

УДК 681.5

Моделюючий комплекс для дослідження динаміки просторового руху підводного апарата

Автори: Блінцов О. В., Сірівчук А. С., НУК

Моделюючий комплекс динаміки просторового руху підводного апарата (ПА) призначений для розгляду перехідних процесів при русі ПА у товщі води. В даному комплексі не було розглянуто вплив підводних течій. Структура програми моделюючого комплексу представлена на рис. 1.

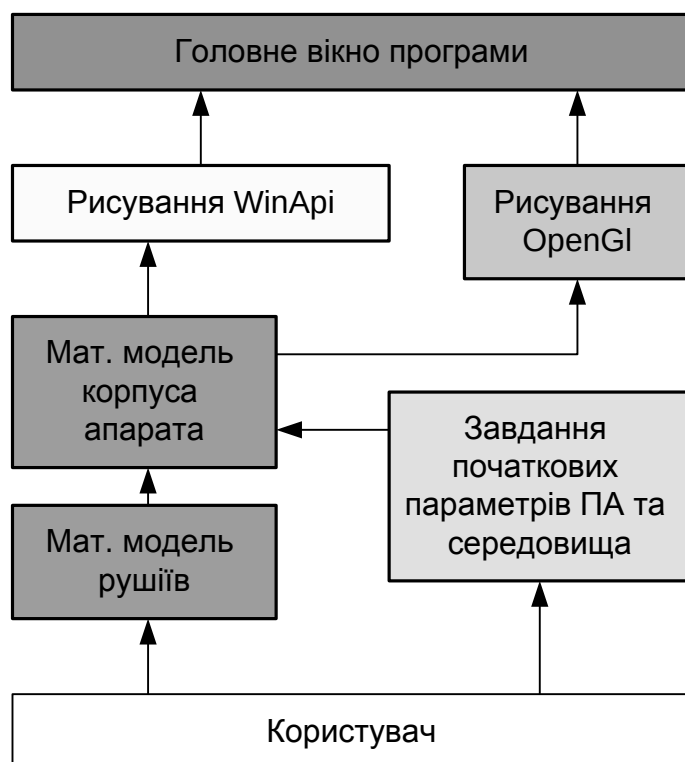


Рис 1 – Структура програми моделюючого комплексу

Користувач перед початком роботи повинен налаштувати розміри ПА та його рушіїв, а також густину води. Для керування ПА використовується клавіатура комп'ютера, за допомогою якої задається напруга на кожний з чотирьох двигунів.

Задача математичного моделювання рушіїв ПА полягає у визначенні упору при заданому сигналі керування.

Модель корпусу ПА визначає всі сили та моменти, які діють на ПА і відповідно їм розраховує швидкості та прискорення поступального та обертowego руху ПА. Для розв'язання даної задачі ми використовуємо дві системи координат:

- напівзв'язану з судном-носієм систему координат, у якій розглядаємо ПА як матеріальну точку (центр мас ПА), що рухається поступально відносно координат судна носія;
- зв'язану з корпусом ПА систему координат, коли корпус ПА не можна розглядати як матеріальну точку; в ній розглядаються сили та моменти ПА, а також його обертовий рух.

Головне вікно програми слугує для відображення даних в числовому та графічному вигляді (рис. 2).

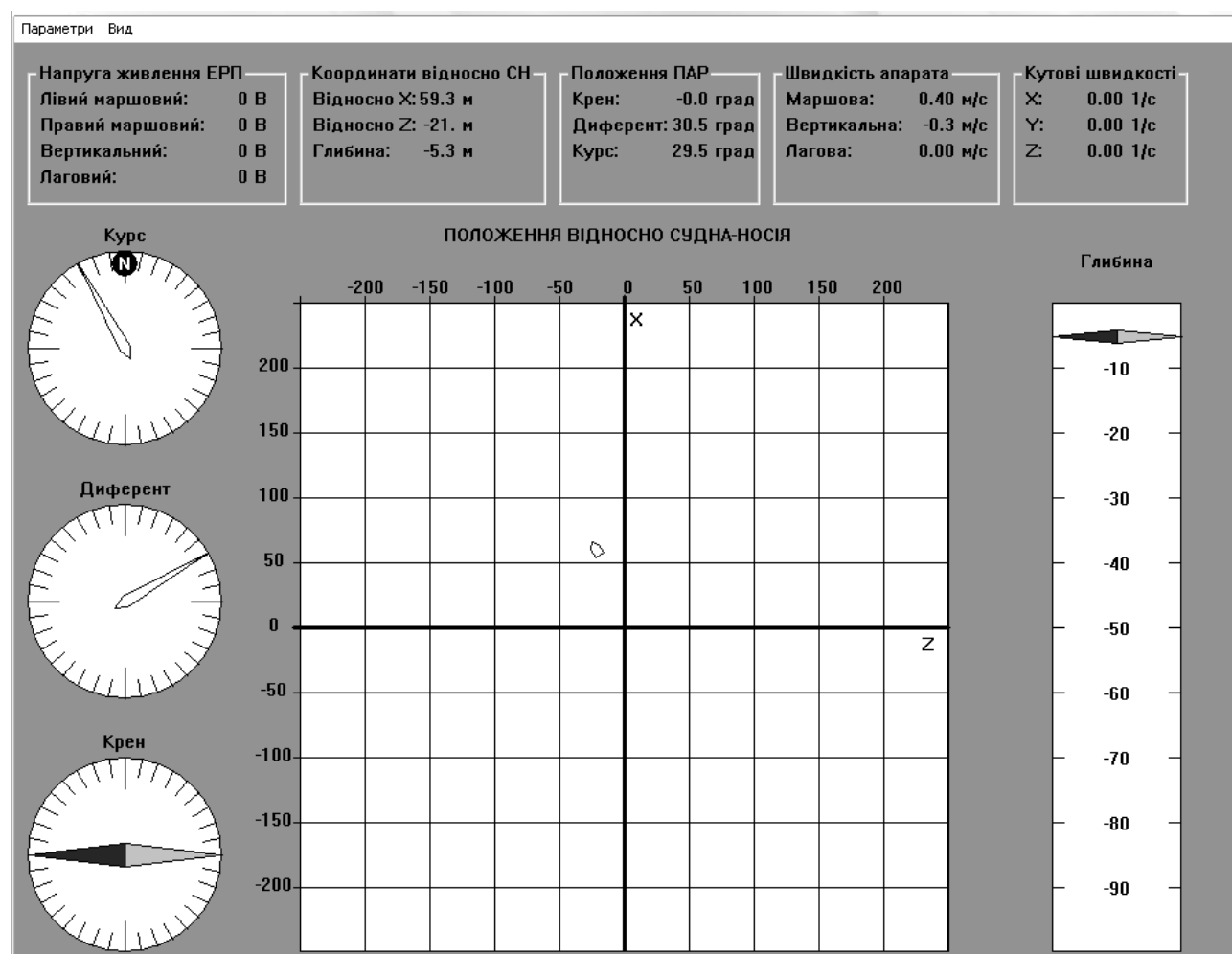


Рис 2. Головне вікно відображення динаміки просторового руху ПА

Зображення сформоване таким чином, що величини, які виводяться на екран у числовому вигляді, дублюються відеокадром у вигляді положення умовного об'єкта (у нашому

випадку ПА) на координатній сітці, стрілочних приладів та шкали глибини. Це забезпечується стандартними функціями WinApi.

Як показує практика, зображені графічні датчики не надають користувачеві достатньо зручної інформації про положення ПА, оскільки орієнтуються лише по одному куту орієнтації. Тому виникає потреба створення допоміжного вікна для відображення ПА в просторі за трьома кутами його орієнтації (рис. 3). Це можливо лише при використанні програмування в тривимірному просторі. Для створення такої моделі було використано пакет OpenGL.

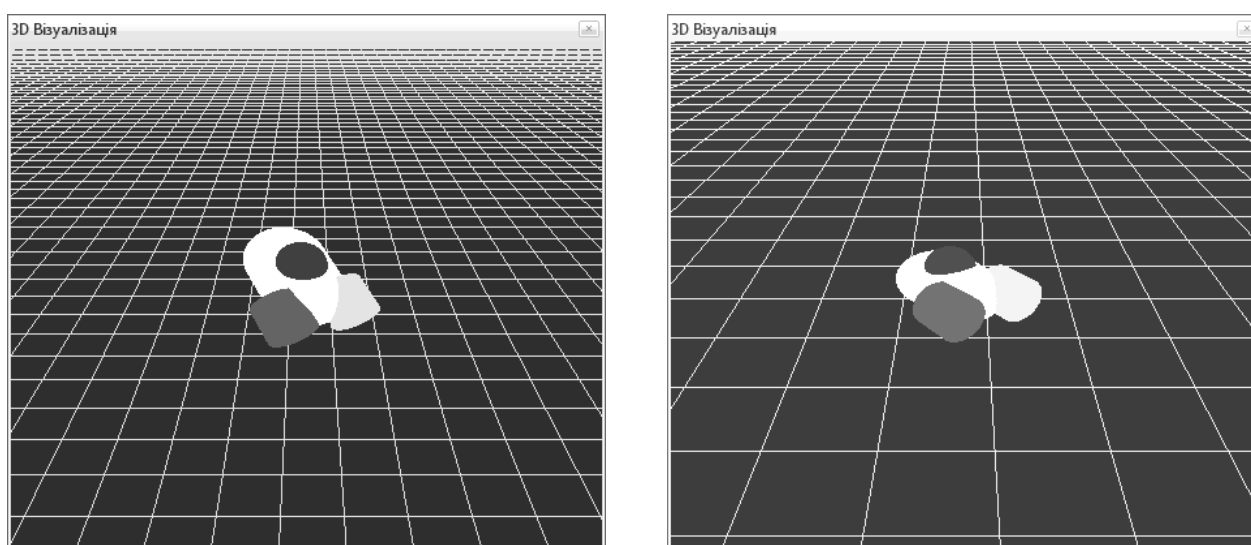


Рис. 2. Вікно просторового відображення ПА

В
исново
к:
створе
ний
модел
юючий
компле
кс
модел
ює рух

ПА, призначений для знаходження зручного та інформативного інтерфейсу. Має інструменти для відображення інформації в трьох видах: числовому, графічному двовимірному та тривимірному. При компонуванні цього комплексу на одному моніторі ми отримуємо потужний інструмент для розв'язання задач пілотуванням ПА.

Література

1. Ставинський А.А., Блінцов С.В. Удосконалення математичної моделі самохідного підводного апарата для дослідження просторового руху // Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування. – Миколаїв: НУК, 2004. – № 3 (396). – С. 161-166.
2. Райт, Ричард С.-мл, Липчак, Бенджамин. OpenGL. Суперкнига, 3-е издание.: Пер. с англ – М.: Издательство дом «Вильямс», 2006. – 1040 с.

3. Лукомский Ю.А., Пешехонов В.Г., Скороходов Д.А. Навигация и управление движением судов. Учебник. – СПб.: "Элмор", 2002. – 360 с.