



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
НАЦИОНАЛЕН БОРД ЗА РАЗСЛЕДВАНЕ НА
ПРОИЗШЕСТВИЯ ВЪВ ВЪЗДУШНИЯ, ВОДНИЯ И
ЖЕЛЕЗОПЪТЕН ТРАНСПОРТ

ОКОНЧАТЕЛЕН ДОКЛАД

ОТ

разследването на много тежко морско произшествие –

ПОЖАР В БАЛАСТЕН ТАНК НА М/К „VELLONA“ И СМЪРТ НА
РАБОТНИК ПО ВРЕМЕ НА РЕМОТ НА КОРАБА
НА 14.12.2021 г.



2023 г.

ПРЕДГОВОР:

Националният борд за разследване на произшествия във въздушния, водния и железопътния транспорт (НБРПВВЖТ) е независим специализиран държавен орган към Министерския съвет на Република България, който извършва разследване на морски произшествия и инциденти, възникнали във вътрешните морски води и в териториалното море на Република България, настъпили на или с кораб, плаващ под българско знаме, независимо от мястото на произшествие, засегнали други значими интереси на Република България, засегнали речни кораби, плаващи във вътрешните морски води и в териториалното море на Република България, или морски кораби, плаващи по вътрешните водни пътища.

Извършваните от НБРПВВЖТ разследвания имат за цел да съдействат 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 се извършва в съответствие с чл. 79 от Кодекса на търговското корабоплаване и Наредба № 23 от 24 октомври 2011 г. за докладване и разследване на морски произшествия и инциденти при прилагане на Кодекса на Международната морска организация (ИМО) за разследване на морски произшествия и морски инциденти, както и вторичното право на ЕС.

Направените в настоящия доклад анализи и изготвените препоръки в никакъв случай не пораждаат презумпция за отговорност или вина и по отношение на съдържанието и стила докладът не е изготвен с цел използването му в съдебно производство.

Забележка: Материалите от разследването не следва да се използват в съдебни процеси или за уреждане на търговски спорове, и НБРПВВЖТ не може да бъде страна, нито замесван 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/>.

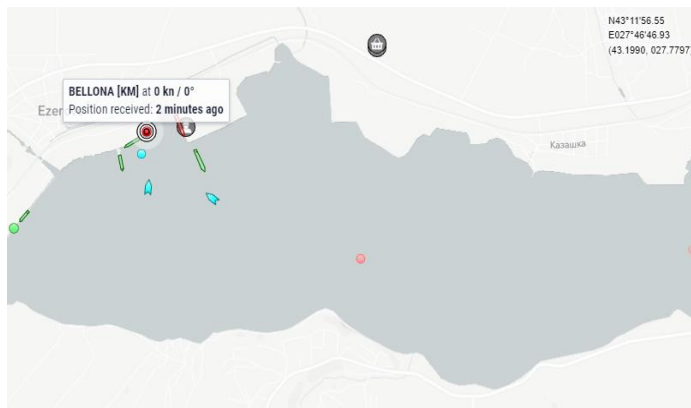
Събитията са отразени в местно време (UTC+2).



СЪДЪРЖАНИЕ

РЕЗЮМЕ.....	4
1. ФАКТИЧЕСКА ИНФОРМАЦИЯ.....	5
1.1. Информация за кораба, рейса и морското произшествие.....	5
1.1.1. Данни за кораба.....	5
1.1.2. Информация за рейса.....	5
1.1.3. Информация за морското произшествие.....	5
1.2. Обща информация за кораба.....	6
1.3. Информация за пострадалия работник.....	7
2. ОПИСАНИЕ.....	7
3. АНАЛИЗ.....	10
3.1 Теоретични аспекти.....	10
3.2 Констатирано липсващо оборудване и нарушени мерки за безопасност	12
3.3 Хронология и условия за пожара в баластен танк №3.....	13
3.4 Основни изводи.....	14
3.5 Вероятен механизъм за възникване на пожара.....	15
4. ЗАКЛЮЧЕНИЯ.....	17
4.1 Причини за произшествието.....	18
4.2 Фактори, допринасящи за произшествието.....	19
5. ПРЕПОРЪКИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ.....	19
5.1 Към фирма “Галера 07” ООД.....	19

РЕЗЮМЕ.



На 14.12.2021 г. в баластен танк № 3, ляв борд на м/к „BELLONA”, по време на ремонтни дейности в кораборемонтен завод МТГ Делфин АД избухва пожар. Пожарът е потушен, но намиращият се в танка работник на фирма „Галера 07“ ЕООД загива.

Комисията по разследване счита, че основната причина, довела до много тежкото произшествие, е механична повреда (разкъсване) на шланга за метан на газоокислородния резач, намиращ се в танка, при което се получава изтичане на голямо количество газ и последващото му възпламеняване от неустановен със сигурност източник на запалване (най-вероятно дефектен кабел с осветителни тела, тип „гирлянд“).

Допринасящи фактори за пожара са неспазване на мерките за безопасност при огневи работи от страна на работещите в баластния танк, липсата на подходящо защитно облекло, липса на принудителна вентилация, която да отведе отделящия се газ, липса на автоматичен газоанализатор, както и липсата на контрол от отговорните лица на „Галера 07, натоварени със спазване на мерките за безопасност.

Комисията отправя 7 бр. препоръки за безопасност към ръководството на фирма „Галера 07“ ЕООД.

1. ФАКТИЧЕСКА ИНФОРМАЦИЯ.

1.1. ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОРАБА, РЕЙСА И МОРСКОТО ПРОИЗШЕСТВИЕ.

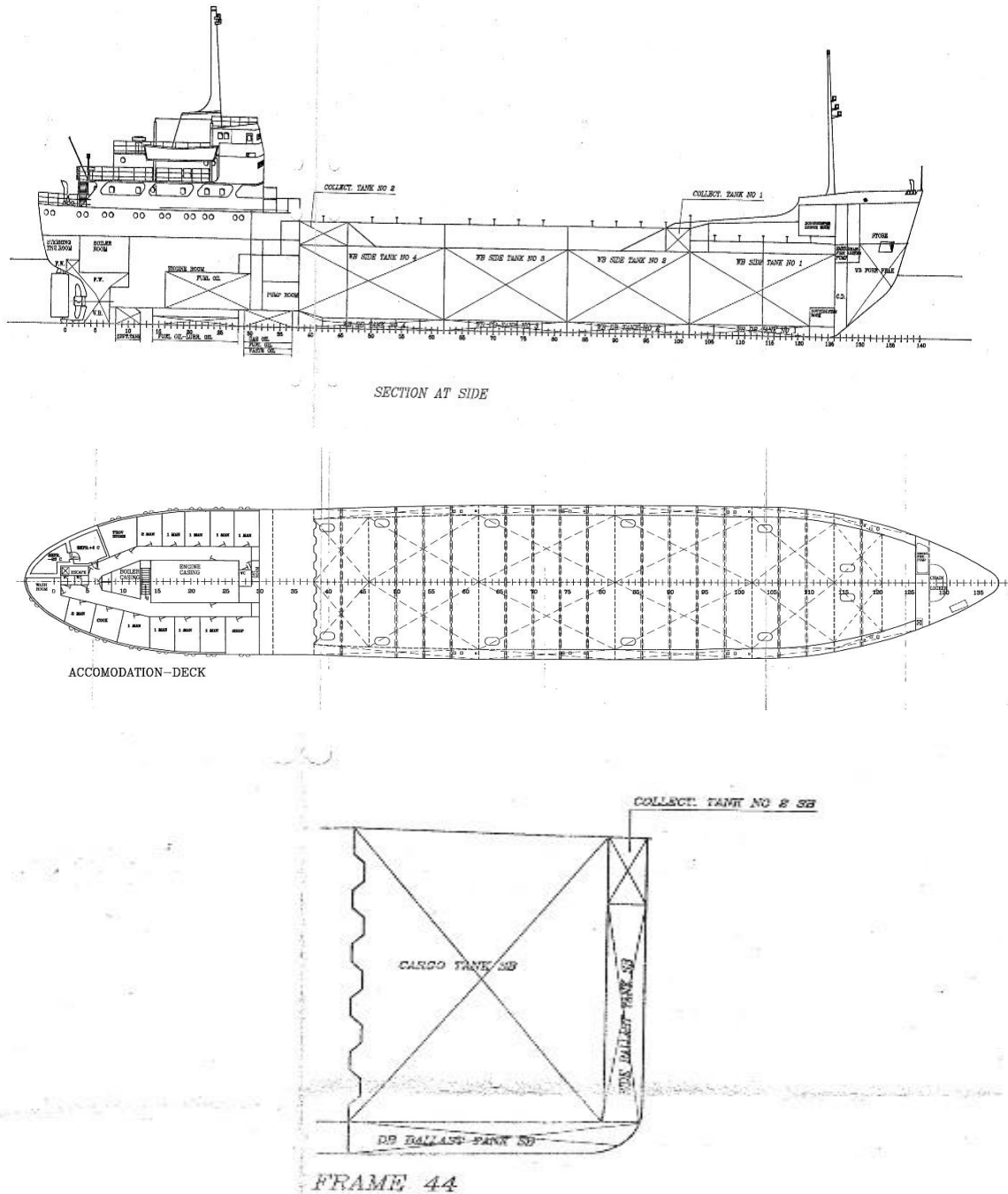
1.1.1 ДАННИ ЗА КОРАБА	
Име	BELLONA
Знаме/националност	Румъния
ИМО №	6514376
Call Sign	YP3354
MMSI	620956000
Корабособственик	LUKOYL-Marin Bunker LLC
Пристанище на регистрация	Констанца
Корабен оператор	LUKOYL-Marin Bunker LLC
Класификационна организация	Russian Maritime Register
Тип	Oil Products Tanker
Година на построяване	1965
Бруто тонаж	2 460 т.
Дължина (най-голяма)	87.50 м.
Ширина (най-голяма)	13.17 м.
Газене	6.5 м.
Дедуейт (макс.)	3 794 т.
Главен двигател	МАК 6M551AK

1.1.2 ИНФОРМАЦИЯ ЗА РЕЙСА	
Последни посетени пристанища	Варна, България - 27.11.2021 г. Бургас, България - 25.11.2021 г.
Пристанище на отплаване	Бургас, България
Дестинация	Варна, България
Вид на рейса	За класов ремонт
Информация за товара	Празен
Екипаж	6

1.1.3 ИНФОРМАЦИЯ ЗА МОРСКОТО ПРОИЗШЕСТВИЕ	
Дата и час	14.12.2021 г., 09:15 ч.
Вид на произшествието	Много тежко морско произшествие – смърт на работник при ремонтни работи на борда на кораба
Координати и местоположение	43°11'56" N; 027°46'93" E – МТГ- Делфин АД, Варненско езеро
Хидро-метеорологични условия	Видимост: много добра, светла част на денонощието, вятър: W – 1 бал, море: 0 бала, време – ясно
Място на борда	Бордови баластен танк №3, ляв борд
Пострадали лица	Да, починал член от ремонтната брегова бригада
Последици за кораба	Не
Последици за товара	Не
Последици за околната среда	Не

1.2. ОБЩА ИНФОРМАЦИЯ ЗА КОРАБА.

М/к „BELLONA“ (Фиг.1) е построен през 1965 г. под името „STELLA ATLANTIC“ в корабостроителницата „OSKARSHAMNSVARVET – OSKARSHAMN“, Швеция. Пръв негов собственик е шведската компания „Rederi A/B Bertil Skanse & Co“. Предназначен е основно за превоз на нефтопродукти. Има двойно дъно, като баластните танкове са разположени по двата му борда. През 2009 г. е закупен от фирмата „Lukoil Bulgaria Bunker Ltd“. Към момента на завършване на доклада корабът се използва от фирмата за извършване на бункероване на кораби в пристанищата на България и Румъния.



Фиг.1 – Чертеж на кораб „BELLONA“ и баластен танк № 3 л/б

1.3. ИНФОРМАЦИЯ ЗА ЗАГИНАЛИЯ РАБОТНИК.

Загиналият работник е на 36 г. и работи във фирма „Галера 07“ ЕООД от 2 г. По професия е корабен тръбар. Предварителният медицински преглед го обявява за клинично здрав да изпълнява задълженията си. На 09.10.2019 г. е проведен начален инструктаж по безопасност на труда. Периодичен инструктаж във фирмата е проведен на 01.07.2021 г. В длъжностната характеристика на загиналия е предвидено носене на отговорност при неизпълнение на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и пожарна безопасност. На 18.11.2021 е проведен друг начален инструктаж във фирма “МТГ-Делфин“ АД.

2. ОПИСАНИЕ.

На 14.12.2021 г. м/к „*BELLONA*“ се намира в кораборемонтен завод „МТГ-Делфин“ АД за класов ремонт. На кораба се извършват различни по вид ремонтни дейности. „МТГ-Делфин“ АД има сключен договор с подизпълнител фирма “Галера 07“ ЕООД. Част от дейностите по ремонта са възложени на работници от тази фирма. На 13.12.2021 г. двама работника извършват огневи работи, свързани с демонтаж и подмяна на кран от баластен тръбопровод в бордови баластен танк №3-ляв борд (Фиг.2).



Фиг. 2 - Гърловина на баластен танк № 3 – ляв борд

Работниците изрязват с газо-кислороден резач гайките на шпилките на фланцевото съединение на крана (Фиг. 3).



Фиг. 3 - Общ вид на шпилките на крана(поглед отгоре)

Извършването на огневи работи от работници на фирмата се осъществява съгласно „Инструкция за заваряване“ от 01.08.2012 г. В същата са описани условията, при които може да се използват електродръгови или газо-пламъчни апарати.

Раздел VI от нея е посветен на мерките за безопасност при газово рязане и заваряване. По-долу са описани някои от тях, имащи отношение към разследването:

6.3 При работа в закрити помещения с пропан-бутан шланговете не трябва да изпускат абсолютно никакъв газ. Газовите шлангове да са с дължина 10-40 м. и съединяването им да става само посредством нипел-винтови съединения.

6.9 Забранено е поставянето на ацетиленови и кислородни шлангове близо до открит огън.....и оставянето им в цистерни, съдове, и други подобни след свършване на работа.

6.11 Да не се допуска изтичане на ацетилен в цистерни, съдове, двойни дъна малки помещения и други подобни.

6.12 Зимно време при замръзване на тръбопровода шлангове размразяването да става с пара или топла вода.....

На 14.12.2021 г., към 08.00 ч. сутринта, бригадата от тръбари се намира в базата на фирмата “Галера 07“ ЕООД в с.Езерово. Началник-цеха във фирмата разпределя задачите и работата за деня, която предстои да се извърши на кораба. На работниците, които предния ден са изрязали гайките на шпилките на фланцевото съединение на баластния кран, е възложено да демонтират механично крана от място. В този ден огневи работи в баластен танк № 3 не са предвиждани.

Около 07:20 часа е извършена проверка на танка за токсични и взривоопасни газове и пари от пожарникар на МТГ „Делфин“ АД, като атмосферата в танка е установена, че е безопасна, за което е съставен протокол.

След разпределянето на работата и приготвянето на необходимото оборудване, бригадата се отправя към кораба. Началник-цеха инструктира двамата работника да вземат трети човек - за осигуряване, преди влизането им в баластния танк, тъй като

самият той ще се забави. Когато по-късно той се качва на борда на кораба вижда двамата работника да разставят оборудването с което ще работят.

Оборудването, което е подготвено за работа в баластния танк, се състои от метален чук, метално бронзово шило (пробой), газо-кислороден резач и прикачени към него шлангове (маркучи) и средство за осветяване на танка, което се състои от кабел със свързани към него електрически крушки (тип „гирлянд“). Споменатите шлангове са два броя – единия е за горим газ, тип метан, с налягане 1 bar и шланг за кислород, с работно налягане 4,5 bar.

Началник-цеха влиза в надстройката на кораба, за да оформи необходимите документи за огневи работи, които е трябвало да се извършат на други места на кораба. Според показанията на началник – цеха, той е възнамерявал да издаде на акт за огневи работи в баластен танк № 3 – ляв борд, макар и такива да не са предвидени.

Преди влизането в танка, единият от работниците (загиналият) отваря спирателните вентили за газ (метан) и кислород от общата магистрала на завода към резача, който се е намирал в танка. Резача с маркучите е оставен предната вечер до гърловината на танка, като впоследствие е внесен вътре.

След спускане на резача и част от шланговете в танка, единият корабен тръбар (оцелелелият) привежда същия в експлоатация по молба за пострадалия тръбар, с цел последния да си изсуши работните ръкавици. Резачът се привежда в действие чрез отваряне на кранчетата на същия за осигуряване на приток от метан и кислород и подаване на открит огън (запалка за кислород или др.). Изсушаването на ръкавиците е за около 2 минути, след което кранчетата на резача са затворени (потвърдено както от свидетелските показания на оцелелия тръбар, така и при извършения оглед след пожара). След прекратяване на работата на резача, същия с кабелите е окачен от оцелелия тръбар през технологичен отвор от близката преграда в танка.

Пострадалият тръбар се заема с „избиването“ на шпилките на баластния кран от фланцовото съединение, като осъзнава, че за целта му е нужен по-голям пробой.

Малко по-късно другият тръбар излиза от танка и отива да вземе по-голям пробой, като пострадалият тръбар остава в танка, без да има трети човек – осигуряващ, който да се намира извън танка и да го наблюдава визуално.

При връщането си, оцелелият тръбар вижда дим, излизащ от баластния танк, като при приближаването забелязва, че шланговете за метан и кислород, които влизат в танка, са в пламъци. Работникът започва да вика да затворят кранчетата за газ и кислород на кея и предприема действия за изтеглянето на горящите шлангове и резача от танка, като в същото време извиква неколккратно името на пострадалия.

При издърпването, на палубата са изтеглени само част от шланговете, останалата част, силно обгоряла се разпада на парчета и заедно в резача пада на дъното на танка.

След това оцелелият тръбар разгъва пожарен шланг с вода. В помощ на работника се присъединява дошлият началник-цех и още един работник. Началник-цеха също разпорежда да се спре централно газа и кислорода и с шланга за вода влиза в танка, за да гаси пожара. Заедно с него в танка влиза и новодошлият работник. Поради силното задимяване обаче те излизат навън, като началник-цеха се оборудва с маска и челник и отново влиза в танка, викайки пострадалия по име. Успява да намери с напипване тялото на пострадалия работник под баластния тръбопровод неподвижно. Началник-цеха прави опити да го хване и изтегли нагоре. В резултат на положените усилия и викането, въпреки маската, той вдишва много дим и усеща, че започва да губи съзнание. Той излиза от танка отново навън на чист въздух. В това време пристигат пожарникарите от противопожарната служба на завода, които също влизат в танка. В резултат пожарът е загасен, но работникът е намерен с обгорено тяло и без признаци на живот. Резултатът от аутопсията на загиналия работник посочва като причина за смъртта пламъково изгаряне III-IV степен на 100% от повърхността на тялото. Установено е престояване

приживе в обстановка на пожар. Не са установени наличие на алкохол и наркотични вещества, както и на прижизнени механични травматични увреждания.

3. АНАЛИЗ.

Целта на проведеното разследване във връзка с безопасността е установяване обстоятелствата и фактите, допринесли за произшествието, които да послужат за основа на изготвянето на препоръки за безопасност, за недопускане на подобни произшествия в бъдеще.

Анализа на произшествието е извършен на базата на събраните доказателства, свидетелски показания и изготвената пожаротехническа експертиза.

3.1. Теоретични аспекти.

3.1.1. Основни понятия и термини относно възникването на пожари.

За да възникне, пожарът се нуждае от следните три компонента:

- топлина – за достигане на температура на възпламеняване/запалване;
- гориво или горим материал/и;
- кислород – за да се поддържа процеса на горене.

Заедно те образуват химична реакция, която води до ситуация, наречена пожар. Схематично това стандартно се представя чрез пожарния триъгълник (фиг. 4).

В атмосферния въздух обикновено, на морското равнище, съдържанието на кислород е около 21% по обем.



Фиг. 4 - Пожарен триъгълник

Възможните източници на топлина/запалване в случая могат да бъдат:

- електрически разряд (дъга/искра);
- статично електричество;
- откритите части на електрическите крушки(стъкления балон);
- искра при работа със ръчни инструменти;
- прекомерно нагряване на ел. кабели или част от тях, късо съединение;
- открит пламък.

Наличните горими материали в конкретния случай най-общо са:

- повишена концентрация на газ метан в танка;
- дрехите на работниците, включително ЛПС;
- наличието на електрически кабели и осветление в танка;
- парцали, пакли и др.;

- остатъчни продукти на дъното на танка.

3.1.2. Оборудване за избиване на шпилките на фланцовото съединение на баластния кран.

За избиване на шпилките на фланцовото съединение на баластния кран в танка са внесени метален чук с дървена дръжка и тегло 2 кг. и бронзово шило (избивач) с диаметър 20 мм. и с дължина 400 мм. Същите са открити при огледа на местопроизшествието на дъното на танка.

3.1.3. Газокислороден резач.

Газокислородния резач е елемент от оборудване, предназначено за газопламъчно рязане на метали. Към същия са закрепени шлангове за газ (в случая метан) и кислород.

При извършения оглед на мястото на произшествието е установено, че резача се намира на дъното на танка със затворени кранове, което потвърждава свидетелските показания на оцелелия тръбар за затваряне на крановете след преустановяване на нерегламентирана дейност – сушене на работните ръкавици. Очевидно резача е паднал на дъното след прегаряне на шланговете за метан и кислород.

Разположението на тялото на загиналия (под баластната тръба) дава основания за допускане, че същия не е правил опити за работа (запалване) на резача след излизане от баластния танк на неговия колега, предвид на това, че резача е закачен на отвор над тръбата.

Изследването на резача в лабораторни условия показва наличие на дефект – термо – металургична повреда на метала, разположена на 125-135 мм. от регулировъчния вентил за горимия газ и на 210 – 220 мм. от мястото (накрайника) на изхода на газовата смес. Резултатите от изследването дават основание да се счита, че дефекта в дълбочина не достига до вътрешния отвор на резача, с развита пукнатина, тоест няма възможност за изтичане на газ или горима смес под налягане в танка.

Тези факти дават основание да се твърди, че не се касае за дефект от типа на нехерметичност на метални елементи от резача, т.е. без причинно – следствена връзка с възникването на пожара. Следователно резачът към момента на възникването на пожара е бил работоспособен, но в “неизправно състояние” в сравнение със нормативните изисквания като нов.

Горното е залегнало и като извод от назначената пожаротехническата експертиза, като комисията по разследване е съгласна с тази констатация.

3.1.4. Шлангове (маркучи) за горимия газ (метан) и режещия газ (кислород).

Посочените факти в пожаротехническата експертиза показват следното:

Резултатите от извършеното фрактографическо, дефектоскопско и трасографическо микроскопско изследване показват наличие на разрушителна повреда с касателство 100% сечението на вътрешния гумен слой, 100% на каркаса (текстилната оплетка) и непълно разрушаване на сечението на външния гумен слой.

Микроскопско изследване в лабораторни условия на маркуча за горимия газ (метан) в неговата неразрушена част от пожара доказва редица дефекти като – експлоатационно „пълнежено“ замърсяване, „пасаж“ от микропукнатини в опъновата зона, „пасаж“ от микропукнатини в близост до надлъжната цветова маркировка.

Като резултат пожаротехническата експертиза, с която се съгласява и комисията по разследване, показва следното:

Към момента на възникване на злополуката маркучът, провеждащ горим газ (метан) към резача, е бил технически неизправен, с развитие на разрушителна повреда и изтичане/изпускане под налягане на запалителен и взривоопасен флуид във вътрешността на баластния танк. Маркучът за горимия газ е бил опасен за използване по предназначение в затворени или полузатворени помещения/пространства.

Към момента на възникване на злополуката маркучът, провеждащ режещия газ (кислорода), при изследването му, не се установяват данни за експертно твърдение относно технически неизправности, свързани с дефектиране и разрушаване на каркаса и

вътрешния слой. **Въпреки това, бе констатирано, че липсва възвратен клапан на ГК резач по отношение на шланга за кислород.**

Комисията по разследване, на базата на констатациите, обективирани в пожаротехническата експертиза счита, че пряка причинно–следствена връзка за възникналия пожар в баластен танк № 3 – ляв борд има маркуча за горимия газ(метан), който е бил неизправен/негоден за дейността, за която е предназначен.

3.1.5. Използван източник на осветление в баластен танк № 3 – ляв борд.

За осветление във вътрешността на танка е бил използван преносим кабел със свързани към него електрически крушки (тип „гирлянд“).

Съгласно извършената пожаротехническа експертиза, средството за осветление се състои от ел. кабел (трижилен), гумиран, с прикрепени към него крушки, U=24V. Крушките са разположени на разстояние около 1 м. една от друга. Съгласно свидетелски показания, крушките са нямали защитен плафон или решетка. Захранването е подавано от преносно ел. табло, разположено на палубата встрани от гърловината на танка. „Гирлянда“ е монтиран на около 2-3 метра от дъното на танка – закрепване с поставяне в стенен отвор.

Извършеното лабораторно изследване на открития на палубата в близост до танка електрически кабел (кабела на „гирлянда“), обективирано в пожаротехническата експертиза, доказва наличието на повреди на ел. кабел по изолацията, носещи белези на обгаряне и прегъване на едно от жилата. По дължината на токопроводимото жило (с прегънатия участък) в близост до обгорялата обвивка на кабела се разпознава дефектна линейна черна зона в изолацията.

Горното дава основание да бъде направен извода, посочен в пожаротехническата експертиза, с който комисията по разследване е съгласна, че използваното средство за осветяване тип „гирлянд“ е било технически неизправно и се явява възможен източник на възпламеняване на метана в баластния танк.

3.2. Констатирано липсващо оборудване и нарушени мерки за безопасност, които биха могли да предотвратят възникването на пожара с летален край.

3.2.1. Пожарно оборудване в близост до гърловината на баластен танк № 3.

Разследването не разполага с доказателство към момента на влизане на тръбарите за начало на работата в танка или към момента на възникването на пожара до гърловината на танка да е разположено в готовност противопожарно оборудване (струйник и пожарен шланг, свързан към пожарен хидрант на намираща се под работно налягане пожарна магистрала).

По свидетелските показания на оцелелия тръбар, началник цеха и други лица, такова е подадено впоследствие, след издърпване на горящите шлангове.

3.2.2. Наблюдаващ (осигуряващ) на работещите в баластния танк.

При работа в ограничени и/или затворени пространства, наличието на наблюдаващ (осигуряващ), който да е натоварен със задача да реагира по подходящ начин в случай на злополука/инцидент или някаква необходимост на работещите в помещението е от ключово значение за безопасността или опазване на човешкия живот. Като правило, затвореното и/или ограичено пространство е свързано с опасност от липса на кислород, бързо натрупване на опасни/запалими или токсични газове и др.

В случая, наличието на осигуряващ извън баластния танк, наблюдаващ визуално вътрешността на танка в комбинация с поставено в готовност противопожарно оборудване би довело до избягване на леталния край на корабния тръбар.

3.2.3. Принудителна вентилация.

Съгласно „Правилник по безопасността на труда при заваряване и рязане на метали“ № Д-08-002, както и съгласно изисквания на редица други нормативни документи, системи за безопасност на различни корабни компании и не на последно място добрата морска практика, работата в затворени/полузатворени помещения на кораб изисква непрекъснатата вентилация на въздуха в него. Това е от ключово значение за осигуряване на безопасни параметри на въздуха като достатъчен кислород за

поддържане на нормална жизнена дейност на работещите, извеждане на запалими или токсични газове и др.

Принудителна вентилация в баластен танк № 3 не е била осигурена.

Комисията по разследване счита, че осигуряване на принудителна вентилация би довела до намаляване на съдържанието на метан под необходимата концентрация за възникване на пожар с подобен интензитет.

3.2.4. Автоматичен портативен газанализатор.

Автоматичният газанализатор е преносим детектор, който може да открива горими и токсични газове. Най-често моделите използват естествен дифузионен метод за вземане на проби и сензор с висока чувствителност. При засичане на подобни газове, приборът подава светлинен и звуков сигнал.

Използването на подобно устройство при работа в баластния танк № 3 би довело до ранно откриване на теч на горимия газ, което би дало време за предприемане на действия по навременна евакуация на корабните тръбари преди възникването на пожара.

3.2.5. Използване на облекло за дейности по газопламъчно рязане.

Съгласно „Правилник по безопасността на труда при заваряване и рязане на метали“ № Д-08-002, газорезчикът следва да е облечен в брезентово облекло, гумени ботуши и шлем, покриващ главата и косата му или с щит и маска, позволяваща прикрепването на шлема.

Съгласно показанията на оцелелият ръбар, двамата работници при влизането си в танка са били облечени с работни гащеризони, които не са огнезащитни. Предпазни каски не са използвани, вероятно поради тясното пространство на танка.

В случая комисията по разследване счита, че горното е нарушение на правилата за безопасна работа при използване на апаратура за газопламъчно рязане в условията на ограничено пространство.

Използването на подходящо облекло от загиналия, би могло да спаси живота му при възникналия пожар, като му даде време за бърза евакуация.

3.3 Хронология и условия за пожара в баластен танк №3.

3.3.1 Събития и условия около баластен танк №3 на 13.12.2021 г.

На 12.12.2021 г. е взето решение гайките на шпилките от фланците, крепящи баластния кран на място, да бъдат изрязани чрез използването на газо-кислороден резач. Това е обусловено от факта, че поради силната корозия е много трудно, почти невъзможно те да бъдат развити с гаечен ключ.

На 13.12.2021 г. сутринта работниците от фирма „Галера 007“ пристъпват към подготовка и работа в танка.

- измерено е състоянието на атмосферата в танковете на кораба от служител на МТГ „Делфин“;
- същият издава документ за „газ-фри“ тъй като атмосферата е безопасна;
- съставен е акт за огневи работи от работник на фирма „Галера 007“;
- монтирано е осветление в танка чрез използването на преносно ел. табло 24V на палубата и т.н. “гирлянд”;
- свързан е ГК резач към брегово захранване(т.н. гърнета) с метан и кислород;
- доставени са необходимите инструменти – железен чук, бронзов пробой, маска и др.;
- трима работника влизат в баластния танк като с резача изрязват 5 от гайките на шпилките(от общо 8 бр.);
- след приключване на работата те изваждат ГК и шланговете на палубата.

3.3.2 Събития и условия на 14.12.2021 г.(деня на произшествието).

На 14.12.2021 г. не се е предвиждало да се извършват огневи работи в баластния танк.

- независимо от това сутринта пожарникар от завода извършва измерване на атмосферата;
- двама работника включват осветлението в танка от преносното табло 24V
- вкарват отново ГК резач в танка;

- единият от тях запалва ГК резач за около 2 минути за да си изсушат ръкавиците след което го спира и окачва на една от преградите в танка;
- малко след това те се опитват да избият шпилките с помощта на чука и пробоя; Поради силно ограниченото място за работа в танка те не успяват;
- единия от тях отива до брега да вземе пробой с по-голяма дължина;
- при връщането си , след около 5 минути, той вижда гъст дим да излиза от танка.
- предприемат се действия за потушаване на пожара.

3.4. Основни изводи.

Анализът на по-горе изложените факти и събития дават възможност да се направят следните изводи:

3.4.1. Вкарването в танка на ГК резач на 14.12.2021 г. е извършено самоволно от двамата работника. Идеята да се сушат ръкавиците би могла да се реализира на палубата на кораба, на открито. По-вероятно е те да са го вкарвали за да отрежат останалите 3 гайки или за нагряване, с цел по-лесно избиване на шпилките.

3.4.2. Използването на такъв тип осветление (гирлянд) е обусловено от възможността за по-добра осветеност на работното място. При това не се заемат излишно контактите на ел. табло в случай, че се използват единични, безопасни преносни 24V лампи(**Фиг. 5**).



Фиг. 5 – Преносима 24V лампа

Тогава за постигане на подобна степен на осветеност биха били необходими примерно няколко такива лампи. Освен това ще се създаде излишно струпване на кабели в и без това ограниченото пространство на танка. Това обаче не отменя изискването крушките от гирлянда, както и самият той да бъдат предвидени за работа в потенциално огне- и взривоопасна среда. Измерването на атмосферата е необходимо начално условие за огневи работи но винаги трябва да се има предвид вероятността от изтичане на газ – метан или кислород. Кислорода, за разлика от метана не е горим, той поддържа горенето като окислител. Опасното при него е, че в среда богата на кислород(**над 24%**) материалите, дрехите, косите на работниците и т.н. се насищат с кислород. Това рязко намалява температурата на запалването им и те стават силно пожароопасни.

3.4.3. Изследването на останките от шланговете(**Фиг. 6**) показва, че този за кислород е бил в добро състояние преди пожара. По шланга за метан са установена структурни деформации с частично местно разрушаване на шланга. Тоест той е представлявал потенциална опасност за изтичане на газ. Вероятно такава изтичане е започнало малко след окачването му на преградата на танка. Причината за това може да бъде неговото силно огъване и разкриване/отваряне на повредените му участъци.



Фиг. 6 – Остатъците от шланговете на палубата

3.4.4. Както вече е посочено ГК резач при изваждането му от танка при огледа след пожара е със затворени кранове(Фиг. 7).



Фиг. 7 -Газокислородния резач, след изваждането му от танка

Това означава че от него не е могло непреднамерено да изтече газ/кислород.

Въпреки посочените в т. 3.2.3. неизправности при изследването му в лабораторни условия, ГК резач се смята за работоспособен, годен за използване, макар и не съвсем изправен в сравнение като нов. Подобни деформации биха могли да се получат при неговата употреба- удари, нагряване и т.н.

3.5. Вероятен механизъм за възникване на пожара в баластен танк № 3, ляв борд на м/к “BELLONA”.

На базата на събраните доказателства, извършената пожаротехническа експертиза и съпоставяне на относимите факти и обстоятелства, комисията по разследване счита, че механизма на възникване на пожара е следния:

След прекратяване на експлоатацията на газокислородния резач за извършване на нерегламентирана дейност „сушене на работни ръкавици“, при затварянето на кранчетата на резача и окачване (прехвърляне) на същия през технологичен отвор от близката преграда в танка, започва неразпознаваемо изтичане на горим газ (метан) при

разпространение на дефекта на газовия маркуч в каркаса откъм опъновата зона (огънато положение) на външния гумиран слой. След излизане на оцелелия работник от танка за намиране на по-дълъг пробой, продължава неразпознаваемото повишено изтичане на газ в посока към гърловината (нагоре), непълно разрушаване на маркуча в дефектната зона с отделяне на композитна (каучук и каркасен материал) фрактурна част/отломка (доказано при лабораторните изследвания)

Освен изтичането на газа нагоре към гърловината на танка, се извършва и загазяване на относително малкото пространство на танка. Концентрацията на газ се повишава, като все още същата не достига взривоопасни стойности, но приближава стойности, достатъчни за възникване на интензивен пожар.

За затваряне на пожарния триъгълник (**фиг. 4**) е необходим единствено източник на запалване.

Пожаротехническата експертиза посочва 4 възможни версии за вероятен източник на запалване:

- открит огън с касателство експлоатацията на резача;
- механични искри при използване на чук и шило за избиване на шпилките на фланцовото съединение на балстния кран;
- електрически искри или др. вид нагриване, свързани с технически неизправния ел. „гирлянд“;
- открит огън с касателство за тютюнопушене.

Допускането за достоверност на първата версия не кореспондира с установените факти при лабораторните изследвания и огледи – спиране на трите вентила и окачването му във висящо положение, откриване на резача със затворени вентили на дъното на танка в остатъчната вода вследствие на падането му от прегаряне на шланговете.

При втората версия няма кореспондиране с липсата на взрив, масирано присъствие на продукти от корозивно разрушение на скрепителните елементи на балстния кран, както и от данните за временно спиране на работата с оглед на доставяне на по-дълъг инструмент.

Най-вероятна се явява третата версия за източник на запалване с касателство за запалване на горимата газова смес от ел. искри или нагорещени повърхности от осветителните тела на ел. „гирлянд“, както и обгаряне на обвивката на кабела.

Комисията по разследване принципно е съгласна с посочената най-вероятна версия, относно източника на запалване, но счита, че всяка една от четирите версии има известна вероятност, в т.ч. и четвъртата версия, въпреки, че няма категорични доказателства загиналия да е бил пушач или да разполага със средство за запалване (запалка, кибрит и др.).

Възпламеняването на метана в танка води до запалване на облеклото и термични травми на загиналия, запалване на шланговете за метан и кислород, разрастване на пожара по вертикала и „пожарно затваряне“ на гърловината на танка, който се явява единствения възможен евакуационен изход.

Загиналият корабен тръбар не успява да предприеме спасителна реакция за евакуация. Прегарянето на маркучите на метан и кислород водят до падане на резача на дъното на танка.

Предприетите действия от оцелелия корабен тръбар и началник цеха за спасяване на намиращия се в танка тръбар и гасенето на пожара по същество не променят вече фаталния край.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЯ.

Комисията счита за най-вероятно загазяването на танка и създаването на опасна атмосфера да се е случило при изтичането на метан от шланга. При това остава открит въпросът, защо пострадалият не е успял да забележи това. Както е известно, метанът е газ без цвят и мирис, по-лек от въздуха. В такива газове (метан, пропан-бутан и др.), използвани в бита и индустрията, се добавят специални ароматизатори със специфична миризма. Това дава възможност за тяхната идентификация при изтичането им във

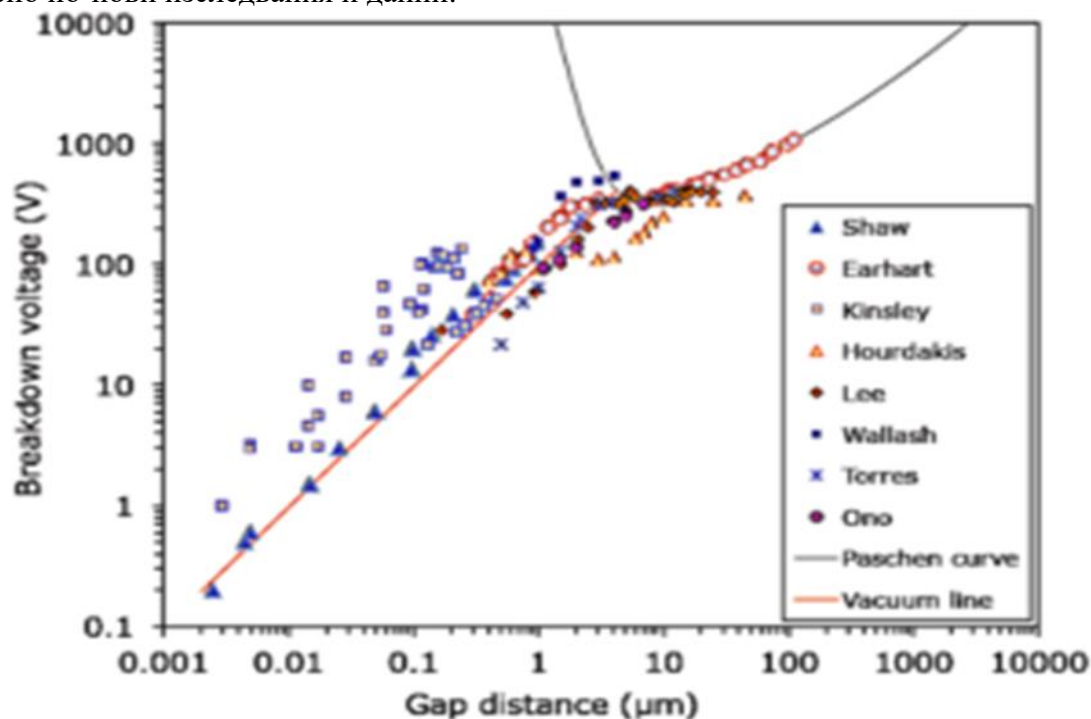
въздуха. Вероятното обяснение на това е характеристиката на работното място – баластен танк, с утайки на дъното, голяма влажност, корозирали части, което намалява ефекта на ароматизаторите.

По отношение на възможния източник на запалване:

- **електрически разряд (дъга/искра);**

Съгласно изследванията електрическа дъга/искра може да възникне дори при ниски работни напрежения. Това е възможно да се случи ако например се счупи, дори неволно, стъкления балон на крушката. Тогава започва скоростно окисляване на нажежаемата жичка и нейното разрушаване. В един момент тя започва да се разпада на части като между тях възникват микро хлабини. Именно там е възможно възникването на електрически разряд, водещ до дъга/искра. Този сценарий е с най-голяма вероятност за реализиране на практика. Зависимостта от минималното напрежение на пробив от въздушната хлабина е показана на (Фиг. 8)

В продължение на години е приемано, че пробивното напрежение за въздух при нормално (1 atm) налягане, достига минимум 340V при 0,007 mm въздушна хлабина, след което се покачва бързо за по-малки разстояния (т.н. Paschen Curve). След анализ на първичната литература сега се заключава, че тази U-образна графика не е съвсем точна. Вместо това напрежението на пробив се доближава до нула, когато разстоянието между междините се доближава до нула. На фигурата по-долу е представена тази зависимост съгласно по-нови изследвания и данни.



Фиг. 8

- **статично електричество;**

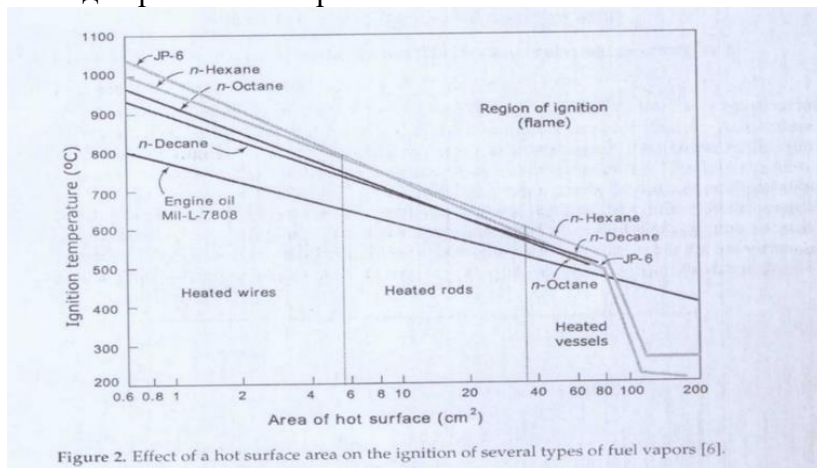
Както вече е посочено, статичното електричество възниква при движението на флуиди по тръбопроводите на кораба, особено в товаро/разтоварните такива. Тъй като корабът излиза на ремонт празен, без товар, то тази вероятност е много малка.

- **откритите части на електрическите крушки (стъклени балон);**

При работа колбите на различните по мощност крушки се нагряват различно. Например в литературата могат да се срещнат следните данни:

1. 200 ватова крушка, балона се загарява до 330 °C;
2. 100 W - 290 °C;
3. 60 W - 200 °C;
4. 40 W - 145 °C;
5. 25 W - 100 °C.

Площта на нагреваемата част на една обикновена електрическа крушка(балона) с мощност 40÷60 W е от порядъка на 80 ÷ 90 cm². Зависимостта на температурата на запалване от площта на нагрятата повърхност е показана на **Фиг. 9**. Като се има пред зависимостта показана на графиката, се вижда, че тези температури са доста по-ниски, тоест това не може да причини пожар.



Фиг. 9

- искра при работа с ръчни инструменти;

Използваните ръчни инструменти - железен чук и бронзов пробой, биха могли да предизвикат искри при работа с тях. Установено е, че докато двамата работника са били в танка, те са ги използвали за избиване на шпилките. Не е ясно дали пострадалият, когато остава съм, не ги е използвал. Но при оценката трябва да се има предвид следното— първо, метанът, като по-лек от въздуха, започва да се натрупва в горната част на танка. Второ, кранът е разположен в долната част на танка – тоест там най-късно ще се образува опасна концентрация. Като се има предвид всичко това, (както и материала на избивача), то възникването на пожар е малко вероятно при използването на инструментите.

- прекомерно нагриване на ел. кабели или част от тях, късо съединение;

При огледа на място е намерена неизгоряла част от електрическия кабел на гирлянда. По кабела може да се видят частичните повреди по неговата изолация. Това показва, че такава оголена част от кабела в определен момент да влезе в контакт с части от палубата или танка. В този случай може да възникне режим на късо съединение. Той се придружава с протичането на силен ток, нагриване и възможна ел. дъга/искра. Като се има предвид, че е използвано напрежение с ниска стойност (24V), то това е малко вероятно да предизвика пожар.

- открит пламък, например тютюнопушене.

По време на своето обучение за получаване на правоспособност заварчиците, освен с чисто технически неща се запознават и с характеристиките на отделните газове и опасностите при работа със тях. Това е особено важно при огневи работи в ограничени пространства. При постъпването си на работа с тях се провежда първоначален инструктаж по ЗБУТ, последван от периодични такива. Преди започване на дейности, свързани използване на газо-пламъчна апаратура допълнително се инструктират за конкретните опасности при работа. Освен това липсват непротиворечиви доказателства за наличието на кибрит/цигари преди инцидента. Затова може да се приеме, че причината за запалване от открит огън/цигара е малко вероятна, защото противоречи на добрата практика и инстинкта за самосъхранение на човека.

4.1. ОСНОВНА ПРИЧИНА ЗА ПРОИЗШЕСТВИЕТО.

Комисията по разследване счита, че основната причина, довела до много тежкото произшествие, е механична повреда (разкъсване) на шланга за метан на газокислородния резач, намиращ се в танка, при което се получава изтичане на голямо количество газ и последващото му възпламеняване от неустановен със сигурност източник на запалване (най-вероятно дефектен кабел с осветителни тела, тип „гирлянд“).

4.2. ФАКТОРИ, ДОПРИНАСЯЩИ ЗА ПРОИЗШЕСТВИЕТО.

Допринасящи фактори за пожара са:

- неспазване на мерките за безопасност при огневи работи от страна на работещите в баластния танк;
- липсат на подходящо защитно облекло;
- липса на принудителна вентилация, която да отведе отделящия се газ;
- липса на автоматичен газоанализатор;
- липса на контрол от отговорните лица на „Галера 07“ ООД, натоварени със спазване на мерките за безопасност.

5. ПРЕПОРЪКИ ЗА БЕЗОПАСНОСТ:

Предвид на предоставените Протокол от резултатите от извършената проверка на „Галера 07“ ООД от страна на ИА „Главна инспекция на труда“ и Протокол за резултатите от извършеното разследване на злополуката от страна на Национален осигурителен институт, Териториално поделение – Варна, ведно с обективизираните в тях предписания и препоръки, Комисията по разследване отправя следните препоръки за безопасност:

5.1. Към фирма „Галера 07“ ООД:

BG/2023_R1: Да бъде осигурен минимум един брой автоматичен газанализатор при работа в затворено/ограничено помещение на кораб.

BG/2023_R2: При работа в затворено/ограничено помещение на кораб да бъде осигурено работещо противопожарно оборудване в непосредствена близост до входа/изхода на същото.

BG/2023_R3: При работа в затворено/ограничено помещение на кораб да бъде осигурена принудителна вентилация на въздуха в същото.

BG/2023_R4: При работа в затворено/ограничено помещение на кораб да бъде осигурен по всяко време осигуряващ/наблюдаващ на входа/изхода на помещението, който да поддържа визуална и/или радиовръзка с работещите.

BG/2023_R5: Да бъде извършвана задължителна проверка на оборудването при огневи работи, непосредствено преди началото на работния ден.

BG/2023_R6: Да бъде разработена ефективна методология и подробна инструкция за оценка на риска при работа в затворено/ограничено помещение на кораб.

BG/2023_R7: Да бъде осъвременена „Инструкция за заваряване“ от 01.08.2012г. с конкретно и подробно разписани дейности, мерки за безопасност, контролни действия и инструктажи.