

Providing the rigidity and vibration resistance indicators of the universal assembly tools constructions for parts machining

Polishchuk Vitaliy, Popenko Vadym

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

In the paper the operational characteristics improving possibility of re-adaptable machine tools by providing technological parameters of rigidity and vibration resistance of their structures is discussed. Also changes in the clamping ability of the tools under the vibrations influence in processing conditions are considered.

Keywords: universal assembly tools; vibration; structural rigidity; machining precision.

УДК 629

**РОЗРОБКА ІЄРАРХІЧНОЇ СТРУКТУРИ СИСТЕМИ
ІНФОРМАЦІЙНОГО ОБМІНУ ПІДВОДНОГО АПАРАТА****Сірівчук А. С.***кандидат технічних наук,**доцент кафедри комп'ютерних технологій та інформаційної безпеки***Клочков О. П.***кандидат технічних наук,**доцент кафедри електричної інженерії суднових та роботизованих комплексів**Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова**м. Миколаїв, Україна*

Анотація. Розробка системи інформаційного обміну підводного апарата зазвичай є окремим завданням при проектуванні кожного засобу підводної робототехніки. Одним з завдань сьогодення є створення такої структури системи інформаційного обміну, що забезпечить її модульність конструкції та зменшення зусиль на розробку унікальної для кожної серії апаратів системи. Для вирішення даного завдання пропонується використання трирівневої системи інформаційного обміну, яка забезпечить модульність системи.

Ключові слова: система інформаційного обміну, підводний апарат, ієрархічна структура системи.

Розробка систем інформаційного обміну є важливою складовою при проектуванні засобів підводної робототехніки. Системи інформаційного обміну можуть мати різноманітну структуру в залежності від типу підводного апарата, його призначення, вимог до швидкості зміни його начіпного обладнання. Оскільки підводні апарати не випускаються великими серіями (до 100) то кожен виробник застосовує свої стандарти (вибір інтерфейсів, розробка індивідуальних протоколів) при виготовленні окремих модулів з яких потім складається підводний апарат. Це призводить до того, що для створення підводних апаратів з модулів різних виробників вимагає складну структуру системи інформаційного обміну або виготовлення додаткових проміжних перетворювачів.

Метою роботи є розробка універсальної структури системи інформаційного обміну для засобів підводної робототехніки.

Кожна система інформаційного обміну підводного апарата включає в себе декілька базових модулів: модуль керування, блок сенсорів (Сс), виконавчі механізми та начіпне обладнання (НО).

Модуль керування може складатися з одного або двох модулів обробки інформації (МОІ). Один МОІ використовується в прив'язаних підводних системах, де вся інформація в необробленому вигляді передається на пост керування. Зазвичай, такі системи не мають блоку

аварійної роботи і всі основні рішення приймає оператор. При такій системі інформаційного обміну основною вимогою є приведення всіх інтерфейсів інформаційного обміну до єдиного виду та передачі його через кабель-трос апарата. Обраний інтерфейс повинен мати можливість безперебійного функціонування на великих відстанях від десятків до сотень метрів.

В більш складних системах, де передбачено автоматичне керування апаратом (до таких відносяться автономні, деякі прив'язні пошукового типу або гібридні підводні апарати), використовується бортовий МОІ та МОІ поста керування. При такій компоновці модуля керування вся інформація збирається та перетворюється на бортовому МОІ, а потім в зменшеному виді (зручному для оператора) передається на МОІ поста керування одним каналом (провідним або безпровідним). Даний канал передачі передає менший об'єм інформації ніж в попередньому випадку по одному каналу, оскільки всі дані від сенсорів та виконавчих механізмів мають вже остаточний вигляд і не потребують додаткових перетворень.

Більшість сенсорів, які знаходяться на підводному апараті здебільшого використовують інтерфейси передачі даних, що працюють на коротких відстанях (I2C, SPI, UART). Використання вказаних інтерфейсів передачі даних при наявності одного МОІ вимагає використання перетворювачів інтерфейсу для можливості передачі даних на значні відстані. При використанні двох МОІ всі дані збираються бортовим МОІ та в перетвореному вигляді передаються по виділеному каналу до МОІ поста керування. В такій конфігурації немає необхідності в використанні додаткових перетворювачів, оскільки більшість бортових комп'ютерів в своєму складі мають всі зазначені інтерфейси. Однак збільшення кількості сенсорів може привести до необхідності зміни бортового МОІ.

Виконавчі механізми підводного апарата представлені рушійно-кермовим комплексом, світильниками та маніпуляторами, що на цьому встановлені. Для керування двигунами використовуються спеціалізовані драйвери, що можуть бути вмонтовані в корпус двигуна або йти окремо. Канал зв'язку в таких системах здебільшого представлений в вигляді промислових інтерфейсів інформаційного обміну RS485, CAN або аналоговим сигналом ± 5 В. Аналогічний канал зв'язку використовують при керуванні маніпуляторами. Для системи освітлення використовують здебільшого диференційний сигнал.

Начіпне обладнання підводного апарата може включати в себе різноманітні системи вимірювання та додаткового зв'язку. Інтерфейси таких систем можуть мати характеристики інформаційного каналу як і в блоку сенсорів так і в виконавчих механізмах.

Для спрощення розробки складних систем інформаційного обміну пропонується трирівнева ієрархічна структура (рис. 1), що складається з рівня керування, каналного та виконавчого рівнів.

Верхнім рівнем є рівень керування, що включає в себе МОІ, що мають високі розрахункові можливості та досить високий об'єм пам'яті для архівування отриманих даних. В бортовому МОІ також закладено функції автоматичного та/або автоматизованого керування, тому в ньому концентрується та оброблюються дані від всіх джерел інформації. Для збільшення можливих підключень пропонується використовувати з'єднання з каналним рівнем по топології типу шина з швидкісним інтерфейсом SPI.

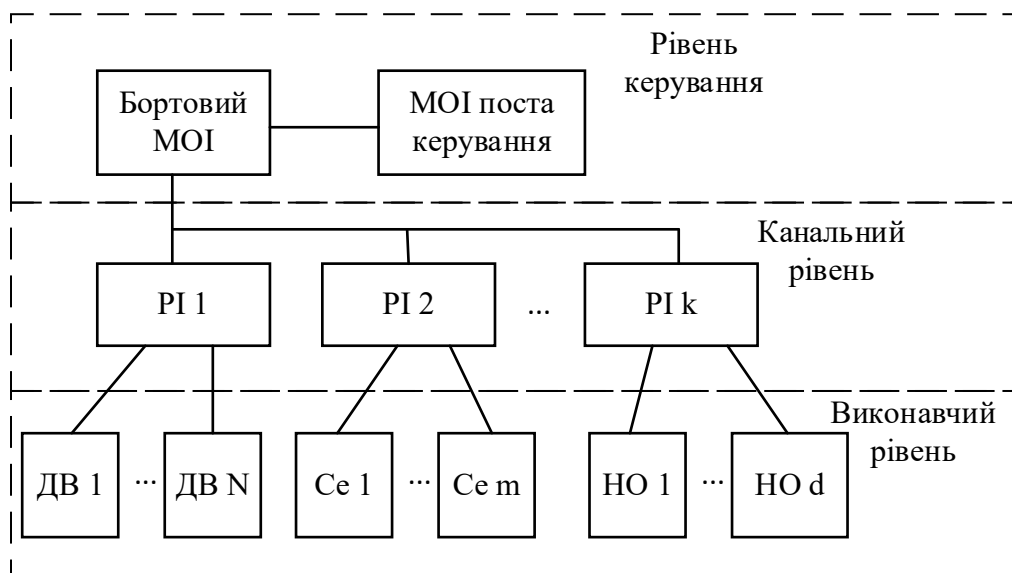


Рисунок 1 – Структура системи інформаційного обміну

Канальний рівень забезпечує перетворення вхідного каналу SPI в ті інтерфейси обміну інформації, що підтримуються сенсорами (Ce), драйверами двигунів (ДВ) та іншим обладнанням підводного апарата. Для виконання цієї ролі пропонується використання ряду розширювачів інтерфейсу (PI), для різного набору вихідних інтерфейсів. Принцип роботи даних інтерфейсів представлено в [1].

Виконавчий рівень представлений набором обладнання серійного виробництва, що використовується на підводному апараті.

Слід відзначити основні переваги такого підходу:

- збільшення швидкості та зменшення вартості розробки нових засобів підводної робототехніки;
- забезпечення модульності конструкції системи інформаційного обміну;
- можливість використання МОІ з невеликою кількістю вбудованих інтерфейсів інформаційного обміну.

До недоліків можна віднести більшу вартість системи при виготовленні великої серії підводного апарата.

Висновок. Представлена структура системи інформаційного обміну підводного апарата забезпечує зменшення вартості розробки та модернізації засобів морської робототехніки, шляхом використання ряду стандартизованого обладнання на каналному та виконавчому рівні. При використанні даної структури найбільш затратними буде розробка програмного забезпечення бортового МОІ відповідно до структури та призначення підводного апарата.

ЛІТЕРАТУРА

1. Блінцов О. В., Корицький В. І. Розробка модульної системи інформаційного обміну прив'язної підводної системи. Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування. 2015. № 2. с. 94-101. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpnuk_2015_2_18.

The Development Of The Hierarchical Structure Of The Exchange Information System For Underwater Vehicle

Sirivchuk A. S. Klochkov O. P.

Admiral Makarov National Shipbuilding University

Abstract. The development of an exchange information system of an underwater vehicle is usually a separate task in the design of each means of underwater robotics. One of today's tasks is to create such a structure of the exchange information system that will ensure its modular design and reduce efforts to develop an unique system to each series of devices. To solve this problem, it is proposed to use a three-level system of information exchange, which will ensure the modularity of the system.

Key words: exchange information system, underwater vehicle, hierarchical structure.

УДК 629.5

CYCLIC ELASTIC-PLASTIC DEFORMATION IN THE STRESS RAISER OF THE BEAM-WEB WITH BEND OF EDGES

Sokov V.M.

*assistant of the Department of Structural Mechanics and Ship Construction of Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Nikolaev, Ukraine,
valera.sokov@gmail.com,*

Abstract. There are presented dependencies of determination of the intensity of cyclic elastic-plastic strains in the stress raiser for the typical ship beam-web with bend of axis without a free flange. The mentioned dependencies were developed on basis of the appropriate static dependencies. The material is ideally plastic. It was proved that static and cyclic ranges are practically identical for the symmetric cycle of external moderate loading. This fact allowed to extend existing static dependencies.

Keywords: plasticity, cyclic deformation, elastic-plastic deformation, ideally plastic body.

Introduction. In ship hull constructions there are beams with bend of axis without a free flange, which may be attached to the top curvilinear/broken edge (fig. 1).

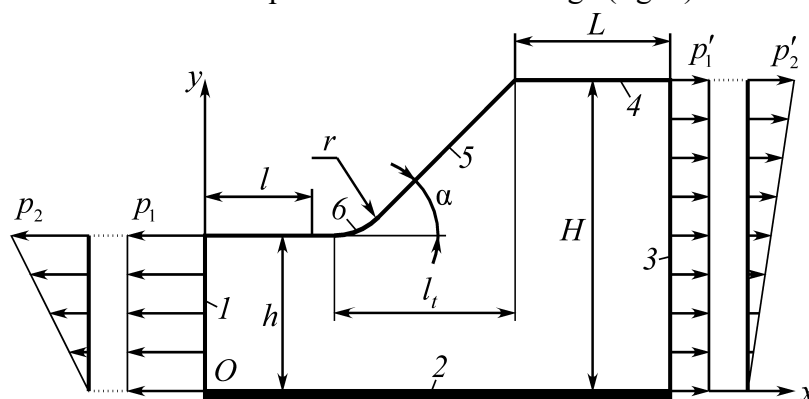


Fig. 1. General view of a beam with break of web without a free flange

Such beams are affected by the axial loading p_1 , caused by common bending of a ship hull and bending loadings p_2 , caused by local deformation of grillage. For nowadays there are no systematic relations for calculation of its strain-stress state (SSS) and design. Studies were passed for tension-compression as for the most dangerous state. The calculation scheme is presented in [1]. In [1, 2] there is discussed elastic-plastic deformation of this beam-web (fig. 1) under static load and appropriate relations are offered depending on geometry and magnitude of external load. Thus elastic-plastic behavior in the stress raiser 6 under cyclic loading applied to edge 1 (fig. 1) is interesting, which has never been investigated systematically.

In this work there are offered relations of cyclic elastic-plastic strains under cyclic symmetric external loading p_1 .

Main part. The serial calculations were produced with the use of the program that realize the finite element method (FEM) developed by the author using the programming language C++. There