



УДК 656.6

ANALYSIS OF THE CAUSES OF SHIP ACCIDENTS WHILE NAVIGATING IN AREAS WHERE THERE ARE RESTRICTIONS IN THE SHIP'S AIR

DRAFT

АНАЛІЗ ПРИЧИН АВАРІЙ СУДЕН ПІД ЧАС ПЛАВАННЯ У РАЙОНАХ, ДЕ ІСНУЄ ОБМЕЖЕННЯ У ПОВІТРЯНОЇ ОСАДКИ СУДНА

Bychkovskyy 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 попередніх статтях автора, у яких розглядалися аварії суден під час плавання у портових водах, обмежених водах і під час виконання швартування. Зараз, увага автора надана до небезпеки для конструкцій судна через перевищення повітряної осадки під час плавання у обмежених водах. У змісті даної публікації буде розглянуто сутність ризиків під час плавання у обмежених водах через перевищення повітряної осадки судна та вказані шляхи запобігання цих ризиків.

Даний аналіз може бути використаним і для виконання навчання майбутніх офіцерів морського флоту, так як звертає увагу останніх на небезпеку, яка виникає через помилки у розрахунку повітряної осадки судна, що може викликати серйозні наслідки в ході виконання плавання суден. Також, матеріал даної статті буде корисним і для працюючих судноводіїв. Розуміння цієї проблеми та шляхів її запобігання буде великим кроком до підвищення загальної безпеки судноплавства в цілому.

Ключові слова: повітряна осадка судна і шляхи її розрахунків.

Вступ.

Дуже часто під час виконання плавання судна зустрічають райони, де існують обмеження у повітряної осадки судна (мости, кабельні лінії, контейнерні берегові крани тощо). Ненадання належної уваги до виконання розрахунків існуючої повітряної осадки може викликати серйозні аварії зі значними матеріальними втратами. Тому, розглянута у змісті даної статті проблема, повинна постійно вирішуватися судноводіями в процесі виконання плавання через портові чи обмежені води. Для повного розуміння важливості вищесказаного, автор має намір, по-перше – надати приклади навігаційних аварій через помилки у виконанні розрахунків повітряної осадки суден, по-друге – надати методику виконання розрахунків існуючої повітряної осадки судна, яка може бути використана на будь-якому судні.



Основний текст.

Почати знайомство з прикладами пошкодження корпусів суден через помилки у розрахунку повітряної осадки судна, автор має намір розглянути аварію мексиканського вітрильного судна «*CUAУНТÉМОС*», яка трапилася 17 травня 2025 року. Мексиканське повітряне судна зіткнулося з Бруклінським мостом під час виконання рекламного туру в Нью-Йорку (див. рисунок 1). Внаслідок зіткнення були зламані три щогли, які вбили двох членів екіпажу та залишили кількох моряків звисати на страховках високо у повітрі в очікуванні допомоги. За заявою мера Нью-Йорка Еріка Адамса, 142-річний міст не зазнав серйозних пошкоджень, але щонайменше 19 чоловікам на борту судна знадобилася медична допомога.

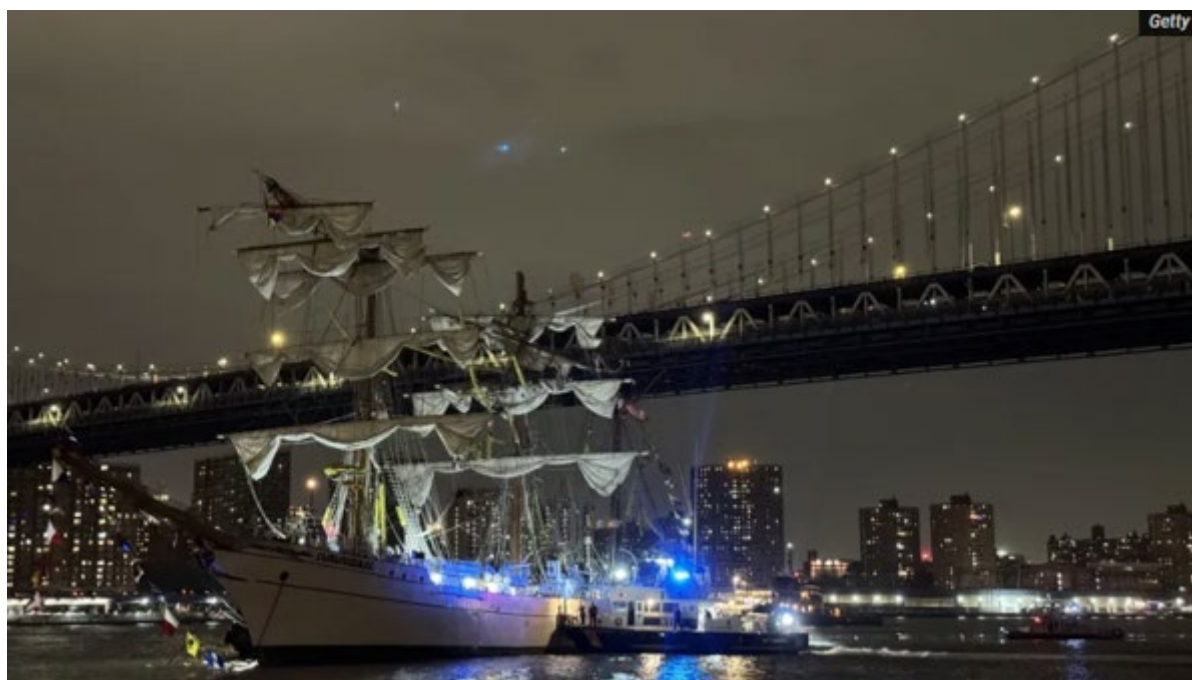


Рисунок 1. – Вітрильне судно «*CUAУНТÉМОС*» після зіткнення [2]

Як пояснюють експерти, коли парусник мексиканського флоту вривався в Бруклінський міст, він маневрував у бурхливих водах. Щойно змінився приплив, і швидка течія прямувала вгору по Іст-Рівер, коли почався вітер зі швидкістю 10 миль/год.

Хоча досвідчений капітан легко впорається з такими небезпеками, помилки можуть дорого коштувати в інтенсивній завантаженій гавані Нью-Йорка, де



вузькі, звивисті канали, вітри, що виють з нерівного горизонту Мангеттена, та хвилі можуть поєднуватися, ускладнюючи прохід.

Деякі спостерігачі звернули увагу на той факт, що до моменту зіткнення вітрильного судна з мостом було відмічено рух декількох буксирних суден у напрямку вітрильного судна, це може свідчити про якість проблеми з технічним станом судна тощо.

В будь-якому випадку, дана аварія, а саме через наявність випадку загибелі людей це класифіковано як аварія, цілком свідчить про існуючу небезпеку від неналежного розрахунку існуючої повітряної осадки судна і, через це, прийняття помилкового рішення о можливості виконання безпечного проходу під мостом.

Додатково до цієї аварії автор вважає необхідним повернутися до аварії пасажирського судна «Олександр Суворов», яка трапилася ще у далекому 1983 році на річці Волга. Зіткнення теплохода "Олександр Суворов" із залізничним мостом на річці Волга сталося 5 червня 1983 року в районі Ульяновська. Внаслідок трагедії, в якій було знесено верхню палубу та рубку, загинуло 176 людей. Причиною став напрямок теплохода в несудноплавний проліт мосту через помилку старпома та рульового. Додаткова до загиблих, великої кількості пасажирів і членам екіпажу судна була потрібна медична допомога. Необхідно відмітити той факт, що вахтовий помічник (старший помічник капітана) мав великий досвід плавання на цій ділянці і багато разів виконував самостійний прохід під мостом. На момент аварії вік судна не перевищував 2-х років і стан судна і устаткування було відмінне, тобто. не було жодного впливу техніки на цю аварію. Помилка старшого помічника полягала у ухваленні рішення про проходження під шостим прольотом мосту, замість третього, призначеного для навігаційних цілей.

Незважаючи на той факт, що причина даної аварія була визначена (на той час) як вплив людського фактору, усім зрозуміло, що вахтовий помічник не надавав уваги існуючій повітряної осадки судна під час прийняття рішення о виконанні маневрування.



**Рисунок 2.- Зіткнення пасажирського судна «Олександр Суворов»
з мостом через Волгу [3]**

Необхідно відмітити той факт, що за останні роки відбулося, на жаль, велика кількість інцидентів через неувагу до існуючої повітряної осадки судна в багатьох країнах світу. Висновки експертів постійно базуються на впливі людського елемента, тобто прийняття помилкового рішення.

Автор звернув увагу на існуючий підхід судноводіїв до виконання розрахунку повітряної осадки судна і був здивований майже повною відсутністю необхідних знань у даному питанні серед судноводіїв, які зараз виконують свої обов'язки на борту морських суден. Майже 87% респондентів не мали можливості правильно виконати розрахунок існуючої повітряної осадки судна, а це прямий шлях до виникнення інциденту у разі проходження під мостом, де існують обмеження у висоті. Головна помилка полягала в тому, що респонденти від максимальної висоти суднових конструкцій, яка вимірювалася від площі кіля, відраховували значення осадки судна на міделі. В реальному житті, максимальна висота знаходиться в районі навігаційного містка (суднові антени), а ці містки ніколи не знаходяться в середині судна.

На підставі вищесказаного, автор вирішив надати власний підхід до визначення повітряної осадки судна, який він використовував протягом багатьох



років командування різними великотоннажними суднами. Сутність даного методу полягає у наступному (див. рисунок 3).

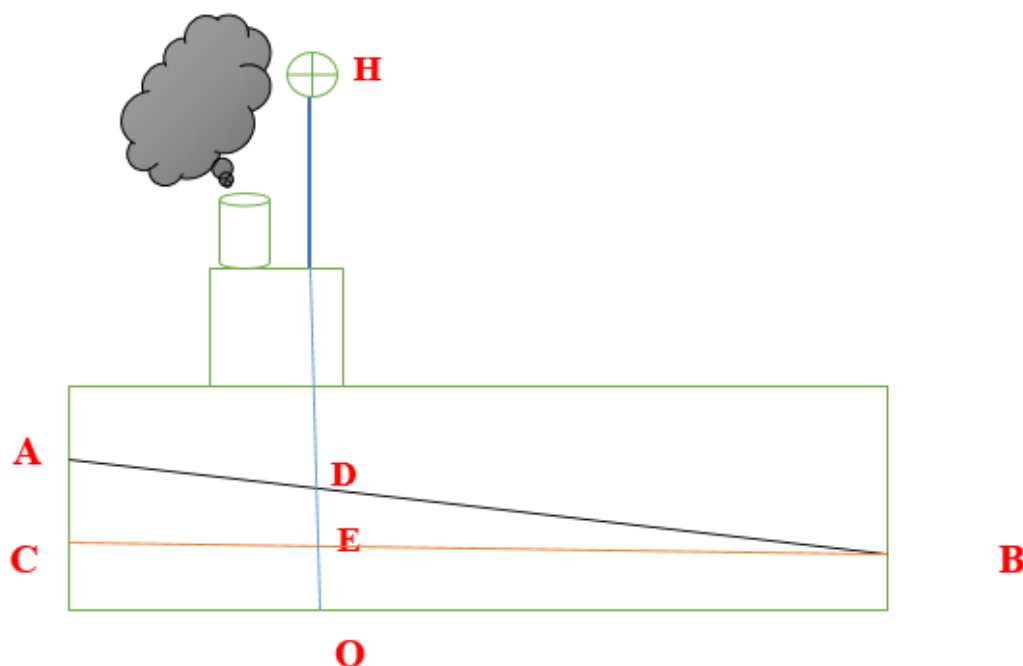


Рисунок 3.- Виконання розрахунку повітряної осадки судна

На наданому рисунку 3 відстань **DH** – це існуюча повітряна осадка судна, розрахунок якої необхідно виконати для виконання безпечного проходу судна під мостом, кабелем, тощо.

Додаткові пояснення:

AB – це існуюча ватерлінія судна;

A - це значення кормової осадки судна на кормовому перпендикулярі, в м;

B - це значення носової осадки судна на носовому перпендикулярі, в м;

OH – це максимальна висота суднової споруди від кіля, в м;

Перш за усе, якщо провести з точки найменшої осадки лінію, паралельну кілю судна (в нашому випадку це лінія **BC**), то можна відразу побачити два подібних трикутників: трикутник **ABC** і трикутник **DBE**. З подібності трикутників можна зробити вивод, що:

$$\frac{BC}{AC} = \frac{BE}{DE}; \quad (1)$$



Сторона **BC** – це довжина між перпендикулярами, яка відома судноводіям, в м;
Сторона **AC** – це різниця між носовою і кормовою осадками судна (диферент судна), в м;

Сторону **BE** легко можливо визначити з плану «General Arrangement» в сантиметрах і потім помножити на масштаб плану, в м.

За допомогою формули (1), ми маємо можливість визначити значення відрізка **DE**:

$$DE = \frac{BE \times AC}{BC}; \quad (2)$$

Виконавши даний розрахунок, ми маємо можливість визначити діючу суднову повітряну осадку судна за наступною формулою:

$$HD = HO - (EO + ED); \quad (3)$$

У разі використання даного метода виконання розрахунку існуючої повітряної осадки судна необхідно пам'ятати **наступне**:

1. висоти прольотів мостів чи кабельних ліній вказані від рівня максимальних сизигійних припливів, які були зафіксовані у даному місці, однак, ця висота може не відповідати істині у разі великого нагону води через тривалу дію сильних вітрів в даному місці; тому слід уважно перевіряти метеорологічну інформацію в даному місці щодо напрямку і сили вітрів; на підставі даної інформації роботи власні очікування у зменшенні заявленої висоти (моста чи кабельної лінії);

2. даний метод не враховує прогин на міделі судна, що теж може давати невеличну помилку;

3. для виконання розрахунків, особливо на великовантажних суднах, необхідно привести фактичні осадки судна до осадків на перпендикулярах; формули по приведенню залежать від відстані значень осадок від перпендикулярів; ці дані у кожного судна різні.

Висновки.

Дана стаття присвячена питанню повітряної осадки судна, неналежний розрахунок якої може викликати зіткнення з конструкцією мостів, кабельних ліній і навіть контейнерних кранів. Автором звернута уваги на можливі



небезпеки під неврахування чи помилках у виконанні розрахунків. Крім того, надано перевірений роками спосіб виконання подібних розрахунків, який можна виконувати на будь-якому судні. Також, були вказані існуючі недоліки способу, на які необхідно звертати увагу під час виконання фактичного плавання судна.

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. Mexican naval ship that fatally smashed into Brooklyn Bridge leaves for 'sea trial' to test repairs.

<https://nypost.com/2025/09/18/us-news/mexican-naval-ship-that-smashed-into-brooklyn-bridge-is-on-sea-trial/>

3. М'ясорубка на Волзі. Сама загадкова та засекречена аварія в СРСР

<https://www.youtube.com/watch?v=wV8-Q7W17Go>

4. Ship's General Arrangement Plan

Abstract: *this article is a continuation of the topic that was started in the author's previous articles, which considered ship accidents during navigation in port waters, restricted waters and during mooring. Now, the author's attention is paid to the danger to ship structures due to excess air draft during navigation in restricted waters. The content of this publication will consider the essence of the risks during navigation in restricted waters due to excess air draft of the ship and indicate ways to prevent these risks.*

This analysis can also be used to train future naval officers, as it draws their attention to the danger that arises due to errors in calculating the ship's air draft, which can cause serious consequences during the navigation of ships. Also, the material of this article will be useful for working navigators. Understanding this problem and ways to prevent it will be a big step towards improving the overall safety of shipping in general.

Keywords: *air draft of a ship and methods of its calculation.*

Статтю надіслано: .2025 р.

© Бичковський Ю.В.