

ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТ НА КРУИЗЕН КОРАБ

Проф. д-р инж. Радостин Долчинков
инж. Иван Попов
Бургаски свободен университет

FIRE SAFETY ON A CRUISE SHIP

Prof. Dr. Eng. Radostin Dolchinkov
Eng. Ivan Popov
Burgas Free University

Abstract: *A fire is a ship accident that often turns into a tragedy. A fire is a combustion that spreads uncontrollably in time and space, characterized by the release of heat, accompanied by smoke or flames, or both. It always happens unexpectedly and for the most unlikely reason. Fires on ships are a relatively rare occurrence. (about 5-6% of all accidents), but this is a disaster with serious consequences. The critical period for fighting a fire on a ship is about 15 minutes. If during this time the fire cannot be localized and brought under control - the ship perishes. Especially dangerous are fires in engine rooms, where there are a lot of combustible materials. The main harmful factor for people during fires is not thermal radiation, but suffocation caused by the formation of thick smoke during the combustion of various materials*

Keywords: *cruise ship, ship fire, conduction, convection*

Морските пътешествия винаги са се смятали за един от най-сигурните, спокойни, романтични, луксозни начини за пътуване. За разлика от самолетните катастрофи, при корабокрушение рядко загиват всички, които са на борда. Всички катастрофи при превозването на голям брой хора, било по въздух, суша или море се дължат най-често на човешка грешка, липса на организация на спасителните операции, паника, грешен курс спрямо вятъра, пренебрежение на предпазните мерки, нехайно отношение на екипажа, неизправна алармена, известителна и пожарогасителна система.

1. Едно от най-страшните бедствия, на които можем да станем жертви е пожарът. По определение, пожарът представлява спонтанен неконтролируем процес на горене, който е в състояние да се разпространява бързо, самостоятелно и безконтролно, както във времето, така и в пространството. Нанася невероятни материални щети и е опасен за здравето и живота на хората. Пожарът се смята за най-сериозната опасност на борда на кораб.

Пожар може да възникне поради повреда или грешна експлоатация на оборудването, небрежност с открит огън или пушене в леглото. При възникнал пожар, целта на гасенето е да се премахне едно от трите условия за възникването му – вещество, температура и кислород. Тези три условия образуват т.нар. пожарен триъгълник. Премахването на едно от условията – страните на триъгълника – премахва тази опасност.



Фиг. 1. „Триъгълникът на горенето“

Не само откритият огън може да бъде източник на запалване, а и нагрети предмети над температурата на запалване на дадено вещество (материал). Чрез процеса на топлопренасяне, запалване може да възникне в място (помещение), което не е в съседство с източника на топлина. Често опасните фактори на пожара се подценяват. Това е не само високата температура, а на първо място отделните токсични продукти, особено при горенето на синтетични материали, така характерни за бита днес.

Негорящи (незапалими) материали – по SOLAS – материали които при нагриване до 750°C не горят и не отделят горящи газове в концентрации достатъчни за тяхното възпламеняване от поднесен пламък. Такива материали не са способни да горят на въздух. Най-разпространени са изолационни материали на базата на вулканита, пенобетоните, пеностъкло, стъклотъкани и стъклоvlakна, високотемпературните пластмаси и материали и силикатни бои.

Трудно горящи материали – материали чиято температура на възпламеняване е по-малка от 750°C , при което те горят, тлеят или се овъгляват под въздействието на поднесен пламък, и престават да горят или тлеят при неговото премахване. Дървесина и тъкани пропити с огнезащитни композиции. Трудно възпламеними материали – имат температура на възпламеняване под 750°C . Горят, тлеят или се овъгляват под въздействие на поднесен пламък и продължават да горят и след неговото премахване, но със затихване. Те не са способни да се разгарят във въздушна среда. Горящи материали – температура на възпламеняване под 750°C , горят и тлеят и след премахването на източника на възпламеняване – дърво, тъкани, шперплат, кожни изделия, постелни пинадлежности необработени със защитни композиции, маслени бои и лакове.

Сред горящите материали се отделят лесновъзпламеняващи се течности (ЛВТ) и горящи течности (ГТ). ЛВТ – горящи течности с температура на запалване по-ниска от 61°C в закрит или 66°C в открит тигел. Бензини, дизелово гориво, керосин, спирт. ГТ – температура на запалване $60\div 120^{\circ}\text{C}$ в закрит тигел и $66\div 125^{\circ}\text{C}$ в открит тигел – моторно гориво, флотски мазут, някои масла [4].

По опасността от топлинното проявление на химичните реакции, в които влизат, веществата се подразделят на групи:

- I-ва група – вещества самозапалващи се под въздействието на въздуха – растителни масла, животинска мас – когато са нанесени на тънък слой върху влакнести и прахообразни материали, жълт фосфор, цинк, алуминии на прах, сажди, каменни въглища.

Международна научна конференция „Съвременни управленски практики XII“
РАЗВИТИЕТО И ОБУЧЕНИЕТО НА МЕНИДЖЪРИ И ПРЕДПРИЕМАЧИ
В ИНДУСТРИЯ 5.0

- II-ра група – вещества предизвикващи горене при взаимодействие с водата – калий, натрий, рубидий, цезий, натриев карбит, негасена вар.
- III-та група – вещества запалващи се при смесване едно с друго – газообразни, течни и твърди окислителни, течният кислород при смесване с минерални масла.
- IV-та група – вещества способни да се разлагат с възпламеняване или взрив, при нагряване, удар или натиск – взривни вещества, селитри, ацетилен.

Веществата от изброените групи са несъвместими за съхранение с други горящи вещества или материали!

За целта, на всеки кораб, различните химични препарати се сепарират в отделни химически, противопожарни шкафове.



Фиг. 2. Различни видове химически, противопожарни шкафове.

2. Понятие за пожар на борда на кораб – пожарът е авария на кораб, която често се превръща в трагедия. Пожарът е горене, разпространяващо се без контрол във времето и пространството, характеризиращо се с отделяне на топлина, придружено с дим или пламъци, или и двете. Винаги се случва неочаквано и по най-невероятната причина. Пожарите на кораби са сравнително рядко явление. (около 5-6% от всички произшествия), но това е бедствие със сериозни последици. Критичният период за борба с огън на кораб е около 15 минути. Ако през това време пожарът не може да бъде локализиран и взет под контрол – корабът загива. Особено опасни са пожарите в машинните помещения, където има много горими материали.

Основният вреден фактор за хората по време на пожари не е топлинното излъчване, а задушаване, причинено от образуването на гъст дим по време на изгарянето на различни материали.

2.1. Видове пожари и класифицирането им.

Запалване – пожар, който може да бъде загасен с подръчни средства;

Малък пожар – за гасенето му се използват водни и пенни струи;

Голям пожар – за гасенето му се задейства корабната стационарна система, а понякога средствата на други кораби и брегови бази.



Клас А – това са пожари на обиновени горивни материали, като дърво, хартия, плат, отпадъци и пластмаси.

Клас В – Пожарите от клас В са пожари в запалими течности като бензин, нефт и боя. Пожарите от клас В включват също запалими газове като пропан и бутан. При пожарите от клас В не се включват пожари, включващи масла за готвене и мазнини.

Клас С – това са пожари, включващи хранващо електрическо оборудване като двигатели, трансформатори и уреди. Извадете хранването и огънят от клас С се превръща в един от другите класове пожар.

Клас D – това са пожари от горими метали, като калий, натрий, алуминий и магнезий.

Клас К – този клас пожари са пожари от мазнини за готвене [1].

2.2. Фази на пожара

Съществуват 4 фази при развитието на пожара:

- Запалване (начален стадий)
- Разпространение (повърхностен пожар)
- Пълен пожар (пожар в дълбочина на твърдите вещества)
- Изгаряне

Обикновено преминаването към по-напреднала фаза е съпроводено с увеличаване на температурата.

2.3. Физическо разпространение на пожара.

Основни начини за разпространение на пожара са:

Кондукция – процес на пренос на топлина при контакт между твърди тела. Ютията нагрива дреха и плочата на котлона нагрива тигана чрез конвекция. Не е необходим открит огън за започване на пожар. Достатъчно е да оставим ютията върху ризата прекалено дълго...

Конвекция – много домашни радиатори се основават на принципа на конвекцията. Студеният въздух се загрева и издига, отдолу постъпва студен, който също се загрева и така възниква циркулация на въздуха в стаята. Не оставяйте хавлии или дрехи да съхнат върху електрически радиатори! Те спират конвекцията, дрехите ще се нагорещат и може да възникне пожар. Вентилационните аспиратори в корабната кухня отвеждат топлината от конвекцията над печките, но замърсявания от мазнини и прах по решетките могат да се самовъзпламенят от издигания се горещ въздух.

Радиация – Топлината се предава с радиация по въздуха и дори във вакуум. По този начин до нас достига топлината на слънцето. Друг пример за топлина предавана чрез радиация е грилът и пържолата в него. Дори и без пряк контакт, месото може да се запали, ако остане прекалено дълго.

2.4. Разпространение на пожар на кораба.

Пожарът се разпространява с различна скорост в различни посоки. Нагоре за секунди, хоризонтално за минути, а надолу за часове. Това е свързано с принципите на предаване на топлина чрез кондукция, конвекция и радиация, както вече споменах. За успешно гасене на пожари е необходимо бързо, почти мигновено да се реши въпросът с използването на най-ефективното пожарогасително средство. Грешките, направени при избора на пожарогасителни средства, водят до загуба на време, което се брой за минути и до нарастване на пожара.



Фиг. 3. Снимка на кораба *Star Princess* – огънят е започнал от изхвърлена цигара, която попада на тераса и подпалва хавлия

Ако огънят не може да бъде локализиран на ранен етап, тогава интензитетът на разпространението му се увеличава, което се улеснява от следните фактори:

- **Топлопроводимост:** повечето корабни конструкции са направени от метал с висока топлопроводимост, което допринася за пренасянето на голямо количество топлина и разпространението на огъня от една палуба към друга, от едно отделение в друго. Под въздействието на топлина от огъня цветът започва да пожълтява и след това боята набъбва на преградите, температурата в отделението в съседство с огъня се повишава и, ако в него има горими вещества, възниква допълнителен фокус на огъня.

- **Сияен топлопленос:** високата температура във фокуса на огъня допринася за образуването на радиационни топлинни потоци, които се разпространяват праволинейно във всички посоки. Корабните конструкции, срещащи се в пътя на топлинния поток, частично поемат топлината на потока, което води до повишаване на тяхната температура. Горими материали могат да се запалят поради лъчиста топлопреминаване. Особено интензивно действа в помещенията на кораба. В допълнение към разпространението на огъня, лъчезарният топлопленос създава значителни затруднения при операции за отстраняване на пожара и изисква използването на специална защитна екипировка за хората.

- **Конвективен топлопленос:** по време на разпространението на горещ въздух и отопляеми газове през корабните помещения значително количество топлина се прехвърля от източника на пожар. Загряващите газове и издигането на въздух, на тяхно място заема студен въздух – създава се естествен конвективен топлопленос, което може да причини допълнителни пожари.

За разпространението на огъня допринасят следните фактори: топлопроводимост на металните конструкции на съда; сияен топлопленос, причинен от висока температура; конвективен топлопленос, произтичащ от движението на нагретите газове и въздушни потоци.



Разпространението на пожара в Машинно Отделено трябва да бъде ограничено в самото Машинно Отделение и да не преминава към надстройката, поради разделянето им със структурни и термични прегради. Същото важи и за товарното помещение на танкери и др. Подобни принципи за ограничаване на огъня са в сила и при пожар в надстройката, товарните трюмове и кухнята .

Всички противопожарни врати тип А-60, разделящи Машинното Отделение и Товарните Помещения от останалата част на кораба трябва да се затворят по време на пожар.

Всички вентилационни клапи трябва да се затворят в случай на пожар в Машинно Отделение и Товарните Помещения.

Всички пожароопасни помещения трябва моментално да бъдат изолирани чрез затваряне на врати, клапи и др. в случай на пожар.

2.5. Източници на пожари и взривове на корабите.

Открит огън – способен да възпламени почти всички горящи вещества поради високата температура на пламъка (пламъкът на бензинова запалка е $1200\div 1300^{\circ}\text{C}$, на свещ $640\div 900^{\circ}\text{C}$).

Нажежени газообразни продукти – образуващи се при работа на котлите или ДВГ на изхода на газоотводите – температура $600\div 1000^{\circ}\text{C}$.

Искри от удари и триене – искрите при рязане на стомана достигат 1500°C .

Нагreti повърхности на битови и осветителни прибори – температурата на открити нагреватели е $700\div 800^{\circ}\text{C}$, на закрити $450\div 550^{\circ}\text{C}$, 100 W-ва настолна лампа за пет минути след включването си започва да се нагрява до 350°C .

Неизправна пускова апаратура – луменицентни лампи – 200°C , дроселът -120°C . Нарастване силата на тока, съпротивлението, или времето на преминаване на тока през проводника – съпровожда се с отделяне на топлина, прегряване на проводника или ел. апарата.

Разряд на статическо електричество – напрежението му може да достигне при изпускане на състени газове от бутилка $8000\div 10000\text{ V}$, при разпръскване на боя с пистолет – 10000 V , при носене на бельо от вълнени и изкуствени платове – 7000 V .

3. Конструктивни изисквания за пожаробезопасност на круизен кораб.

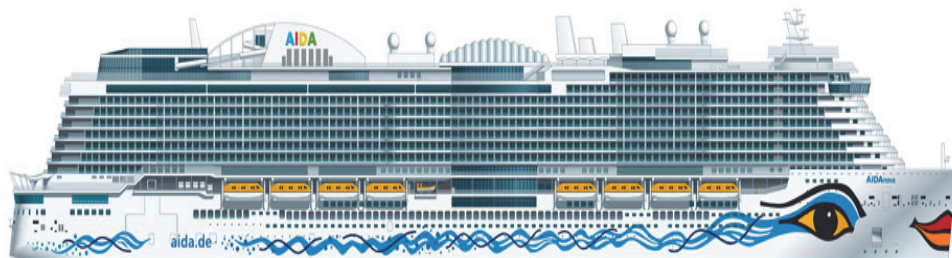
Главните критерии при формирането на проектната конструкция на пасажерските кораб са:

- Създаване на най-добри условия за почивка и развлечение на пътниците и осигуряване на тяхната безопасност.
- Удобни и просторни кабинни.
- Разнообразни обществени и битови помещения.
- Отсъствие на неприятни въздействия от шум вибрации, клатене, замърсеност на въздуха.

Безопасността на пътниците се осигурява, чрез изисквания, предевявани от Международната Конвенция за защита на човешкия живот по море – SOLAS, по отношение на непотопяемостта – разделянето на кораба на отсеци, аварийната устойчивост, мерките за противопожарна защита, снабдяването със спасителни средства и др. Комплекса от изисквания, свързани с осигуряването на критериите за удобство и безопасност на пътниците предопределят основните черти на архитектурно-конструктивния тип на пасажерските кораби:

- корабите се проектират многопалубни – до 11-12 палуби, с удължен бак и силно развита по дължина и ширина надстройка
- голям брой отсеци – 16-17 при големите кораби

Общият вид на типични големи пасажерски кораб е показан на Фиг. 4.



Фиг. 4. Илюстрация на модерен круизен кораб (AIDAnova).

Правят впечатление високите и дълги надстройки с няколко палуби, големите застъклени тераси, многобройните спасителни средства – лодки и плотове, а също и откритите палуби, особено на кърмата, на които има плавателни басейни. Малкия брой товарни средства са предназначени изключително за товарене на провизии и гориво, багаж на пътниците и др. При решение на въпроси, свързани с намирането на най-удачна от естетична гледна точка форма на кораба, е разположението на машинното отделение и димовите тръби.

Конвенция SOLAS налага принципи относно конструкцията на корабите, с които се постигат най-високи нива на противопожарна защита. Корабът се разделя на главни вертикални зони посредством термични и конструктивни прегради. Жилищните помещения се отделят от останалата част на кораба също, чрез термични и конструктивни прегради. Налага се ограничена употреба на горещи материали. Всеки пожар трябва да се открива, ограничава и загасява в зоната на възникването. Пътищата на евакуация и достъпа за гасене на пожар трябва да са защитени. Да е осигурена лесна достъпност до средствата за пожарогасене и др. Голяма част от правилата на Конвенцията за пожарна безопасност са насочени към предпазните мерки и ранното откриване на пожари. Основен принцип в готовността за употреба на противопожарните средства е, че всички корабни пожарогасителни средства трябва да се поддържат в добро състояние и да са винаги достъпни и готови за незабавно използване по всяко време на рейса.

Предназначение на противопожарната конструкция на кораба:

- Предотвратяване на възникване на пожари на борда на кораба;
- Ограничаване на разпространението на огъня и дима по кораба;
- Създаване на условия за безопасна евакуация на хората от кораба, помещениата.

За целта, още при проектиране на кораба се предвижда разделянето му на главни вертикални и хоризонтални противопожарни (ПП) зони, отделянето на жилищните помещения от останалата част на кораба с ПП защита, ограничено използване на леснозапалими материали. Разделянето на кораба на хоризонтални и вертикални ПП зони се осъществява с използването на:

- огнеустойчиви конструкции (клас – А)
- огнезадържащи (клас – В)
- негорящи конструкции (клас – С)

Клас А – преграда със следните изисквания: от стомана или друг равностоеен материал, усилен с ребра за здравина, да предотвратяват преминаване на дим и пламък



за един час, да са така изолирани, че средната температура на страната противоположна на огъня да е по-малка от 139°C , а в отделни нейни точки не повече от 180°C . Подразделят се в зависимост от времето за запазване на огнеустойчивите си качества на: Клас – А-60; Клас – А-30; Клас – А-15; Клас – А-0. Клас – А-0 са без изолация, нагряват се до температура 139°C , но не пропускат огъня и дима. Конструкциите Клас – А разделят корпуса, надстройките, палубите на главни вертикални зони, водонепроницаемите прегради и палуби на главни вертикални зони, със средна дължина $L \leq 40\text{m}$. Най-горната палуба, до която стига напречната водонепроницаема преграда се нарича главна. Открита палуба е непрекъснато изложена на атмосферни влияния, отгоре и поне от две страни.

Клас В – изисквания: да се изработват изцяло от незапалими материали, да запазват непропусаемост за пламък 30 min., да са така изолирани, че средната температура на страната противоположна на огъня да е по-малка от 139°C , а в отделни нейни точки не повече от 225°C . В зависимост от времето което издържат конструкциите са Клас В-15 и Клас – В-0;

Клас С – всички които не са Клас А и Клас В. Изработени са от одобрени незапалими материали, предназначени за временна защита на запалимите материали от обрудването.

Различаваме следните начини на защита Клас С: ІС, ІІС и ІІІС.

- ІС – Всички вътрешни прегради в жилищни и служебни помещения са изработени от конструкции В или С.
- ІІС – Във всички помещения в които може да се очаква пожар, се поставя сплинклерна система и система за откриване на пожара, като не се поставят условия за преградите.
- ІІІС – Във всички помещения по-малки от 50m^2 се поставя сплинклерна система.

3.1. Характеристика на горими материали на корабите.

Всички горими материали (вещества) могат да бъдат разделени на твърди, течни и газообразни.

➤ Твърди запалими вещества. Най-типичните твърди горими вещества са дърво, хартия и тъкани. Те са разположени на кораба под формата на растителни кабели, брезенти, материал за постелки и разделяне, мебели, шперплат, почистващи материали и матраци. Боята за прегради също е твърдо горима. Освен това корабите носят различни твърди горими вещества под формата на товари.

○ Дървен материал и дървесни материали те са запалими и в зависимост от температурата и въздушния поток могат да се опекаат, тлеят и изгарят. Максималната пожароустойчива температура е 100°C , при температура около 204°C – те се samozапалват. Скоростта на изгаряне зависи от притока на въздух, съдържанието на влага и др. Тънките дървесни продукти на голяма площ изгарят най-бързо. Продуктите от изгарянето са: въглероден диоксид, водна пара, въглероден оксид, алдехиди и киселини. В началния етап на пожар може да се отдели много дим.

○ Текстилни и влакнести материали в зависимост от състава на влакната, те имат температура на запалване 400 - 600 s. растителните влакна са лесно запалими и изгарят добре, отделяйки много гъст дим. Частично изгорелите растителни влакна могат да се запалят спонтанно; силно набъбват под въздействието на водата. При изгаряне се отделя голямо количество каустичен плътен дим.

➤ Течни запалими вещества, Запалимите течности присъстват върху съда главно под формата на мазут, смазочно масло, дизелово гориво, керосин, маслени бои и

техните разтворители. Запалими течности и втечнени запалими газове могат да бъдат транспортирани като товар. Всички запалими течности се изпаряват, скоростта на изпаряване нараства с повишаване на температурата. Парите в концентрация с въздуха са експлозивни, особено в затворени помещения (резервоари, резервоари). Запалимите течности отделят топлина 3-10 пъти по-бързо от дървесината, а количеството ѝ е около 2,5 пъти повече. Тези съотношения показват съвсем ясно защо течната пара гори с висока интензивност. При разпръскване, запалими течности се разпространяват върху много голяма площ, като същевременно отделят значително количество пари, когато се запалят, се образува голямо количество топлина.

➤ Газообразни горими вещества – тези вещества вече са в състояние, необходимо за изгаряне. За да ги запалите, са необходими само висока температура и определена част от кислорода. Газовете, като запалими течности, винаги образуват видим пламък и не тлеят. При съхраняване или генериране на газове в затворени контейнери появата на източник на топлина увеличава вероятността от експлозия.

3.2. Подразделение на корабните помещения по степен на пожарна опасност.

Всички палубни покрития се изграждат от труднозапалими материали.

Постове за управление – помещенията с главните навигационни уреди и обзавеждане за управление на кораба, корабни радиовъзли, акумулаторни и апаратни, ЦПУ (Централен Пункт за Управление), помещения за аварийни източници на енергия. Корабната противопожарна защита на постовете за управление се изпълнява с разчет да функционира при голям пожар в съседното помещение. Изгражда се от А-60 и А-30.

Жилищни пространства – жилищни помещения, кабинни, библиотеки, санитарно-хигиенни помещения. Отделят се с прегради А-60 от Машинно Отделение и с А-0 от товарните и служебните, с изключение на Ro-Ro – А-30. Преградите между жилищни помещения са В-15.

Служебни помещения – домакински (кухни), складове, хангари (боцмански складове, складове за корабни запаси), складове за боеприпаси за бутилки със сгъстен въздух – А-60, за останалите А-0.

Товарни помещения – танкове (за горива, за замърсени води), за сухи товари, хладилни трюмове, асансьорни шахти, стълби към тях. Товарни помещения за хоризонтално товарене, неразделени на отсеци (открити и закрити), прегради клас А-60 за останалите помещения А-0.

Машинни помещения – Категория А – мазутни котли и съоръжения с течно гориво, машинни помещения всички от категория А плюс всички други помещения в които се намират задвижваните механизми, котелни отделения, ел. нагреватели, хладилни установки изпарители, румпелни и помпени помещения в МО се ограждат с А-60 от жилищните помещения и пунктове за управление и клас А-30 от товарните помещения.

Помещения специална категория – тези закрити помещения, които са под главната палуба на пътническите кораби, предназначени за превозване на автомобили с гориво в резервоарите, в които те могат да влизат и излизат на собствен ход и където пътниците имат достъп – делят се от пунктовете за управление с клас А-60, А-0 към открити палуби, А-30 към жилищни помещения. Изисквания към материалите за противопожарна защита – във всички кораби помпите без товарните и охладните помпи изолациите са от незапалими материали. Помещенията в които могат да проникнат невтопродукти изолацията трябва да е непроницаема за тях. в постовете за управление в жилищните и служебните производствени помещения включително и водещите към тях коридори, палубните настилки с $d > 5\text{mm}$. са от труднозапалими мате-



риали, неотделящи отровни и взривоопасни газове при висока температура. Шахтите се изработват стоманени с изолация, а отворите в тях са със закритие. За вътрешно боядисване не се разрешава използване на бои и лакове на нитроцелулозна основа. На танкери и нефтосъбирачи в товарните танкове, кофердами и помпени помещения не се допуска използване на бои на алуминиева основа. Тъканите използвани за изработване на завеси, щори и др. висящи изделия се изработват от трудно запалими материали. Използването на дюшеме и вата е забранено. За всички материали които се влагат в конструктивната противопожарна защита, се прилагат протоколни огневи изпитания и документи за допускането им в строителството на кораба.

3.3. Изисквания за отвори в пожароустойчиви прегради и предотвратяване на преноса на топлина.

При отвори в конструкции клас А, тези отвори се подлагат на изпитване в съответствие с Кодекса с процедури за противопожарно изпитване и съгласно разпоредби. Където отворите за тръбопроводи са изработени от стомана или еквивалентен материал с дебелина 3 мм или повече и дължина не по-малко от 900 мм (препоръчват се по 450 мм от всяка страна на преградата) и няма отвори, не се изисква изпитване. Тези отвори се изолират по подходящ начин чрез продължаване на изолацията на същото ниво на преградата.

Когато през прегради клас В преминават електрически кабели, тръби, шахти, вентилационни канали и др., или при монтаж на вентилационни терминали, осветителни устройства и други подобни, се взимат мерки за да не се влоши пожароустойчивостта. Тръби, които не са от стомана или мед, преминаващи през прегради клас В, се защитават по един от следните начини:

➤ Чрез използване на приспособления за преминаване през прегради, изпитани за пожароустойчивост, подходящи за пожароустойчивостта на преградата и типа използвани тръби.

➤ Стоманен ръкав с дебелина не по-малко от 1.8 мм и дължина не по-малка от 900 мм за тръби с диаметър 150 мм или повече и не по-малко от 600 мм за тръби с диаметър по-малък от 150 мм (препоръчва се равно разпределение от двете страни на преградата). Тръбата се свързва към краищата на ръкава с фланци или муфи; или хлабината между ръкава и тръбата не надвишава 2.5 мм; или хлабината между тръбата и ръкава се отнема посредством негорим или друг подходящ материал.

Не изолираните метални тръби, преминаващи през прегради клас А или В, са от материал с температура на топене над 950°C за прегради клас А-0 и 850°C за прегради клас В-0. При одобряване на конструктивните противопожарни детайли, Морска Администрация взема предвид опасността от пренос на топлина в местата на пресичане и крайните точки на изискваните топлинни бариери. Изолацията на палуба или преграда се изпълнява покрай отвора, пресичането или крайната точка на разстояние най-малко 450 мм в случая на стоманени и алуминиеви конструкции. Ако дадено пространство е разделено от палуба или преграда клас А с изолации с различна стойност, изолацията с по-висока стойност се продължава и по палубата или преградата с изолацията с по-малката стойност, на разстояние най-малко 450 мм .

3.4. Защита на отвори в пожароустойчиви прегради на круизен кораб.

С изключение на люковете между товарните помещения, помещенията специална категория, складовете и багажните помещения и между такива помещения и откритите палуби, всички отвори трябва да имат постоянно закрепени средства за затваря-

не, които да са най-малко с такава пожароустойчивост, колкото и преградите, в които се намират.

Конструкцията на вратите и рамките им в прегради клас А, заедно с осигуряващите средства, когато са затворени, трябва да осигуряват пожароустойчивост, а също и да не пропускат дим и пламък. Тази пожароустойчивост трябва да е най-малко еквивалентна на устойчивостта на преградите, в които се намират вратите, определена в съответствие с Кодекса с процедури за противопожарно изпитване. Тези врати и рамките им се изработват от стомана или друг еквивалентен материал. Водонепроницаемите врати не се нуждаят от изолация.

Трябва да е възможно всяка врата да се отваря и затваря от всяка страна на преградата само от един човек.

Пожарните врати в прегради на главна вертикална зона, в граничните прегради на кухни и огражденията на стълбища, с изключение на водонепроницаемите врати с механично задействане и тези, които обикновено са затворени, трябва да отговарят на следните изисквания:

➤ Вратите са самозатварящи се тип и даващи възможност за затваряне при наклон до 3.5° в страна, противоположна на посоката на затваряне.

➤ Приблизителното време за затваряне за окачените противопожарни врати не може да надвишава 40 сек. и не може да е по-малко от 10 сек. от началото на движението им при изправено положение на кораба. Приблизителната стандартна скорост на затваряне на плъзгащи врати не може да надвишава 0.2 м/сек. и не може да е по-малка от 0.1 м/сек. при изправено положение на кораба.

➤ Вратите, с изключение на тези на аварийните шахти за напускане, трябва да могат да се освобождават от централния пост за управление, в който се носи непрекъснато дежурство, или едновременно, или на групи, а също и поотделно от място, намиращо се на двете страни на вратата. Механизмите за освобождаване са конструирани с функция „включено – изключено“ за предотвратяване на автоматичната пренастройка на системата.

➤ Не се разрешава използването на куки за задържане на вратите в отворено състояние, които не могат да се контролират от централния пост за управление.

➤ Врата, която се затваря дистанционно от централния пост за управление, трябва да може да бъде отново отворена чрез локални средства за управление, разположени от двете страни на вратата. След такова местно отваряне, вратата трябва да е в състояние да бъде затворена автоматично.

➤ На контролното табло за противопожарни врати в централния пост за управление се предвиждат индикатори, показващи дали всяка отделна врата е затворена.

➤ Освобождаващия механизъм е с такава конструкция, че вратата да се затваря автоматично при прекъсване в системата за управление или централното електрозахранване.

➤ В непосредствена близост с вратите с механично затваряне се осигуряват акумулатори за местно захранване, позволяващи отваряне и затваряне на вратите чрез локалните средства за управление най-малко десет пъти (отваряне и затваряне докрай) след прекъсване в контролната система или централното захранване.

➤ Прекъсването в системата за управление или централното захранване на една врата не може да влияе върху надеждното функциониране на останалите врати.

➤ Плъзгащите се врати с дистанционно освобождаване или с механично управление се оборудват с аларма, осигуряваща алармен сигнал в продължение на най-малко 5 секунди, но не повече от 10 сек., след освобождаване на вратата от цент-



ралния пост за управление и преди вратата да започне да се придвижва; аларменият сигнал звучи до пълното затваряне на вратата.

➤ Врата, проектирана за отваряне отново при съприкосновение с предмет по пътя си, се отваря отново на не повече от 1 м от точката на съприкосновение.

➤ Двукрилните врати, оборудвани с фиксатори, необходими за тяхната пожароустойчивост, се оборудват с фиксатори, автоматично задействувани от управлението на вратите при освобождаване от системата.

➤ Вратите, осигуряващи пряк достъп до помещения специална категория, които са с механично задвижване и автоматично затваряне, не е необходимо да бъдат оборудвани с алармата и механизма за дистанционно освобождаване.

➤ Компонентите на местната система за управление са достъпни за обслужване и регулировка

Вратите с механично задвижване се осигуряват със система за управление от одобрен тип, която трябва да е в състояние да работи в случай на пожар и да съответства на изискванията на Кодекса с процедури за противопожарно изпитвания. Тази система трябва да отговаря на следните изисквания:

➤ Системата за управление, обслужвана от електрозахранването, трябва да е в състояние да управлява вратата при температура най-малко 200°C в продължение на най-малко 60 мин.

➤ Електрозахранването за всички останали врати, не подложени на пожар, не трябва да се нарушава.

➤ При температури, надвишаващи 200°C системата за управление автоматично се изолира от електрозахранването, при което остава в състояние да задържа вратата затворена до температура най-малко 945°C.

4. В резултат на описаните по-горе фактори могат да се направят следните изводи:

Пасажерските кораби днес са обект на обширна група от правила и стандарти покриващи всички аспекти на конструкцията и оперирането им. Всъщност, пасажерските кораби – обикновено определяни като кораби, превозващи повече от 12 пътника на международно плаване – трябва да отговарят на всички съответстващи изисквания на ИМО, вкл. тези по SOLAS и Load Lines. В допълнение, множеството инциденти през годините доведоха до подобрения в мерките за безопасност – като противопожарни системи, изходи за аварийно напускане, спасителни средства и др.

Частичното преобръщане на 132 м. ро-ро ферибот „Herald of Free Enterprise” през 1987 г. (188 жертви), например, довеждат до серия от промени в конвенцията SOLAS, предназначени да предпазят повторно възникване на такива. Те са свързани с изисквания за наличие на индикатори за отворени врати, наличие на вода, разместване на превозните средства, пожар и неоторизиран достъп на пасажери. Последващите промени, приети в началото на деветдесетте години на миналия век, са свързани с аварийното осветление на борда, начална и аварийна устойчивост, заключване на товарни врати, инспекции, отвори във водонепроницаемите прегради, пожарна безопасност и др.

Към края на XX век, съвършено ново поколение гигантски пасажерски кораби излиза из под чертожните дъски на корабните архитекти. Тези масивни кораби с размери на малко село могат да поберат няколко хиляди пасажера, екипаж и обслужващ персонал на борда си. Това налага, през 2000 г., да започне един по-задълбочен прег-

Международна научна конференция „Съвременни управленски практики XII“
РАЗВИТИЕТО И ОБУЧЕНИЕТО НА МЕНИДЖЪРИ И ПРЕДПРИЕМАЧИ
В ИНДУСТРИЯ 5.0

лед на съществуващите правила за дизайна, строежа и експлоатацията им. Бъдещите големи пасажерски кораби безспорно трябва да бъдат така разработени, че да отговарят напълно на новото мото в този бизнес: „Кораба е твоята най-сигурна спасителна лодка“. През 2006 г., ИМО приема пакет от промени в SOLAS, основаващи се на водещата философия, че регулаторната рамка трябва на първо място трябва да наблегне на проблема с предпазване от възникване на произшествия, а не справянето с тях след появата им. Поправките включват инкорпориране на критерии за размер на повредата, при която конструкцията на кораба би издържала за да се върне той обратно в порта. Тук са и новите предизвикателства пред дизайнерите на очакваните в бъдеще още по-големи транспортни средства.

Изложеното показва сложността на дейността по планиране, организация и борба с пожар и а пасажерски кораб.

За да бъде тя успешна е необходимо да се спазват:

1. международните изисквания за противопожарна защита;
2. противопожарните и сигналноизвестителни средства да са достъпни, изправност и готови за незабавно използване;
3. силите за гасене на пожар да са предварително запознати със своите функции, задачи и план за действие при извънредни ситуации;
4. пожарогасенето и евакуацията да се осъществяват в условия на строга организация и координация.

Литература:

1. International Maritime Organization, MARPOL Consolidated Edition 2017.
2. Ас. В. Енчев, Нормотворческа дейност на ИМО – Основни направления.
3. Конвенция на ИМО, Passenger ships, Електронен вариант, налична, чрез URL: <https://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Pages/PassengerShips.aspx>. (Дата на използване: 01.01.2021)
4. Военно издателство, Ръководство по борба за живучест на надводния кораб.
5. AUTRONICA, Технически наръчник за работа, поддръжка и ремонт на апаратурата, сайт на фирмата, наличен, чрез URL: <https://www.autronicafire.com/en/>
6. A. J. S. Bennett, Ships Fire Prevention
7. Република България, Министерство на Транспорта, Изпълнителна Агенция „Морска Администрация“, Национален стандарт за провеждане на обучение в курс „Обучение по съвременни методи за борба с пожари по разширена програма (Advanced Training in Fire Fighting)“.
8. Силвия Лецковска, Камен Сейменлийски, Кольо Орешков, ТЕРМОВИЗИОНЕН МОНИТОРИНГ НА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИ КОРАБНИ СИСТЕМИ, Списание „Бизнес посоки“, ISSN: 1312-6016 /print/ 2367-9277 /online/, бр. 2, 2022 г. БСУ, с. 91-112