



**РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ**  
**МИНИСТЕРСТВО НА ТРАНСПОРТА,**  
**ИНФОРМАЦИОННИТЕ ТЕХНОЛОГИИ И СЪОБЩЕНИЯТА**  
Дирекция „Звено за разследване на произшествия във въздушния,  
водния и железопътен транспорт“

**ОКОНЧАТЕЛЕН ДОКЛАД**

**ОТ**

**РАЗСЛЕДВАНЕТО НА МНОГО ТЕЖКО ПРОИЗШЕСТВИЕ –**

**ПОЖАР В М.О. И СМЪРТ НА ЧЛЕН ОТ ЕКИПАЖА НА М/К**  
**„КАРАДЕНИЗ 5“ НА 14.08.2018 г.**



**2019 г.**

## ПРЕДГОВОР:

### Извадка от Кодекса на търговското корабоплаване:

**Чл. 79.** (Изм. - ДВ, бр. 41 от 2001 г., изм. - ДВ, бр. 113 от 2002 г., изм. - ДВ, бр. 87 от 2005 г., в сила от 01.01.2006 г., изм. - ДВ, бр. 92 от 2011 г., изм. - ДВ, бр. 93 от 2017 г.)

(1) Разследването на морски произшествия и инциденти се извършва от инспектори по разследването - служители в специализираното звено за разследване на морски произшествия и инциденти в Министерството на транспорта, информационните технологии и съобщенията.

(2) Разследването по ал. 1 има за цел да съдейства за повишаване на безопасността на морския транспорт и за предотвратяване на морски произшествия, като се установяват причините и обстоятелствата за възникване на конкретно произшествие, без да се правят заключения за наличието на вина или за разпределяне на отговорност. Разследването по ал. 1 се извършва отделно и независимо от провежданото по повод същото морско произшествие наказателно, административнонаказателно или гражданско производство и не може да бъде възпрепятствано, спирано или забавяно поради провеждането на такова производство.

(10) Всяко разследване във връзка с безопасността приключва с доклад, изготвен във формата и със съдържанието, определени с наредбата по ал. 13. В срок 12 месеца от датата на морското произшествие или на инцидента ръководителят на специализираното звено по ал. 1 публикува доклада, включително съдържащите се в него заключения и препоръки, на интернет страницата на Министерството на транспорта, информационните технологии и съобщенията. Съдържащите се в доклада заключения и препоръки не може да бъдат използвани в хода на гражданско, административно, дисциплинарно или наказателно производство.

**Забележка:** Материалите от разследването не следва да се използват в съдебни процеси и/или уреждане на търговски спорове, и специализираното звено, респективно Министерството на транспорта, информационните технологии и съобщенията не може да бъде страна, нито замесвана в подобни процеси и спорове.

Докладът е публикуван в интернет за обществено достояние, на официалната страница на Министерството на транспорта, информационните технологии и съобщенията: <https://www.mtitc.government.bg/>.

*Събитието е отразено в местно време (LT).*



Фиг. 1 м/к Карадениз 5

## СЪДЪРЖАНИЕ

РЕЗЮМЕ.	4
1. ФАКТИЧЕСКА ИНФОРМАЦИЯ.	5
1.1. ДАННИ ЗА КОРАБА.	5
1.2. ИНФОРМАЦИЯ ЗА РЕЙСА.	5
1.3. ИНФОРМАЦИЯ ЗА МОРСКОТО ПРОИЗШЕСТВИЕ.	5
1.4. ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОРАБА.	6
1.5. ИНФОРМАЦИЯ ЗА ГОРИВНАТА СИСТЕМА НА КОРАБА	6
1.6. УЧАСТИЕ НА БРЕГОВИТЕ ОРГАНИ	9
2. ОПИСАНИЕ.	9
2.1. ПОСЛЕДСТВИЯ ЗА КОРАБА.	11
3. АНАЛИЗ.	13
3.1. ПРИЧИНА ЗА ПОЖАРА НА КОРАБА.	14
3.2. ПРИЧИНА ЗА СМЪРТТА ГЛАВНИЯ МЕХАНИК.	15
3.3. АНАЛИЗ НА ЧОВЕШКИЯ ФАКТОР.	17
3.3.1. АНАЛИЗ НА ДЕЙСТВИЯТА НА ЕКИПАЖА.	17
4. ЗАКЛЮЧЕНИЯ.	19
4.1. ОСНОВНА ПРИЧИНА ЗА ПРОИЗШЕСТВИЕТО.	19
4.2. СЪПЪТСТВАЩИ ПРИЧИНИ, ДОВЕЛИ ДО ПРОИЗШЕСТВИЕТО.	19
5. ПРЕДПРИЕТИ ДЕЙСТВИЯ.	19
5.1. ОТ КОРАБОСОБСТВЕНИКА НА М/К КАРАДЕНИЗ 5 - ALABANDA LTD.	19
6. ПРЕПОРЪКИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ.	20
6.1. КЪМ РЪКОВОДСТВОТО НА ALABANDA LTD.	20

## РЕЗЮМЕ

На 14.08.2018 г., около 17.30 часа м/к“Карадениз 5“ отплава от пристанище Констанца, Румъния, празен под баласт, за остров Мармара. Към 21.10 часа капитанът на кораба и вахтеният механик от вахта 20-00 ч. /главния механик/ се намират в салета, и след известно време се разделят. Около 21.30 ч. на кораба възниква проблем с електрозахранването/блекаут/ и спира главния двигател. Членовете на екипажа чуват приглушен взрив и виждат дим и пламъци, излизащи от входа на машинното отделение/М.О./ и издигащи се по дымохода на кораба. По заповед на капитана е задействана стационарната СО<sub>2</sub>- система за пожарогасене. След около 3-5 минути пожарът отслабва и огъня угасва. Проверка на наличието на екипажа установява липсата на главния механик. Същият е открит на най-долната площадка на машинното отделение/М.О./ в безпомощно състояние и малко по-късно той почива. В 22.00 часа радиоофицерът на кораба се свързва с кулата за управление на корабния трафик-Варна и съобщава за произшествието – пожар и смърт на член на екипажа. Директорът на ДМА“Варна“ е уведомен за това. От параходство БМФ е изпратен влекач за спасяването на м/к“Карадениз 5“. Няколко часа по-късно на мястото на произшествието пристига влекачът “Фегда“ и корабът е провлачен до кея на кораборемонтния завод“Одесос“.

Специализираното звено за разследване на произшествия в морските пространства класифицира произшествието като „Много тежко произшествие“<sup>1</sup>. Разследването на произшествието се извърши от комисия, съставена от инспектори от специализираното звено.

В резултат на разследването, комисията стигна до следните заключения:

Основната причина, довела до много тежкото произшествие/пожар и смърт на член на екипажа/ е разлива на гориво от горивните работни цистерни през нестандартната преливна тръба вътре в М.О. Нейното изпълнение се различава от това предвидено в оригиналния конструктивен проект на горивната система.

Съпътстваща причина, довела до произшествието е неспазване на правилата и добрата морска практика при изпълнение на вахтените задълженията от главния механик.

Комисията отправя препоръки за подобряване на безопасността към корабособственика кораба включващи монтиране на стандартни вентилационни тръби на работните цистерни за гориво и обсъждане на възможността/ целесъобразността от монтирането на допълнителни датчици за ниво.

---

<sup>1</sup>Съгласно определението, дадено в Кодекса на ММО за разследване на морски произшествия и инциденти, транспонирано в Наредба № 23 за докладване и разследване на произшествия в морските пространства от 24.10.2011 г., в § 1., т.б на Допълнителни разпоредби: „Много тежко произшествие (very serious casualty) е произшествие с кораб, водещо до пълната му загуба, загуба на живот или силно замърсяване“.

**1. ФАКТИЧЕСКА ИНФОРМАЦИЯ.**

<b>1.1. ДАННИ ЗА КОРАБА</b>	
Име	KARADENIZ - 5
Знаме/националност	Турция
ИМО №	7816513
Call Sign	ТСАУ9
MMSI	271002106
Корабособственик	Alabanda Deniz Tasimaciligi Ltd.
Пристанище на регистрация	Истанбул
Корабен оператор	Eco Shipping Co.
Класификационна организация	Turk Loydu
Тип	General Cargo Ship
Година на построяване	1981
Корабостроителница	Dortler Shipyard Tula - Istanbul, Turkey.
Бруто тонаж	996 т.
Нето	675 т.
Дължина (най-голяма)	74.75 м.
Ширина (най-голяма)	11.25 м.
Газене	5.20 м.
Дедуейт (макс.)	1 875 т.
Главен двигател	1 x SKL 6NVD 48A-2U – 736 kW max.

<b>1.2. ИНФОРМАЦИЯ ЗА РЕЙСА</b>		
Последни посетени пристанища	Констанца, Румъния	13.08.2018 г.
	Гемлик, Турция	09.08.2018 г.
	Гемлик, Турция	05.08.2018 г.
	Констанца, Румъния	29.07.2018 г.
Пристанище на отплаване	Констанца, Румъния	
Дестинация	Бадалан, о. Мармара	
Вид на рейса	Международен	
Информация за товара	Празен, под баласт	
Екипаж	9 души, граждани на РТурция	
Пасажери	0	
Работен език	Турски	

<b>1.3. ИНФОРМАЦИЯ ЗА МОРСКОТО ПРОИЗШЕСТВИЕ</b>	
Дата и час	14.08.2018 г. 21:40 ч.
Вид на произшествието	Много тежко морско произшествие – пожар в М.О., довел до смъртта на член от екипажа.
Координати и местоположение	43°35' N; 028°45' E - Черно море
Външни и вътрешни условия	Видимост много добра, тъмна част на денонощието, вятър: NE- 4 бала, море: 1- 2 бала, време - ясно
Място на борда	Машинно отделение
Пострадали лица	Да, починал главен механик
Последици за кораба	Частично изгорели ГРТ, кабелни траси, осветителни тела, изолация в машинното отделение.
Последици за товара	Не
Последици за околната среда	Не

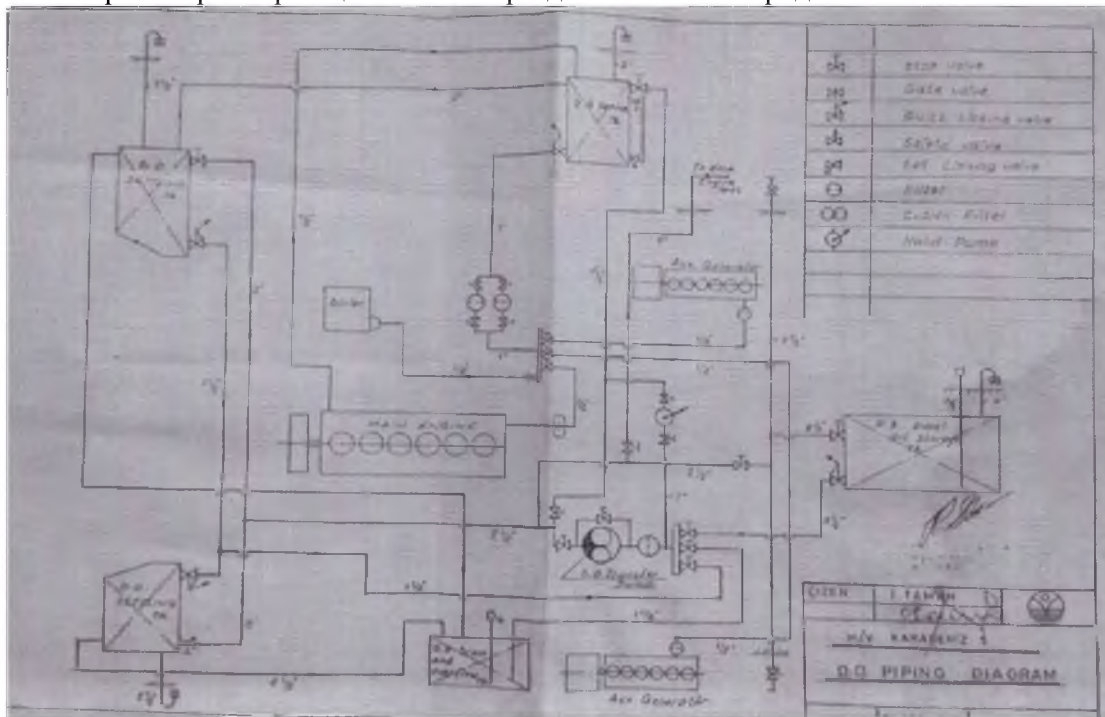
#### 1.4 ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОРАБА

М/к “Карадениз 5” е кораб за генерални товари, двупалубен, със стоманен корпус. Корабът е построен през 1981 г. в Турция. Силовата установка се състои от 1 главен двигател SKL 6NVD 48A-2U, с мощност 736 kW. Към него с помощта на ремъчна предавка е свързан валогенератор с мощност 40 kW, който се използва по време на преход за покриване на нуждите от ел. енергия. На кораба са монтирани 3 бр. спомагателни дизелгенератора – 2 бр. „Мерцедес OM 352 и 352A“ с мощност съответно 67 и 150 kW и един портови дизелгенератор „Lister“ с мощност 40 kW. Освен тях кораба е снабден с аварийен дизелгенератор “Teksan”. Всички те, главния двигател/ГД/ и спомагателните механизми работят с леко дизелово гориво/газвол/. Портовият и аварийният дизелгенератори се намират в помещение разположено на бака на кораба. Корабът е под наблюдението на класификационната организация „Turk Loydu“ и е със валидни конвенционални документи. През месец май 2016 г., по време на доков ремонт, са извършени прегледи на корпуса и оборудването за подновяването на нов 5-годишен клас на кораба. Периодично по линия на PSC м/к “Карадениз 5“ е проверяван в различни пристанища, като посочените забележки са несъществени.

#### 1.5 ИНФОРМАЦИЯ ЗА ГОРИВНАТА СИСТЕМА НА КОРАБА.

На оригиналния проект на горивната система съгласно схемата (Фиг. 1) са показани отделните цистерни, механизми и тръбопроводните връзки между тях. На тази схема може да се видят и отбележат следните неща:

- отстойните(D.O. settling tanks) и работните(D.O. service tanks) цистерни имат вентилационни тръби(vent pipes), изведени на главна палуба;
- преливните тръбопроводи(overflow pipes) на работните цистерни са свързани директно с отстойните цистерни;
- преливните тръбопроводи на отстойните цистерни са свързани с дренажен танк за дизелово гориво(D.O. drain tank).
- горивните цистерни не са снабдени с датчици за ниво или за автоматично спиране на гориво-прехвърлящата помпа при достигане на определено ниво в танковете.



Фиг. 1

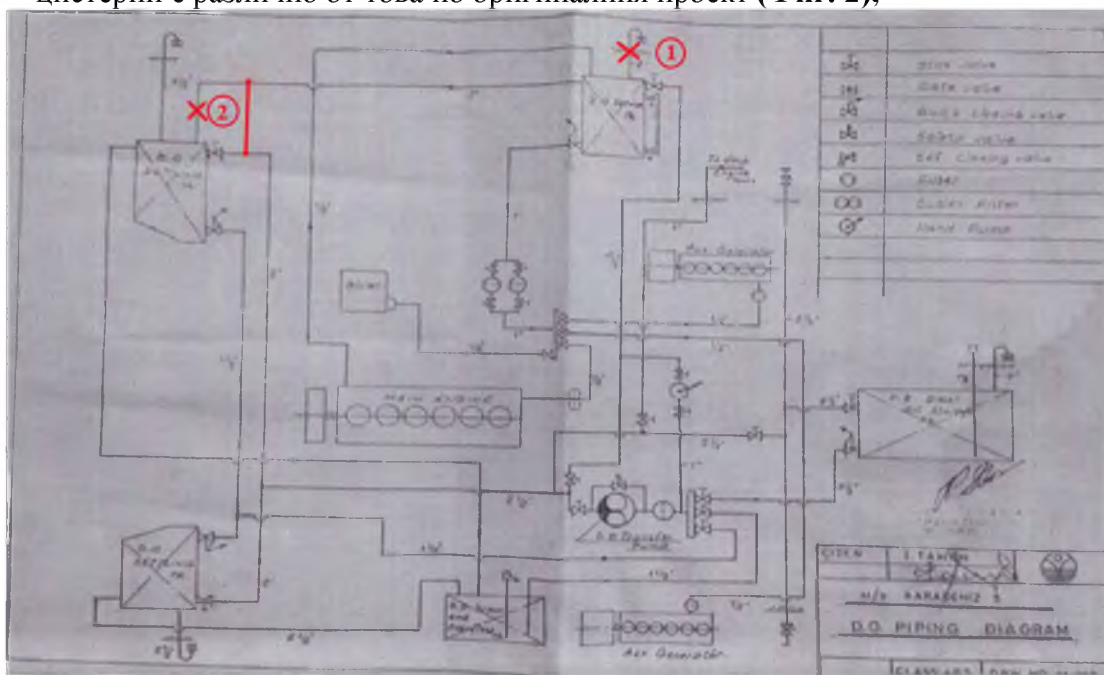
При това конструктивно изпълнение на горивната система всички операции по прехвърлянето на гориво трябва да се извършват от член на машинната команда.

Това най-общо казано означава, че механикът при прехвърляне на гориво трябва сам да отвори/затвори съответните кранове, да включи помпата, да наблюдава визуално за нивото на горивото в танковете и да спре помпата когато операцията приключи. В случай на невнимание, горивото /при пълнене на работните цистерни например/ би преляло от работните горивни цистерни по преливните тръби в отстойните, а оттам в дренажния горивен танк. Като краен резултат може да възникне ситуация при която и дренажния танк да се напълни. Тогава горивото би тръгнало да прелива през вентилационните тръби, които обикновено са изведени на главна палуба.

Кораби, които не са нефтени танкери и са с бруто тонаж по-голям от 400 т. трябва да имат на борда „Oil Record Book Part I“ (Machinery space operations). В него се отразяват операции на борда свързани с приемане на гориво или смазочно масло, баластиране/почистване на горивни танкове, изхвърляне на сапунни води и др.

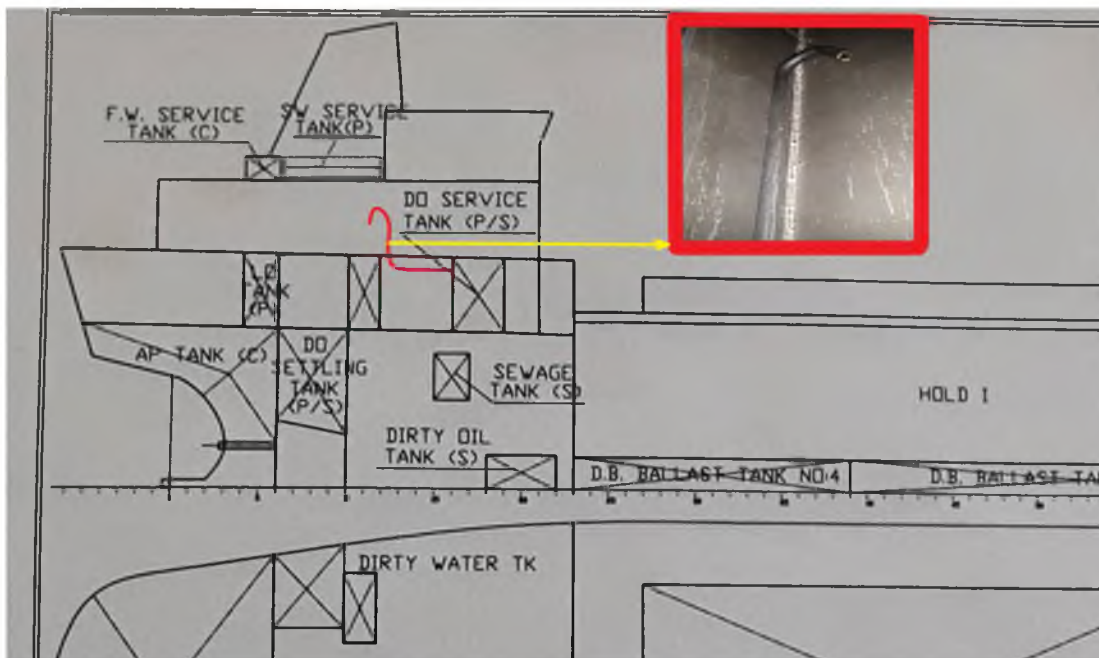
Огледите на място на борда на кораба, вкл. в машинното отделение, бяха извършени в присъствието на членове на екипажа. По време на тези огледи бяха установени следните факти:

- нивото на горивото в работните цистерни не се вижда в нивопоказателните стъкла. При проверка и преценка на комисията, допълнена от думите на членове на екипажа, те са пълни, като нивото им е над горния край на нивопоказателното стъкло, тоест препълнени;
- изпълнението на преливните тръбопроводи от работните към отстойните цистерни е различно от това по оригиналния проект (**Фиг. 2**);



**Фиг. 2**

- комисията не откри вентилационните тръби на работните цистерни, въпреки поисканото и получено активно съдействие от членовете на машинна команда;
- вместо стандартно изработени и монтирани вентилационни тръби комисията откри техен вероятен „заместител“ (**Фиг. 3**), намиращ се в долната част на дымохода, свързана с М.О. непосредствено над ГД;



Фиг. 3

- вентилационните тръби на отстойните цистерни са изпълнени по проект(Фиг. 4)



Фиг. 4

- високо ниво на сапунните води в М.О. стигащо почти до плитовете и маховика на главния двигател;
- високо съдържание на нефтопродукти от дизелово гориво/масло(около 15 %) в сапунните води;
- липсват записи в машинния дневник за деня, 14.08.2018 г.

## 1.6 УЧАСТИЕ НА БРЕГОВИТЕ ОРГАНИ

В 22.00 часа радиоофицерът на кораба по нареждане на капитана се свързва с кулата за управление на корабния трафик-Варна. Той съобщава за произшествието, като иска спешна медицинска помощ. Директорът на морска администрация /ДМА/-Варна е уведомен за това и нарежда на един спасителен катер да се отправи за провеждане на операция по медицинска евакуация. Същевременно той задейства плана за убежище за приемане на м/к“Карадениз 5“ който започва да дрейфа към брега. Малко по-късно оператор от кулата за управление на трафика получава съобщение от кораба, че главния механик е починал и информира директора на ДМА-Варна. Той нарежда на спасителния

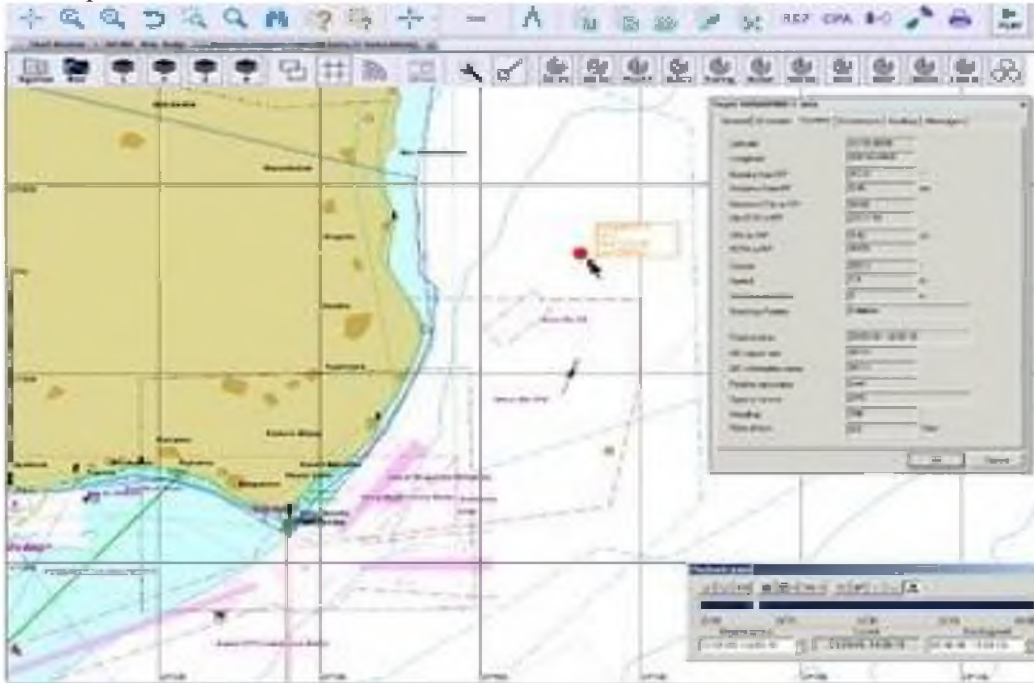


катер да се върне обратно в пристанище Варна и влиза в контакт с параходство БМФ за изпращане на влекач за спасяване на м/к“Карадениз 5“. Няколко часа по-късно/около 03.30 часа на 15.08.2018 г./ на мястото на произшествието пристига влекачът “Фегда“ и корабът е провлачен до кея на кораборемонтния завод“Одесос“.

Като цяло операторите от кулата за управление на корабния трафик-Варна са били в контакт с екипажа на кораба, следили са постоянно неговото движение за което са информирали директора на ДМА-Варна. Той от своя страна е предприел, в рамките на неговите възможности, необходимите мерки за оказване на съдействие и помощ на кораба.

## 2.0 ОПИСАНИЕ

На 14.08.2018 г., около 17.30 часа м/к“Карадениз 5“ отплава от пристанище Констанца, Румъния, празен под баласт, за остров Мармара. По време на прехода работи главния двигател, като захранването с ел.енергия се осъществява от свързания към двигателя валогенератор. В 20.00 часа главният механик застъпва на вахта в машинното отделение/М.О./. Към 21.00 „Карадениз 5“ се намира на траверс на с. Крапец, на около 11 морски мили от брега(Фиг. 5). Метеорологичната обстановка в района се характеризира с ясно и безоблачно време, добра видимост, вълнение 1-2 бала и слаб вятър от североизток.



(Фиг. 5)

Съгласно заявленията на капитана в това време той се намира в салета с главния механик, където пият чай. Малко по-късно те се разделят и отправят за изпълнение на задълженията си като вахтени. Около 21.30 ч. на кораба възниква проблем с електрозахранването/блекаут/ и спира главния двигател. Вторият механик, почиващ след вахта в своята каюта се насочва към М.О. Заедно с други членове на екипажа чуват приглушен взрив и виждат дим и пламъци, излизачи от входа на М.О и издигащи се по дымохода на кораба. Капитанът издава заповед да се задейства стационарната CO<sub>2</sub>-система за пожарогасене. След около 3-5 минути силата на пожара намалява и огъня в основното огнище/дымохода/ угасва. Останалите няколко малки локални огнища на горене са потушени на място от екипажа. Капитанът събира екипажа на „muster station“ за проверка на личния състав. При проверката става ясно, че главния механик липсва. В същият момент от машинното отделение се чуват викове за помощ. Вторият механик се опитва да извика по име главния механик. Първоначално не се чува отговор, но след известно време същият отговаря, викайки за помощ. Тогава вторият механик облича противопожарно облекло и влиза в машинното отделение, където вижда главния механик

да лежи на плитовете на най-долната площадка, стенички от болка от изгарянията. Той прави опит да извлече пострадалия навън, но поради силното задимяване се принуждава да излезе от М.О на чист въздух. В 22.00 часа радиоофицерът на кораба по нареждане на капитана се свързва с кулата за управление на корабния трафик-Варна и съобщава за произшествието като иска медицинска помощ. Вторият механик след около 3-5 минути отново влиза в машинното отделение, където установява, че главния механик е починал. Няколко часа по-късно/03.30 часа на 15.08.2018 г./ на мястото на произшествието пристига влекачът “Фегда“ и корабът е провлачен до кея на кораборемонтния завод“Одесос“. По време на престоя му на кея корабът бе посетен от комисията, която извърши първоначален и последващ огледи на място. По време на посещенията на кораба комисията срещна известни трудности в своята работа поради следните причини:

- щатното осветление в машинното отделение/М.О./ беше изключено поради пожара, а корабът бе на брегово ел. захранване с подадени една-две временни линии/кабели, едната от които за М.О.
- поради незнание на английски език от членовете на екипажа процесът на събиране на информация и изясняване на фактите бе значително затруднен.

По време на огледите бе обърнато внимание и на състоянието на електрическата система. Главното разпределително табло се състои от 4 секции: секция на дизелгенератори №1 и №2, на портовия дизелгенератор и валогенератора. Всички секции са с нулеви позиции на превключвателите/автоматите/ което означава, че каквото и да е било включено до момента на произшествието е било ръчно изключено от екипажа след това(Фиг. 6).



Фиг. 6

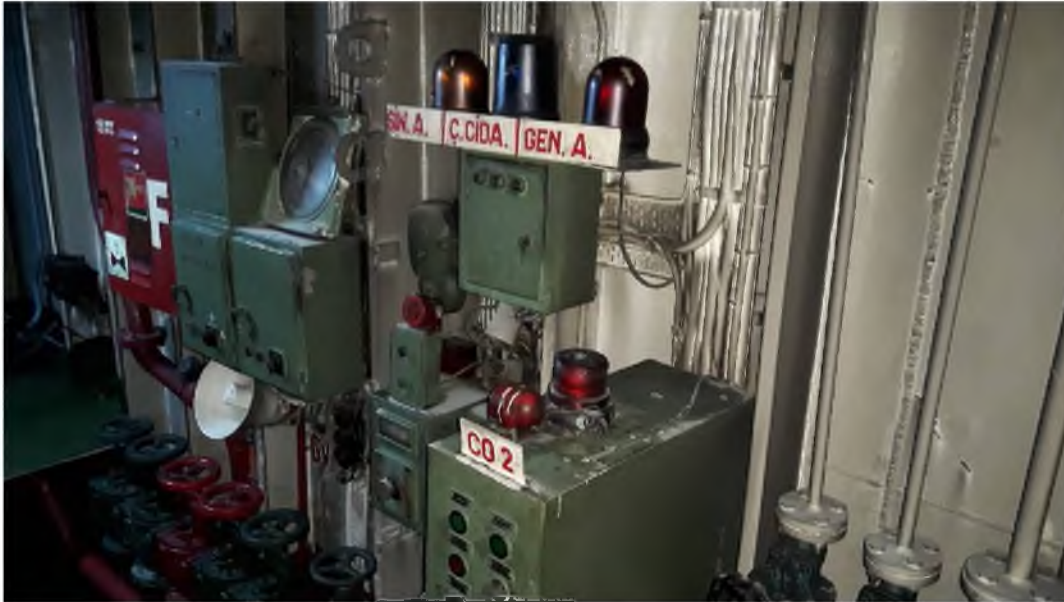
По главното разпределително табло не са констатирани сериозни повреди или следи от възникнали окъсявания в контролно-измервателната апаратура на табло.(Фиг. 7)



Фиг. 7

Кабелната линии и трасета в областта на пожара са с частично разтопена изолация и характерно овъгляване вследствие на високата температура. Не са открити окъсявания/стопени кабели след късо съединение с наличие на характерно „стапяне“. Някои от прозрачните предпазители на луминисцентните осветителни тела имат следи от високотемпературно въздействие – частично разтопени и овъглени. С най-големи видими повреди нанесени от пожара е валогенератора.

На фиг. 8 е показана аварийната сигнализация предупреждаваща хората в М.О. при запускането на стационарната CO<sub>2</sub>- система за пожарогасене. При външен оглед не се забелязват повреди по сигнализацията.



Фиг. 8

## 2.1 ПОСЛЕДСТВИЯ ЗА КОРАБА

Поради характера на пожара/обемен/ и относително краткото време/3-5 минути/ на неговата продължителност като цяло не са нанесени големи щети по кораба. Видимите по време на огледите повреди по механизмите, намиращи се в машинното отделение са относително малки и се изразяват със следното:

- частично изгорели прибори и автоматични прекъсвачи от главното разпределително табло /Г.Р.Т/;
- изгоряла изолация на кабелни трасета, осветителни тела и др.;
- частични повреди по валогенератора за електрически ток;
- изгоряла изолация на въздуховода към турбокомпресора на гл. двигател;
- повредено нивопоказателно стъкло на турбокомпресора на гл. двигател;
- изгоряла боя по стените, преградите и опушени области от М.О., най-вече в горната му част.

По време на огледите не бяха открити остатъци от горими материали, които биха могли да се намират в М.О. преди пожара. Особено характерно е, че основните повреди и следи от пожара са в задната част на М.О., /около входа/ и долната част на дымохода. Те са видимо разположени от площадката на 2-ро ниво на която са монтирани различни спомагателни механизми и нагоре към дымохода(Фиг. 9). Тези спомагателни механизми като дизелгенератори, котел, компресори и др. не са пострадали от пожара.



Фиг. 9

### 3.АНАЛИЗ.

#### 3.1. ПРИЧИНА ЗА ПОЖАРА НА БОРДА НА КОРАБА.

Използването на течни горива и горивни процеси на корабите води до възникване на голям риск от пожар в М.О. Икономичното използване на пространството в М.О. води до съседство на елементи с високи температури, които са потенциални източници на запалване, висока наситеност на електрически уреди, /също потенциални източници на запалване/, в близост до механизми и системи, които работят при относително високи налягания с запалими течности. Резултатът, в случай на изтичане или пръскане на гориво или масло, са пожари в машинните отделения на корабите. Такъв сценарий възниква при приблизително 70% от пожарите в М.О., свързани с изтичане на гориво или смазочно масло. Изпаренията от горивото могат да образуват силно запалима

/експлозивна смес с въздуха. Сместа от въглеродороди и въздух, съдържаща между 2% и 5% въглеродородни пари, може лесно да се запали от открит пламък или искра. Температурата на запалване на въглеродородни смеси за дизелови горива е в границите: долна-60°C, горна-100 °C. От друга страна температурата на самовъзпламеняване на въглеродородната смес може да бъде около 400 °C или по-ниска. За повечето дизелови горива тя е границите на около 300÷350 °C. Горенето също ще се случи, ако запалимата смес е в контакт с гореща повърхност, чиято температура е равна на или по-висока от температурата на запалване на сместта. Например температурата на неекранираните/неизолираните изпускателни колектори на дизеловите двигатели може да достигне стойности от 450-500 °C.

Пожарите в машинните отделения имат типичен скоростен характер на развитие. Огънят протича бързо, като преминава през пълно развитие - без никаква първоначална фаза, характерна за пожари в помещения с бавно изгаряне – с специфични области на горенето, бели на цвят и в близост до първоначалното огнище на пожара. Силата на огъня и динамиката на пожара зависят от интензивността на изходящата горивна течност и нейните свойства, както и от условия и геометрията на пространството в М.О. В най-добрия случай, в случай на малко изтичане на гориво, запалимата течност достига до долната част на помещенията, под плитовете на пода, в дънното пространство, като след това огънят се развива в пространството под плитовете на пода и работи по-малко бурно, с вероятност за угасване. Това отслабване на пожара се дължи на въздействието на водата в сантините и липсата на голям обем въздух в трюмната /сантинна зона. Вторият сценарий може да бъде пожар с голямо изтичане на гориво, с разлив върху корпуса на горещия двигател и изпускателната система, други механизми в М.О. и следващ на плитовете на пода на М.О. При това се създава гориво-въздушна смес която може да се запали незабавно от горещата повърхност на изпускателните колектори на двигателя или друг източник на запалване /например искра/. Като се отчита характерът на пораженията и следите от развитието на огъня то може да се приеме, че пожара в М.О. на м/к“Карадениз 5“ е по-скоро от втория тип.

На 14.08.2018 г. м/к„Карадениз 5“ отплава от пристанище Констанца за остров Мармара. Капитанът и главният механик около 21.00 ч. се намират в салета. Въз основа на анализ на събраната информация и факти/ съдебно-медицинска експертиза, свидетелства на очевидците и др./ комисията счита, че при застъпването си на вахта гл.механик е пуснал гориво-прехвърлящата помпа да прехвърли дизелово гориво от отстойните в работните горивни цистерни. Тъй като е напуснал М.О. и е отишъл в салета при капитана, никой не е наблюдавал пряко нивото на горивото в работните цистерни. Поради конструктивните промени в горивната система горивото от работните цистерни, които се намират над ГД (Фиг. 10),



Фиг. 10

започва да прелива през тръбата(Фиг. 3) в М.О., върху главния двигател и оттам в сантините. Попадайки върху нагнетите части на двигателя, особено в областта на турбокомпресора, част от горивото се изпарява, смесвайки се с въздуха в М.О. Маховикът на двигателя е покрит с предпазен кожух на който има отвори за лоста за ръчно превъртане на двигателя. Част от горивото, попадайки върху него, под действието на центробежните сили се разпръсква по вътрешната част на кожуха и през отворите в кожуха излиза навън под формата на дисперсия. В резултат на всичко това в машинното отделение, най-вече в кърмовата му част и областта на димохода, се образува пожароопасна горивовъздушна смес. Към 21.30, след като се е разделил с капитана, главния механик слиза в машинното отделение. Докато той се намира вътре тази горивовъздушна смес се запалва, от контакт с неизолирани части от изпускателната

система на Г.Д. или от искра от колекторните четки на валогенератора. Тъй като валогенераторът е единствения механизъм със сериозни повреди от пожара и отчитайки възникналия блекаут, комисията счита, че най-вероятно запалването е причинено от искренето в колекторните му четки. Такова искрене е типично за подобен тип електрически машини. Запалването и горенето на образувалата се горивовъздушна смес има взривен характер, протича с висока скорост, температура и посока нагоре по дымохода в задната част на М.О. Това довежда до повреда на валогенератора, частични повреди по главното разпределително табло/ГРТ/ и обезточване на кораба/блек-аут/. Вследствие на блек-аута захранването на консуматорите с електрически ток е невъзможно и води до спирането на вече работещите такива. Това води също така до спиране на работата на горивопрехранящата помпа. С това се прекратява и изтичането на гориво през „вентилационната тръба“ от работните горивни цистерни. В резултат се намалява възможността за продължащо изпарение, образуване на горивовъздушна смес и горене на дизелово гориво.

Аварийният дизелгенератор не се е включил към електрическата система на кораба поради повредите по ГРТ. На практика единствената възможност за потушаване на пожар от такъв характер и мащаб в М.О. остава използването на стационарната CO<sub>2</sub>-система за пожарогасене.

В резюме, причината за пожара е преливането на гориво от работните цистерни, през преливната тръба с последващото му попадане върху нагретите части от Г.Д. и в сантините. В резултат на това се образува взривоопасна смес която се запалва от източник на запалване/искра от колекторните четки на валогенератора/.

### **3.2 ПРИЧИНА ЗА СМЪРТТА НА ГЛ. МЕХАНИК**

При извършената аутопсия на тялото на главния механик е установена комбинирана травма, изразяваща се със следните увреждания:

а) термична травма :

- изгаряния II-ра степен в областта на лицето, шията, гръдния кош , крайниците , или около 75 % от телесната повърхност;
- изгаряния по лигавицата на горните дихателни пътища;
- оток на мозъка и кръвен застой във вътрешните органи
- 40% концентрация на карбоксиемоглобин.

б) механична травма:

- контузни рани и кръвонасядания по главата
- вътрешни кръвоизливи в органите
- рана по стъпалото на левия крак

**3.2.1** Непосредствената причина за смъртта е термичният шок, развил се в резултат на изгарянията, получени от високата температура развила се при избухването на пожара. Уврежданията по кожата са в резултат от местно въздействие на висока температура и имат характеристика основно на пламъкови изгаряния. Количеството на карбоксиемоглобин в кръвта(40%) е категоричен показател за това, че пострадалият е бил жив в обстановката на възникналия пожар и косвено показва, че смъртта е настъпила сравнително бързо след започналото отделяне на токсичния газ въглероден оксид /CO/.

**3.2.2** Като утежняващо обстоятелство за смъртта може да се посочи разположението на аварийния изход от М.О./ Фиг. 11/. В случай на пожари, които са относително чести в машинните отделения, екипажът трябва да може безопасно да напуска помещенията на М.О. Основните изисквания за маршрутите за евакуация от М.О. се съдържат в конвенция SOLAS-1974, както е изменена. Подробни изисквания относно пътищата за евакуация от М.О. на товарни кораби са включени в правило II-2/13.4.2 на SOLAS-1974, както е изменена. Тези изисквания за пътищата за евакуация от машинните отделения от категория А/ обща мощност не по-малка от 375 kW / осигуряват едно от следните условия за евакуация:

1) две групи стоманени стълби, колкото е възможно по-широко раздалечени една от друга, водещи до врати в горната част на машинното отделение, откъдето трябва да имат достъп до откритата палуба. Една от стълбите трябва да бъде разположена в рамките на защитено ограждение, отговарящо на изискванията за противопожарни отделения клас А-60, по цялата височина от най-ниското ниво на машинното отделение до нивото на излизане в безопасна зона.

2) една стоманена стълба, водеща от най-ниското ниво на машинното пространство до изхода в горната част на помещението, предлагаща достъп до палубата и допълнително, на място, далеч от входа на такава стълба, което води до безопасен път за евакуация от долната част на машинното отделение до откритата палуба.

Освобождаване от изискването за два евакуационни изхода от М.О. се прилага за малки плавателни съдове с брутен тонаж GT по-малък от 1000 т., като се взема предвид широчината и формата на горната част на машинното отделение. На товарни кораби с брутен тонаж GT под 1000 т. администрация може също да освободи от задължение за защита с противопожарен корпус на стоманената стълба, водеща до излизане в горната част на машинното отделение.

Бруто тонажа на м/к "Карадениз 5" е 996 т., тоест той формално не попада под изискванията на т.1. В конкретния случай аварийният изход започва от площадката на основния трап на входа на М.О. и излиза през димохода на горна палуба. На практика двата трапа са разположени много близо, даже свързани на входната площадка на М.О. Това прави почти невъзможно използването на такъв аварийен изход в случай на пожар или развитие на пожара в задната част на М.О. в областта на димохода, както се е случило на практика. В по-голяма степен неговата функция е свързана предимно с поддръжката и експлоатацията на кораба, отколкото с ролята му на действително аварийен изход.



Фиг. 11

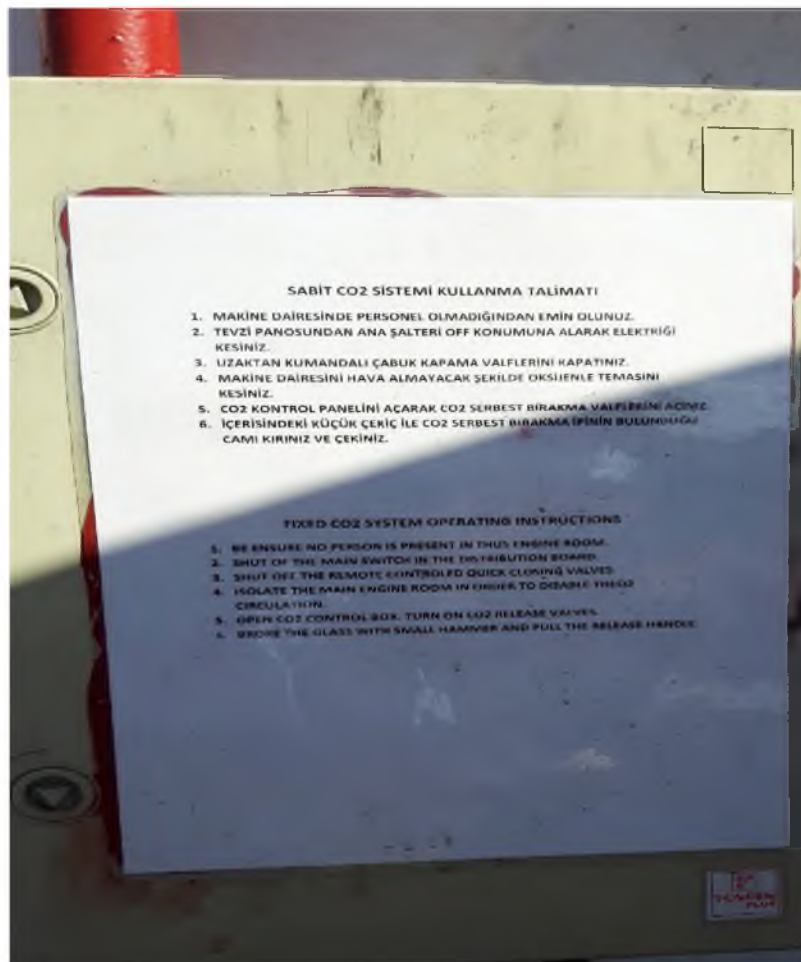


### 3.3. АНАЛИЗ НА ЧОВЕШКИЯ ФАКТОР.

#### 3.3.1 АНАЛИЗ НА ДЕЙСТВИЯТА НА ЕКИПАЖА

Като цяло екипажа е действал бързо в създамата се ситуация на борда. В резултат пожара е бил потушен сравнително рано, без големи материални щети за кораба, въпреки стресовото състояние на екипажа. Заедно с това трябва да се отбележат следните факти:

- по време на разследването и разговорите с екипажа информацията за местонахождението на главния механик в момента на избухване на пожара е противоречива;
- главният механик по време на своята вахта отсъства продължително време от М.О. като през това време машините и механизмите, в това число и горивната система, са били без пряко наблюдение.
- стационарната CO<sub>2</sub> – система е със валидни документи показващи нейната годност за експлоатация;
- на таблото за пускане на системата в действие/CO<sub>2</sub> release box/ има инструкция- както на турски така и на английски език. Ясно е посочено какви действия и в каква последователност трябва да бъдат извършени преди запускане на системата. Първото и най-важно от тях/точка първа/ е да се провери за наличието на хора в М.О.(Фиг. 12).



Фиг. 12

Конструктивното изпълнение на системата налага стандартната процедура по запускането и да се осъществи чрез издърпване на ръкохватката, намираща се в кутията на таблото/ $\text{CO}_2$  release box/. Кутията е защитена със капак от стъкло с цел избягване на несакционирани или грешни действия(Фиг. 13). Тази ръкохватка от своя страна чрез тънка проволка е свързана с активаторите/ръчките/ на вентилите, монтирани на бутилките със  $\text{CO}_2$ . Тези бутилки, общо 5 броя, се намират в отделно помещение, разположено в непосредствена близост до таблото(Фиг. 14). След счупване на стъклото с малък чук, издърпване на ръкохватката с последващо отваряне на вентилите на бутилките става възможно постъпването на газа в М.О. Точка шест от инструкцията посочва именно това. На снимката обаче може да се види, че капакът от стъкло на кутията е цял и здрав.



Фиг. 13



Фиг. 14

Освен това прави впечатление различното положение в което се намират самите активатори на вентилите на бутилките с  $\text{CO}_2$ . На три от тях, лостовете/ръчките на активаторите са във вертикална позиция, тоест вентилите на бутилките са в затворено положение. На другите две лостовете/ръчките са по-скоро в хоризонтално положение, като едната дори виси на проволката отделно от бутилката.

Конвенцията SOLAS 1974, глава II-2, правило 10, както е изменена, определя изискванията към  $\text{CO}_2$  системите монтирани на корабите. Една стандартна бутилка съдържа около 44.5 кг. втечен  $\text{CO}_2$  газ, при налягане  $P \sim 64 \text{ bar}/25^\circ\text{C}/$ . Това количество втечен газ заема обем в газообразна форма в защитаваното помещение в размер на  $\sim 25 \text{ m}^3$ /при съотношение  $0.56 \text{ m}^3/\text{kg}/$ . За машинни отделения необходимото съотношение на смесване на газа съгласно конвенцията е  $35 \div 40\%$  от пълния обем на М.О.  $\text{CO}_2$ -газът е 50% по-тежък от въздуха, ефективно потушава пожари, като ефекта на пожарогасене започва да действа силно при обемна концентрация от 30% и нагоре. Това негово въздействие върху пожара може да се опише най-общо по следния начин:

- вследствие на по-голямото си тегло той се отлага към долната част на защитаваното помещение, като изолира огнището на пожара от свободния кислород във околния въздух;

- при смесването си с въздуха в помещението, съдържащ около 21% свободен кислород, CO<sub>2</sub>-газът понижава общото ниво на несвързания кислород до стойности, под които е невъзможен процеса горене. Тези стойности са най-общо - 10÷12% за газове, 13÷15% за твърди вещества.

Въздействието на въглеродния двуокис върху човешкия организъм зависи от обемната концентрация на газа, като най-типичните са:

- при концентрация до 9% - относително безопасна/без летален изход/, при много кратък престой/няколко минути/ в такава среда, със симптоми като замайване, гадене, виене на свят, сърбиене и т.н.;
- при концентрация  $\geq 20\%$  - незабавна загуба на съзнание, смърт.

Обемът на М.О., изчислен въз основа на наличните конструктивни чертежи на кораба, е около 370 м<sup>3</sup>. При използване на всички 5 бутилки в М.О. би се създавала атмосфера с обемна концентрация на CO<sub>2</sub> около 32÷34 % (при O<sub>2</sub> ~ 11÷13%). При използване само на 2 бутилки в М.О. би се създавала атмосфера с обемна концентрация на CO<sub>2</sub> около 12-14 % (при O<sub>2</sub> ~ 15÷17%).

Въз основа на казаното по-горе и анализ на действията на екипажа комисията счита че:

- процедурата по запускане на системата не е била спазена така както е по инструкция;
- екипажът е отворил ръчно вентилите само на 2 от общо 5 броя бутилки с CO<sub>2</sub>-газ;
- силата на пожара намалява в по-голяма степен вследствие от изгарянето на вече образуваната горивовъздушна смес, отколкото от въздействието на CO<sub>2</sub>-газа;
- неспазването на инструкцията за използване на CO<sub>2</sub>-системата не се явява определящ, основен фактор за смъртта на главния механик;
- техните действия по време на пожара са били в известна степен хаотични.

## 4. ЗАКЛЮЧЕНИЯ

### 4.1. ОСНОВНА ПРИЧИНА ЗА ПРОИЗШЕСТВИЕТО.

Основната причина, довела до много тежкото произшествие/пожар и смърт на член на екипажа/ е разлива на гориво от работните цистерни през нестандартната преливна тръба вътре в М.О. Нейното изпълнение се различава от предвиденото в оригиналния конструктивен проект на горивната система.

### 4.2. СЪПЪТСТВАЩИ ПРИЧИНИ, ДОВЕЛИ ДО ПРОИЗШЕСТВИЕТО.

Съпътстваща причина е неспазване на правилата и добрата морска практика при изпълнение на задълженията при носене на вахта от главния механик.

## 5. ПРЕДПРИЕТИ ДЕЙСТВИЯ.

### 5.1. ОТ КОРАБОСОБСТВЕНИКА НА КАРАДЕНИЗ 5:

1. извършени са ремонтни работи на кораба, най-общо включващи:

- ремонт на валогенератора за електрически ток;
- ремонт на турбокомпресора на главния двигател;
- възстановяване на главното разпределително табло и осветлението в М.О.;
- почистване и боядисване в М.О.

2. монтирана е вентилационна тръба на работните цистерни за гориво на мястото на сега съществуващата/Фиг. 15/, която не е по проект.



Фиг. 15

## **6. ПРЕПОРЪКИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ КЪМ КОРАБОСОБСТВЕНИКА НА КАРАДЕНИЗ 5:**

**6.1** Горивната система на кораба да се възстанови съгласно първоначалния проект, като за целта е необходимо:

- монтиране на стандартни вентилационни тръби на работните цистерни за гориво/като тези на отстойните цистерни/. Тръбата на **фиг.15** може да се приеме като временно решение;
- нова проверка на мястото на свързване на преливните тръбопроводи от работните горивни цистерни и евентуалната му промяна така, както е по проект.

**6.2.** Възможно е да се обсъди и прецени целесъобразността от монтирането на допълнителни датчици за ниво, минимум на работните горивни цистерни. Такива датчици(поплавков или друг тип), с функция за автоматично спиране на гориво-прехвърлящата помпа, биха намалили/изключили възможността от препълване на цистерните.