



УДК 656.6

ANALYSIS OF THE CAUSES OF SHIP ACCIDENTS DURING NAVIGATION IN PORT WATERS AND MOORING (PART 2)

АНАЛІЗ ПРИЧИН АВАРІЙ СУДЕН ПІД ЧАС ПЛАВАННЯ У ПОРТОВИХ ВОДАХ ТА ПІД ЧАС ШВАРТУВАННЯ (ЧАСТИНА 2)

Bychkovsky Y. / Бичковський Ю.В.*PhD, docent, deep sea captain / PhD, доцент, капітан**ORCID: 0000-0003-1459-9029**Odesa National Maritime University, Odesa, Mechnikova 34, 65029**Одеський національний морський університет, м. Одеса, Мечникова 34, 65029*

Анотація: дана стаття є продовження теми, яка була почата у попередній статті, а саме аналіз причин аварій суден під час плавання у портових водах. На відміну від змісту попередньої статті, яка розглядала ризики під час виконання швартування судна, у змісті даної публікації буде розглянуто сутність сучасних ризиків під час плавання у портових водах, вказані шляхи запобігання цих ризиків.

Особливу увагу було надано автором до впливу «людського елементу» на розвиток аварій та аварійних морських подій сучасного судноплавства. В ході розгляду найбільш резонансних аварій з суднами у портових водах, чи поблизу них, автором було вказано на суттєвий вплив організаційних факторів «людського елементу» на розвиток аварій. Саме відсутність реагування на сучасні ризики зі сторони фахівців компаній, які відповідають за дотримання загального стану безпеки судноплавства, не дозволяють досягнути зменшення випадків аварій та аварійних морських подій на морі у світі.

Даний аналіз може бути використаним і для виконання навчання майбутніх офіцерів морського флоту, так як звертає увагу останніх на головні недоліки, які часто викликають дуже серйозні наслідки в ході виконання плавання суден. Розуміння цих недоліків, це буде великим кроком до їх запобігання. А це вже буде працювати на підвищення загального стану безпеки судноплавства.

Ключові слова: безпека плавання суден у портових водах; причини аварій та шляхи їх запобігання.

Вступ.

За даними аналітиків видання USA TODAY, принаймні 6000 разів за останні 22 роки (в середньому більше п'яти разів на тиждень), екіпажі великих вантажних суден, нафтових танкерів, контейнерів, барж і навіть круїзних суден повідомляли про втрату живлення, втрату рушійної сили, втрату керованості або комбінації цих трьох факторів. Принаймні 900 з них сталися поблизу мостів, визначених Міністерством транспорту США, як такі, що перетинають судноплавні води.

Як вже було вказано у першій публікації за даною темою, у світі сталося



3310 аварій та аварійних випадків за 2024 рік, що на 347 випадків перевищує дані за 2023 рік [1]. Це свідчить про збільшення стану небезпеки для світового судноплавства. Більш половини заявлених випадків пов'язані з технічними проблемами машинних відділень суден (1860 випадків). Отже, більш половини відмічених випадків аварій і аварійних морських подій виникають через проблеми, які трапляються у машинних відділеннях морських суден. Це пояснюється зростанням віку існуючих суден. На сьогоднішній день, середній вік суден світового флоту досяг **29** років [1]. Судновласники намагаються безпечно експлуатувати власні судна в рамках постійно мінливої та динамічної регуляторної бази та ремонтувати їх правильно, але це стає все складніше, враховуючи, що їм доводиться вирішувати цілу низку складних питань, від конфліктів, санкцій та тарифів, до ризиків, що виникають через тіньовий флот та нових викликів, які несе декарбонізація. Саме через цей фактор, морські фахівці повинні бути в постійної готовності до дій аварійного характеру, щоб уникати аварій чи аварійних морських подій. Це має велике значення під час виконання плавання у портових водах, каналах чи річках, так як втрата живлення може викликати дуже тяжкі наслідки. Для зрозуміння даної гіпотези, автор намагається розглянути наступні аварії і аварійні морські події, а саме: зіткнення контейнеровозу «*DALI*» з мостом Francis Scott Key Bridge, яка трапилася 26 березня 2024 року в порту Балтімор; втрата обертання гвинта на контейнеровозі CMA CGM «*APL QINGDAO*» поблизу мосту Верраццано-Нерроуз, яке мало місце 09 квітня 2024 року в порту Нью-Йорк; пошкодження навігаційного знаку контейнеровозом CMA CGM «*PUCCINI*», яке мало місце 25 травня 2023 року в порту Мельбурн та зіткнення контейнеровоза «*SOLONG*» з танкером «*STENA*», яке трапилося 10 березня 2025 року.

Основний текст. *Перший розглянутий випадок* стосується найбільш резонансного зіткнення контейнеровозу «*DALI*» з опорою моста Francis Scott Key Bridge в порту Балтімор. Контейнеровоз «*DALI*» - це судно довжиною 288,65 м, побудовано компанією Hyundai Heavy Industries Co., Ltd. У 2015 році. Осадка судна на момент відходу становила 12,16 м у носовій і кормовій частинах, з



вантажем 4680 контейнерів (56 675 метричних тон контейнерних вантажів). Водотоннажність судна на момент відходу становила 112 383 метричні тони. Власник судна – сінгапурська компанія Grace Ocean Private Limited, яка володіє 55 суднами – контейнеровозами (включаючи «Далі»), балкерами та танкерами. Станом на 26 березня сінгапурська компанія Synergy Marine Group, менеджер судна, яка надала екіпаж та експлуатувала судно від імені власника, керувала 55 суднами під прапорами Панами, Маршаллових Островів, Гонконгу, Ліберії та Сінгапуру. Клас судна було підтверджено ClassNK.

Близько о **00.05** 26 березня 2024 року старший лоцман та лоцман-стажер Асоціації лоцманів Меріленду піднялися на борт судна «*DALI*», яке мало відходити з морського терміналу СІПРТ до КОЛОМБО (Шрі-Ланка). Під час обміну думками, відповідаючи на запитання лоцмана, капітан судна підтвердив хороший стан судна і відсутність будь-яких обмежень для маневрування. Близько о **00.36** два буксири відтягнули «*DALI*» від причалу. О **00.45** лоцман надав наказ на роботу головним двигуном судна в режимі «ПСМХ». Близько о **01.07** судно увійшло в протоку Форт-Макгенрі і лоцман звільнив буксири і передав управління судном стажеру. Близько о **01.09** рух судна було збільшено на «ПМХ».



Рисунок 1. – Місце плавання т/х «DALI» [2]



Близько о **01.25**, коли т/х «*DALI*» знаходився за 0,6 милі (майже 4 довжини судна) від Кі-Бридж, електричні вимикачі HR1 та LR1, що живили більшу частину обладнання та освітлення судна, несподівано розімкнулися (вимкнулися). Втрата електроенергії зупинила насоси головного двигуна і рульового керування, отже, кермо не могло більш рухатися. У той час судно йшло курсом відносно землі $140,8^\circ$ та швидкістю відносно землі 9,0 вузлів, при цьому кермо знаходилося в площині міделя (0°). На випадок втрати живлення, на судні передбачено аварійний насос кермового пристрою, який працює від аварійного дизель-генератора. За словами екіпажу, аварійний генератор запустився та підключився до аварійної шини (його автоматичний вимикач мав би замкнутися) невдовзі після того, як судно втратило електроживлення. Наразі експерти все ще розслідують точний час, коли аварійний генератор запустився та підключився до аварійної шини. Типова для океанських суден, на «*DALI*» був аварійний дизельний генератор (на додаток до чотирьох генераторів), який можна було налаштувати на автоматичний запуск та підключення до аварійної шини у разі втрати нормального електроживлення та освітлення. Коли аварійна шина була увімкнена, були доступні аварійне освітлення, навігаційне та радіобладнання, сигналізація та інше аварійне обладнання, а призначений аварійний насос рульового керування (№ 3) був доступний для повороту керма на низькій швидкості. Зрозуміло, що без обертання гвинта, швидкість руху керма була менш ефективною. О **01.26:39** лоцман викликав буксир «Ерік МакАллістер», який знаходився за 3 милі і негайно відповів, прямуючи до судна (буксир не досяг судна до того, як воно вдарилося об міст). Екіпаж «*DALI*» зміг відновити електропостачання судна, але, коли судно знаходилося на відстані 0,2 милі від містка, сталося друге відключення електроенергії, оскільки розімкнулися DGR3 та DGR4, автоматичні вимикачі, що з'єднували генератори № 3 та 4 з шиною високої напруги, що призвело до повної втрати електроживлення судна (шини високої напруги та шини низької напруги). Підключившись до аварійної шини на цей час, аварійний генератор безперервно забезпечував електроенергією аварійне обладнання протягом другого



відключення електроенергії. О **01.27:01** старший лоцман наказав віддати лівий якір. О **01.27:23** лоцман наказав перекласти кермо вліво на кут 35° , а інший лоцман зробив виклик по морській радіостанції дуже високої частоти (VHF), щоб попередити весь водний рух. О **01.27:32**, приблизно через 31 секунду після другого відключення електроенергії, екіпаж вручну включив автоматичні вимикачі HR2 та LR2, відновивши живлення шини низької напруги, яка живилася від генератора № 2. (Екіпаж відновив електропостачання до того, як судно вдарилося об мостову конструкцію, але не зміг відновити рух). О **01.27:53** було віддано наказ о закритті руху через міст. О **01.29:10** правий борт «DALI» вдарився об опору № 17 мосту Кі зі швидкістю 6,5 вузлів. Хід розвитку зіткнення надано на рисунку 2 (див. рисунок 2).

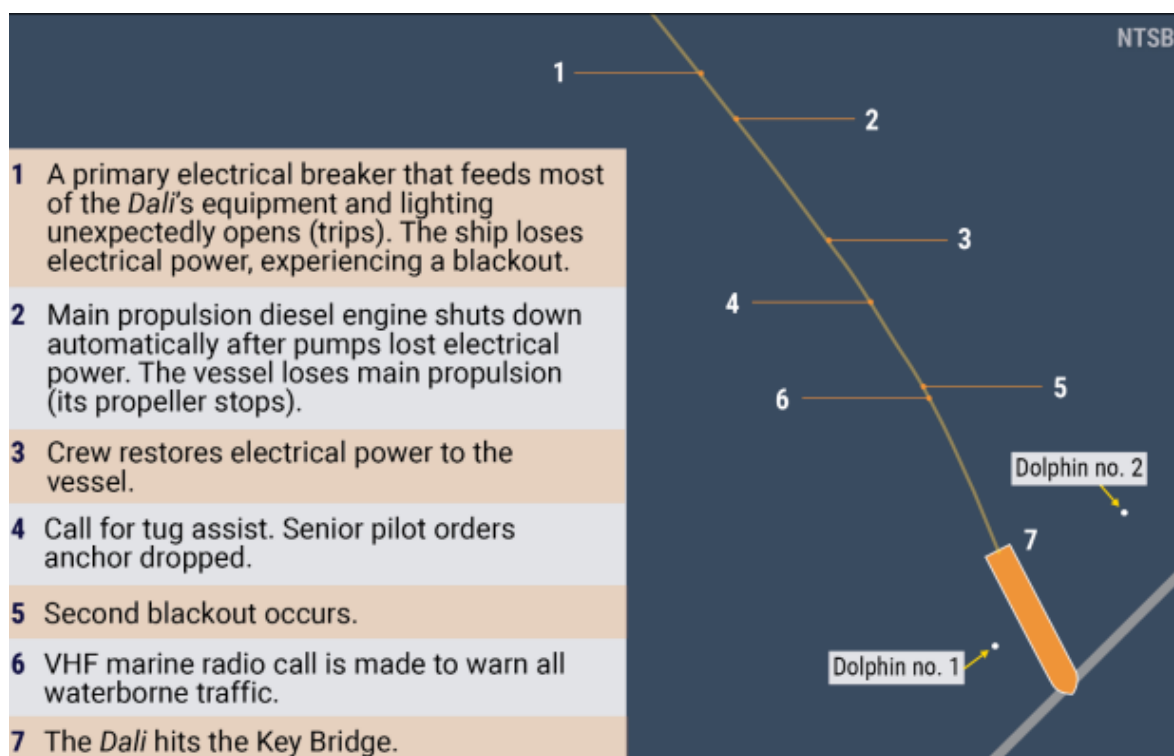


Рисунок 2 – Хід розвитку зіткнення т/х «DALI» з мостом [2]

В наслідок зіткнення було зруйновано шість прольотів моста, тіла шести смертельно поранених членів будівельної бригади були знайдені, один із 23 членів екіпажу на борту судна «DALI» отримав поранення. За попередніми розрахунками, вартість ремонту моста Francis Scott Key Bridge буде коштувати близько 2-3 мільярдів доларів США (див. пошкодження на рисунку 3). . Член



екіпажу «DALI», який перебував на носі під час аварії, повідомив слідчим, що, коли він відпускав гальмо на лівому якорі, йому довелося втекти з носової частини судна через падаючі конструкції мосту, перш ніж він зміг знову застосувати якорний пристрій. А це свідчить про той факт, що якор і якорний ланцюг не спрацював, тобто не зупинив навал судна на опору моста.

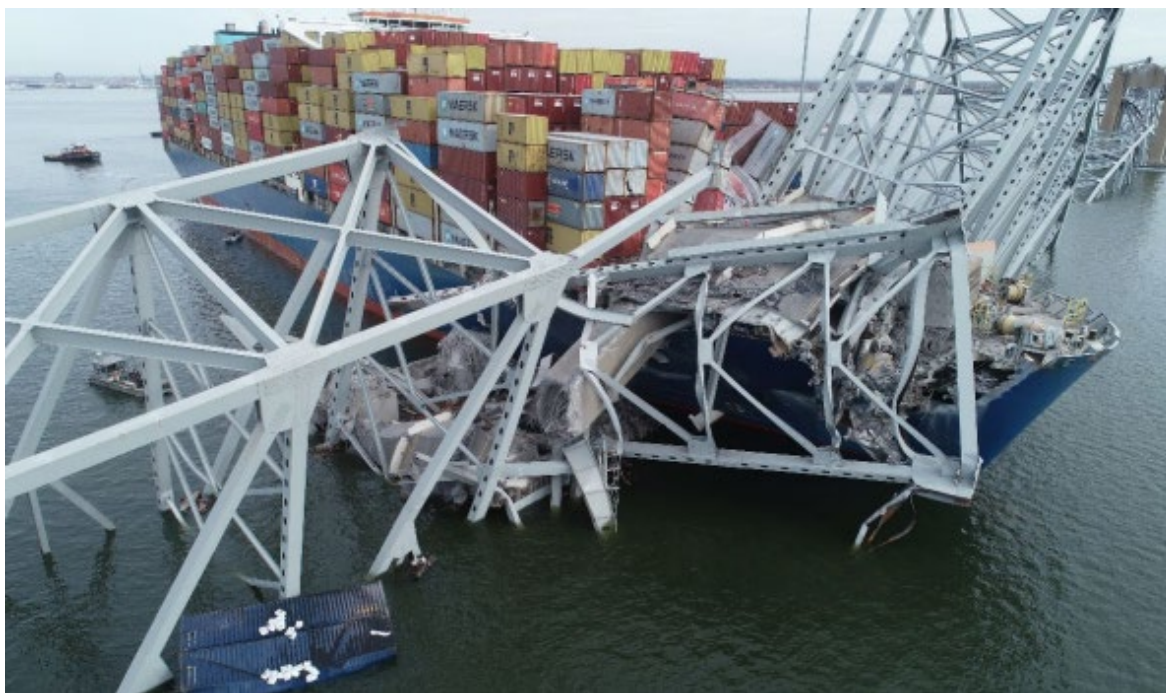


Рисунок 3 – Стан мосту після зіткнення [2]

Причини даної аварії.

1. На думку автора публікації, головна причина даної аварії полягає в невикористанні можливостей якорного пристрою для зупинки судна. Так, команду на віддачу якоря була віддана лоцманом о 01.27:01, а за повідомленням боцману, деталі конструкції мосту падали на нього під час віддачі гальма (падіння конструкцій сталося о 01.29:10). Отже, майже дві хвилини було втрачено через неможливість негайного виконання команди. Якоря повинні були відданими під час першої втрати електроживлення (о 01.25). Обидва і відразу. А це було неможливо через присутність на носовій станції тільки однієї людини.

2. Також є сумніви щодо роботи аварійного насосу кермового пристрою. Навіть низька швидкість повороту керма від аварійного насосу, майже за дві



хвилини на швидкості більш 7 вузлів повинна відхилити судно вліво. На жаль, в матеріалі експертів відсутні дані о положенні керма після аварії.

3. Автор звертає увагу на втручання факторів «людського елемента» в розвиток аварії. По перше, міст було побудовано з порушеннями вимог безпеки (опори мосту не мали островків з безпеки, які не дозволяють конструкціям суден торкатися критичних опор. Це береговий організаційний фактор «людського елемента». І по-друге, протягом розвитку ситуації, запис розмов на навігаційному містку не дає ніяких підтверджень впливу на розвиток ситуації зі сторони капітана судна чи його помічників. Усі дії/накази йшли від лоцманів. Це вже недолік судового організаційного фактору, неготовність капітана та екіпажу судна до дій аварійного характеру. Так, у ході розвідку ситуації, коли виникла можливість зіткнення з опорою мосту, зі сторони судового персоналу не було надано ніяких типових наказів, наприклад: «Стояти біля лівого/правого якоря». Тому, наказ лоцману щодо віддачі якоря о 01.27 :01, було виконано тільки через 2 хвилини, через відсутність призначених фахівців біля якорного пристрою. Це мало вирішальне значення і не дозволило запобігти зіткнення судна з опорою моста. На жаль, в ході виконання розслідування аварії на це не було звернено уваги зі сторони офіційних представників експертної комісії.

Другий розглянутий випадок стосується аварійної морської події, яка сталося через втрату руху ліберійського контейнеровозу CMA CGM «*APL QINGDAO*» біля найдовшого підвісного мосту Нью-Йорка 9 квітня 2024 року.

В цей раз втрата обертання гвинта виникла також у темний час доби (08.30 р.м.), три буксири ще залишалися біля судна і мали можливість допомогти в зупинки судна і фіксації контейнеровозу в межах суднохідного каналу. Після оновлення роботи гвинта, судно, за вказівкою Служби берегової охорони США, продовжило рух до першого якорного міста, де була виконана позачергова перевірка судна. Даний випадок не викликав негативних наслідків і був кваліфікований як аварійна морська подія (інцидент).

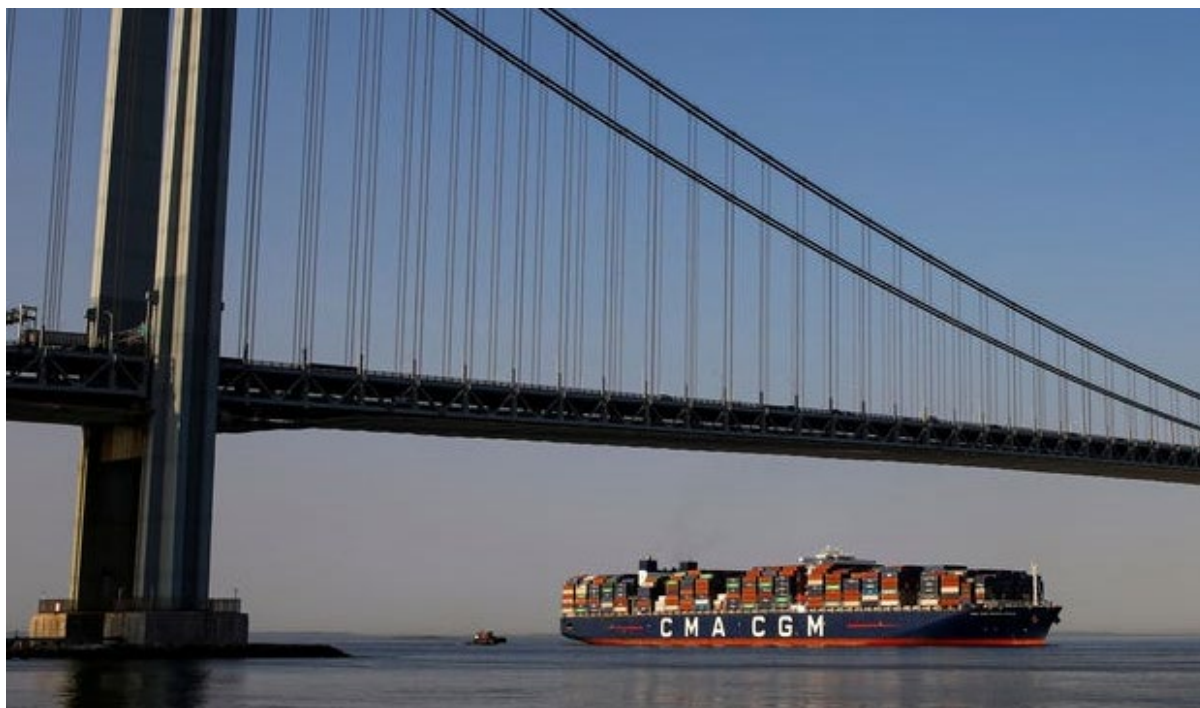


Рисунок 4. - CMA CGM «APL QINGDAO» біля Verrazzano-Narrows Bridge, найдовшого підвісного мосту Нью-Йорка [3]

Причини даної аварійної морської події.

1. У даному випадку можливо визначити тільки одну причину – вихід з ладу устаткування паливної апаратури головного двигуна, що викликало неочікувану зупинку останнього і страту руху. Ця технічна проблема була вирішена протягом короткого часу і судно отримало можливість продовжити рух.

Щодо загально суднової організації, дій лоцмана не існує ніяких зауважень. Усі вимоги щодо безпеки судна були дотримані в повному обсязі. Після втрати руху, негайно були викликані буксири, які зупинили судно в межах навігаційного каналу і продовжували отримати місце судна у безпечної відстані від конструкцій моста. Обидва якоря були підготовлені до віддачі у разі необхідності. Не існувало ніяких сумнівів того, що екіпаж судна був повністю підготовлено до дій аварійного характеру, це підтвердила позачергова перевірка судна Береговою охороною США.

Третій випадок стосується зіткнення контейнеровозу CMA CGM «PUCCINI» з навігаційним знаком, яке трапилося 25 травня 2023 року в порту Мельбурн (див. рис.5).



**Рисунок 5. – Наслідки зіткнення контейнеровозу «PUCCINI»
з навігаційним знаком в порту Мельбурн [4]**

25 травня 2025 року, контейнеровоз СМА CGM «PUCCINI» було повністю підготовлено до відходу з річці Ярра порту Мельбурн. За допомогою буксирів і лоцману судно відійшло від причалу і почало рух через річку Ярра на вихід з порту. Виконуючи крутий поворот, судно, через недоліки у рульовому пристрої, втратило керованість і зіткнулося з навігаційним знаком № 32. В наслідок зіткнення, на корпусі судна була пошкоджена тільки фарба, однак навігаційний знак отримав значні пошкодження (див.рис.5). В ході розслідування було відзначено, що під час перевірки судна силами Берегової охорони Австралії (AMSA), яка трапилася за добу до відходу судна, було відкрито гідравлічний байпас клапан рульового пристрою, що і викликало невідповідальність між командами на кермо і фактичним положенням керма. Такі маніпуляції з гідравлікою керма не були потрібні для демонстрації, необхідної для перевірки», однак відповідальні офіцери судна мали неповне розуміння того, як працює рульовий механізм, і тому неправильно використовували гідравліку рульової системи.



Причини даної аварії.

1. Головна причина даної аварії – невиконання вимоги Міжнародної конвенції з охорони людського життя на морі 1974 року (СОЛАС-74), з поправками, стосовно процедури перевірок рульового пристрою до відходу судна з порту (Розділ V, Правило 26).

2. Автор змушений звернути увагу на майже повне втручання факторів «людського елементу» в цю аварію. Так,

- береговий організаційний актор людського елементу - розслідування виявило, що ризик цього підвищувався через неоднозначне формулювання в процедурах рульового механізму системи управління безпекою СМА CGM для всього їх флоту;

- судновий організаційний фактор – невиконання вимог Конвенції СОЛАС-74, з поправками, щодо перевірки рульового пристрою протягом 12 годин до відходу судна з порту (СОЛАС-74, Розділ V, Правило 26);

- індивідуальні фактори людського елементу - розслідування також виявило, що кілька офіцерів на борту не були настільки вправними в управлінні рульовим механізмом та змінами режимів керування, як того вимагають міжнародні правила.

Четвертий розглянутий випадок стосується зіткнення контейнеровозу «*SOLONG*» з американським нафтовим танкером «*STENA IMMACULATE*», яке перебувало на якорі біля гирла річки ГАМБЕР 10 березня 2025 року. Обставини даної аварії не пов'язані з втратою живлення чи руху суден, але, через важливість причин, які викликали дану аварію, автор вважає необхідним виконати її розгляд і аналіз, щоб осмислити викладені уроки і запобігти подібним трагедіям у майбутньому.

З матеріалів попереднього розслідування цього випадку стає відомо, що танкер «*STENA IMMACULATE*», зареєстрований у США, з вантажем 220 204,5 барелів авіаційного палива на борту, прибув до гирла річки ГАМБЕР 09 березня 2025 року і за вказівкою порту отримав якірне місце для очікування готовності причалу в порту КІЛЛІНГХОЛМ. Контейнерне судно «*SOLONG*», зареєстроване



в Португалії, здійснювало рейси в Північному морі, курсуючи між РОТТЕРДАМОМ, ГРЕЙНДЖМУТОМ ТА ХАЛЛОМ. 10 березня 2025 року його контейнерний вантаж містив різні товари, зокрема деякі з них, визначені як небезпечні вантажі. О 09.47 «*SOLONG*» зіткнувся з лівим бортом «*STENA IMMACULATE*», що стояв на якорі, на курсі 150° та швидкості відносно землі близько 16 вузлів (див.рис.6).

Внаслідок зіткнення прорвало лівий вантажний танк №7 танкера «*STENA IMMACULATE*», через це, авіаційне паливо витекло в море та на ніс «*SOLONG*». Авіаційне паливо загорілося від тепла, що утворилося внаслідок зіткнення, а вогонь, що виник, підпалив вантаж контейнерів, що перебували на борту судна «*SOLONG*». Екіпажі суден вжили негайних заходів для вирішення ситуації, що склалася. Спроби екіпажів боротися з вогнем та виконувати пошуки зниклого моряка були ускладнені масштабами пожежі. Обидва судна були покинуті екіпажами на рятувальних шлюпках і згодом, зусиллями місцевих рятувальників та Берегової охорони Його Величності, були врятовані.

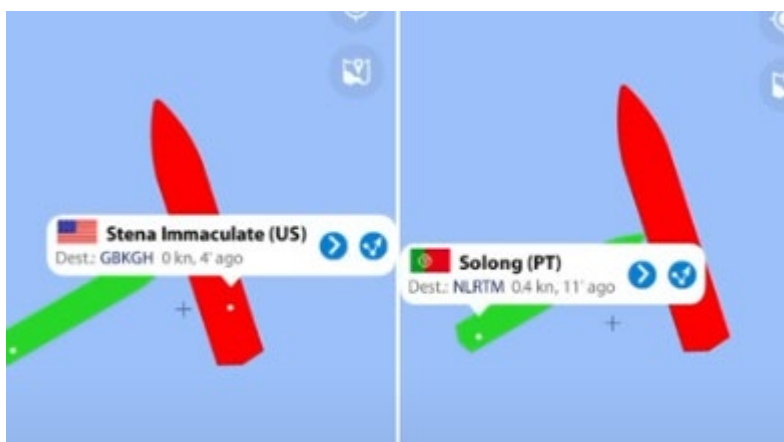


Рисунок 6 – Схема зіткнення суден [6]



Рисунок 7. – Зображення суден, які зіткнулися 10 березня 2025 року [6]

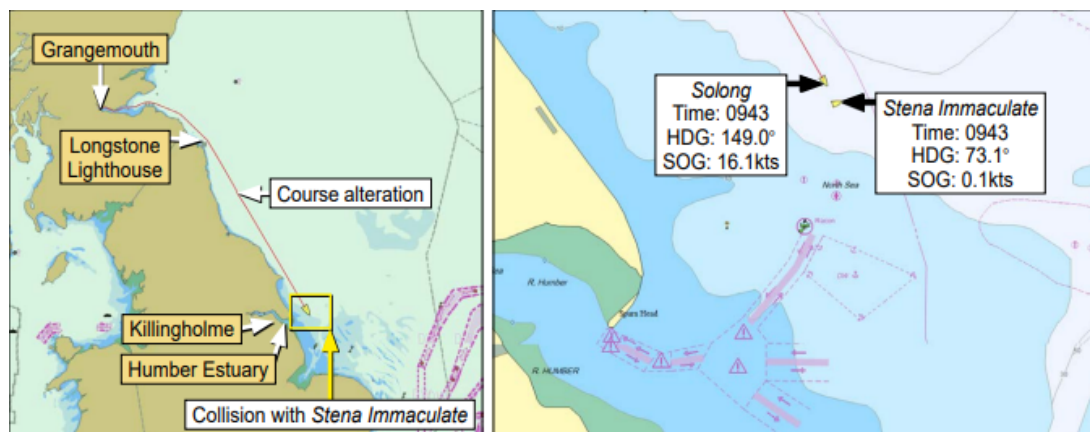


Рисунок 8 – Схема розвитку зіткнення [6]

Внаслідок зіткнення і пожежі, яка з'явилася від сполоху бензину, обидва судна зазнали значних пошкоджень, загинула одна людина на борту контейнеровозу, виникла значна загроза довкіллю через забруднення моря бензином і небезпечними хімічними речовинами з контейнерів. Капітана контейнеровоза «SOLONG» було заарештовано.

Причини даної аварії.

1. Не існує ніяких сумнівів того, що головна причина даного зіткнення полягає в порушенні правил Міжнародної конвенції з попередження зіткнення суден 1972 року, з поправками (МППЗС-72). Контейнеровоз «SOLONG» порушив Правила 5 (Спостереження) і 6 (Безпечна швидкість) МППЗС-72. На містку судна був тільки капітан судна, тобто інших спостерігачів на містку не було. В той же час повідомлялося, що видимість у районі на північ від маяка Гамбера була нестабільною та коливалася від 0,25 морських миль до 2,0 морських миль. Отже ми маємо пряме порушення Правила 5 МППЗС-72. Не зважаючи на погані погодні умови, судно рухалося зі швидкістю близько 16 вузлів, отже пряме порушення Правила 6 МППЗС-72. Аналогічні порушення були і зі сторони танкера «STENA IMMACULATE». Так, на містку танкера був тільки один 2-й офіцер, отже, це пряме порушення Правила 5 (Спостереження) МППЗС-72 для несення вахти під час поганих погодних умов. На жаль, усі доступні матеріали за даною аварією не відповідають на питання щодо подання туманних сигналів суднами чи надавалися будь-які попередження через УКХ чи



іншими засобами.

2. Розслідування, звернуло увагу на можливий вплив втоми на виникнення цієї аварії, так як 2-й помічник танкера знаходився на вахті майже 10 годин на момент аварії, а капітан контейнеровозу не міг отримати необхідного відпочинку протягом тривалого часу. Ця можливість – це пряме втручання індивідуальних факторів людського елемента. Крім того, експерти соромно не звернули увагу на той факт, що надане для танкеру місце для постановки на якір знаходилося поза межами офіційної якірної стоянки, саме на традиційному шляху руху суден. Це, на думку автора, мало великий вплив на виникнення аварії, так як контейнеровоз «SOLONG» рухався по збереженому треку попереднього рейсу. Коли так, то це вже береговий організаційний фактор людського елемента. Існуючий стан погоди це теж фактор «людського елемента», який має назву фактор навколишнього середовища.

Висновки.

1. Надані випадки аварій і аварійної морської події підтверджують існуючі тези щодо подальшого погіршення технічного стану існуючих суден, що складає велику загрозу для загального стану безпеки судноплавства. Розуміння цієї реальності повинно вимагати від судновласників підвищення уваги до спроможності екіпажів суден діяти у екстремальних ситуаціях, особливо у разі втрати живлення чи руху в обмежених умовах. Дані ситуації необхідно прогнозувати і відпрацьовувати на навігаційних тренажерах, особливо для капітанів і старших помічників капітанів.

2. Автор вважає звернути увагу на постійну присутність факторів «людського елемента» серед причин розглянутих випадків аварій. Це свідчить про той факт, що незважаючи на усі існуючі зусилля, дане питання не знайшло належної підтримки, розуміння у морських фахівців як берегового складу, так і членів екіпажів суден. На думку автора, виконання оцінки ризику операції без розгляду впливу факторів «людського елемента» на ступень ризику не має сенсу.

3. Також автор звернув увагу на той факт, що навіть експерти галузі, не



говорячи про моряків, не зовсім чітко розуміють можливість використання якорів для аварійного гальмування руху судна. Це дійсно ефективний спосіб, но капітанів треба навчати як його використовувати, особливо на великих швидкостях руху (від 6 вузлів до 9 вузлів). Тому, дане питання необхідно додати до переліку обов'язкової підготовки капітанів, старших помічників капітанів у морських тренажерних центрах.

Літературні джерела.

1. ALLIANZ Commercial Safety and Shipping Review 2025. An annual review of trends and developments in shipping losses and safety.

<https://commercial.allianz.com/news-and-insights/reports/shipping-safety.html>

2. Contact of Containership «DALI» with the FRANCIS SCOTT KEY bridge and subsequent bridge collapse.

https://www.nts.gov/investigations/Documents/DCA24MM031_PreliminaryReport%203.pdf

3. Incident north of VERRAZZANO-NARROWS BRIDGE comes less than two weeks after Baltimore crash.

<https://www.tradewindsnews.com/casualties/cma-cgm-container-ship-suffers-loss-of-propulsion-near-new-york-s-longest-bridge/2-1-1623535>

4. Steering failure and contact with navigational beacon involving CMA CGM «PUCCINI», Port of Melbourne, Victoria, on 25 May 2023

https://maritimecyprus.com/wp-content/uploads/2025/02/CMA-CGM-Puccini-investigation_c.pdf

5. Міжнародна конвенція з охорони людського життя на морі 1974 року з поправками (СОЛАС-74), видання 2020 року.

6. MAIB Interim Report - *SO LONG/STENA IMMACULATE*

<https://assets.publishing.service.gov.uk/media/67f3dd5c53505b2ca44eff1a/Solong-StenaImmaculate-InterimReport.pdf>

Abstract: *this article is a continuation of the topic that was started in the previous article, namely the analysis of the causes of ship accidents during navigation in port waters. Unlike the*



content of the previous article, which considered risks during the mooring of a ship, the content of this publication will consider the essence of modern risks during navigation in port waters, indicating ways to prevent these risks.

The author paid special attention to the influence of the "human element" on the development of accidents and emergency maritime incidents in modern shipping. In the course of considering the most resonant accidents with ships in port waters or near them, the author pointed out the significant influence of organizational factors of the "human element" on the development of accidents. It is the lack of response to modern risks on the part of specialists of companies responsible for maintaining the general state of shipping safety that does not allow to achieve a reduction in the number of accidents and emergency maritime incidents at sea in the world.

This analysis can also be used to train future marine officers, as it draws their attention to the main shortcomings that often cause very serious consequences during the navigation of ships. Understanding these shortcomings will be a big step towards their prevention. And this will work to improve the overall state of shipping safety.

Keywords: safety of ships in port waters; causes of accidents and ways to prevent them.

Статтю надіслано: 13.08.2025 р.

© Бичковський Ю.В.