

**Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет  
Інститут комп'ютерних систем і технологій  
"Індустрія 4.0" ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І  
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»**

***МАТЕРІАЛИ  
XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р.

м.ОДЕСА

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
ODESSA NATIONAL UNIVERSITY OF TECHNOLOGY  
INSTITUTE OF COMPUTER SYSTEMS AND TECHNOLOGIES  
"INDUSTRY 4.0" NAMED AFTER P.N. ПЛАТОНОВА**

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND  
AUTOMATION– 2022»**

***PROCEEDINGS  
OF THE XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL  
CONFERENCE***



**OCTOBER 20 - 21, 2022**

**ODESSA**

**Організаційний комітет конференції**  
**Organizational committee of the conference**

**Голова**  
**Supervisor**

Єгоров Б.В., проф. (Одеса)

**Заступники голови**  
**Deputy Chairmen**

Поварова Н.М., доц. (Одеса, Україна)  
Хобін В.А., проф. (Одеса, Україна)  
Котлик С.В., доц. (Одеса, Україна)

**Члени комітету**  
**Committee members**

Panagiotis Tzionas prof. (Thessaloniki, Greece)  
Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)  
Yangmin Li, prof (Macao, China)  
Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)  
Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)  
Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)  
Єгоров В.Б., д.т.н. (Одеса, Україна)  
Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)  
Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)  
Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)  
Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)  
Палов І., проф. (Русе, Болгарія)  
Плотніков В.М., проф. (Одеса, Україна)  
Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)  
Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)  
Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)  
Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)  
Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

УДК 004.01/08

Інформаційні технології і автоматизація – 2022 / Матеріали XV міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 20-21 жовтня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – 246 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямами і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

Результати досліджень у збірнику представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ в перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам університетів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою навчально-наукового інституту комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова ОНТУ від 27.10.2022 р., протокол № 2.

Матеріали подано українською та англійською мовами.  
Редактор збірника Котлик С.В.

UDC 004.01/08

Information Technologies and Automation - 2022 / Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 20-21, 2022. - Odessa, ONTU Publishing House, 2022 – 246 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Recommended for publication by the Academic Council of the Educational and Scientific Institute of Computer Systems and Technologies "Industry 4.0" them. P.M. Platonov from 27.10.2022, protocol № 2.

Materials are submitted in Ukrainian and English.  
Editor of the collection Sergii Kotlyk.

<b>Лучина О. В., Заболотний В.І.</b> Методика оформлення розробки заходів захисту від засобів технічних розвідок. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	57
<b>Нестеренко О. В., Фаловський О. О.</b> Визначення вимог до системи аналізу змісту листів електронної пошти за обраним напрямком. (Міжнародний європейський університет, Україна)	60
<b>Янковий А., Радзіховська Л.</b> Особливості використання пакету STATISTICA та MS EXCEL для обробки статистичних даних. (ВТЕІ КНТЕУ, Україна)	62
<b>Розділ 3. Автоматизація та управління технологічними процесами</b>	64
<b>Grosheva O.O., Zinchenko S.M., Kyrychenko K.V., Mamenko P.P, Mateichuk V.M.</b> Automatic control of the vessel in the conditions of an imminent collision. (Kherson State Maritime Academy, Ukraine)	64
<b>Антонова А.Р., Мошко А.В.</b> Створення алгоритму побудови маршруту проходу каменеприбиральної машини по полю. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	67
<b>Горбійчук М. І., Лазорів Н. Т., Лазорів А. М.</b> Зменшення порядку моделей компенсатора перехресних зв'язків автономної системи керування. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)	68
<b>Груша В.М.</b> Обробка вимірювань індукції флуоресценції хлорофілу методами машинного навчання. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)	71
<b>Завальнюк Є. К., Романюк О. Н., Романюк О. В., Рейда О.М., Котлик С.В.</b> Модифікація моделі шліка для підвищення реалістичності формування зображень. (Вінницький національний технічний університет, Одеський національний технологічний університет, Україна)	74
<b>Заміховський Л. М., Левицький І. Т., Еліяшів О. М.</b> Автоматизована система управління процесом підготовки сировини із підсистемою ідентифікації та вилучення металевих включень. (Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна)	77
<b>Котов І.А., Задорожній В.С.</b> Інтегральна модель оперативної оцінки надійності дуального комплексу обладнання-оператор. (Криворізький національний університет, Україна)	80
<b>Левінський М.В., Левінський В.М.</b> Параметрична ідентифікація моделі об'єкта керування за результатами активного експерименту. (Національний університет «Одеська морська академія», Одеський національний технологічний університет, Україна)	82
<b>Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В.</b> Врахування амплітудно-частотної характеристики хвильового впливу на судно під час шторму. (Херсонська державна морська академія, Україна)	83
<b>Очеретяний Ю. О.</b> Розробка загальної блок-схеми діагностування холодильної установки. (Національний університет «Одеська морська академія», Україна)	86
<b>Розділ 4. Нові інформаційні технології в освіті</b>	91
<b>Fedorov V.Ye., Kim Ye.R.</b> Development of a vr simulator for learning algorithmization. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)	91
<b>Kadyrbekov Ye., Zinchenko M., Kim Ye.R.</b> The use of the telegram messenger in training. (Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan)	93
<b>Másilko L., Nečas O.</b> Technologies for making mathematics accessible to blind students. (Support Centre for Students with Special Needs, Czech Republic)	94
<b>Mukhametzhanova B.O.</b> Image processing and classification of digital images. (Abylkas Saginov Karaganda Technical University, Republic of Kazakhstan)	97
<b>Антонова А.Р., Федоренко М.О.</b> Технічні тенденції та особливості розвитку сучасної онлайн - освіти. (Одеський національний технологічний університет,	99

Список  
організацій, представники яких взяли участь у роботі конференції  
List  
organizations whose representatives took part in the conference

Masaryk University	Czech Republic
Abylkas Saginov Karaganda Technical University Kazakhstan	Kazakhstan
New Bulgarian University	Bulgaria
Taras Shevchenko National University of Kyiv	Ukraine
Turan University	Kazakhstan
V.N. Karazin Kharkiv National University	Ukraine
ВСП «Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування»	Україна
Вінницький національний технічний університет	Україна
ВСП «Одеський технічний фаховий коледж ОНТУ»	Україна
ВТЕІ КНТЕУ	Україна
ДВНЗ "Український державний хіміко-технологічний університет"	Україна
Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами	Україна
Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара	Україна
Донбаська державна машинобудівна академія	Україна
Донецький національний технічний університет	Україна
Економіко-технологічний інститут ім. Роберта Ельворті	Україна
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу	Україна
Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	Україна
Інститут проблем штучного інтелекту НАН України та МОН України	Україна
Інститут транспортних систем та технологій Національної академії наук України	Україна
Комунальна установа Сумська спеціалізована школа I-III ступенів №25	Україна
Криворізький національний університет	Україна
Львівський торговельно-економічний університет	Україна
Міжнародний європейський університет	Україна
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН	Україна
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "ХАІ"	Україна
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»	Україна
Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"	Україна

Національний університет «Львівська політехніка»	Україна
Національний університет «Одеська морська академія»	Україна
Національний університет «Одеська політехніка»	Україна
Національний університет біоресурсів і природокористування України	Україна
Одеський національний технологічний університет	Україна
Одеський національний університет імені І.І. Мечникова	Україна
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка	Україна
Український державний університет науки і технологій	Україна
Український державний хіміко-технологічний університет	Україна
Університет митної справи та фінансів	Україна
Харківський національний університет радіоелектроніки	Україна
Херсонська державна морська академія	Україна
Чорноморський національний університет імені Петра Могили	Україна

## ВРАХУВАННЯ АМПЛІТУДНО-ЧАСТОТНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХВИЛЬОВОГО ВПЛИВУ НА СУДНО ПІД ЧАС ШТОРМУ

Матейчук В.М., Зінченко С.М., Носов П.С., Маменко П.П., Кириченко К.В.  
(mateichykv@gmail.com, srz56@ukr.net, pason@ukr.net, pavlo.mamenko@gmail.com, kvklecturer@gmail.com)

Херсонська державна морська академія (Україна)

*Досліджена можливість використання швидкого перетворення Фур'є для визначення спектру зовнішніх впливів та врахування природнього демпфування судна у каналі керування для отримання більш точних параметрів безпечного керування рухом судна під час плавання в штормових умовах.*

**Вступ.** Для полегшення завдання управління судном у шторм рядом вчених були запропоновані спеціальні діаграми для вибору курсу і швидкості у штормових умовах. Такі діаграми розроблені В. Г. Власовим, С. Н. Благовещенским, Л. М. Ногідом, В. Б. Ліпісом, Ю. В. Ремезом. Діаграма Ремеза дозволяє визначити несприятливі поєднання швидкості і курсових кутів бігу хвиль - так званих резонансних зон, що дає судноводієві можливість прийняття рішення про вибір швидкості та курсу штормування.

Особливо небезпечним є випадок резонансної хитавиці, при якій період вільних коливань судна збігається з періодом вимушених коливань.

де – Період власних бортових коливань судна;

– Вдаваний період хвилювання.

Однак, практичне застосування штормових діаграм Ю. В. Ремеза на судні не здійснюється через складність розрахунків, а також через те, що висота і напрямок хвиль найчастіше визначається судноводієм візуально.

**Постановка задачі.** Авторами даної роботи запропоновано до системи керування рухом судна [1, 2] додати блок перетворення Фур'є для розрахунку спектру частот хвиль та їх амплітуди. З отриманого спектру «відсікати» частоти, амплітуди яких являються незначними і безпечними для судна враховуючи декремент затухання коливань судна (рис. 1). Ті хвилі, амплітуди яких будуть вище  $k$  перевіряти на належність до резонансної зони для вибору безпечних параметрів руху судна в умовах хвилювання.

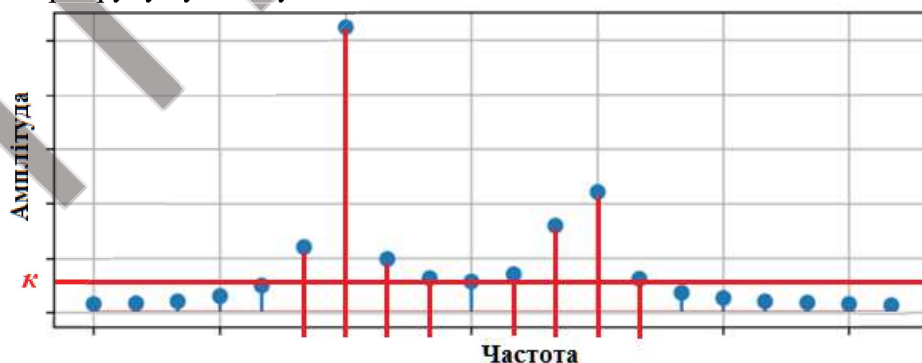


Рисунок 1 – Амплітудно-частотна характеристика сигналу вимірювальних датчиків.

**Перелік вирішуваних питань.** В вищезазначеній системі розглядається спосіб автоматичного підрахунку безпечних параметрів руху судна під час штормових умов спираючись на принципи використання діаграми штормування Ю. В. Ремеза. Блок-схема даної системи зображена нижче (рис. 2).

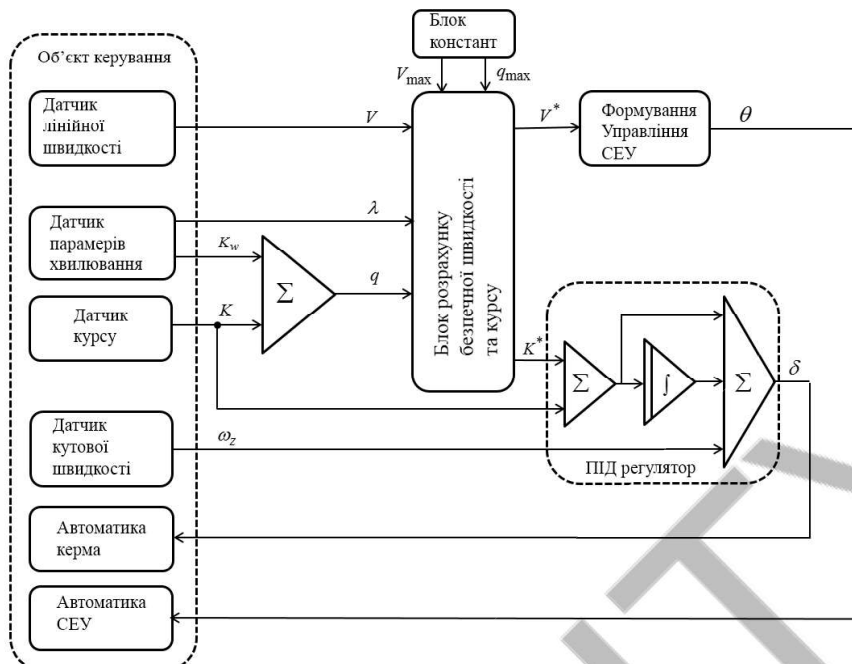


Рисунок 2 – Блок-схема способу автоматичного підрахунку безпечних параметрів руху судна під час штормових умов

Однак діаграма Ю. В. Ремеза враховує лише період хвиль, та не враховує амплітуду хвиль. Беручи за увагу те, що на коливальний процес діє декремент затухання колювання судна, можна прогнозувати, що деякі хвилі, які мають резонансну частоту можуть бути безпечними для судна в силу того, що їх амплітуда буде незначною і коливальний процес в даному випадку буде затухаючим (рис. 3).

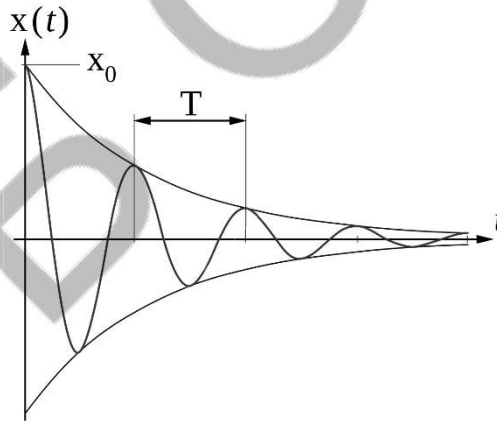


Рисунок 3 – Логарифмічний декремент затухання

Модернізація системи керування рухом судна [1, 2] для аналізу амплітудно-частотної характеристики хвилювання під час штормових умов являється актуальним завданням.

**Результати дослідження.** Диференційне рівняння хитавиці судна в каналі крену:

$$(1)$$

де  $\delta$  – декремент затухання,  $\omega_0$  – частота власних затухань,  $\omega$  – частота зовнішніх впливів,  $X_0$  – амплітуда зовнішніх впливів,  $\theta$  – кут крену.

Загальний розв'язок (1) являється сумою рішень однорідного рівняння і частинного рішення. Однорідне рівняння

$$(2)$$

, після підстановки в (2),

$$(3)$$

Частинне рішення рівняння (1):

$$-A\omega^2 \cos\omega t - B\omega^2 \sin\omega t - A\omega \varepsilon_g \sin\omega t + B\omega \varepsilon_g \cos\omega t + \omega_0^2 A \cos\omega t + \omega_0^2 B \sin\omega t = k \sin\omega t \quad (4)$$

(5)

(6)

(7)

(8)

Для  $\omega = \omega_0$ ,

(9)

**Висновки.** Врахування амплітудно-частотної характеристики хвилювання дозволяє отримати більш точні параметри безпечного керування рухом судна під час плавання в штормових умовах. Застосування запропонованого способу дає можливість позбавитися від людського фактора, який може негативно вплинути на безпеку екіпажа та судна в екстремальних умовах під час шторму [3-7].

## ЛІТЕРАТУРА

1. Vadym Mateichuk, Serhii Zinchenko, Oleh Tovstokoryi, Pavlo Nosov, Yaroslav Nahrybelnyi, Ihor Popovych and Vitaliy Kobets. Automatic Vessel Control in Stormy Conditions // Modeling, Control & information technologies (MCIT 2021), 5 November, 2021. Rivne, Ukraine.

2. Mateichuk V.M., Zinchenko S.M., Tovstokoryi O.M., Mamenko P.P., Artemenko A.G. TAKING INTO ACCOUNT THE SLAMMING DURING AUTOMATIC SAFE SAILING IN A STORM // Матеріали 1 міжнародної науково - практичної конференції "Проблеми сталого розвитку морської галузі (PSDMI-2021), Херсон: ХДМА, 03-04 листопада 2021.

3. Zinchenko S.M., Nosov P.S., Mateichuk V.M., Mamenko P.P., Grosheva O.O. Automatic Collision Avoidance with many targets, including maneuvering ones // Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the memory of professors Fomin Yu. Ya. And Semenov V. S., Odessa (Ukraine) – Istanbul (Turkey) – Odessa (Ukraine), 24-28 April 2019, pp. 343-349.

4. Mateichuk V., Zinchenko S., Nosov P. AUTOMATIC EVALUATION OF SKILL OF CONTROLLING SHIP IN NAVIGATION SIMULATOR // Materials of the VII International Scientific and Practical Conference "Life Safety in Transport and Production: Education, Science, Practice", Kherson, September 9-12, 2020, p.149-152.

5. Зінченко С.М., Матейчук В.М., Ляшенко В.Г. Використання інформаційних систем моделювання для розробки та тестування систем автоматичного керування рухом судна // Матеріали V МНПК «Безпека життєдіяльності на транспорті а виробництві: освіта, наука, практика», Херсон, 13-15 вересня 2018р., с.27-29.

6. S. M. Zinchenko, P. S. Nosov, V. M. Mateichuk, P. P. Mamenko, O. O. Grosheva. Use of navigation simulator for development and testing ship control systems // Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the memory of professors Fomin Yu. Ya. And Semenov V. S., Odessa (Ukraine) – Istanbul (Turkey) – Odessa (Ukraine), 24-28 April 2019, pp. 350-355.

7. Serhii Zinchenko, Vadym Mateichuk, Pavlo Nosov, Ihor Popovych, Oleksandr Solovey, Pavlo Mamenko, Olga Grosheva. Use of Simulator Equipment for the Development and Testing of Vessel Control Systems / Electrical, Control and Communication Engineering. - 2020. - Vol.16. - №2. - P.58-64. DOI: 10.2478/ecce-2020-0009. <https://sciendo.com/pdf/10.2478/ecce-2020-0009>.

*XV МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ*

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І  
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2022»**

**20 - 21 ЖОВТНЯ 2022 р.  
м.Одеса**

*XV INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE*

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND  
AUTOMATION– 2022»**

**OCTOBER 20 - 21, 2022  
Odessa**

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

**Редакційна колегія:** Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

**Комп'ютерний набір і верстка:** Соколова О.П.

**Відповідальний за випуск:** Котлик С.В.