

## TRANSPORT

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-340-8-15>

### PECULIARITIES OF DEVELOPMENT OF MODERN MOORING SYSTEMS: INNOVATIONS IN CONTROL SYSTEMS

### ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ШВАРТОВНИХ СИСТЕМ: ІННОВАЦІЇ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

**Honcharuk I. P.**    **Гончарук І. П.**

*Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor at the Navigation and  
Maritime Safety Department  
Odesa National Maritime University  
Odesa, Ukraine*

*кандидат технічних наук,  
доцент кафедри судноводіння і  
морської безпеки  
Одеський національний морський  
університет  
м. Одеса, Україна*

**Golovan A. I.**    **Головань А. І.**

*Candidate of Technical Sciences,  
Associate Professor at the Navigation and  
Maritime Safety Department  
Odesa National Maritime University  
Odesa, Ukraine*

*кандидат технічних наук,  
доцент кафедри судноводіння і  
морської безпеки  
Одеський національний морський  
університет  
м. Одеса, Україна*

У сучасному світі, де технологічний прогрес впливає на всі сфери життя, морський транспорт також переживає період значущих змін. Однією з найбільш важливих інновацій, яка впливає на безпеку та ефективність морських операцій, є автоматизовані швартовні системи. Ці системи, що використовують передові технології для оптимізації процесу швартовних операцій, вже довели свою ефективність та надійність. На 102-й сесії Комітету з безпеки на морі Міжнародної морської організації (ІМО) [1] було визнано, що прогресивний розвиток таких систем є ключем для підвищення безпеки на морі. Це підтвердження важливості інновацій в морському транспорті та їх вкладу в створення безпечного та стабільного морського середовища. У цій статті ми розглянемо основні аспекти автоматизованих швартовних систем, їх переваги та вклад у безпеку морських операцій.

Сучасний морський транспорт вимагає високої точності, ефективності та безпеки, особливо під час критичних операцій, таких як

швартування [2, с. 4]. Щоб задовольнити ці вимоги, індустрія активно інтегрує передові технології в свої системи.

1. Сенсори.
2. Навігаційне обладнання.
3. Інтелектуальний аналіз даних.
4. Автоматичне керування.

Завдяки цим технологічним інноваціям, процес швартування стає не тільки швидшим та ефективнішим, але й значно безпечнішим для персоналу, суден та портових споруд.

Однією з найважливіших пріоритетів у будь-якій галузі є забезпечення безпеки персоналу. У контексті морського транспорту та швартовних операцій це стає особливо актуальним, враховуючи складність та потенційну небезпеку таких дій.

Автоматизація в сфері швартовних систем відіграє ключову роль у зменшенні ризиків для людей. Традиційні методи швартування часто вимагають активної участі персоналу, що може викликати ризик травмувань від рухомих частин обладнання, канатів під натягом або непередбачуваних рухів судна.

Завдяки автоматизованим системам, багато з цих операцій тепер можуть бути виконані без прямої участі людини [3, с. 5]. Сенсори та інтелектуальні системи моніторингу дозволяють відстежувати стан обладнання та судна в реальному часі, а автоматичне керування може регулювати процес швартування, мінімізуючи потребу в ручному втручанні.

У сучасному морському транспорті величезний акцент робиться на забезпеченні надійності та довговічності як суден, так і портових споруд. Завдяки автоматизованим системам, таким як вакуумні швартовні системи (Рис. 1) MoorMaster™, значно підвищується безпека та операційна ефективність, оптимізується взаємодія судна з берегом і в багатьох випадках дозволяє портам заощаджувати на інфраструктурі. Завдяки цьому персонал має менше можливостей травмуватися під час операцій [4, с. 4]. Процес швартування стає значно контрольованішим. Сучасні технології дозволяють:

Оптимальне розміщення суден: Інтелектуальні системи можуть аналізувати параметри порту та судна, щоб забезпечити його найкраще розміщення, мінімізуючи ризик зіткнення або інших пошкоджень.

Контроль за силами натягу: Сенсори, розміщені на канатах та інших частинах системи, відстежують сили натягу в реальному часі, дозволяючи автоматично коригувати їх, щоб уникнути перевантаження або розриву.



**Рис. 1. MoorMaster™ система автоматизованого швартування [5]**

Прогнозування та попередження: Інтелектуальний аналіз даних дозволяє системам передбачати потенційні проблеми на основі зібраних даних, що дозволяє персоналу вчасно реагувати на можливі загрози.

Таким чином, покращений контроль над процесом швартування не лише забезпечує безпеку персоналу, але й допомагає уникнути дороговартісних пошкоджень суден та портових споруд, що, у свою чергу, сприяє стабільності та ефективності морського транспорту.

Сучасний морський транспорт є складною мережею взаємопов'язаних систем, які мають працювати разом для забезпечення ефективності, безпеки та надійності всіх операцій. У цьому контексті інтеграція автоматизованих швартовних систем у загальну інфраструктуру стає критично важливою.

Єдність інформаційних потоків: Інтеграція дозволяє забезпечити безперервний обмін даними між швартовними системами та іншими компонентами портової інфраструктури, такими як системи навігації, метеорологічні станції та системи управління портом.

Оптимізація ресурсів: Інтегровані системи можуть автоматично розподіляти ресурси, такі як місця для швартування, на основі даних з автоматизованих систем, що забезпечує максимальну ефективність операцій.

Підвищення безпеки: Інтеграція дозволяє системам взаємодіяти та реагувати на різні ситуації в реальному часі, забезпечуючи координовану реакцію на надзвичайні ситуації та потенційні загрози.

Стандартизація процесів: Інтегровані системи сприяють створенню єдиних стандартів та протоколів для всіх операцій, що полегшує управління, навчання персоналу та забезпечення якості послуг.

Враховуючи вищезазначене, акцент на інтеграції автоматизованих швартовних систем у загальну інфраструктуру судноплавства та портів не лише підвищує ефективність операцій, але й забезпечує стабільність, безпеку та надійність всієї морської інфраструктури. Автоматизовані швартовні системи стають ключовим елементом для підтримки сталого розвитку морського транспорту. Їх впровадження та інтеграція в сучасні портові інфраструктури є важливим кроком у напрямку до безпечного, ефективного та відповідального управління морським транспортом.

### Література:

1. IMO International Maritime Organization 102nd session (MSC 102), 4-11 November 2020 (virtual session) <https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/MSC-102nd-session.aspx>
2. Гончарук І.П., Головань А.І. Сучасні підходи до забезпечення безпеки під час автоматизованих швартових операцій. *Розвиток Транспорту*, Випуск 2(17). С. 56–65. <https://doi.org/10.33082/td.2023.2-17.05>
3. Abdulkarem, M., Samsudin, K., Rokhani, F. Z., & Rasid, M. F. A. Wireless sensor network for structural health monitoring: A contemporary review of technologies, challenges, and future direction. *Structural Health Monitoring-an International Journal*, 19(3), 693–735. <https://doi.org/10.1177/1475921719854528>
4. Aqdam, H. J., Ettefagh, M. M., & Hassannejad, R. Health monitoring of mooring lines in floating structures using artificial neural networks. *Ocean Engineering*, 164, 284–297. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2018.06.056>
5. Automated Mooring | Cavotec SA. Retrieved from <https://www.cavotec.com/en/your-applications/ports-maritime/automated-mooring>