

УДК 614.841.332

Соколов Д. Л., канд. техн. наук, доцент,
Національний університет цивільного захисту України

РОЗРОБКА КОМПОНУВАННЯ МОБІЛЬНОГО МІНІ-КАТЕРА З ДИСТАНЦІЙНИМ КЕРУВАННЯМ ДЛЯ ПОРЯТКУ ПОСТРАЖДАЛИХ НА ВОДІ

Розглядається задача огляду існуючих засобів порятунку постраждалих на воді, вдосконалення будови, технічних параметрів та оснащення нового засобу рятування постраждалих на воді – мобільного міні-катера з дистанційним керуванням.

Ключові слова: рятувальні роботи на воді, катера, дистанційне керування, рятувальні засоби на воді.

Постановка проблеми. Для рятування постраждалих на воді, використовуються різні засоби рятування постраждалих. Це можуть бути рятувальні круги, рятувальні жилети, човни, катера, надувні плавзасоби, мотузкові, механізовані та інші пристрої та засоби [1].

Проблема полягає в тому, що судна, кораблі, баржі та інші будь-які плавзасоби комплектують колективними та індивідуальними рятувальними засобами (шлюпки, плоты, рятувальні круги та ін.) [2]. Ці засоби порятунку неможливо використовувати в деяких конкретних випадках.

Так, наприклад, при русі судна на великій швидкості його неможливо миттєво зупинити у випадку, якщо людина випала за борт судна. Використання рятувального круга, рятувального жилета та інших засобів порятунку на воді в цьому випадку не є ефективними.

Необхідно розглянути можливість оснащення суден, кораблів мобільним засобом порятунку на воді, який був би легким, мобільним та швидко прибував до місця знаходження в воді постраждалого.

Крім того, міні-катер повинен бути обладнаний засобами зв'язку з потерпілим, надувними засобами порятунку та тросом для аварійної доставки міні катера на борт.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Як свідчать статистичні дані, вже існують міні-катери з дистанційним керуванням для риболовних ехолотів вантажопідйомністю до 30 кг, які при доставці до заданого місця скидають вантаж

[3], спортивні міні-катери, які при застосуванні на воді розвивають швидкість більш 60 км/год. [3].

Так, наприклад, швидкісний катер на радіокеруванні **Surge Crusher RC** може розвивати швидкість до 65 км/год. на 2-х **Li-Po 2S** акумуляторах, у якого надійна нова 3-х канална система радіо керування дозволяє використовувати катер з радіусом дії до 150 метрів [4].

Також відомі моделі міні-катерів на радіокеруванні, наприклад, моделі типу **UNLIMITED 1300GS260**, у якого корпус зі склотканини довжиною 1,3 метри. Він оснащений двотактним бензиновим двигуном, з робочим об'ємом 26 куб.см з водяним і повітряним охолодженням, який розганяє його до 60 км/год. [5]

Постановка завдання та його вирішення. Основним завданням роботи стало визначення основних елементів конструкції, геометричних розмірів мобільного міні-катера на дистанційному керуванні та надання рекомендацій по його застосуванню.

Мобільний міні-катер з дистанційним керуванням (рис.1) призначений для швидкого рятування постраждалих на воді, зв'язку з потерпілим, доставки індивідуального рятувального засобу (надувний пліт або човен, рятувальний жилет), [6] при необхідності транспортування постраждалого за допомогою гнучкого польового кабелю та для зручного транспортування по палубі судна або берегу водоймища.

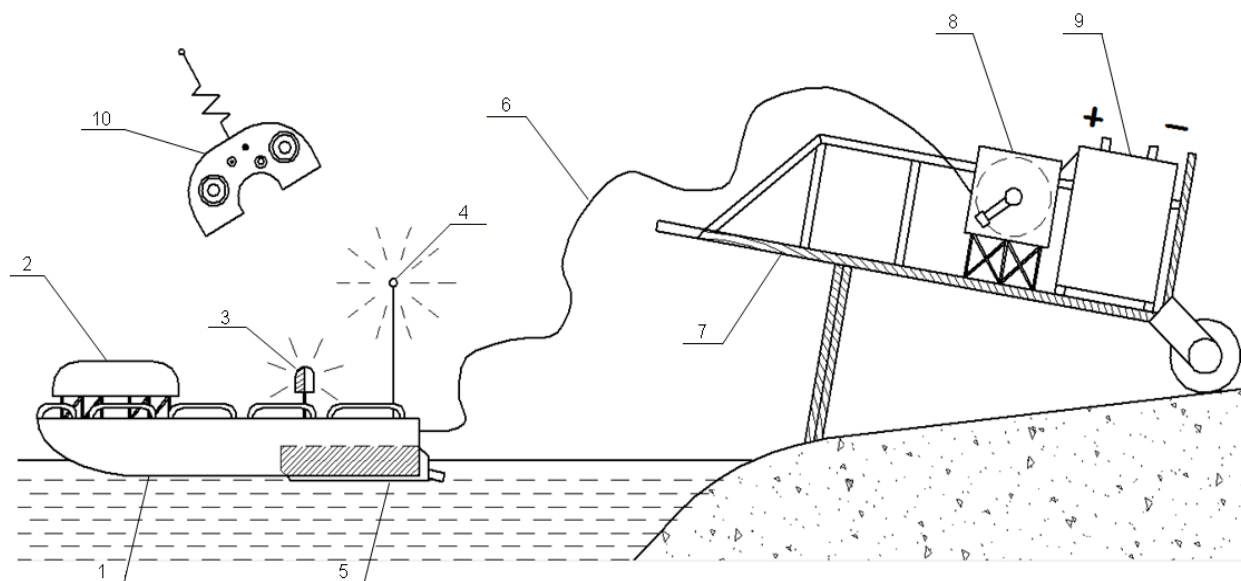


Рисунок 1 – Мобільний міні-катер з дистанційним керуванням: 1 – міні-катер, 2 – індивідуальний рятувальний засіб, 3 – проблесковий маячок, 4 – антена дистанційного зв'язку, 5 – водометний двигун, 6 – гнучкий польовий кабель, 7 – транспортний візок, 8 – сигнальний переговорний пристрій типу СПУ-3А, 9 – акумуляторна батарея, 10 – пульт дистанційного керування

Для розрахунку основних характеристик корпусу міні-катера та його головних розмірів скористаємося його основними параметрами: довжина, ширина, висота борту і осадка. Точне знання цих величин необхідне для вирішення різних експлуатаційних задач – плавучості, переміщення по хвилях, транспортування потерпілого і т. п. [7].

Теоретичне креслення представляє зображення на плоскому аркуші паперу складної криволінійної зовнішньої поверхні корпусу у вигляді трьох проекцій на три взаємно перпендикулярні площини. Діаметральна площина (ДП) – вертикальна поздовжня площина симетрії, що розділяє корпус на праву і ліву половини.

Найважливішою характеристикою міні-катера є його водотоннажність, тобто обсяг води, що витісняється корпусом при його зануренні по ватерлінію. Об'ємна водотоннажність разом з головними розмірами плавзасобу дозволяє судити про його величину, місткість і потенційні плавучі якості.

Об'ємна водотоннажність V , яка вимірюється в кубічних метрах, використовується в якості характеристики для обчислення коефіцієнтів повноти. Вона

відрізняється від величини вагової водотоннажності D , що характеризує навантаження плавзасобу і вимірюється в тонах, на величину щільності води:

$$D = \gamma \cdot V, \quad (1)$$

де V - щільність води (для прісної води $\gamma = 1,00 \text{ т/м}^3$).

При проектуванні різних плавзасобів часто користуються безрозмірними коефіцієнтами повноти, до числа яких відносяться:

- коефіцієнт повноти водотоннажності або загальної повноти δ , що зв'язує лінійні розміри корпусу з його зануреним обсягом. Цей коефіцієнт визначається як відношення об'ємної водотоннажності по ватерлінію до обсягу паралелепіпеда, що мають сторони рівні L , B і T (рис. 2).

$$\delta = \frac{V}{L \cdot B \cdot T}. \quad (2)$$

Чим менший коефіцієнт δ , тим гостріші обводи має плавзасіб і, з іншого боку, тим менший корисний об'єм корпусу нижче ватерлінії;

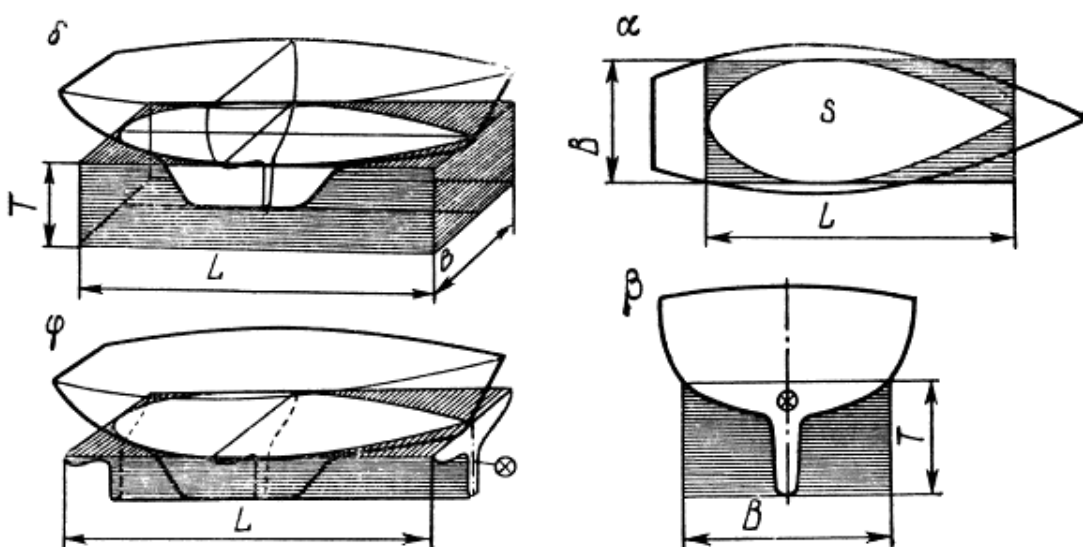


Рисунок 2 – Визначення коефіцієнтів повноти

Плавучість – це здатність судна триматися на плаву, маючи задану осадку при певному навантаженні.

Нескладно визначити масу вантажу, при якому осадка човна збільшиться на 1 см. Вона буде дорівнювати добутку площі ватерлінії, помноженої на 1 см (0,01 м) і щільність води γ :

$$\Delta = \gamma \cdot \alpha \cdot L \cdot B \quad (3)$$

де α - коефіцієнт повноти площі ватерлінії, L і B - довжина і ширина плавзасобу по ватерлінії, м.

Для приблизних розрахунків коефіцієнт α можна приймати рівним 0,62 - 0,70 для гребних круглоскулих плавзасобів з традиційними обводами.

Знаючи мінімально допустиму висоту надводного борту F_{\min} , можна обчислити граничну вантажопідйомність даного плавзасобу, помноживши отримане значення Δ на різницю між фактичним надводним бортом при осаді судна порожнього, але з урахуванням ваги рятувальних засобів (рятувальний круг, мотузка, весла тощо), та F_{\min} . Розділивши вантажопідйомність на 75 кг (вага одного рятувальника, з вагою врятованої людини – 100 кг), отримаємо граничну пасажиромісткість [8].

Подібні розрахунки будуть мати силу лише в тому випадку, якщо не порушуються дві основні експлуатаційні якості плавзасобу – його остійність і непотоплюваність.

Порядок застосування: мобільний міні-катер на дистанційному керуванні в транспортному положенні представляє собою компактний транспортний візок для зручного транспортування. Для його застосування необхідно підвести транспортний візок до борту судна (або до берега водоймища), включити пульт дистанційного керування, скинути з борту судна (або з берега водоймища) мобільний міні катер на дистанційному керуванні.

За рахунок того, що міні-катер з дистанційним керуванням має велику швидкість, плавучість, містить на борту засоби порятунку, зв'язку та оповіщення (див. рис 1.), можливо швидко надати допомогу постраждалому, а при необхідності транспортувати його за допомогою гнучкого польового кабелю.

Висновки. На основі статистичних та практичних випробувань [3] були отримані дані про оптимальний розмір міні-катера на дистанційному керуванні, а також виявлені тактичні можливості при його застосуванні на воді при різних погодних умовах. Ці дані дозволяють зробити висновок, що необхідно в комплектацію аварійно-рятувальних служб ввести мобільний міні-катер на дистанційному керуванні, що дозволить значно покращити тактичні можливості оперативно-рятувальних підрозділів.

Перспективи подальших досліджень. Для підвищення ефективності застосування міні-катера в різних погодних

умовах, на різних судах з різною висотою борту, доцільно оцінити застосування загальних методів підвищення надійності, резервування, застосування заходів по відновленню працездатності, поліпшенню забезпеченості та визначенню термінів

поповнення комплектації міні-катера. Також необхідно проведення порівняльної оцінки ефективності застосування методів визначення оптимальної періодичності проведення профілактичних і регламентних робіт по обслуговуванню міні-катера.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Сенчихін Ю.М. Організація аварійно-рятувальних робіт на воді: практичний посібник. / Ю. М. Сенчихін, С.В Кулаков . – Х.: АЦЗУ., 2005. – 64с.

2. Ильин А. Школа выживания при авариях и стихийных бедствиях/ А.А. Ильин: Эксмо - Пресс; М.; 2001

3. Радиоуправляемые судомодели [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://modelistam.com.ua/radioupravlyaemye-modeli/sudomodeli-radioupravlyaemye-c-50/>

4. Швидкісні катера та човни. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://tyaga.com.ua/shop/radioupravlyaemyie-katera/>

5. Unlimited 1300GS 26сс бензиновый. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://model-ka.ru/products/benzinovyyj-kater-unlimited-1300gs-26ss>

6. Пат. WO 2017078569 A1 Российская Федерация, МПК В63С9/08. Спасательное надувное индивидуальное средство / Буков А.Ю.; Заявители и патентообладатели Буков А.Ю.; заявл. 02.11.2015; опубл. 30.01.2017 Бюл.№ 4.

7. Новак Г.М. Справочник по катерам, лодкам и моторам./ Г.М. Новак. -Л.: Судостроение, 1982.-352с.

8. Собина В.О. Щодо питання розробки рятувального засобу для порятунку людей на водоймах у зимовий період // В.О. Собина, Д.Л. Соколов. Проблеми надзвичайних ситуацій: зб. наук.пр. – Вип. 25. – Х.: НУЦЗУ, 2017. – С. 106-110. – Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol25/sobina.pdf>

REFERENCES

1. Senchykhin Iu.M. Orhanizatsiia avariino-riativalnykh robit na vodi: praktychnyi posibnyk. / Iu. M. Senchykhin, S.V Kulakov . – Kh.: ATsZU., 2005. – 64s.

2. Ylyn A. Shkola vyzyhvaniya pry avariyaikh y stykhyinykh bedstviyakh/ A.A. Ylyn: Eksmo Press; M.; 2001

3. Radyoupravliaemye sudomodely [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://modelistam.com.ua/radioupravlyaemye-modeli/sudomodeli-radioupravlyaemye-c-50/>

4. Shvydkisni katera ta chovny. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu:<http://tyaga.com.ua/shop/radioupravlyaemyie-katera/>

5. Unlimited 1300GS 26ss benzynovyyi. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu:[http://model-ka.ru/products/benzinovyyj-](http://model-ka.ru/products/benzinovyyj-kater-unlimited-1300gs-26ss)

[kater-unlimited-1300gs-26ss](http://model-ka.ru/products/benzinovyyj-kater-unlimited-1300gs-26ss)

6. Pat. WO 2017078569 A1 Rossyiskaia Federatsiia, MPK B63C9/08. Spasatelnoe naduvnoe yndyvudualnoe sredstvo / Bukov A.Iu.; Zaiavytely y patentoobladately Bukov A.Iu.; zaiavl. 02.11.2015; opubl. 30.01.2017 Biul.No 4.

7.Novak H.M. Spravochnyk po kateram, lodkam y motoram./ H.M. Novak. -L.: Sudostroeniye, 1982.-352s.

8. Sobyna V.O. Shchodo pytannia rozrobky riativalnogo zasobu dlja porjatunku ljudej na vodojmah u zymovyj period // V. O. Sobyna, D. L. Sokolov. Problemy nadzvyhajnyh sytuacij: zb. nauk. pr. – Vyp. 25. – H: NUCZU, 2017. – S. 106-110. – Rezhym dostupu: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol25/sobina.pdf>

*Соколов Д. Л., канд. техн. наук, доцент,
Национальный университет гражданской защиты Украины*

РАЗРАБОТКА КОМПОНОВКИ МОБИЛЬНОГО МИНИ-КАТЕРА С ДИСТАНЦИОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ ДЛЯ СПАСЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ НА ВОДЕ

Рассматривается задача обзора существующих средств спасения пострадавших на воде, совершенствования устройства, технических параметров и оснащение нового средства спасения пострадавших на воде мобильного мини-катера с дистанционным управлением.

Ключевые слова: *спасательные работы на воде, катера, дистанционное управление, спасательные средства на воде.*

*D. Sokolov, PhD in Technical Sciences, Docent,
National University of Civil Protection of Ukraine*

DEVELOPMENT OF COMPOSING OF MOBILE MINI BOAT WITH REMOTE CONTROL FOR PATIENTS WATCHED ON WATER

The task of reviewing existing means of saving victims of water is considered. The problem is that ships, barges and other floating means complete collective and individual life-saving appliances (boats, floats, rescue circles, etc.). These means of salvation can not be used in some specific cases.

For example, when moving a vessel at high speed, it can not be stopped instantly if a person falls overboard. The use of a lifebuoy, a life jacket and other water-saving means in this case are not effective.

It is necessary to consider the possibility of equipping ships with a mobile rescue device on the water, which would be light, mobile and quickly arrived at the victim's place in the water.

To do this, an analysis of recent research and publications was carried out. According to statistical data, there are already mini boats with remote control for fishing echo sounders with the necessary carrying capacity, which when delivered to a given place throws cargo, sports mini boats, which when applied on the water develop the required speed.

The main task of the work was to determine the basic elements of the design, the geometric dimensions of the mobile mini boat on the remote control and to provide recommendations for its application.

Mobile mini-boat with remote control is intended for quick rescue of victims on water,

connection with victims, delivery of an individual life-saving instrument (inflatable raft or boat, life jacket), if necessary, transportation of the victim with a flexible field cable, and for convenient transportation on the deck. the ship or the shore of the reservoir.

To do this, we consider the possibility of improving the structure, technical parameters, and equipping a new means of rescue of victims of water - a mobile mini boat with remote control.

To calculate the main characteristics of the cabin of the mini-boat, and its main dimensions, its main parameters are length, width, height of the board and siege. The exact knowledge of these values is necessary for solving various operational tasks - buoyancy, moving by waves, transportation of the victim.

In order to increase the efficiency of using a mini-boat in different weather conditions, on different courts with different heights, it is advisable to evaluate the application of general methods for improving reliability, reservation, application of measures for restoration of work efficiency, improvement of security and determination of terms for completing the mini-boat equipment.

Key words: *rescue works on water, boats, remote control, rescue means on the water.*