

## РОЗРОБКА АНАЛІЗАТОРУ ПСИХОЕМОЦІЙНОГО СТАНУ СУДНОВОДІЯ

*Носов П.С., Бень А.П., Зинченко С.М., Крапивко Г.І., Барильник-Кураков І.Л.*

*Херсонська державна морська академія  
(Україна)*

**Вступ.** Високі показники аварійності на морському транспорті з причини негативного впливу людського фактору зумовлюють розробку та використання різноманітних технічних засобів попередження виникнення критичних ситуацій [1]. Багато вчених зосереджені на психологічному анкетуванні плавскладу перед початком переходу судна або аналізу ризиків під час здійснення маневрів у складних умовах [2]. В окремих випадках використовуються засоби контролю окремих фізіологічних показників, але в умовах стаціонарних лабораторних досліджень. Все це свідчить про намір та актуальність ідентифікації психоемоційного стану судноводія у режимі реального часу.

Виходячи із вказаного з'являється необхідність у розробці спеціалізованого обладнання, що дозволить більш точно ідентифікувати психоемоційний стан судноводія. Отримані дані дозволитимуть комплексно підійти до аналізу негативних проявів людського фактора з метою попередження катастрофічних ситуацій на морському транспорті.

**Основний матеріал дослідження.** У якості пропозиції щодо розробки дієвого засобу запропоновано аналізатор психоемоційного стану судноводія, що відноситься до технічного обладнання для визначення проявів людського фактору по фізіологічним реакціям.

Аналізатор - це система сприймання, передавання й обробки інформації про явища у внутрішньому і зовнішньому середовищах організму.

Відомий аналізатор для використання в системі фізіологічної оцінки, що визначає психоемоційний стан судноводія з датчиками частоти пульсу, температури тіла, артеріального тиску, частоти дихання, що встановлені на спеціальному жилеті та прилягають до тіла людини [3].

Недоліки даної системи полягають у тому що:

- при аналізі психоемоційного стану не враховується тремор кінцівок рук;
- відсутня гнучкість системи (неможливість оперативної зміни положень датчиків на тілі судноводія та алгоритму обробки даних);
- відсутній обмін даними з віддаленим сервером для коригування дій судноводія відповідно до результатів діагностування.

Найбільш близькою по технічній суті до аналізатору є система управління станом судноводія [4], яка попереджує засипання судноводія та підвищує надійність його роботи, контролює стан судноводія за рахунок використання голосового зв'язку, датчиків частоти пульсу, температури тіла, артеріального тиску та втрати свідомості (прототип).

Недоліки даної системи управління полягають у тому що:

- при аналізі психоемоційного стану не враховуються такі важливі параметри як частота дихання та тремор кінцівок рук;
- обмежена мобільність судноводія через наявність електричного та інформаційного дротового зв'язку між датчиками, що кріпляться до тіла судноводія, і самою системою управління станом судноводія;
- відсутня гнучкість системи (неможливість оперативної зміни положень датчиків на тілі судноводія та алгоритму обробки даних);
- відсутній обмін даними з віддаленим сервером для коригування дій судноводія відповідно до результатів діагностування.

Задачею розроблюваного пристрою є:

- отримання більш якісних даних про психоемоційний стан судноводія;
- підвищення мобільності системи діагностування;
- підвищення гнучкості системи діагностування;
- організація обміну з віддаленим сервером для отримання управлінських рішень з метою коригування дій судноводія.

Аналізатор що розробляється виконано у вигляді жилету із міцної тканини, який розташований на тілі судноводія (Рис. 1).

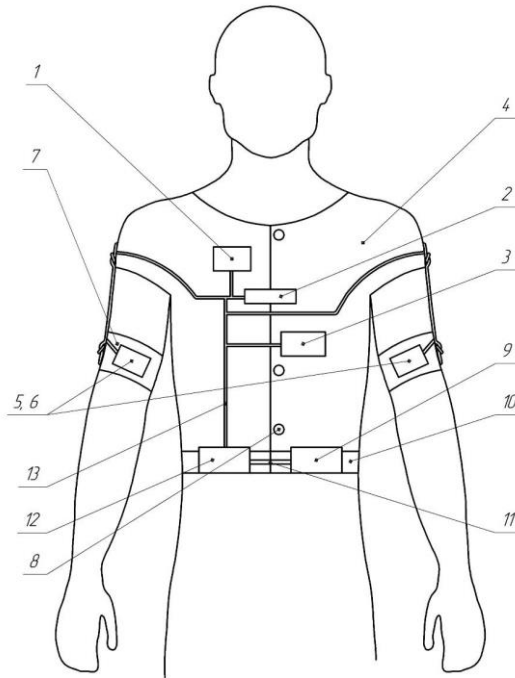


Рисунок 1 – Аналізатор психоемоційного стану судноводія

- 1 - датчик температури тіла; 2 - датчик частоти дихання; 3 - датчик частоти пульсу;  
4 - жилет; 5 - датчик тремору рук; 6 - датчик артеріального тиску; 7 - манжети;  
8 - гудзики; 9 - блок управління, 10 - пояс жилету; 11 - канал для відкачування повітря;  
12 - мікрокомпресор, 13 - електричні та інформаційні дроти.

Манжети закріплені на плечових частинах рук судноводія, на поясі розміщено мікрокомпресор, блок управління та блок живлення. У свою чергу датчики температури тіла та частоти пульсу розміщені у корпусах, які закріплені вакуумними присосками у гніздах на жилеті. Датчики артеріального тиску також розміщені у корпусах, які закріплені вакуумними присосками у гніздах на манжетах. Датчики фізіологічного стану електричними та інформаційними дротами з'єднані з блоком управління для передачі даних і оброблення їх у блоці управління відповідно до заданого алгоритму з метою формування попереджувальної звукової і візуальної сигналізації [5,6]. При виявленні критичних показників психоемоційного стану, відбувається передача оброблених даних на віддалений сервер [7,8] для отримання управлінських рішень та корегування дій судноводія.

Налаштування датчиків і виконання необхідних підключень виконує медичний працівник. Він також встановлює програму і визначає критичні показники датчиків.

Застосування аналізатору дозволяє визначати психоемоційний стан судноводія під час несення вахти, що дає змогу попередити наслідки негативного прояву людського фактору на морському транспорті.

Розробка аналізатору передбачає зв'язок із контролером на містку, тому передбачено провести вибір мікроконтролеру та датчиків для вимірювання психоемоційного стану

судноводія (ПСС). У розділі розглянуто способи виготовлення друкованих плат та надано алгоритм розробки друкованої master-плати контролера та його монтажу.

**Висновок.** За результатами досліджень, 11.03.2019 було отримано патент на корисну модель «Аналізатор психоемоційного стану судноводія» № u132741. За допомогою розробленого аналізатору планується проведення експериментів щодо визначення психоемоційного стану судноводіїв під час критичних ситуацій на морському транспорті засобами навігаційного тренажеру NTPRO 5000 у Херсонській державній морській академії.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Özkan Uğurlu, Serdar Yıldız, Sean Loughney, Jin Wang, “Modified human factor analysis and classification system for passenger vessel accidents (HFACS - PV) ”, *Ocean Engineering*, Vol. 161, pp.47-61, 2018, DOI: 10.1016/j.oceaneng.2018. 04.086.
2. Emre Akyuz, “Quantitative human error assessment during abandon ship procedures in maritime transportation”, *Ocean Engineering*, Vol. 120, pp. 21-29, 2016, DOI:10.1016/j.oceaneng.2016.05. 017.
3. Патент США N 4572197, кл. А 61 В 5/04, 1986/.
4. Патент RU 2229672, кл. С1/2002/.
5. Techadviser. Випромінювачі звуку: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://techadviser.ru/articles/izluchateli-zvuka-tipy-i-vidy-izluchatelej>.
6. Chipenable. Схеми підключення звукових випромінювачів: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://chipenable.ru/index.php/how-connection/item/70-pezoizluchatel-i-kak-ego-podklyuchit-k-mikrokontrolleru.html>.
7. RS-485: Вікіпедія – вільна енциклопедія. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: <http://ru.wikipedia.org/wiki/RS-485>.
8. CAN: Вікіпедія – вільна енциклопедія. [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Controller\\_Area\\_Network](http://ru.wikipedia.org/wiki/Controller_Area_Network).