се превозва товар, посочен в този раздел, количеството на товара не надвишава 3000 м3 в един танк.

**17.11 Товарни помпи и системи за изпразване**

17.11.1 Помещението за пари на товарните танкове, оборудвани с потопени помпи за електродвигатели, е инертно до положително налягане преди натоварването, по време на превоза и по време на разтоварването на запалими течности.

17.11.2 Товарът се разтоварва само с дълбоководни помпи или с хидравлични помпи под вода. Тези помпи са от тип, проектиран така, че да се избегне налягането на течността в жлеба на вала.

17.11.3 Обемът на инертния газ може да се използва за разтоварване на товар от автономни танкове тип С, при условие че товарната система е проектирана за очакваното налягане.

**17.12 Амоняк**

17.12.1 Безводен амоняк може да причини корозионно нарушаване на напрежението в изолационните и технологичните системи, изработени от въглеродно-манганова стомана или никелова стомана. За да се сведе до минимум рискът от това, се предприемат мерките, описани в 17.12.2 до 17.12.8 според случая.

17.12.2 Когато се използва въглеродно-манганова стомана, товарните танкове, съдовете под налягане и тръбопроводните системи за товари се изработват от финозърнеста стомана с определена минимална якост на опън, непревишаваща 355 N/mm2 и с действителна якост на опън, непревишаваща 440 N/mm2. Взема се и една от следните конструктивни или оперативни мерки:

1. използва се материал с по-ниска якост, чиято минимална якост на опън не надвишава 410 N/mm2; или

2. товарните танкове и т.н. се подлагат на топлинна обработка след заваряване; или

3. транспортната температура се поддържа, за предпочитане при температура, близка до точката на кипене на продукта от -33 °C, но в никакъв случай при температура над -20 °C; или

4. амонякът съдържа не по-малко от 0,1 тегловни процента вода и капитанът разполага с документация, потвърждаваща това.

17.12.3 Ако се използват въглеродно-манганови стомани с по-високи добивни свойства, различни от посочените в 17.12.2, завършените товарни танкове, тръбопроводи и други, се подлагат на термична обработка след заваряване.

17.12.4 Съдовете под налягане и тръбопроводите на кондензатната част на хладилната система се подлагат на термична обработка след заваряване, когато са изработени от материалите, посочени в 17.12.1.

17.12.5 Характеристиките на опън и якост на заваръчните консумативи надвишават тези на танка или тръбния материал с най-малко практическо количество.

17.12.6 Никеловата стомана, съдържаща повече от 5 % никел и въглеродно-манганова стомана, която не отговаря на изискванията на 17.12.2 и 17.12.3, е особено податлива на образуване на пукнатини от корозия на амоняк и не се използва в изолационни и тръбопроводни системи за превоза на този продукт.

17.12.7 Може да се използва никелова стомана, съдържаща не повече от 5 % никел, при условие че температурата на превоза отговаря на изискванията, посочени в 17.12.2.3.

17.12.8 За да се сведе до минимум рискът от образуване на пукнатини от корозия на амоняк, е препоръчително съдържанието на разтворен кислород да се поддържа под 2,5 ppm w/w. Това може да се постигне най-добре чрез намаляване на средното съдържание на кислород в танковете преди въвеждането на течен амоняк до стойности, по-ниски от стойностите, дадени като функция от температурата на пренасяне на *Т* в таблицата по-долу:

|  |  |
| --- | --- |
| T/ °C | O2 (% об./об.) |
| -30 и по-ниска | 0,9 |
| -20 | 0,5 |
| -10 | 0,28 |
| 0 | 0,16 |
| 10 | 0,1 |
| 20 | 0,05 |
| 30 | 0,03 |

Кислородните проценти за междинните температури могат да бъдат получени чрез пряка интерполация.

**17.13 Хлор**

17.13.1 ***Система за вместимост на товара***

17.13.1.1 Капацитетът на всеки танк не надвишава 600 м3, а общият капацитет на всички товарни танкове не надвишава 1200 м3.

17.13.1.2 Проектното налягане на парите в танка не е по-малко от 1,35 MPa (вж. 7.1.2 и 17.3.2).

17.13.1.3 Частите на танковете, издадени над горния етаж, се окомплектоват със защита срещу топлинно излъчване, като се отчита пълното поглъщане от огъня.

17.13.1.4 Всяка цистерна се оборудва с два PRV. Между танка и PRV се монтира разрушаваща се мембрана от подходящ материал. Налягането на разрушаване на разрушаващата се мембрана е с 0,1 МРа по-ниско от налягането на отваряне на предпазния клапан, който да бъде настроен на проектното налягане на парите на танка, но не по-малко от 1,35 МРа. Разстоянието между разрушаващата се мембрана и предпазния клапан се свързва чрез ограничител на дебита към манометър и система за откриване на газ. Вземат се мерки това пространство да се поддържа при или в близост до атмосферното налягане по време на нормална експлоатация.

17.13.1.5 Изходите на PRV се разполагат по такъв начин, че да се сведат до минимум опасностите на борда на кораба, както и за околната среда. Изтичането от предпазните клапани се отвежда през абсорбционната инсталация, за да се намали концентрацията на газ, доколкото е възможно. Изпускателната тръба на предпазния клапан се разполага в предния край на кораба за разтоварване извън борда на палубно ниво с възможност за избор на порт или дясна страна, с механично блокиране, за да се гарантира, че една линия е винаги отворена.

17.13.1.6 Администрацията и пристанищната Администрация могат да изискат хлорът да се превозва в охладено състояние при определено максимално налягане.

17.13.2 ***Системи от товарни тръбопроводи***

17.13.2.1 Разтоварването на товара се извършва с помощта на сгъстени хлорни пари от брега, сух въздух или друг приемлив газ, или напълно потопени помпи. За тази цел не се използват компресори за разтоварване на товари на борда на кораби. Налягането в парното пространство на танка по време на разтоварването не надвишава 1,05 МРа.

17.13.2.2 Конструктивното налягане на тръбопроводната система за товари е не по-малко от 2,1 МРа. Вътрешният диаметър на товарните тръби не надвишава 100 мм. Приемат се само тръбни завои за компенсиране на термичното движение на тръбопровода. Използването на шарнирни съединения с фланци е ограничено до минимум, а когато се използват, фланците са от типа заваръчна шийка с език и жлеб.

17.13.2.3 Изпускателните клапани на тръбопроводната система на товара се отвеждат към абсорбционната инсталация, като при проектирането на системата на предпазния клапан се взема предвид ограничението на дебита, създадено от тази единица (виж 8.4.3 и 8.4.4).

17.13.3 ***Материали***

17.13.3.1 Товарните танкове и тръбопроводните системи се изработват от стомана, подходяща за товара, и при температура -40 °C, дори ако е предвидена по-висока транспортна температура.

17.13.3.2 Танковете се освобождават от топлинно натоварване. Механичното облекчаване на напрежението не се приема за еквивалент.

17.13.4 ***Системи за измерване: предпазни устройства***

17.13.4.1 Корабът се оборудва с инсталация за поглъщане на хлор, свързана с тръбопроводната система на товара и товарните танкове. Абсорбиращата инсталация може да неутрализира най-малко 2 % от общия товарен капацитет при разумна скорост на поглъщане.

17.13.4.2 По време на обезгазяването на товарни танкове парите не се изпускат в атмосферата.

17.13.4.3 Осигурява се система за откриване на газ, която е в състояние да следи концентрациите на хлор от най-малко 1 ppm по обем. Точките за вземане на проби се разполагат:

1. близо до дъното на трюмовете;

2. в тръбите от предпазните клапани;

3. на изхода на инсталацията за поглъщане на газ;

4. на входа на вентилационните системи на жилищните, сервизните и машинните отделения и пунктовете за управление; и

5. на палубата - в предния край, средните части и в задния край на товарната зона. Това се изисква да се използва само по време на обработката на товари и операциите по обезгазяване.

Системата за откриване на газ е снабдена със звукова и визуална сигнализация с фиксирана точка от 5 ppm.

17.13.4.4 Всеки товарен танк се оборудва със звукова сигнализация за високо налягане при налягане, равно на 1,05 МРа.

17.13.5 ***Защита на персонала***

Затвореното пространство, изисквано по 17.5.5, отговаря на следните изисквания:

1. помещението е лесно и бързо достъпно от откритите палуби и жилищните помещения посредством въздушни шлюзове и може бързо да се затваря херметично;

2. един от душовете за обеззаразяване, изисквани съгласно 14.4.3, се разполага в близост до въздушния шлюз на откритата палуба към помещението;

3. помещението е проектирано така, че да побира целия екипаж на кораба и да бъде снабдено с източник на незамърсен въздух за период от не по-малко от 4 часа; и

4. в помещението се пренася един комплект кислородна терапия.

17.13.6 ***Гранични стойности за пълнене на товарни танкове***

17.13.6.1 Изискванията на 15.1.3.2 не се прилагат, когато е предназначен за превоз на хлор.

17.13.6.2 Съдържанието на хлор в газа в парното помещение на товарния танк след натоварване е по-голямо от 80 об. %.

**17.14 Етиленов оксид**

17.14.1 За превоза на етиленов оксид се прилагат изискванията на 17.18, с допълненията и измененията, посочени в този раздел.

17.14.2 Не се използват палубни цистерни за превоз на етиленов оксид.

17.14.3 Неръждаеми стомани марки 416 и 442, както и чугун, не се използват в товарните и тръбопроводните системи на етиленовия оксид.

17.14.4 Преди натоварването танковете се почистват старателно и ефективно, за да се отстранят всички следи от предишни товари от танковете и свързаните с тях тръбопроводи, освен когато непосредственият предишен товар е етиленов оксид, пропиленов оксид или смеси от тези продукти. Специално внимание се обръща на амоняка в цистерни, изработени от стомана, различна от неръждаема стомана.

17.14.5 Етиленов оксид се разтоварва само чрез дълбоководни помпи или изместване на инертен газ. Разположението на помпите съответства на 17.18.15.

17.14.6 Етиленовият оксид се съхранява само в хладилен уред и при температури, по-ниски от 30 °C.

17.14.7 PRV са настроени на налягане не по-малко от 0,55 МРа. Максималното зададено налягане се одобрява специално от Администрацията.

17.14.8 Защитната подложка на азотния газ, както се изисква от 17.18.27, е такава, че концентрацията на азот в парното помещение на товарния танк в нито един момент да не бъде по-малка от 45 % обемни.

17.14.9 Преди натоварването и по всяко време, когато товарният танк съдържа течност или пари от етиленов оксид, товарният танк се инертира с азот.

17.14.10 Системата за водоразпръскване, изисквана по 17.18.29 и изискваната по 11.3, работи автоматично при пожар, включващ системата за вместимост на товара.

17.14.11 Осигурява се механизъм за изхвърляне, който позволява аварийно изпускане на етиленов оксид в случай на неконтролируема самореакция.

**17.15 Системи за отделни тръбопроводни системи**

Осигуряват се отделни тръбопроводни системи съгласно определеното в 1.2.47.

**17.16 Смеси от метилацетилен и пропадиен**

17.16.1 Смесите метилацетилен-пропадиен се стабилизират по подходящ начин за транспортиране. Освен това за смесите се определят горните граници на температурите и налягането по време на охлаждането.

17.16.2 Примери за приемливи стабилизирани състави са:

1. Състав 1:

1. максимално моларно съотношение на метилацетилен към пропадиен 3 към 1;

2. максимална комбинирана концентрация на метилацетилен и пропадиен 65 mol %;

3. минимална комбинирана концентрация на пропан, бутан и изобутан от 24 mol %, от които най-малко една трета (на моларна основа) са бутани и една трета пропан;

4. максимална комбинирана концентрация на пропилен и бутадиен от 10 mol %;

2. Състав 2:

1. максимална комбинирана концентрация на метилацетилен и пропадиен от 30 mol %;

2. максимална концентрация на метилацетилен от 20 mol %;

3. максимална концентрация на пропадиен от 20 mol %;

4. максимална концентрация на пропилен 45 mol %;

5. максимална комбинирана концентрация на бутадиен и бутилени от 2 mol %;

6. минимална концентрация на наситен въглеводород C4 от 4 mol %; и

7. минимална концентрация на пропан от 25 mol %.

17.16.3 Могат да се приемат и други състави, при условие че е доказана стабилността на сместа по задоволителен за Администрацията начин.

17.16.4 Ако корабът има система за директно охлаждане чрез сгъстяване на парите, тя отговаря на следните изисквания, като се спазват ограниченията на налягането и температурата в зависимост от състава. За примерните състави, дадени в 17.16.2, се предоставят следните характеристики:

1. парен компресор, който не повишава температурата и налягането на парите над 60 °C и 1,75 MPa по време на работа и който не позволява изпаренията в компресора да останат в застой, докато той работи;

2. изпускателните тръбопроводи от всяка степен на компресора или всеки цилиндър в една и съща степен на реципрочен компресор имат:

1. два прекъсвача с температурно задействане, настроени да работят при 60 °C или по-малко;

2. прекъсвач, задействан от налягането, настроен да работи при 1,75 МРа манометрично налягане или по-малко; и

3. предпазен клапан, настроен да освобождава при 1,8 МРа манометрично налягане или по-малко;

3. предпазният клапан, изискван по 2.3, изпуска към мачта, отговаряща на изискванията на 8.2.10, 8.2.11 и 8.2.15, и не освобождава в смукателния тръбопровод на компресора; и

4. сигнализация, която се задейства в пункта за управление на товара и в щурманския мостик, когато превключвател с високо налягане или превключвател с висока температура работи.

17.16.5 Тръбопроводната система, включително системата за охлаждане на товара, за цистерни, които се зареждат със смеси от метилацетилен и пропадиен, е независима (както е определено в 1.2.28) или отделна (както е определено в 1.2.47) от тръбопроводни и охладителни системи за други цистерни. Това разделяне се прилага за всички тръбопроводи за течности и пари, както и за всякакви други възможни връзки, като например общите тръбопроводи за подаване на инертен газ.

**17.17 Азот**

Материалите на конструкцията и спомагателното оборудване, като изолация, са устойчиви на въздействието на високи концентрации на кислород, причинени от кондензация и обогатяване при ниските температури, достигнати в части от товарната система. Обръща се дължимото внимание на вентилацията в зоните, където може да възникне кондензация, за да се избегне стратификацията на обогатената с кислород атмосфера.

**17.18 Пропиленов оксид и смеси от етиленов оксид - пропиленов оксид с тегло на етиленов оксид не повече от 30 %**

17.18.1 Продуктите, транспортирани съгласно разпоредбите на този раздел, не съдържат ацетилен.

17.18.2 Освен ако товарните танкове не са почистени правилно, тези продукти не се превозват в цистерни, които съдържат като един от трите предишни товари какъвто и да е продукт, за който е известно, че катализира полимеризацията, като напр.:

1. безводен амоняк и разтвор на амоняк;

2. амини и аминови разтвори; и

3. оксидиращи вещества (напр. хлор).

17.18.3 Преди натоварването танковете се почистват старателно и ефективно, за да се отстранят всички следи от предишни товари от цистерните и свързаните с тях тръбопроводи, освен когато непосредственият предишен товар е бил смес от пропиленов оксид или етиленов оксид и пропиленов оксид. Специално внимание се обръща на амоняка в цистерни, изработени от стомана, различна от неръждаема стомана.

17.18.4 Във всички случаи ефективността на процедурите за почистване на танковете и свързаните с тях тръбопроводи се проверява чрез подходящи изпитвания или проверки, за да се установи, че не са останали следи от киселинни или алкални материали, които биха могли да създадат опасна ситуация в присъствието на тези продукти.

17.18.5 Танковете се въвеждат и инспектират преди всяко първоначално натоварване на тези продукти, за да се гарантира, че няма замърсяване, тежки отлагания на ръжда и всякакви видими структурни дефекти. Когато товарните танкове са в непрекъсната експлоатация по отношение на тези продукти, тези проверки се извършват на интервали от не повече от две години.

17.18.6 Танковете за превоза на тези продукти са изработени от стомана или неръждаема стомана.

17.18.7 Танковете, които съдържат тези продукти, могат да се използват за други товари след цялостно почистване на цистерните и свързаните с тях тръбни системи чрез измиване или обезвъздушаване.

17.18.8 Всички клапани, фланци, фитинги и спомагателно оборудване са от тип, подходящ за използване с тези продукти, и са изработени от стомана или неръждаема стомана в съответствие с признатите стандарти. Повърхностите на дисковете, седлата и другите износващи се части на клапаните се изработват от неръждаема стомана, съдържаща не по-малко от 11 % хром.

17.18.9 Уплътненията се изработват от материали, които не реагират, не се разтварят или не понижават температурата на самозапалване на тези продукти и които са огнеустойчиви и притежават адекватно механично поведение. Повърхността в контакт с товара, е политетрафлуоретилен (PTFE) или материали, осигуряващи подобна степен на безопасност поради инертността си. Спирално навита неръждаема стомана с пълнител от PTFE или подобен флуориран полимер може да бъде приета, ако бъде одобрена от Администрацията или от призната организация, действаща от нейно име.

17.18.10 Изолацията и опаковането, ако се използват такива, са от материал, който не реагира, не разтваря или не понижава температурата на самозапалване на тези продукти.

17.18.11 Следните материали обикновено се считат за незадоволителни за употреба в уплътнения, опаковки и подобни приложения в системи за вместимост за тези продукти и биха изисквали изпитване, преди да бъдат одобрени:

1. неопрен или естествен каучук, ако влиза в контакт с продуктите;

2. азбест или свързващи вещества, използвани с азбест; и

3. материали, съдържащи магнезиеви оксиди, като минерални вати.

17.18.12 Тръбопроводите за пълнене и изпразване се простират на не повече от 100 мм от дъното на танка или на който и да е танк.

17.18.13 Продуктите се товарят и разтоварват по такъв начин, че да няма изтичане от танковете в атмосферата. Ако по време на зареждането на танка се използва връщане на парите на брега, системата за връщане на парите, свързана към системата за вместимост на продукта, е независима от всички други системи за вместимост.

17.18.14 По време на операциите по разтоварване налягането в товарния танк се поддържа над 0,007 МРа.

17.18.15 Товарът се разтоварва само с дълбоководни помпи, хидравлични подводни помпи или изместване на инертен газ. Всяка товарна помпа се разполага така, че да гарантира, че продуктът не се нагрява значително, в случай че изпускателната тръба от помпата е изключена или блокирана по друг начин.

17.18.16 Танковете, превозващи тези продукти, се вентилират отделно от танковете, превозващи други продукти. Осигуряват се съоръжения за вземане на проби от съдържанието на танка, без танкът да се отваря за атмосферата.

17.18.17 Маркучите за товари, използвани за прехвърляне на тези продукти, се обозначават с "САМО ЗА ПРЕХВЪРЛЯНЕ НА АЛКИЛЕНОВ ОКСИД".

17.18.18 Трюмните помещения се наблюдават за тези продукти. Помещенията около автономни танкове тип А и тип B също се инертират и наблюдават за наличие на кислород. Съдържанието на кислород в тези помещения се поддържа под 2 об. %. Преносимото оборудване за вземане на проби е задоволително.

17.18.19 Преди да се разкачат бреговите линии, налягането в тръбопроводите за течности и пари се освобождава чрез подходящи клапани, монтирани на захранващия колектор. Течността и парите от тези тръбопроводи не се изпускат в атмосферата.

17.18.20 Танковете се проектират за максималното налягане, което се очаква да се получи по време на товарене, превоз или разтоварване на товара.

17.18.21 Танковете за превоз на пропиленов оксид с проектно налягане на парите, по-малко от 0,06 MPa, и танковете за превоз на смеси от етиленов оксид и пропиленов оксид с проектно налягане на парите, по-малко от 0,12 MPa, имат охладителна система за поддържане на товара под референтната температура. Референтните температури са посочени в 15.1.3.

17.18.22 Настройките на предпазния клапан не са по-малки от 0,02 МРа; а за автономни танкове тип С - не по-големи от 0,7 МРа, за превоза на пропиленов оксид и не по-големи от 0,53 МРа, за превоза на смеси от етиленов оксид и пропиленов оксид.

17.18.23 Тръбопроводната система на танковете, които са натоварени с тези продукти, бъде напълно отделена от тръбопроводните системи на всички останали танкове, включително и на празните танкове, и от всички товарни компресори. Ако тръбопроводната система за танковете, които са натоварени с тези продукти, не е самостоятелна, както е определено в 1.2.28, необходимото разделяне на тръбите се извършва чрез отстраняване на ролковите части, клапаните или други тръбни секции и инсталиране на глухи фланци на тези места. Изискваното разделяне се прилага за всички тръбопроводни системи за течности и пари, тръбопроводи за течности и пари и всякакви други възможни връзки, като например общи тръбопроводи за подаване на инертен газ.

17.18.24 Продуктите се транспортират само в съответствие с плановете за обработка на товара, одобрени от Администрацията. Всяко планирано споразумение за товарене се посочва в отделен план за обработка на товара. Плановете за обработка на товара показват цялата тръбопроводна система на товара и местата за монтаж на глухите фланци, необходими за изпълнение на горните изисквания за разделяне на тръбопроводите. Копие от всеки одобрен план за обработка на товара се съхранява на борда на кораба. Международният сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние се заверява така, че да включва препратки към одобрените планове за обработка на товари.

17.18.25 Преди всяко първоначално натоварване на тези продукти и преди всяко последващо връщане в експлоатация, сертифицирането, удостоверяващо, че е постигнато необходимото разделяне на тръбите, се получава от отговорно лице, приемливо за пристанищната Администрация и се носи на борда на кораба. Всяка връзка между глух фланец и тръбопроводен фланец се окомплектова с тел и уплътнение от отговорното лице, за да се гарантира, че неволното отстраняване на глухия фланец е невъзможно.

17.18.26 Максимално допустимите граници на натоварване за всеки танк се посочват за всяка температура на натоварване, която може да се приложи, в съответствие с 15.5.

17.18.27 Товарът се превозва под подходяща защитна подложка от азотен газ. Инсталира се автоматична система за азотен газ-носител, за да се предотврати спадане на налягането в танка под 0,007 МРа в случай на спадане на температурата на продукта поради условия на заобикалящата среда или неправилно функциониране на охладителната система. На борда има достатъчно азот, за да се удовлетвори изискването на автоматичния регулатор на налягането. За подложка се използва азот с чисто търговско качество (99,9 обемни %). Батерия от бутилки с азот, свързана с товарните танкове чрез клапан за намаляване на налягането, отговаря на предназначението на израза "автоматично" в този контекст.

17.18.28 Помещението за пари в товарния танк се изпитва преди и след натоварването, за да се гарантира, че съдържанието на кислород е 2 об. % или по-малко.

17.18.29 Осигурява се система за водоразпръскване с достатъчен капацитет за ефективно покриване на зоната около товарния колектор, откритите палубни тръбопроводи, свързани с манипулирането на продукта и куполите на танковете. Разположението на тръбопроводите и дюзите е такова, че да осигурява еднаква скорост на разпределение от 10*l*/м2/min. Разположението гарантира, че всеки разсипан товар се отмива.

17.18.30 Системата за водоразпръскване е в състояние да извършва локално и дистанционно ръчно управление в случай на пожар, включващ системата за вместимост на товара. Дистанционното ръчно управление се организира така, че дистанционното пускане на помпите, захранващи системата за водоразпръскване, и дистанционното управление на всички нормално затворени клапани в системата да могат да се извършват от подходящо място извън товарната зона, в близост до жилищните помещения и леснодостъпни и работещи в случай на пожар в защитените зони.

17.18.31 Когато температурата на околната среда позволява, по време на операциите по товарене и разтоварване има на разположение маркуч за вода под налягане, готов за незабавна употреба, в допълнение към горните изисквания за пръскане с вода.

**17.19 Винилхлорид**

В случаите, когато полимеризацията на винилхлорида се предотвратява чрез добавяне на инхибитор, се прилага 17.8. В случаите, когато не е добавен инхибитор или концентрацията на инхибитора е недостатъчна, всеки инертен газ, използван за целите на 17.6, не съдържа повече кислород от 0,1 % обемни. Преди започване на зареждането се анализират проби от инертен газ от танковете и тръбопроводите. Когато се превозва винилхлорид, винаги се поддържа положително налягане в танковете и по време на пътуванията с баласт между последователните превози.

**17.20 Смесени товари С4**

17.20.1 Товарите, които могат да бъдат превозвани поотделно съгласно изискванията на този Кодекс, по-специално бутан, бутилени и бутадиен, могат да бъдат превозвани като смеси при спазване на разпоредбите на този раздел. Тези товари могат да бъдат наричани по различен начин "суров C4", "суров бутадиен", "суров парокрекиран C4", "отработен парокрекиран C4", "поток C4", "C4 рафинат", или могат да бъдат транспортирани под различно описание. Във всички случаи се прави справка с информационните листове за безопасност на материалите (MSDS), тъй като съдържанието на бутадиен в сместа е от първостепенно значение, тъй като е потенциално токсично и реактивно. Въпреки че се признава, че бутадиенът има относително ниско налягане на парата, ако тези смеси съдържат бутадиен, те се считат за токсични и се прилагат подходящи предпазни мерки.

17.20.2 Ако смесеният товар С4, превозван съгласно условията на този раздел, съдържа повече от 50 % (мол) бутадиен, се прилагат предпазните мерки за инхибиране, посочени в 17.8.

17.20.3 Освен ако не са дадени конкретни данни за коефициентите на течно разширение за конкретната заредена смес, ограниченията за пълнене от глава 15 се изчисляват така, сякаш товарът съдържа 100 % концентрация на компонента с най-високо съотношение на разширение.

**17.21 Въглероден диоксид: висока чистота**

17.21.1 Неконтролираната загуба на налягане от товара може да причини "сублимация" и товарът ще се промени от течно в твърдо състояние. Точната температура на "тройната точка" на даден товар с въглероден диоксид се подава преди натоварването му и зависи от чистотата на този товар, като това се взема предвид при настройването на системите за измерване на товара. Зададеното налягане за сигнализациите и автоматичните действия, описани в този раздел, бъде най-малко 0,05 MPa над тройната точка за конкретния превозван товар. "Тройната точка" за чист въглероден диоксид се получава при 0,5 МРа манометрично налягане и -54,4 °C.

17.21.2 Товарът може да се втвърди, в случай че предпазен клапан на товарен танк, монтиран в съответствие с 8.2, се повреди в отворено положение. За да се избегне това, се осигуряват средства за изолиране на предпазните клапани на товарния танк, като изискванията на 8.2.9.2 не се прилагат при превоза на този въглероден диоксид. Изпускателните тръби от предпазните клапани се проектират така, че да нямат препятствия, които биха могли да причинят запушване. На изходите на изпускателните тръби на предпазния клапан не се монтират защитни екрани, така че не се прилагат изискванията на 8.2.15.

17.21.3 Не се изисква изпускателните тръби от предпазните клапани да отговарят на изискванията на 8.2.10, но те се проектират така, че да нямат препятствия, които биха могли да причинят запушване. На изходите на изпускателните тръби на предпазния клапан не се монтират защитни екрани, така че не се прилагат изискванията на 8.2.15.

17.21.4 Товарните танкове се наблюдават непрекъснато за ниско налягане, когато се превозва товар с въглероден диоксид. В пункта за управление на товара и на мостика се подава звукова и визуална сигнализация. Ако налягането в товарния танк продължава да спада до 0,05 МРа от "тройната точка" за конкретния товар, системата за наблюдение автоматично затваря всички клапани за течности и пари на товарния колектор и спира всички товарни компресори и товарни помпи. За тази цел може да се използва системата за аварийно спиране, изисквана съгласно 18.10.

17.21.5 Всички материали, използвани в товарните танкове и тръбопроводната система, са подходящи за най-ниската температура, която може да настъпи по време на експлоатация, която се определя като температурата на насищане на товара с въглероден диоксид при зададеното налягане на автоматичната система за безопасност, описана в 17.21.1.

17.21.6 Товарните помещения, товарните компресорни отделения и другите затворени помещения, в които може да се натрупа въглероден диоксид, се оборудват с постоянен мониторинг за натрупване на въглероден диоксид. Тази стационарна система за откриване на газ замества изискванията на 13.6, като помещенията за задържане се наблюдават постоянно, дори ако корабът има товарен контейнер тип С.

**17.22 Въглероден диоксид: регенерирано качество**

17.22.1 Изискванията на 17.21 се прилагат и за този товар. В допълнение строителните материали, използвани в товарната система, отчитат и възможността от корозия, в случай че товарът с въглероден диоксид с регенерирано качество съдържа примеси като вода, серен диоксид и т.н., които могат да причинят киселинна корозия или други проблеми.

**Глава осемнадесета.
ЕКСПЛОАТАЦИОННИ ИЗИСКВАНИЯ**

***Цел***

*Да се гарантира, че целият персонал на кораба, участващ в товарните операции, разполага с достатъчно информация за свойствата на товара и експлоатацията на товарната система, така че да може да извършва товарните операции безопасно.*

**18.1 Общи положения**

18.1.1 Лицата, участващи в операции по превозване на втечнен газ, се уведомяват за специалните изисквания и предпазни мерки, необходими за безопасната им експлоатация.

18.1.2 Копие от Кодекса или от националните разпоредби, включващи разпоредбите на Кодекса, се намира на борда на всеки кораб, обхванат от Кодекса.

**18.2 Ръководство за експлоатация на товари**

18.2.1 На кораба се предоставят копия от надлежно подробни ръководства за експлоатация на товарната система, одобрени от Администрацията, така че обученият персонал да може безопасно да управлява кораба, като надлежно се отчитат опасностите и свойствата на товарите, които са разрешени за превоз.

18.2.2 Съдържанието на ръководствата включва, но не се ограничава до:

1. цялостна експлоатация на кораба от сух док до сух док, включително процедури за охлаждане и подгряване на товарните танкове, прехвърляне (включително прехвърляне от кораб на кораб), вземане на проби от товари, освобождаване на газове, баластиране, почистване на танковете и смяна на товари;

2. системи за регулиране на температурата и налягането на товара;

3. ограничения на товарната система, включително минимални температури (товарна система и вътрешен корпус), максимални налягания, скорости на прехвърляне, ограничения за пълнене и плискане;

4. системи за азот и инертен газ;

5. противопожарни процедури: експлоатация и поддръжка на противопожарни системи и използване на пожарогасителни средства;

6. специално оборудване, необходимо за безопасното боравене с конкретния товар;

7. постоянно и преносимо откриване на газ;

8. системи за управление, сигнализация и безопасност;

9. системи за аварийно спиране;

10. процедури за смяна на предпазния клапан на товарния танк в съответствие с 8.2.8 и 4.13.2.3; и задаване на налягането;

11. аварийни процедури, включително изолиране на предпазния клапан на товарните танкове, еднократно освобождаване на газ и започване на спешни операции по прехвърляне от кораб на кораб.

**18.3 Информация за товара**

18.3.1 Информацията се съхранява на борда и е достъпна за всички заинтересовани страни под формата на информационен (информационни) лист(ове) за товара, предоставящ(и) необходимите данни за безопасния превоз на товари. Тази информация включва за всеки превозван продукт:

1. пълно описание на физичните и химичните свойства, необходими за безопасния превоз и задържане на товара;

2. реактивност с други товари, които могат да бъдат превозвани на борда в съответствие с Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние;

3. действията, които се предприемат в случай на разливи или течове на товари;

4. ответни мерки срещу случаен личен контакт;

5. противопожарни процедури и пожарогасителни средства;

6. специално оборудване, необходимо за безопасното боравене с конкретния товар; и

7. аварийни процедури.

18.3.2 Физическите данни, предоставени на капитана в съответствие с 18.3.1.1, включват информация относно относителната плътност на товара при различни температури, за да се даде възможност за изчисляване на граничните стойности за пълнене на товарни танкове в съответствие с изискванията на глава 15.

18.3.3 Плановете за действие при извънредни ситуации в съответствие с 18.3.1.3 за разливане на товар, превозван при температура на околната среда, отчитат потенциалното местно намаляване на температурата, например когато аварийният товар е намалял до атмосферното налягане и потенциалното въздействие на това охлаждане върху стоманата на корпуса.

**18.4 Пригодност за превоз**

18.4.1 Капитанът се уверява, че количеството и характеристиките на всеки продукт, който се натоварва, са в границите, посочени в Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние, изискван съгласно 1.4, и в информационната брошура за товарене и устойчивост, изисквана съгласно 2.2.5, и че продуктите са изброени в Международния сертификат за годност за превозване на втечнени газове в наливно състояние, както се изисква съгласно раздел 4 от сертификата.

18.4.2 Внимава се да се избегнат опасни химични реакции, ако товарите са смесени. Това е от особено значение по отношение на:

1. процедурите за почистване на танка, изисквани между последователните товари в един и същ танк; и

2. едновременен превоз на товари, които реагират при смесване. Това се разрешава само ако цялостните товарни системи, включително, но не само, товарните тръбопроводи, танковете, вентилационните и хладилните системи, са разделени, както е определено в 1.2.47.

18.4.3 Когато се изисква продуктите да бъдат инхибирани, сертификатът, изискван съгласно 17.8, се предоставя преди заминаване, в противен случай товарът не се транспортира.

**18.5 Превоз на товари при ниска температура**

При превоз на товари при ниски температури:

1. процедурата за охлаждане, предвидена за този конкретен танк, тръбопроводи и спомагателно оборудване, се спазва стриктно;

2. натоварването се извършва по такъв начин, че да се гарантира, че проектните температурни градиенти не се надвишават в който и да е товарен танк, тръбопровод или друго спомагателно оборудване; и

3. ако има такива, отоплителните съоръжения, свързани със системите за вместимост на товара, се експлоатират по такъв начин, че да се гарантира, че температурата на конструкцията на корпуса не пада под тази, за която материалът е проектиран.

**18.6 Операции за прехвърляне на товара**

18.6.1 Провежда се среща преди товарните операции между персонала на кораба и лицата, отговорни за трансферното съоръжение. Обменяната информация включва подробности за планираните операции по прехвърляне на товари и процедурите при извънредни ситуации. За планираното прехвърляне на товари се попълва признат контролен списък за отрасъла, като по време на цялата операция се поддържат ефективни комуникации.

18.6.2 Преди операциите по прехвърляне на товари се проверяват и изпитват основните проверки и аларми за обработка на товари.

**18.7 Обучение на служителите**

18.7.1 Персоналът с обучава по подходящ начин в оперативните аспекти и аспектите на безопасността на превозвачите на втечнен газ, както се изисква от Международната конвенция за вахтената служба и нормите за подготовка и освидетелстване на моряците от 1978 г., ведно с измененията, Международния кодекс за управление на безопасността и Наръчника за оказване на първа медицинска помощ в случай на злополуки, дължащи се на опасни товари (MFAG). Като минимум:

1. целият персонал е подходящо обучен за използването на предпазно оборудване, предоставено на борда, и има основно обучение по процедурите, съответстващи на задълженията му, необходими при извънредни условия; и

2. длъжностните лица се обучават за аварийни процедури за справяне с условия на изтичане, разлив или пожар, включващи товара, и достатъчен брой от тях се обучават и обучават за оказване на първа основна помощ за превозваните товари.

**18.8 Влизане в затворени пространства**

18.8.1 При нормални експлоатационни обстоятелства персоналът не може да влиза в товарни танкове, трюмове, празни помещения или други затворени помещения, където може да се натрупва газ, освен ако газовото съдържание на атмосферата в това помещение не се определя с помощта на стационарно или преносимо оборудване, за да се осигури кислородна достатъчност и липса на токсична атмосфера.

18.8.2 Ако е необходимо да се освободи от газ и да се аерира помещение около товарен танк тип А за рутинна проверка и запалимият товар се превозва в товарния танк, проверката се извършва, когато танкът съдържа само минималното количество товар "пета", за да се поддържа товарният танк студен, танкът се обезврежда отново веднага след приключване на проверката.

18.8.3 Персоналът, влизащ в което и да е помещение, определено като опасна зона на кораб, превозващ запалими продукти, не въвежда в помещението никакъв потенциален източник на запалване, освен ако не е сертифициран като безопасен и не се поддържа в това състояние.

**18.9 Вземане на проби от товара**

18.9.1 Всяко вземане на проби от товара се извършва под надзора на служител, който гарантира, че всяко лице, участващо в операцията, използва защитно облекло, подходящо за опасностите на товара.

18.9.2 Когато взема проби от течни товари, служителят гарантира, че оборудването за вземане на проби е подходящо за съответните температури и налягания, включително налягането на изпразване на товарната помпа, ако е приложимо.

18.9.3 Служителят гарантира, че всяко използвано оборудване за вземане на проби от товари е свързано правилно, за да се избегне всяко изтичане на товар.

18.9.4 Ако товарът, от който се вземат проби, е токсичен продукт, служителят гарантира, че се използва система за вземане на проби "затворен контур", както е определено в 1.2.15, за да се сведе до минимум всяко изпускане на товар в атмосферата.

18.9.5 След приключване на операциите по вземане на проби служителят гарантира, че всички използвани клапани за вземане на проби са правилно затворени и използваните връзки са правилно празни.

**18.10 Система за аварийно спиране на товара (ESD)**

18.10.1 ***Общи положения***

18.10.1.1 Инсталира се система за аварийно спиране на товара, за да се спре товарният поток в случай на авария или вътре в кораба, или по време на прехвърляне на товара към кораба или брега. При проектирането на системата ESD се избягва потенциалното генериране на пренапрежение в работата по преносните тръби на товари (вж. 18.10.2.1.4).

18.10.1.2 Спомагателните системи за кондициониране на товара, които използват токсични или запалими течности или пари, се третират като товарни системи за целите на ESD. Във функцията ESD не е необходимо да се включват системи за непряко охлаждане, използващи инертна среда, като азот.

18.10.1.3 Системата ESD се задейства чрез ръчни и автоматични действия, изброени в таблица 18.1. Всяко допълнително иницииране се включва в системата ESD само ако може да се докаже, че включването му не намалява целостта и надеждността на системата като цяло.

18.10.1.4 Системите ESD на кораба включват връзка кораб - бряг в съответствие с признатите стандарти.

18.10.1.5 В станцията за контрол на товара и на щурманския мостик се предоставя функционална схема на системата ESD и свързаните с нея системи.

18.10.2 ***Изисквания към ESD клапан***

18.10.2.1 Общи положения

18.10.2.1.1 Терминът *"ESD клапан"* означава всеки клапан, управляван от системата ESD.

18.10.2.1.2 ESD клапаните се управляват дистанционно, да са от затворен тип (затворени при загуба на задвижваща мощност), да могат да се затварят ръчно на място и да имат положителна индикация за действителното положение на клапана. Като алтернатива на локалното ръчно затваряне на ESD клапана се допуска спирателен клапан с ръчно управление, последователно задействан с ESD клапана. Ръчният клапан се разполага в съседство с ESD клапана. Предвиждат се мерки за работа със задържаната течност, ако ESD клапанът се затвори, докато ръчният клапан също е затворен.

18.10.2.1.3 ESD клапаните в тръбопроводните системи за течности се затварят изцяло и плавно в рамките на 30 сек. от задействането. Информацията за времето за затваряне на клапаните и техните работни характеристики е на разположение на борда, а времето за затваряне може да се проверява и повтаря.

18.10.2.1.4 Времето за затваряне на клапана, посочено в 13.3.1 до 13.3.3 (т.е. времето от началото на сигнала за изключване до пълното затваряне на клапана) не е по-голямо от:



където:

*U* = обем на запълване при ниво на работния сигнал (м3);

*LR* = максимална скорост на натоварване, договорена между кораба и бреговото съоръжение (м3/ч).

Скоростта на натоварване се регулира, за да се ограничи налягането на пренапрежение при затварянето на клапана до приемливо ниво, като се вземат предвид маркуча или ръкава за товарене, кораба и системите от брегови тръбопроводи, когато е приложимо.

18.10.2.2 Връзки кораб-бряг и кораб-корабен колектор

При всеки съединител на колектора се осигурява по един ESD клапан. Връзките на товарния колектор, които не се използват за операции по прехвърляне, се затапват с глухи фланци, класифицирани за проектното налягане на тръбопроводната система.

18.10.2.3 Клапани на товарната система

Ако клапаните на товарната система, както са определени в точка 5.5, са и клапани на ESD по смисъла на 18.10, се прилагат изискванията на 18.10.

18.10.3 ***Контрол на системата ESD***

18.10.3.1 Като минимум, системата ESD може да се задейства ръчно от един орган за управление на мостика и в контролния пункт, изискван от 13.1.2, или в товарното контролно помещение, ако е монтирано, както и на не по-малко от две места в товарната зона.

18.10.3.2 Системата ESD се задейства автоматично при откриване на пожар на откритите палуби в товарната зона и/или товарните машинни отделения. Като минимум методът за откриване, използван на откритите палуби, обхваща куполите за течности и пари на товарните танкове, товарните колектори и зоните, където тръбите за течности се демонтират редовно. Установяването може да бъде посредством топими елементи, проектирани да се топят при температури между 98 °C и 104 °C, или чрез методи за откриване на пожари в района.

18.10.3.3 Работещият товарен механизъм се спира чрез задействане на системата ESD в съответствие с матрицата за причината и следствието в таблица 18.1.

18.10.3.4 Системата за контрол на ESD се конфигурира така, че да позволява безопасното и контролирано провеждане на изпитванията на високо равнище, изисквани в 13.3.5. За целите на изпитването товарните помпи могат да бъдат експлоатирани, докато системата за контрол на преливането е преодоляна. Процедурите за изпитване на сигнализацията за ниво и повторно настройване на системата ESD след приключване на изпитването на сигнализацията за високо ниво се включват в ръководството за експлоатация, изисквано съгласно 18.2.1.

**Таблица 18.1 - Функционални договорености за ESD**



|  |  |
| --- | --- |
| Забележка 1: | Тези елементи от оборудването могат да бъдат пропуснати от тези специфични автоматични изключватели, при условие че входовете на оборудването са защитени срещу проникване на течност в товара. |
| Забележка 2: | Ако компресорът за горивен газ се използва за връщане на парите от товара на брега, той се включва в системата ESD, когато работи в този режим. |
| Забележка 3: | Ако компресорите на инсталацията за отпадъчни флуиди се използват за извеждане на пара/брегова линия, те се включват в системата ESD, когато работят в този режим. |
| Забележка 4: | Системата за отмяна, разрешена от 13.3.7, може да се използва в морето за предотвратяване на фалшиви аларми или изключвания. Когато сигнализациите за ниво се отменят, работата на товарните помпи и отварянето на колекторните ESD клапани се блокират, освен когато се провежда изпитване на сигнализация на високо ниво в съответствие с 13.3.5 (вж. 18.10.3.4). |
| Забележка 5: | Товарните помпи за пръскане или помпи за отстраняване на повърхностния слой, използвани за захранване на форсиращия изпарител, могат да бъдат изключени от системата ESD, само когато работят в този режим. |
| Забележка 6: | Датчиците, посочени в 13.3.2, могат да се използват за автоматично затваряне на клапана за пълнене на танка за отделния танк, в който са монтирани датчиците, като алтернатива на затварянето на клапана ESD, посочен в 18.10.2.2. Ако тази опция бъде приета, активирането на цялата ESD система се стартира, когато сензорите за високо ниво във всички резервоари, които се зареждат, са били активирани. |
| Забележка 7: | Тези елементи от оборудването се проектират така, че да не се пускат отново при възстановяване на основната електрическа мощност и без потвърждение на безопасните условия. |
| \* | За тази цел на палубата могат да се използват запалителни свещи, електронно следене на температурата на точките или откриване на пожари в зоната. |
| \*\* | Отказ на хидравлична, електрическа или пневматична мощност за дистанционно задействани задвижвания на ESD клапани. |
| \*\*\* | Ако непреките хладилни системи, които са част от инсталацията за втечняване, използват инертна среда като азот в цикъла на охлаждане, не е необходимо да бъдат включени във функцията на ESD. |
| \*\*\*\* | Не е необходимо сигналът да указва събитието, иницииращо ESD. |
|  | Функционално изискване. |
| N/A | Неприложимо. |

18.10.4 ***Допълнителни спирания***

18.10.4.1 Изискванията на 8.3.1.1 за защита на товарния танк от външно диференциално налягане могат да бъдат изпълнени, като се използва независимо пътуване под ниско налягане за задействане на системата ESD или като минимум за спиране на всякакви товарни помпи или компресори.

18.10.4.2 Към системата ESD може да се подаде сигнал от системата за контрол на преливането, изисквана по 13.3, за да се спре движението на всички товарни помпи или компресори по време на откриването на високо ниво, тъй като тази сигнализация може да се дължи на неволно вътрешно прехвърляне на товар от танк в танк.

18.10.5 ***Предварително оперативно изпитване***

Аварийното спиране на товара и алармените системи, свързани с прехвърлянето на товари, се проверяват и изпитват, преди да започнат операциите по обработка на товара.

**18.11 Гореща обработка по или в близост до системи за задържане на товари**

18.11.1 Специални противопожарни мерки се вземат в близост до товарни танкове и по-специално изолационни системи, които могат да бъдат запалими или замърсени с въглеводороди или които могат да отделят токсични изпарения като продукт на горенето.

**18.12 Допълнителни експлоатационни изисквания**

Допълнителни експлоатационни изисквания могат да бъдат намерени в следните параграфи от Кодекса: 2.2.2, 2.2.5, 2.2.8, 3.8.4, 3.8.5, 5.3.2, 5.3.3.3, 5.7.3, 7.1, 8.2.7, 8.2.8, 8.2.9, 9.2, 9.3, 9.4.4, 12.1.1, 13.1.3, 13.3.6, 13.6.18, 14.3.3, 15.3, 15.6, 16.6.3, 17.4.2, 17.6, 17.7, 17.9, 17.10, 17.11, 17.12, 17.13, 17.14, 17.16, 17.18, 17.19, 17.21, 17.22.

**Глава деветнадесета.
ОБОБЩЕНИЕ НА МИНИМАЛНИТЕ ИЗИСКВАНИЯ**

**Обяснителни бележки към обобщението на минималните изисквания**





Този товар също е обхванат от Кодекса IBC

**ДОПЪЛНЕНИЕ 1 ФОРМУЛЯР ЗА ДОКЛАДВАНЕ НА ДАННИ ЗА СТОКИ СЪГЛАСНО КОДЕКСА ICC**






**ДОПЪЛНЕНИЕ 2
ОБРАЗЕЦ НА МЕЖДУНАРОДЕН СЕРТИФИКАТ ЗА ГОДНОСТ ЗА ПРЕВОЗ НА НЕОПАКОВАН ВТЕЧНЕН ГАЗ В НАЛИВНО СЪСТОЯНИЕ**





**ДОПЪЛНЕНИЕ 1 КЪМ МЕЖДУНАРОДНИЯ СЕРТИФИКАТ ЗА ГОДНОСТ ЗА ПРЕВОЗ НА ВТЕЧНЕН ГАЗ В НАЛИВНО СЪСТОЯНИЕ**



**ДОПЪЛНЕНИЕ 2 КЪМ МЕЖДУНАРОДНИЯ СЕРТИФИКАТ ЗА ГОДНОСТ ЗА ПРЕВОЗ НА ВТЕЧНЕН ГАЗ В НАЛИВНО СЪСТОЯНИЕ**



**ДОПЪЛНЕНИЕ 3 ОБРАЗЕЦ НА ДОПЪЛНЕНИЕ КЪМ МЕЖДУНАРОДЕН СЕРТИФИКАТ ЗА ГОДНОСТ ЗА ПРЕВОЗВАНЕ НА ВТЕЧНЕНИ ГАЗОВЕ В НАЛИВНО СЪСТОЯНИЕ**



**ДОПЪЛНЕНИЕ 4 НЕМЕТАЛНИ МАТЕРИАЛИ**

**1. Общи положения**

1.1 Насоките, дадени в това допълнение, допълват изискванията на 4.19, когато е приложимо за неметални материали.

1.2 Производството, изпитването, проверката и документацията на неметални материали следва като цяло да съответстват на признатите стандарти и на специфичните изисквания на този Кодекс според случая.

1.3 При избора на неметален материал проектантът гарантира, че той притежава свойства, подходящи за анализа и спецификацията на изискванията на системата. Даден материал може да бъде избран така, че да отговаря на едно или повече изисквания.

1.4 Може да се обмисли широка гама неметални материали. Поради това разделът по-долу относно критериите за подбор на материали не може да обхване всяка възможност и се счита за ръководство.

**2. Критерии за подбор на материали**

2.1 Неметалните материали могат да бъдат избирани за използване в различни части на товарни системи за превоз на втечнен газ въз основа на следните основни свойства:

1. изолация - способността за ограничаване на топлинния поток;

2. носещ товар - способността да допринася за здравината на задържащата система;

3. уплътнение - способност за осигуряване на течно- и паронепроницаеми прегради;

4. съединяване - възможност за свързване (например чрез свързване, заваряване или закрепване).

2.2 Допълнителни съображения могат да се прилагат в зависимост от специфичния проект на системата.

**3. Характеристики на материалите**

3.1 Гъвкавостта на изолационния материал е способността на изолационния материал да се огъва или оформя лесно без повреда или счупване.

3.2 Свободният материал за пълнене е хомогенно твърдо вещество, обикновено под формата на фини частици, като прах или мъниста, които обикновено се използват за запълване на празнините в недостъпно пространство, за да се осигури ефективна изолация.

3.3 Наноматериалът е материал със свойства, получени от специфичната му микроскопска структура.

3.4 Клетъчният материал е материал, съдържащ клетки, които са отворени, затворени или и двете, и които се разпръскват в цялата му маса.

3.5 Слепващият материал е продукт, който съединява или свързва две съседни повърхности чрез процес на залепване.

3.6 Други материали са материали, които не са характеризирани в този раздел на Кодекса и се идентифицират и изброяват. Съответните изпитвания, използвани за оценка на годността на материала за използване в товарната система, се идентифицират и документират.

**4. Изисквания за подбор и изпитване на материалите**

4.1 ***Спецификация на материалите***

4.1.1 Когато е направен първоначалният подбор на даден материал се провеждат изпитвания, за да се валидира годността на този материал за предвидената употреба.

4.1.2 Използваният материал е ясно идентифициран и съответните изпитвания са изцяло документирани.

4.1.3 Материалите следва да се избират съгласно предназначението им. Те следва:

1. да са съвместими с всички продукти, които могат да бъдат превозвани;

2. да не са замърсени от товар, нито да реагират с него;

3. да нямат никакви характеристики или свойства, засегнати от товара; и

4. да издържат на топлинни удари в работния температурен диапазон.

4.2 ***Изпитване на материали***

Изпитванията, изисквани за конкретен материал, зависят от анализа на проекта, спецификацията и планираното мито. Списъкът с изпитванията по-долу е за онагледяване. Всички допълнителни изпитвания, които се изискват, например по отношение на плъзгането, овлажняването и галваничната изолация, са ясно идентифицирани и документирани. Материалите, избрани съгласно 4.1 от това допълнение, се изпитват допълнително в съответствие със следната таблица:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Функция** | **Изолация** | **Носеща конструкция** | **Стягане** | **Съединяване** |
| Механични изпитвания |   | X |   | X |
| Изпитвания за якост |   |   | X |   |
| Термични изпитвания | X |   |   |   |

Изпитването на топлинен удар подлага материала и/или сглобката на най-крайния термичен градиент, който ще изпита, когато е в експлоатация.

4.2.1 Присъщи свойства на материалите

4.2.1.1 Провеждат се изпитвания, за да се гарантира, че присъщите свойства на избрания материал няма да окажат отрицателно въздействие по отношение на предвидената употреба.

4.2.1.2 За всички избрани материали се оценяват следните свойства:

1. плътност; примерен стандарт ISO 845; и

2. коефициент на линейно разширение (LCTE); примерен стандарт ISO 11359 за най-широкия специфициран температурен диапазон. За насипен пълнежен материал обаче се оценява обемният коефициент на термично разширение (VCTE), тъй като това е по-уместно.

4.2.1.3 Независимо от присъщите им свойства и предназначението им, всички избрани материали се изпитват за проектния диапазон на работната температура до 5 °C под минималната проектна температура, но не по-ниска от -196 °C.

4.2.1.4 Всяко изпитване за оценка на свойствата се извършва в съответствие с признати стандарти. Когато няма такива стандарти, предложената процедура за изпитване се описва подробно и се представя на Администрацията за приемане. Вземането на проби е достатъчно, за да се гарантира истинско представяне на свойствата на избрания материал.

4.2.2 **Механични изпитвания**

4.2.2.1 Механичните изпитвания се извършват в съответствие със следната таблица:

|  |  |
| --- | --- |
| **Механични изпитвания** | Носеща конструкция |
| Изпитване на опън | ISO 527ISO 1421ISO 3346ISO 1926 |
| Срязване | ISO 4587ISO 3347ISO 1922ISO 6237 |
| Напрежение | ISO 604ISO 844ISO 3132 |
| Огъване | ISO 3133ISO 14679 |
| Пълзене при опън | ISO 7850 |

4.2.2.2 Ако избраната функция за даден материал разчита на определени свойства, като якост на опън, якост на натиск и срязване, напрежение при границата на провлачване, модул или удължение, тези свойства се изпитват съгласно признат стандарт. Ако изискваните свойства се оценяват чрез цифрова симулация съгласно закон за поведение от висок порядък, изпитването се провежда по удовлетворителен за Администрацията начин.

4.2.2.3 Пълзенето може да бъде причинено от постоянни натоварвания, например налягане в товара или структурни натоварвания. Изпитването на пълзене при опън се провежда въз основа на натоварванията, които се очаква да се срещнат по време на проектния срок на експлоатация на задържащата система.

4.2.3 Изпитвания за якост

4.2.3.1 Изискването за здравина на материала се отнася до неговата експлоатационна функционалност.

4.2.3.2 Провеждат се изпитвания за якост, за да се измери пропускливостта на материала в конфигурацията, съответстваща на предвиденото приложение (напр. дебелина и условия на напрежение), като се използва течността, която се задържи (напр. товар, водни пари или трасиращ газ).

4.2.3.3 Изпитванията за якост се основават на изпитванията, посочени като примери в таблицата по-долу.

|  |  |
| --- | --- |
| **Изпитвания за якост** | **Стягане** |
| Порьозност/пропускливост | ISO 15106ISO 2528ISO 2782 |

4.2.4 Изпитване на топлопроводимост

4.2.4.1 Изпитванията за топлопроводимост са представителни за жизнения цикъл на изолационния материал, така че да могат да бъдат оценени неговите свойства по време на проектния живот на товарната система. Ако има вероятност тези свойства да се влошат с течение на времето, материалът се подлага на възможно най-голямо стареене в среда, съответстваща на жизнения му цикъл, например работна температура, светлина, пари и монтаж (напр. опаковка, торби, кутии и т.н.).

4.2.4.2 Изискванията за абсолютната стойност и приемливия обхват на топлопроводимостта и топлинната мощност се избират, като се вземе предвид въздействието върху експлоатационната ефективност на системата за вместимост на товара. Специално внимание се обръща и на оразмеряването на свързаната с това система за обработка на товари и компоненти, като предпазни клапани плюс оборудване за връщане на пари и обработка на товари.

4.2.4.3 Термичните изпитвания се основават на тестовете, посочени като примери в следната таблица или техните еквиваленти:

|  |  |
| --- | --- |
| **Термични изпитвания** | Изолационен |
| Топлопроводимост | ISO 8301ISO 8302 |
| топлинен капацитет | x |

4.2.5 Физически тестове

4.2.5.1 В допълнение към изискванията на 4.19.2.3 и 4.19.3.2 следната таблица предоставя насоки и информация за някои от допълнителните физически изпитвания, които могат да бъдат разгледани.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Физически тестове** | **Гъвкава изолация** | **Свободно насипани** | **Наноматериали** | **Порести продукти** | **Свързващо вещество** |
| Размер на частиците |   | x |   |   |   |
| Съдържание на затворени клетки |   |   |   | ISO 4590 |   |
| Абсорбция/десорбция | ISO 12571 | x | x | ISO 2896 |   |
| Вискозитет |   |   |   | ISO 2555ISO 2431 |
| Време на отваряне |   |   |   |   | ISO 10364 |
| Тиксотропични свойства |   |   |   |   | x |
| Твърдост |   |   |   |   | ISO 868 |

4.2.5.2 Изискванията за разделяне на насипния материал се избират, като се има предвид потенциалното му неблагоприятно въздействие върху свойствата на материала (плътност, топлопроводимост), когато е подложен на промени в околната среда, като например термични цикли и вибрации.

4.2.5.3 Изискванията за материал със затворени клетъчни структури се основават на евентуалното му въздействие върху газовия поток и буферния капацитет по време на преходните термични фази.

4.2.5.4 По подобен начин изискванията за адсорбция и абсорбция отчитат потенциалното неблагоприятно въздействие, което неконтролираното буфериране на течност или газ може да има върху системата.

**5. Осигуряване на качество и контрол на качеството (QA/QC)**

5.1. ***Общи положения***

5.1.1 След като даден материал е избран, след изпитване, както е описано в раздел 4 от това допълнение, се прилага подробна програма за осигуряване/контрол на качеството (QA/QC), за да се осигури непрекъснато съответствие на материала по време на монтажа и експлоатацията. Тази програма разглежда материала, като се започне от наръчника за качество на производителя (QM), и след това да го следва през цялото време на изграждане на товарната система.

5.1.2 Програмата за QA/QC включва процедура за производство, съхранение, манипулиране и превантивни действия за предпазване от излагане на даден материал на вредни въздействия. Те могат да включват например въздействието на слънчевата светлина върху някои изолационни материали или замърсяването на повърхностите на материалите чрез контакт с продукти за лична хигиена като кремове за ръце. Методите за вземане на проби и честотата на изпитванията в програмата за QA/QC се уточняват, за да се гарантира непрекъснатото съответствие на материала, избран по време на неговото производство и монтаж.

5.1.3 Когато се произвежда прах или гранулиран изолационен материал се вземат мерки за предотвратяване уплътняването на материала поради вибрации.

5.2 ***QA/QC по време на производството на компонентите***

Програмата за QA/QC по отношение на производството на компоненти включва като минимум, но не само, следните елементи:

5.2.1 Идентификация на компонента

5.2.1.1 За всеки материал производителят въвежда система за маркиране, която ясно да идентифицира производствената партида. Системата за маркиране не трябва по никакъв начин да влияе върху свойствата на продукта.

5.2.1.2 Системата за маркиране осигурява пълна проследяемост на компонента и включва:

1. дата на производство и потенциална дата на изтичане на срока на годност;

2. препоръки на производителя;

3. референтна спецификация;

4. поредност на препоръките; и,

5. когато е необходимо, всички потенциални екологични параметри, които се поддържат по време на транспортирането и съхранението.

5.2.2 Вземане на проби от производството и метод на одит

5.2.2.1 По време на производството се изисква редовно вземане на проби, за да се гарантира нивото на качество и постоянното съответствие на избрания материал.

5.2.2.2 Честотата, методът и изпитванията, които се извършат, се определят в програмата за контрол на качеството; например тези изпитвания обикновено обхващат, inter alia, суровини, параметри на процеса и проверки на компонентите.

5.2.2.3 Параметрите на процеса и резултатите от изпитванията за контрол на качеството на производството са в стриктно съответствие с тези, описани подробно в Наръчника за качество на производителя за избрания материал.

5.2.2.4 Целта на метода за одит, описан в наръчника за качество, е да се контролира повторяемостта на процеса и ефикасността на програмата за осигуряване на качество/контрол на качеството.

5.2.2.5 По време на одита на одиторите се предоставя свободен достъп до всички производствени области и зони за контрол на качеството. Резултатите от одита са в съответствие със стойностите и допустимите отклонения, посочени в съответния наръчник за качество.

**6.** **Изискване и изпитване на процеса на свързване и присъединяване**

6.1 ***Квалификация на процедурата за свързване***

6.1.1 Спецификацията на процедурата за свързване и квалификационният тест се определят в съответствие с признатите стандарти.

6.1.2 Процедурите по свързване се документират изцяло, преди да започне работата, за да се гарантира, че свойствата на свързването са приемливи.

6.1.3 При разработването на спецификация на процедура за свързване се вземат предвид следните параметри:

1. подготовка на повърхността;

2. съхранение на материалите и манипулиране преди монтажа;

3. времеви диапазон;

4. време на отваряне;

5. съотношение на смесване, депозирано количество;

6. параметри на околната среда (температура, влажност); и

7. налягане на втвърдяване, температура и време.

6.1.4 При необходимост могат да бъдат включени допълнителни изисквания, за да се осигурят приемливи резултати.

6.1.5 Спецификацията на процедурите за свързване се утвърждава чрез подходяща програма за изпитване на квалификацията на процедурата.

6.2 ***Квалификация на персонала***

6.2.1 Персоналът, участващ в процесите на свързване, се обучава и квалифицира съгласно признати стандарти.

6.2.2 Извършват се редовни изпитвания, за да се гарантира непрекъснатото функциониране на хората, извършващи операции по свързване, за да се гарантира последователно качество на свързване.

7. **Изпитвания и контрол на свързването по време на производството**

7.1. ***Разрушително изпитване***

По време на производството се вземат и изпитват представителни проби, за да се провери съответствието им с изискваното ниво на якост, изисквано за проекта.

7.2. ***Безразрушително изпитване***

7.2.1 По време на производството с помощта на подходяща техника се извършват изпитванията, които не са в ущърб на целостта на връзките, като:

1. визуална проверка;

2. откриване на вътрешни дефекти (например акустично, ултразвуково или изпитване на срязване); и

3. локално изпитване на твърдост.

7.2.2 Ако връзките осигуряват твърдост като част от проектната си функция, след края на монтажа се извършва глобално изпитване за твърдост на системата за вместимост на товара в съответствие с проектантската програма и програмата за контрол на качеството/оценка на качеството (програма QA/QC).

7.2.3 Стандартите за контрол на качеството/оценка на качеството включват стандарти за приемане на твърдостта на съединенията, когато са изработени и по време на жизнения цикъл на системата за вместимост.

**ДОПЪЛНЕНИЕ 5
СТАНДАРТ ЗА ИЗПОЛЗВАНЕ НА МЕТОДИКИ ЗА ГРАНИЧНИ СЪСТОЯНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРАНЕТО НА СИСТЕМИ ЗА ЗАДЪРЖАНЕ НА ТОВАРИ С НОВА КОНФИГУРАЦИЯ**

**1. Общи положения**

1.1 Целта на този стандарт е да осигури процедури и съответни проектни параметри за проектиране на системи за вместимост на товара с нова конфигурация в съответствие с раздел 4.27 от този Кодекс.

1.2 Проектирането на гранично състояние е систематичен подход, при който всеки структурен елемент се оценява по отношение на възможните режими на неизправност, свързани с проектните условия, посочени в раздел 4.3.4 от този Кодекс. Гранично състояние може да се определи като условие, над което конструкцията или част от конструкцията вече не отговаря на изискванията.

1.3 Граничните състояния се разделят на следните три категории:

1. Максимални допустими състояния (ULS), които съответстват на максималната товароносимост или, в някои случаи, на максималното приложимо напрежение, деформация или нестабилност на конструкцията в резултат на деформиране и пластична нестабилност; при непокътнати (незасегнати) условия;

2. Гранични състояния на пренатоварване (FLS), които съответстват на влошаване, дължащо се на въздействието на цикличното натоварване; и

3. Гранични състояния на аварии (ALS), които се отнасят до способността на конструкцията да устоява в аварийни ситуации.

1.4 Част A до част D от глава 4 от този Кодекс се спазват, както е приложимо, в зависимост от концепцията за система за вместимост на товара.

**2. Формат на дизайна**

2.1 Проектният формат в този стандарт се основава на проектен формат на коефициента на натоварване и съпротивление. Основният принцип на проектния формат на коефициента на натоварване и съпротивление е да се провери дали проектните ефекти на натоварване *L* не надвишават проектните съпротивления *R* за всеки от разглежданите режими на неизправност при всеки сценарий:

*L d ≤ Rd*

Проектното натоварване *F* се получава чрез умножаване на характеристичното натоварване по коефициент на натоварване, отнасящ се за дадената категория натоварване:



където:

γ *f* е коефициент на натоварване; и

*F k* е характерният товар, посочен в глава 4, част B и част C от този Кодекс.

Проектният ефект на натоварване *L* (напр. напрежения, деформации, измествания и вибрации) е най-неблагоприятният комбиниран ефект на натоварване, произтичащ от проектните натоварвания, и може да бъде изразен чрез:



където *q* означава функционалната връзка между натоварването и ефекта на натоварване, определена чрез структурни анализи.

Проектното съпротивление *R* се определя, както следва:



където:

*R* е характерното съпротивление. В случай на материали, обхванати от глава 6 от този Кодекс, то може да бъде, но не само, определено минимално напрежение при границата на провлачване, определена минимална якост на опън, пластично съпротивление на напречните сечения и максимална якост на огъване;

γ *r* е коефициентът на съпротивление, определен като *yr =Ym*' *Ys*;

γm е коефициентът на частично съпротивление, отчитащ вероятностното разпределение на свойствата на материала (коефициент на материала);

γs е коефициентът на частично съпротивление, отчитащ неопределеностите по отношение на капацитета на конструкцията, като например качеството на конструкцията, методът, разглеждан за определяне на капацитета, включително точността на анализа; и

γC е коефициентът за клас на последствие, който отчита потенциалните резултати от неизправност по отношение на освобождаването на товар и възможното нараняване на човека.

2.2 Проектирането на вместимостта на товара отчита потенциалните последствия от повреда. Класовете на последствията са определени в таблица 1 с цел посочване на последиците от неизправност, когато режимът на неизправност е свързан с крайното гранично състояние, гранично състояние на пренатоварване или гранично състояние на авария.

|  |
| --- |
| **Таблица 1: Класове на последствията** |
| Клас на последствие | Определение |
| Нисък | Повредата предполага незначително изтичане на товара. |
| Среден | Повредата предполага изтичане на товара и възможност за нараняване на хора. |
| Висок | Повредата предполага значително изтичане на товара и висок потенциал за нараняване/смърт при хора. |

**3. Необходими анализи**

3.1 Извършват се триизмерни анализи на крайни елементи като интегриран модел на танка и корпуса на кораба, включително опори и система за манипулация, според случая. Идентифицират се всички режими на неизправност, за да се избегнат неочаквани неизправности. Извършват се хидродинамични анализи, за да се определят конкретните ускорения и движения на кораба при неравномерни вълни, както и реакцията на кораба и неговите системи за вместимост на товара на тези сили и движения.

3.2 Анализите на якостта на огъване на товарните танкове, подложени на външно налягане и други натоварвания, причиняващи напрежения на натиск, се извършват в съответствие с признати стандарти. Методът отчита по подходящ начин разликата в теоретичното и действителното напрежение на огъване в резултат на липса на плоскост, несъосности на ръба на обшивката, праволинейност, овалност и отклонение от действителната кръгова форма по определена дъга или дължина на хорда, в зависимост от случая.

3.3 Анализът на пренатоварването и разпространението на пукнатините се извършва в съответствие с точка 5.1 от този стандарт.

**4. Крайни гранични състояния**

4.1 Устойчивостта на конструкцията може да бъде установена чрез изпитване или пълен анализ, като се вземат предвид както еластичните, така и пластичните свойства на материала. Границите на безопасност за максимална якост се въвеждат чрез частични коефициенти на безопасност, като се взема предвид приносът на стохастичната природа на натоварванията и съпротивлението (динамични натоварвания, натоварвания под налягане, гравитационни натоварвания, якост на материала и капацитети за огъване).

4.2 При анализа се вземат предвид подходящи комбинации от постоянни товари, функционални натоварвания и екологични натоварвания, включително натоварвания при заливане. За оценката на крайните гранични състояния се използват най-малко две комбинации от натоварвания с коефициенти на частично натоварване, както е посочено в таблица 2.

|  |
| --- |
| **Таблица 2: Коефициенти на частично натоварване** |
| **Комбинация на натоварването** | **Постоянни натоварвания** | **Функционални натоварвания** | **Натоварвания върху околната среда** |
| *‘a’* | 1.1 | 1.1 | 0.7 |
| *‘b’* | 1.0 | 1.0 | 1.3 |

Коефициентите на натоварване за постоянни и функционални натоварвания в комбинация от натоварвания "а" са от значение за нормално добре контролираните и/или определени натоварвания, приложими за системи за вместимост на товара, като налягане на парите, тегло на товара, собствено тегло на системата и т.н. По-високите коефициенти на натоварване могат да бъдат от значение за постоянните и функционалните натоварвания, когато присъщата променливост и/или неопределеност в прогнозните модели са по-високи.

4.3 За натоварвания при заливане, в зависимост от надеждността на метода за оценка, Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име, може да изиска по-голям коефициент на натоварване.

4.4 В случаите, когато се счита, че структурната неизправност на системата за вместимост на товара предполага висок потенциал за нараняване на човека и значително освобождаване на товара, коефициентът за клас на последствие се приема *за γc =* 1,2. Тази стойност може да бъде намалена, ако това е оправдано чрез анализ на риска и подлежи на одобрение от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име. Анализът на риска отчита факторите, включително, но не само, осигуряването на пълна или частична допълнителна преграда за защита на конструкцията на корпуса от течове и по-малко опасности, свързани с планирания товар. Обратно, по-високи стойности могат да бъдат определени от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име, например за кораби, превозващи по-опасни товари или товари под по-високо налягане. Коефициентът за клас на последствие във всеки случай не е по-малък от 1,0.

4.5 Коефициентите на натоварване и използваните коефициенти на съпротивление са такива, че нивото на безопасност да е еквивалентно на това на системите за вместимост на товара, както е описано в раздели 4.21 - 4.26 от този Кодекс. Това може да се извърши чрез калибриране на коефициентите спрямо известни успешни проекти.

4.6 Коефициентът на материала *γm* по принцип отразява статистическото разпределение на механичните свойства на материала и се тълкува в комбинация с определените характерни механични свойства. За материалите, определени в глава 6 от този Кодекс, факторът на материала *γm* може да се приеме за:

1.1 когато характерните механични свойства, определени от признатата организация, обикновено представляват долната граница от 2,5 % в статистическото разпределение на механичните свойства; или

1.0 когато характерните механични свойства, посочени от признатата организация, представляват достатъчно малко количество, така че вероятността от по-ниски механични свойства от посочените е изключително ниска и може да бъде пренебрегната.

4.7 Коефициентите на частично съпротивление по принцип се определят въз основа на неопределеностите в капацитета на конструкцията, като се вземат предвид конструктивните допуски, качеството на конструкцията, точността на прилагания метод за анализ и т.н.

4.7.1 За проектиране срещу прекомерна пластична деформация, като се използват критериите за гранично състояние, посочени в 4.8 от този стандарт, коефициентите на частично съпротивление се приемат, както следва:



Коефициенти A, B, C и D са определени в раздел 4.22.3.1 от този Кодекс. *Rm* и *Re* са определени в раздел 4.18.1.3 от този Кодекс.

Посочените по-горе коефициенти на частично съпротивление са резултатите от калибрирането към конвенционални автономни танкове тип В.

4.8 ***Проектиране срещу прекомерна пластична деформация***

4.8.1 Критериите за приемливост на напрежението, посочени по-долу, се отнасят до анализи на еластичното напрежение.

4.8.2 Частите от системите за вместимост на товара, при които товарите се пренасят предимно чрез мембранна реакция в конструкцията, отговарят на следните критерии за гранично състояние:



където:

σm = еквивалентно първично общо мембранно напрежение

σL = еквивалентно първично локално мембранно напрежение

σb = еквивалентно първично напрежение при огъване

σg= еквивалентно вторично напрежение



  По отношение на напреженията σ*m*, σ*L* *,* σb и σg, вж. също определението за категории напрежение в раздел 4.28.3 от този Кодекс.

**Насоки:**

Описаното по-горе сумиране на напреженията се извършва чрез сумиране на всеки компонент на напрежението *(*σ*x,* σ*y,* τ xy), като впоследствие еквивалентното напрежение се изчислява въз основа на получените компоненти на напрежението, както е показано в примера по-долу:



4.8.3 Частите на системите за вместимост на товара, при които товарите се превозват основно чрез огъване на трегери, подпори и листов материал, отговарят на следните критерии за гранично състояние:



  *Забележка 1:* Сумата от еквивалентното мембранно напрежение в сечението и еквивалентното мембранно напрежение в основната структура обикновено ще бъде пряко достъпна от (σ*ms* *+*σ*bp* *)* триизмерни анализи на крайни елементи.

*Забележка 2:* Коефициентът 1,25 може да бъде променен от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име, като се имат предвид проектната концепция, конфигурацията на структурата и методологията, използвана за изчисляване на напреженията,

където:

σ*ms* = еквивалентно мембранно напрежение в сечението в основната структура

σ*bp* = еквивалентно мембранно напрежение в основната структура и напрежение във вторичната и третичната структура, причинено от огъване на основната структура

σ*bs* *=* напрежението при огъване в сечението във вторичната структура и напрежението в третичната структура, причинено от огъване на вторичната структура

σ*bt* = напрежението при огъване в сечението в третичната структура

σ*g* = еквивалентно вторично напрежение,



 Напреженията σ*ms* *,* σ*b*, σ*bs* и σ*bt* са определени в 4.8.4. За определение на &, вж. раздел 4.28.3 от този Кодекс.

|  |
| --- |
| **Насоки:** Описаното по-горе сумиране на напреженията се извършва чрез сумиране на всеки компонент на напрежението *(*σ*x,* σ*y,* *τxy*), като впоследствие еквивалентното напрежение се изчислява въз основа на получените компоненти на напрежението. |

 Обшивките се проектират в съответствие с изискванията на Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име. Когато мембранното напрежение е значително, допълнително се взема предвид по подходящ начин въздействието му върху способността за огъване на обшивката.

4.8.4 Категории на напрежението в сечението

Нормалното напрежение е компонентът на напрежението, който е нормален за еталонната равнина.

Еквивалентно мембранно напрежение на сечението е компонентът на нормалното напрежение, който е равномерно разпределен и равен на средната стойност на напрежението в напречното сечение на разглежданата структура. Ако е обикновено сечение на корпуса, мембранното напрежение на сечението е идентично с мембранното напрежение, определено в точка 4.8.2 от този стандарт.

Напрежението при огъване в сечението е компонентът на нормалното напрежение, който е линейно разпределен върху сечението на структурата, изложена на огъване, както е показано на фигура 1.



**Фигура 1: Определение на трите категории напрежение в сечението (Напреженията σbp и σbs са нормални за показаното напречно сечение.)**

4.9 Същите коефициенти *γc*, *γm* и *γsi* се използват за проектиране срещу загуба на устойчивост, освен ако е посочено по друг начин в приложения признат стандарт за загуба на устойчивост. Във всеки случай общото ниво на безопасност не е по-ниско от това, което се дава от тези коефициенти.

**5. Гранично състояние на пренатоварване**

5.1 Условие на проектиране на пренатоварването, описано в раздел 4.18.2 от този Кодекс, се спазва, според случая, в зависимост от концепцията на системата за вместимост на товара. Анализът на пренатоварването се изисква за системата за вместимост на товара, проектирана съгласно раздел 4.27 от този Кодекс и този стандарт.

5.2 Коефициентите на натоварване за FLS се приемат за 1,0 за всички категории натоварвания.

5.3 Коефициентът на клас на последствие *γc* и коефициентът на съпротивление *γR* се приемат за 1,0.

5.4 Повредите, дължащи се на пренатоварване се изчисляват, както е описано в раздели 4.18.2.2 до 4.18.2.5 от този Кодекс. Изчисленото отношение на кумулативно увреждане от пренатоварване за системите за вместимост на товара е по-малко или равно на стойностите, дадени в таблица 3.

**Таблица 3: Максимално допустимо отношение на кумулативното увреждане от пренатоварване**

|  |  |
| --- | --- |
|   | **Клас на последствие** |
| C | Нисък | Среден | Висок |
| 1.0 | 0,5 | 0,5\* |

*Забележка\*.* По-ниска стойност се използва в съответствие с раздели 4.18.2.7 до 4.18.2.9 от този Кодекс в зависимост от откриваемостта на дефекти или пукнатини и т.н.

5.5 Администрацията или признатата организация, действаща от нейно име, може да определи по-ниски стойности, например за конструкции на танкове, където не може да се осигури ефективно откриване на дефекти или пукнатини, и за кораби, превозващи повече опасни товари.

5.6 Анализите на разпространението на пукнатини се изискват в съответствие с раздели 4.18.2.6 до 4.18.2.9 от този Кодекс Анализът се извършва в съответствие с методите, определени в стандарт, признат от Администрацията или призната организация, действаща от нейно име."