УДК 656.61.052
DOI https://doi.org/10.32838/2663-5941/2022.1/41

Бичковський Ю.В.
Одеський національний морський університет

Мельник О.М.
Одеський національний морський університет

РОЛЬ І МІСЦЕ ЛЮДСЬКОГО ЕЛЕМЕНТУ У СИТУАЦІЇ НАВАЛУ АБО ЗІТКНЕННЯ СУДНА ІЗ ПРИЧАЛОМ

У статті проведено аналіз аварійної морської події, яка мала місце у жовтні 2021 року, результатом якої стало зіткнення теплоходу HAKSA із причалом у морському торговельному порту Чорноморськ. Цей інцидент зумовив необхідність звернутися до теми, котра є вкрай актуальною та неодноразово виноситься для обговорення на різних рівнях, а саме важливість постійної уваги до врахування індивідуальних факторів людського елементу у системі забезпечення безпеки судноплавства. Було вивчено документи офіційного розслідування цієї події з боку призначеної комісії, створеної за наказом капітана порту Чорноморськ, та встановлено, що справжніх причин, які призвели до цієї події, виявлено не було, додатково також не було визначено необхідних шляхів для запобігання таким випадкам, що певною мірою зумовлює ризик виникнення подібних небезпек і їх повторення у майбутньому, але з більш суттєвими наслідками для загальної безпеки судна, порту, навколишнього середовища. Авторами на підставі виконаного розслідування було проведено власне дослідження обставин і аналіз причин із метою встановлення послідовності розвитку подій, які призвели до цього випадку. Під час виконання цього завдання автори у жодному разі не мали намір нівелювати висновки акта комісії щодо ступеня вини капітана судна, цей факт не має жодного сумніву. Головною метою проведеного дослідження стало підвищення рівню обізнаності судноводіїв і надання практичних рекомендацій на основі з'ясованих обставин події, які дозволять запобігти таким подіям у процесі забезпечення безпеки керування судном, враховуючи, що у матеріалах проведеного розслідування з невідомих причин цим фактам не було приділено відповідної уваги. Також встановлено, що ця аварійна морська подія є наслідком впливу окремих факторів, серед яких стрес як індивідуальний фактор людського елементу є домінуючим, зв'язок між непередбачуваними обставинами та підвищенням його рівня.

Ключові слова: *людський елемент, безпека судноплавства, морські події.*

Постановка проблеми. Ситуації навалу суден на причал відбуваються доволі часто. Навалом називається контакт або несуттєве зіткнення судна, що має хід, із гідротехнічною спорудою, причалом, іншим судном, яке не має ходу, або плаваючим чи стаціонарним об'єктом під час проходу, результатом якого є пошкодження корпусу судна, що здійснило навал, або об'єкта, з яким воно зіткнулося. Причинами навалу можуть бути як навігаційні помилки, так і складні погодні умови. На відміну від зіткнення, у ситуації навалу судна пошкодження можуть менш серйозними, але зазвичай відповідальність лягає на плечі судновласника.

Після ознайомлення з результатами розслідування аварійної події, яка сталася в акваторії порту Чорноморськ 22 жовтня 2021 року, в авторів публікації з'явилося сумніви щодо завершеності проведеного розслідування, підставою послужила відсутність формулювання чітких причин, що привели до виникнення даної події, непрозоре тлумачення різних фактів, а подеколи і помилкові висновки щодо послідовності етапів розвитку даної події та ролі кожного з учасників цієї морської події. Авторами було виконано власний аналіз усіх етапів розвитку цієї події, діям усіх учасників було надано оцінку та представлено рекомендації щодо запобігання таким випадкам у майбутньому. Проведений аналіз може бути корисним для членів екіпажів, адже така проблема, на жаль, є дуже поширеною у світовому судноплавстві, тому детальне знайомство із запропонованими рішеннями допоможе іншим судноводіям своєчасно уникнути подібних небезпек у своєї професійної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Виконаний аналіз базувався на документах [1; 2], вимогах «Обов'язкових постанов по порту Чорноморськ» [3], методиці розрахунків гальмування судна [4; 5; 13], інформації із суднової «Таблиці маневрених елементів» [6], робіт провідних фахівців і вчених із вивчення проблемних питань

про людський елемент у морський галузі [7–11] та інших публікаціях. До того ж авторами було використано власний багаторічний досвід із керування різними типами морських суден, особливо під час виконання маневрування в обмежених водах морських портів, методів належної організації та взаємодії між лоцманом і капітаном судна під час виконання швартування морських суден, гарної морської практики щодо використання буксирів під час виконання таких операцій.

Виклад основного матеріалу. Згідно із представленою інформацією в акті розслідування аварійної морської події (далі – акт) було виявлено, що «22 жовтня 2021 року о 08 год 05 хв відповідно до заявки морського агента на борт судна «Haksa» прибув старший лоцман портової лоцманської служби (ПЛС) «Чорноморськ» філії «Дельта-лоцман» ДП «АМПУ» (далі – лоцман), судно рухалося з якірної стоянки № 351 (зовнішнього рейду морського порту Чорноморськ) до причалу № 18, морського порту Чорноморськ. Капітаном і лоцманом заздалегідь було обговорено й узгоджено спільний план лоцманського проведення, маршрут переходу, умови плавання, включаючи стан погодних умов, відомості про причал, схему швартування, кількість і місце прийому буксирів. Після цього капітан повідомив, що судно повністю готове до виконання швартових операцій. О 08 год 23 хв судно пройшло ворота порту та зайшло до його внутрішньої акваторії. Буксирне забезпечення здійснювали буксири «Бургас» та «Александрія», які рухались поруч із судном у готовності до подачі та закріплення буксирних кінців. Після проходження «Південного буя № 10», під час виконання маневрів по розвороту судна, з метою його подальшого паралельного руху до причалу № 18, швидкість руху судна почала зростати. За інформацією лоцмана, через означений факт буксири не мали можливості підійти для закріплення до борту судна. З метою погашення інерції та для запобігання навалу на причал капітан судна розпорядився віддати правий якір (згідно з поясненнями лоцмана капітан повідомив, що лівий якір не готовий до віддачі, тому віддали правий). Незважаючи на вжиті заходи, приблизно о 08 год 37 хв стався навал носовою частиною судна «Haksa» на причали № 17 і 18 морського порту Чорноморськ. Згідно із треками руху судна при зіткненні із причалом швидкість судна «Haksa» становила 4,9 вузла. Відповідно до «Схеми оповіщення про аварійні події» лоцман доповів про факт навалу судна на причали № 17, 18 до ЦРРС (центру регулювання руху суден) порту «Чорноморськ». Після зіткнення судна буксири «Бургас» та «Александрія» підійшли до судна «Haksa» та подали і закріпили буксирні кінці (на носій частині та кормовій відповідно). О 08 год 50 хв судно «Haksa» було ошвартоване до причалу № 18 правим бортом».

Потрібно відзначити той факт, що комісією, котра виконувала розслідування, професійним чином було виконано збір усіх необхідних матеріалів щодо встановлення реальної картини події. Членами комісії були детально розглянути обставини події, які мали місце як на борту судна, так і за його мережами. Втім, за наявності великої кількості матеріалів висновки комісії не пояснюють повною мірою причинно-наслідковий зв'язок виникнення аварійної морської події, також відсутнє пояснення щодо ролі усіх сторін, які брали у цьому участь. Тому виникає необхідність провести ретельний аналіз розвитку події до входу судна в акваторію порту Чорноморськ.

Нам відомо, що капітан судна і лоцман виконали обов'язкову процедуру взаємного обговорення маневру щодо виконання швартування. Лоцман визначив місце кріплення буксирів на траверзі причалів № 15,16 Чорноморського морського порту. Далі судно продовжило свій рух під керуванням лоцмана і командуванням капітану судна в акваторії порту. Важливо підкреслити, що капітан пояснив лоцману, що найменший передній хід судна досягає швидкості шість вузлів.

Внаслідок руху судна з підвищеної швидкістю, що зрозуміло з наданих ДП «Дельта лоцман» треків, не було здійснено закріплення буксирів у очікуваному місці його виконання, оскільки поточна швидкість судна була близько шість вузлів, що не давало ніякої можливості для виконання цієї операції, тому що буксири не були здатні наздогнати судно, яке о 08 год 27 хв зупинило роботу головного двигуна (рис. 1).

Із представленого треку, зрозуміло що через півтори хвилини після зупинки головного двигуна судна швидкість на прямолінійної траєкторії становить близько 5,8 вузлів. Також видно, що ані носовий буксир «Бургас», ані кормовий буксир «Александрія» не встигають зайняти свої заплановані місця за обговореною схемою виконання швартування. Також було оглянуто відео матеріали, зроблені з містка судна, з яких з'ясовано та підтверджено неспроможність буксирів наздогнати судно, яке рухалося за інерцією. Про це свідчать також капітан і лоцман. На запит капітана судна щодо закріплення буксирів лоцман відповів, що воно буде виконано пізніше, в іншому місці. На погляд авторів, саме у цей момент було

зруйновано попередньо обговорену схему виконання швартування судна, що, як наслідок, призвело до аварійної морської події.

Необхідно підкреслити, що на цьому етапі виникає декілька питань, на які не звернули увагу члени комісії, котра виконувала розслідування. По-перше, чому був відсутній контроль за рухом судна зі сторони оператору ЦРРС «Чорноморськ»? Не визиває сумніву, що після входу в акваторію порту швидкість судна перевищувала шість вузлів, що заперечувало «Обов'язкової постанови по порту Чорноморськ», тим більш, що у цьому районі виконувалися днопоглиблювальні роботи та потрібно постійно контролювати швидкість руху суден. На жаль, цього не було зроблено з боку портового оператора.

По-друге, також визиває сумніви відповідність буксирів зазначеним технічним характеристикам, тому що, на наданих треках є очевидною неспроможність буксирів наздогнати судно, що рухається за інерцією, як і те, що вони намагалися його наздогнати. Тому перенесене місце виконання закріплення буксирів до судна може бути викликане простою невідповідністю буксирів своїм характеристикам у зв'язку із моральним і матеріальним зносом, а це створює прецедент, який може призвести до повторення цієї аварійної події з іншими суднами у майбутньому.

На жаль, жодної уваги зі сторони комісії цим двом фактам приділено не було, як і факту спонтанної зміни первинного плану виконання швартування судна зі сторони портового лоцмана. Такий прояв має назву «індивідуальний фактор людського елементу». Саме момент, коли лоцман змінив свій намір щодо виконання закріплення буксирів, є головним у цієї аварійної морської події, як головне джерело події, інші факти лише безрезультатна спроба капітана та лоцмана виправити ситуацію.

Далі на підході до Південного буя № 10 для приведення судна у напрям до причалу лоцман дав команду «Самий малий передній хід». Це наступна помилка, яку зробив лоцман. Для розуміння цього необхідно розглянути трек на рис. 2. Із наведеного треку зрозуміло, що швидкість судна у цей момент становить близько 3,4 вузла. Також чітко видно, що обидва буксири не встигають займати свої місця для виконання кріплення буксирних кінців. Розуміючи це, під час виконання складного повороту лоцман дав вказівку капітану, що закріплення буксирів буде зроблено біля причалу № 18, після завершення маневру підходу до причалу, але знову капітан судна не знайшов у себе сили скасувати рішення лоцману. З пояснення капітана зрозуміло, що він бачив розвиток небезпеки, однак покладався на професіоналізм лоцмана, не розуміючи повністю його наміри щодо виконання швартування, які виникли через зміну первинного й узгодженого плану операцій.

На практиці у такі моменти склад вахти на містку працює на швидке виконання команд лоц-

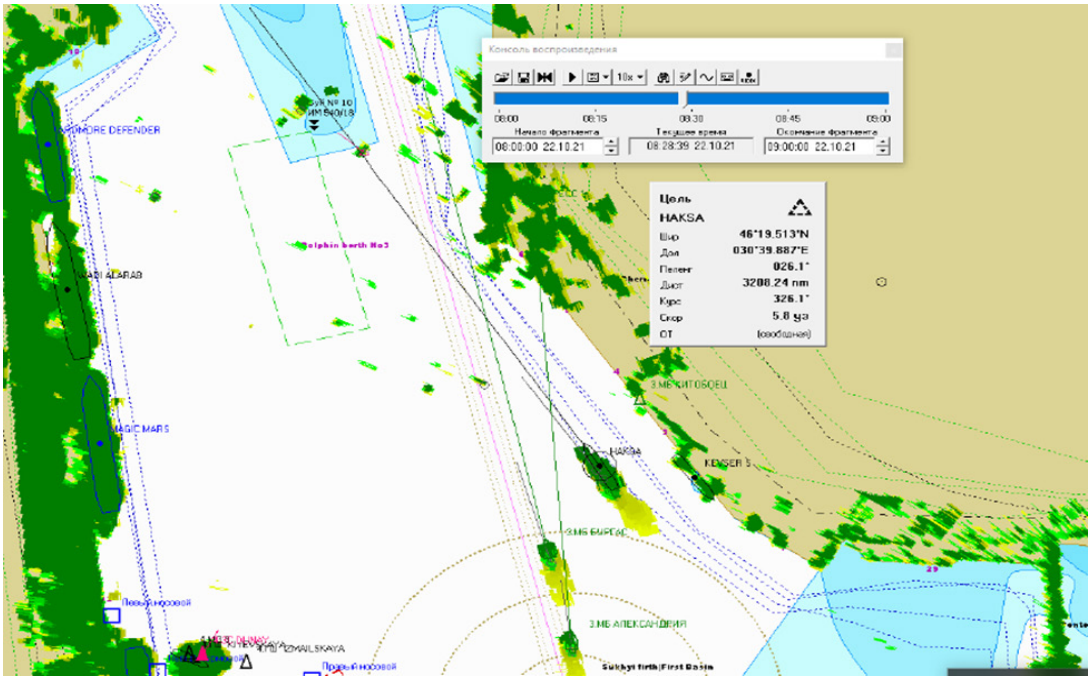

Рис. 1. Траєкторія руху судна у районі закріплення буксирів [2]

ману, котрий не дає ніяких пояснень своїм рішенням. Так сталося й у цій ситуації. Не було часу на виконання аналізу ситуації чи спроби зміни рішення лоцмана. Виникає дуже багато питань до комісії, яка виконувала розслідування події. Головне питання: чому не було виконано закріплення буксирів у цей момент? Швидкість судна теоретично дозволяла виконати цю операцію, однак, як видно на рис. 2, буксири не встигали зайняти свої місця згідно з первинними вказівками лоцмана.

Далі необхідно подивитися на наступний трек, наданий на рис. 3.

О 08 год 36 хв, коли ніс судна прийшов на траверз кута причалів № 18, 19, лоцман дав команду на «Малий хід назад». Необхідно надати пояснення, що у цей момент довжина від носової частини до кута причалів № 17, 18 становить близько 165 метрів, а гальмовий шлях судна відповідно до даних суднової таблиці маневрених елементів – близько 300 метрів (рис. 4).

Необхідно додати, що гальмовий шлях на відрізку у 300 метрів передбачає роботу головного двигуна судна на «Повний хід назад», а лоцман працював машиною на «Самий малий хід назад». Відповідно до даних із суднової таблиці гальмового шляху судна процес гальмування від швидкості 3,6 вузла до 0 вузлів очікувано триває близько 9 хв під час роботи головного двигуна на «Повний хід назад». У нашому випадку, до моменту зіткнення залишалося тільки 2 хв. Тому, як розуміло, не було ніяких шансів зупинити судно у безпечних межах, і результат аварійної морської події був цілком закономірний.

Нами було виконано власні розрахунки гальмового шляху за методами [4; 5]. Обидві методики дали результат, який свідчить про неможливість зупинки судна під час такого маневрування. О 08 год 36 хв було необхідно давати «Повний хід назад» і віддавати якір для виконання зупинки судна на безпечній відстані від причалу № 17. На жаль, цього зроблено не було.

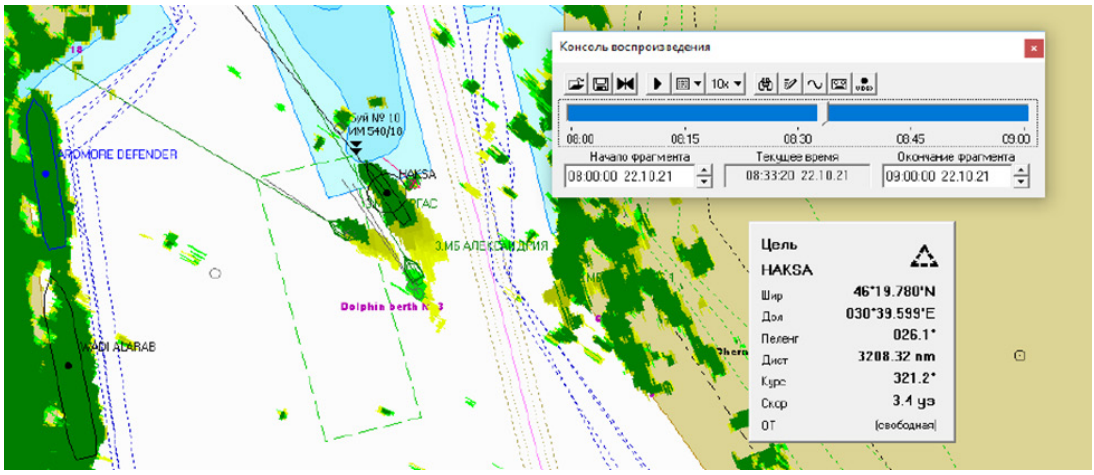

Рис. 2. Рух судна біля Південного буя № 10 [2]

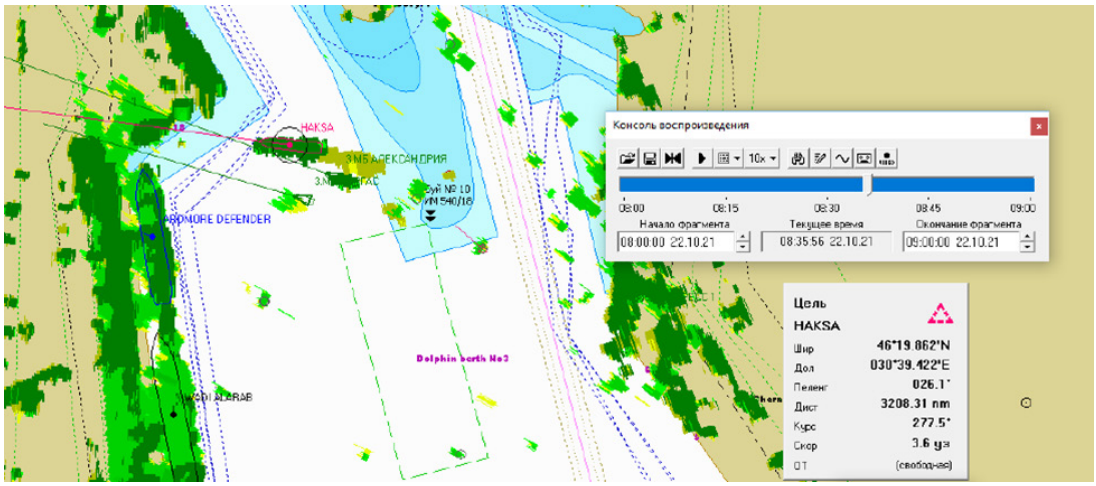

Рис. 3. Стан судна перед початком роботи ГД на задній хід [2]

Далі для повного розуміння ситуації необхідно уважно ознайомитися з висновками, зробленими комісією, за якими судно не встигло погасити інерцію та здійснило навал на причал № 18 і зіткнулося із причалом № 17 торговельного морського порту Чорноморськ.

Додатково розглядаючи розвиток ситуації протягом останніх декількох хвилин, необхідно звернути увагу на таке:

1. Відомий факт, що під час руху судна перемінною швидкістю вперед і роботи головного двигуна на задній хід реакція гвинта правого кроку (а такий гвинт встановлено на т/х «Haksa») буде розвертати носову частину судна вправо, корма судна відповідно буде рухатися вліво, тому цей факт не викликає жодних сумнівів.

2. Розворот судна буде виконуватися у точці, яка має назву «точка обертання» (Pivot Point). На цьому судні під час руху вперед точка обертання розташована на відстані ¼ довжини судна від носу судна. З огляду на довжину судна, що становить 86 метрів, точка обертання буде розташована на відстані приблизно 64 метра від корми судна. Довжина між точкою обертання й антеною GPS у цьому разі: 64м – 21м = 43 метра;

3. Дані руху судна отримані за допомогою супутникової навігаційної системи GPS, антена приймача сигналу якого, розташована на правій частині верхнього містка, є нерухомою.

4. Під час зниження швидкості починає працювати ефект розвороту носу судна вправо, відповідно кормова частина починає рух вліво, а судно загалом рухається вперед. Тобто антена GPS братиме участь у спільному поступальному й обертальному рухах, тому показник швидкості судна на екрані GPS – це сумарна швидкості обох рухів.

5. О 08 год 36 хв, коли було дано «Самий малий хід назад», вплив від обертання гвинта не змінював поступального руху, але о 08 год 37 хв ми очікувано маємо сумарний рух судна. Беручи до уваги швидкість судна *Vc* рівною 3.4 вузла, переведемо її у метри/хвилину, використовуючи формулу (1):

$$Vc = \frac{3.4\,x\,1852}{60} = 104.9 \qquad (1)$$

6. О 08 год 37 хв у разі розвороту судна на 15^0 від початкового курсу зміщення положення антени *Va* (м/хв) буде таким:

$$Va = \frac{43\,x\,\sin 15}{1} = 113.9; \qquad (2)$$

а швидкість судна *Vc* (м/хв) при зменшенні до 2,9 вузла становитиме:

$$Vc = \frac{2.9\,x\,1852}{60} = 89,51; \qquad (3)$$

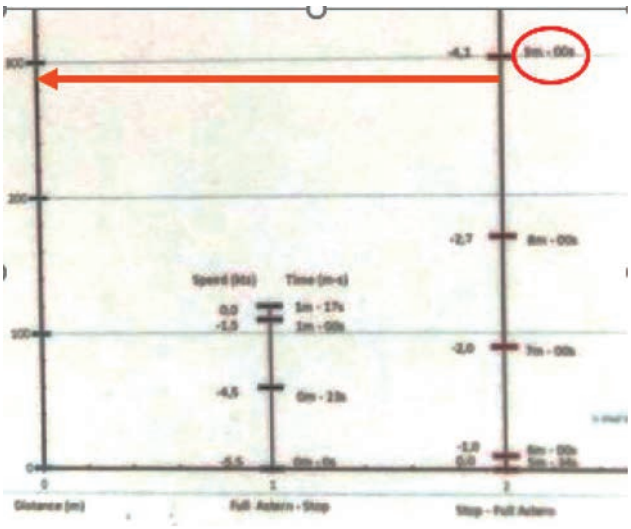

Рис. 4. Таблиця гальмування судна [6]

7. Сумарний вектор швидкості від обох рухів:

$$V = \sqrt{(Vc)2 + (Va)2} = \sqrt{8012,63 + 123,86} = 90,20 \text{ м/хв} = 2,92 \text{ вузла.}$$

На цьому прикладі стає очевидним, що збільшення величини сумарної швидкості від руху антени GPS у двох напрямах значно не збільшується, і швидше за все головний двигун судна міг помилково працювати на передній хід протягом однієї хвилини, тому виявляється, що вплив людського елементу на цю подію є беззаперечним.

Необхідно також розглянути дії останнього моменту. Чи можливо було уникнути навал судна на причал і пошкоджень? Чи були застосовані усі засоби для запобігання цієї події? Інформація, представлена а акті, зводиться до пошуку явища «потоку води» коли головний двигун працює на задній хід і гребний вінт обертається у протилежному напрямку. Ці дії виконували капітан судна, отримавши запит від лоцмана, і капітан буксиру «Александрія», і суднові офіцери згідно з наказом капітана. Цілком розуміло, що пошук «потоку води» є фактом появи «тунельного зору» як у капітана судна, так і у лоцмана. На цій стадії у більшості фахівців (осіб, котрі приймають рішення) зникає можливість виконувати якісний аналіз для прийняття такого рішення. На жаль, така ситуація є дуже поширеною і впливає на дії останнього моменту.

На думку авторів, в останню мить, незважаючи на той факт, що буксири не були закріплені, лоцман мав можливість використати роботу буксирів на притискання рухомого судна до причалу № 18. Це дозволило би значно посилити сили тертя і зупинити судно у межах безпечної відстані від причалу № 17, однак через вплив «тунельного зору» лоцман і капітан судна забули про наявність

буксирів біля судна і не використали цю можливість для запобігання зіткнення із причалом.

Висновки. Спираючись на професійний досвід, можна зробити висновок, що ця аварійна морська подія викликана низкою факторів, серед яких: індивідуальний фактор людського елементу, такий як стрес, що є домінуючим. Рівень стресу почав значно підвищуватися у лоцмана та капітана судна у зв'язку з відхиленнями від первинного плану виконання швартовної операції. Офіційно підтверджено, що місце виконання операції по закріпленню буксирів було декілька разів змінено, а це поступово викликало підвищення рівня стресу. Спілкування на містку, запитання лоцману цілком підтверджує факт зростання стресу і появу «тунельного зору» як у лоцмана, так і у капітана судна. У такому стані не можливо очікувати прийняття розумних рішень, і не використання буксирів в останній момент є яскравим підтвердженням цієї гіпотези. Іншим фактором, який мав вплив на цю подію, є невідповідність буксирів своїм характеристикам. Немає жодних відповідей на питання: «Чому буксири не були спроможні наздогнати судно в акваторії порту?». Майже на усіх треках ми бачимо, що буксири не встигають зайняти свої місця відповідно до первинної вказівки лоцмана. Необхідно також відзначити роль оператора ЦРРС «Чорноморськ» у цій події. Згідно із [3] оператор ЦРРС відповідає за підтримку безпеки судноплавства на акваторії порту, а це покладає на нього відповідальність контролю за рухом суден, дотримання вимог із безпеки тощо. Чому оператор не попередив лоцмана про рух судна із підвищеною швидкістю на підході до первинного місця виконання кріплення буксирів? Чому не був попереджений лоцман про небезпечну швидкість судна під час підходу до причалу? Цих «чому» велика кількість. Це вказує на суттєві недоліки в організації та проведенні операцій щодо підтримки безпеки в акваторії порту. Тому на підставі вищеозначеного вважаємо, що висновок комісії про відсутність вини у інших сторін даної події є помилковим. Суттєві зміни у цих напрямках повинні мати місце для запобігання таких випадків у майбутньому.

Статистика подібних випадків на суднах світового флоту констатує такий самий висновок, що виконання змін у первинному плані маневрування суден або виконання швартувань викликає суттєве зростання рівня стресу серед капітанів і лоцманів. У багатьох провідних суднохідних компаніях, у керівництвах для капітанів суден прямо відзначено, що у жодному разі не слід підтримувати таких змін (за винятком випадків форс-мажору) і потрібно негайно усувати лоцмана від своїх обов'язків у разі виникнення таких випадків.

Список літератури:

1. Акт розслідування аварійної події, що сталася в акваторії Чорноморського морського порту 22.10.2021 року близько 08 год 37 хв з т/х «HAKSA».

2. Інформація щодо руху т/х HAKSA в акваторії порту, надані ДП «Делта-лоцман», згідно «Обов'язкових постанов по порту Чорноморськ».

3. Демин С.И., Жуков Е.И., Кубачев Н.А. Управление судном. Москва : Транспорт, 1991. 359 с.

4. Калініченко Є.В. Вдосконалення алгоритмів інформаційного забезчення маневрування суден : дис. … канд. техн. наук : 05.22.13. Одеса, 2017. 252 с.

5. Суднова «Таблиця маневрених елементів».

6. Abramowicz Gerigk T. & Hejmlich A. Human factor modelling in the risk assessment of port manoeuvers. *The international journal on marine navigation and safety of sea transportation.* 2015. Vol. 9. Number 3.

7. Baker Clifford C., Seah Ah Kuan. Maritime accidents and human performance: the statistical trail". American Bureau of Shipping. Singapore, September 22–24, 2004. Reprinted with the kind permission of MARTECH 2004, Singapore.

8. Cooper, C.L., Dewe, P.J., & O'Driscoll, M.P. Organizational stress: A review and critique of theory, research, and applications. London: Sage, 2001.

9. Мельник О.М., Бичковський Ю.В. Сучасна методика оцінки рівню безпеки судна та шляхи його підвищення. *Розвиток транспорту.* 2021. № 2 (9) С. 37–46. DOI:10.33082/td.2021.2-9.03.

10. Мельник О.М., Бичковський Ю.В. Врахування фактору стресу у системі забезпечення безпеки мореплавства. *Вчені записки ТНУ ім Вернадського. Технічні науки.* 2021. № 32 (71) № 4. С. 260–264.

11. Melnyk, O., Bychkovsky, Y., Voloshyn, A. (2022) Maritime situational awareness as a key measure for safe ship operation. *Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport.* 114. P. 91–101. DOI: https://doi.org/10.20858/sjsutst.2022.114.8

12. Burmaka, I., Vorokhobin I., Melnyk, O., Burmaka, O., Sagin, S. Method of Prompt Evasive Maneuver Selection to alter Ship's Course or Speed. *Transactions on Maritime Science.* 2022. № 11 (1). DOI: 10.7225/toms.v11.n01.w01.

13. Onyshchenko, S., Shibaev, O., Melnyk, O. Assessment of Potential Negative Impact of the System of Factors on the Ship's Operational Condition During Transportation of Oversized and Heavy Cargoes. *Transactions on Maritime Science.* 2021. № 10 (1). DOI: 10.7225/toms.v10.n01.009.

Bychkovskiy Yu.V., Melnyk O.M. THE ROLE AND PLACE OF THE HUMAN ELEMENT OF THE VESSEL COLLISION SITUATION WITH THE BERTH

This article analyzes the marine incident that resulted in the collision of the M/V HAKSA with the berth, which occurred in January 2021 in the commercial sea port of Chornomorsk, necessitating the need to address the topic, which is extremely relevant and discussed at different levels, the importance of constant consideration of the individual factors of the human element to ensure the safety of navigation. In the process of the investigation the documents of official investigation of the incident from the side of the appointed committee, which was established according to the order of the Captain of the port of Chornomorsk, were examined and it was found that the real reasons for the incident were not found, additionally the necessary ways to prevent these incidents were not defined, which in some way causes the risk of occurrence of similar incidents and their recurrence in the future, leading to significant consequences for the general safety of the ship, the port, the environment. Considering this disadvantage, the authors, on the basis of the investigation, conducted their own research of the circumstances and causes in order to analyze the sequence of events that led to this incident. While performing this task, the authors by no means intended to diminish the committee's conclusions on the degree of fault of the vessel's captain, this fact is not controversial. In order to achieve the results, the main goal was to identify the facts that would allow to prevent these failures in the process of ensuring safe operation of the ship. Taking into account the fact that these facts were not given adequate attention in the investigation materials, for unknown reasons. As a result, it was found that this marine incident is the result of the influence of some factors, among which the stress as an individual factor of the human element is dominant and the connection between the increase of its level and the circumstances which are not anticipated.

Key words: *human element, safety of navigation, marine incidents.*