

НАВІГАЦІЙНИЙ ТРЕНАЖЕР

Просянко Д.В., Святний В.А.

Донецький національний технічний університет

У сучасній інфраструктурі морського руху дедалі важливішу роль відіграють геоінформаційні та GPS технології, які уже сьогодні дають можливість забезпечити безпосередніх учасників руху та всі ланки керування транспортними системами необхідною оперативною і якісною просторово-часовою інформацією. Глобальна супутникова система позиціонування "Навстар" (NAVSTAR – Navigation Satellite Providing Time And Range) або коротко – GPS (Global Positioning System) дозволяє оперативно визначати координати місцеположення рухомих об'єктів практично в будь-якій точці земної кулі та в будь-який час, а геоінформаційні системи (ГІС) забезпечують відображення місцезнаходження об'єктів на електронних картах, моделювання та планування транспортних потоків, моніторинг стану транспортних систем в просторі та часі.

Існуючі технології впроваджуються в системи моделювання та навчання користуванню інтегрованих навігаційних систем для судноводіїв, льотчиків і т.п. За допомогою сучасних методів розрахунку, також нововведень в цифрове обладнання існує можливість побудувати емуляцію подібної системи, котра називається багатофункціональний навігаційний тренажер.

Багатофункціональний навігаційний тренажер дозволяє проводити підготовку судноводіїв та лоцманів по таким напрямкам:

- керування та маневрування судном;
- організація ходової навігаційної вахти;
- радіолокаційне спостереження та прокладка;
- використання електронної картографії;
- проведення аварійно-рятувальних операцій.

Багатофункціональний навігаційний тренажер складається з робочого місця інструктора та робочих місць осіб, що навчаються, будь-якої функціональної конфігурації з наступних модулів та окремих функціональних тренажерів (ФТ).

Модуль математичного моделювання руху судна:

Математична модель побудована на векторно-диференціальному методі моделювання руху судна, в якій враховується до 50 параметрів оточуючого середовища, що динамічно змінюються, (хвилювання моря, течія, вітер, глибина, вплив каналів, перешкод) і судна (геометрія корпусу, маса, тип та кількість двигунів, гвинтів, особливості кермових механізмів). Таким чином, була досягнута можливість моделювати рух судна у шістьох ступенях вільності.

Програмне забезпечення інструктора:

Програмне забезпечення інструктора дозволяє інструктору створювати, редагувати умови та параметри вправи, відслідковувати хід виконання вправи кожного, вносити погрішності в роботу обладнання, що імітується. Програмне забезпечення інструктора зберігає хід виконання вправ для наступного їх відтворення та аналізу.

Призначення багатофункціонального навігаційного тренажера — автоматизоване, контрольоване інструктором навчання практичним здібностям в оцінці радіолокаційної інформації, що імітується, про зовнішню надводну обстановку, забезпечення керування радіо, навігаційними та судновими технічними засобами, що розміщуються на ходовому містку судна.

ФТ судових та навігаційних засобів

ФТ суднових технічних засобів включає в себе імітатор кермового комплексу з можливістю роботи в режимі автоматичного кермового. Імітатор керування двигунами та кермовими приладами, індикатори станів та режимів роботи двигуна, стану гвинтів шагу, що регулюється. Органи керування вогнями, що сигнально відрізняють, звуковими сигналами. Індикатор аварійно-попереджувальної сигналізації. Навігаційні засоби дозволяють працювати з системами GPS/DGPS, Loran C, магнітним та гіроскопічним компасом, лагом та ехолотом.

За основу було взято існуючу інтегровану навігаційну систему, розроблену “Institute of System Dynamics and Control” University of Stuttgart. Проект розроблений “Deutsche Forschungsgemeinschaft” within the SFB 228.

Навігаційний тренажер буде реалізована програмно, всі процеси будуть імітуватись максимально наближені до реальних. Основним моментом є те, що даний тренажер можливо застосовувати до реального судна, використавши його фактичні (фізичні) параметри (довжина, ширина, і т.п.). Тренажер буде має модель зображену на рис. 1.

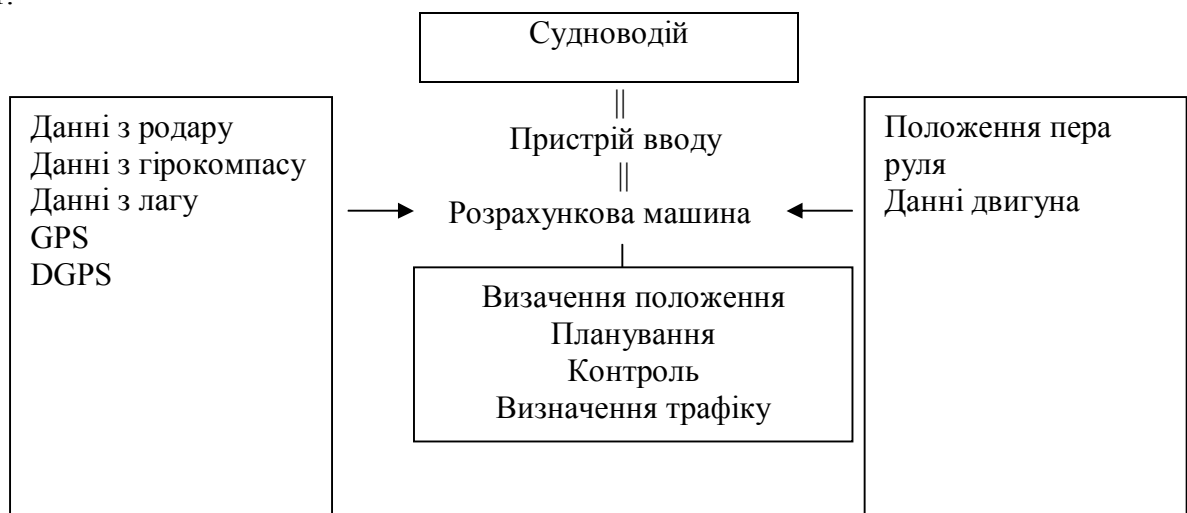


Рисунок 1 – Схема навігаційної інтегрованої системи(тренажеру)

Основними задачами даного тренажера будуть не тільки вище зазначені тези, але й максимальна автоматизація руху судна. Так як він буде здібний виконувати розрахунку щодо найбільш раціональної прокладки курсу(за тих умов в яких знаходиться судно).

Визначення буде відбуватись за наступним принципом, система збирає всю необхідну інформацію для автоматичної проводки судна. Перше, це визначення навколишньої ситуації за допомогою радару на предмет присутності перешкод. Швидкість по лагу буде показувати на фактичне зміщення стосовно ґрунту, або відносне стосовно води. Головний GPS приймач буде забезпечувати приймання фактичних координат (базовані на абсолютній системі координат). Гіроскоп буде надавати інформацію стосовно значення кута повороту.

Далі ця інформація буде переноситись на електронну карту та ставитись поточне положення.

Відповідно після чого буде визначатись напрямок руху, знов таки за певних умов(перешкоди на шляху, надводні будови, інші суда). Також критерієм визначення курсу, буде саме визначення способу розходження з зустрічними судами за допомогою використання правил МПСС.

Впровадження подібних систем за допоможе зменшити кількість аварій на воді(виключаючи людський фактор), але не може стати виключенням контролю судноводієм. Також вона є гарним навчальним засобом у проектуванні та розробці певних ситуацій. На цьому тренажері можливо імітувати будь яку модель руху судна в тих чи інших умовах. Для цього потрібно лише задати параметри судна, електронну карту, та початкові характеристики.

Література

- [1] Волчко П.І., Іванов В.І., Корольов В.М. та інші "Вимоги до характеристик навігаційної інформації і систем навігації наземних рухомих об'єктів у сучасному штатному процесі", - Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва, №5, стор. 280-283, Ліга-Прес, Львів, 2000.
- [2] "Global radionavigation – the next 50 years and beyond". Benkers John M. J., Navigation. 2000. 53, №2, стор. 207-214, 1іл, Бібл. 6.
- [3] M. Faul and E.D. Gilles. DGPS Using the radio Data System. In K. Linkwitz and U.Hangleiter, editors, 3rd International Workshop High Precision Navigation, Stuttgart, 1995
- [4] A. Gel, editor. Applied Optimal Estimation. The M.I.T. Press, Cmbridge, Massachusetts, 1974.