

---

**УДК 614.841.332**

*В.О. Собина, к.т.н., доцент, нач. каф., НУЦЗУ,  
Д.Л. Соколов, к.т.н., доцент, НУЦЗУ*

## **ЩОДО ПИТАННЯ РОЗРОБКИ РЯТУВАЛЬНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ ПОРЯТКУ ЛЮДЕЙ НА ВОДОЙМАХ У ЗИМОВИЙ ПЕРІОД**

(представлено д.т.н. Куценком Л.М.)

Розглядається задача огляду існуючих засобів порятунку людей з тонкого льоду, вдосконалення будови, технічних параметрів, та оснащення нового засобу рятування людей з тонкого льоду - розкладних рятувальних саней.

**Ключові слова:** рятувальні роботи на тонкому льоді, розкладні рятувальні сани, складні драбини, рятувальні мотузки.

**Постановка проблеми.** Для рятування людей з тонкого льоду, смішок льоду з водою - (шуги), використовуються різні засоби рятування людей. Це можуть бути ручні, механічні, надувні, вірьовочні, механізовані та інші пристрої та засоби [1].

Проблема складається в тому, що автомобілі першої допомоги, які є в оперативно-рятувальних підрозділах ДСНС комплектують згідно норм табельної належності [2], драбинами палицями, драбинами штурмілками, трьохколінними драбинами, та надувними човнами. Ці засоби порятунку неможливо використовувати в деяких конкретних випадках.

Необхідно розглянути можливість оснащення рятувальних підрозділів засобом порятунку на тонкому льоді, який був би легкий, мобільний та надійний.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Як свідчать статистичні данні, вже існують засоби порятунку людей з тонкого льоду, які при доставці до місця проведення рятувальних робіт при застосуванні показали себе з кращого боку, але недостатньо надійні для тих чи інших конкретних умов.

Так наприклад, надувний рятувальний засіб «соломинка» [3], що виконаний у вигляді подовженої труби з гнучкого матеріалу, яка має здуту конфігурацію, в якій вона утворює рулон, та надуту конфігурацію у вигляді подовженої прямолінійної жорсткої труби для рятувальних цілей, причому рятувальний засіб включає засіб для надування і здування подовженої труби (пожежний рукав довжиною 20 метрів під стисненим повітрям), має обмежену довжину при застосуванні.

Універсальний рятувальний пристрій «Товрятвод» [4], що містить стрижень, що виконаний із матеріалу з позитивною плавучістю, шнур, автоматично розмотуваний при кидку в бік врятованого, який відрізняється від кінця «Александрова» тим, що стрижень виконаний з наскрізним коаксіальним циліндричним отвором, через який прокладений шнур, додатково містить чохол зовнішній у формі циліндричного мішка, також має свої недоліки - при застосуванні на тонкому льоді та гострих кригах, завдяки заплутування елементів конструкції.

Пристрій порятунку з крижаного полину [5], складається з двох надувних оболонки, з'єднаних між собою гнучким днищем, і елементів

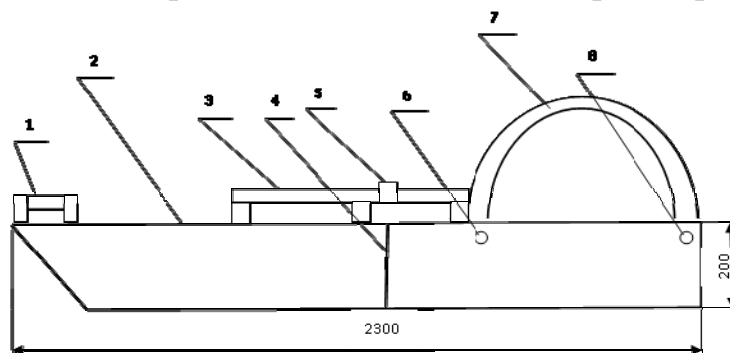
для захоплення. Гнучке днище пристрою виконано у вигляді суцільного полотнища, містить закріплені на ньому ребра жорсткості і елементи, що підвищують плавучість, розташовані на його кінцевій частині. В області віддаленої від порятуємого в кінцевій частині гнучкого днища розташоване джерело стисненого газу. Джерело стиснутого газу при мінусових температурах може не спрацювати.

Універсальний рятувальний засіб, [6], який містить надувні борти та надувну платформу, відрізняється тим, що борти виконані у вигляді двох надувних балонів, розділених на дві незалежні секції кожний, у частині приєднання до платформи балони мають циліндричну форму, а виступаючі елементи у носовій та кормовій частинах мають форму конусів, причому у носовій частині загнуті вгору під кутом 12-16°, у кормовій частині - вниз під кутом 2-16°, з внутрішньої сторони яких розміщені переносні ручки, платформа виконана окремою секцією як система надувних трубчастих конструкцій з рамною окантовкою. Цей універсальний засіб також схильний до впливу низьких і високих температур при експлуатації і зберіганні, а також схильний до порізів при переміщенні по гострим крайках льоду.

Рятувальна дошка [7], призначена для порятунку людини з води, в тому числі і з тонкого льоду. Дошка забезпечує утримання на поверхні мінімум 300 кг навантаження, та виготовлена з легкого, стійкого до механічного впливу пластика. Цей матеріал так само стійкий до зносу і призначений для використання в зимовий період. Дошка обладнана поручнями з нержавіючого металу, поручні розташовуються як спереду, так і ззаду. Посередині дошки розташовується ремінь безпеки, так само на дошці є місце для кріплення рятувальної мотузки. Геометричні розміри рятувальної дошки складають по довжині 3400 мм, ширині 620 мм. Вага її складає 33 кг. Укладаються такі рятувальні дошки на дах, чи в кузов автомобіля. Але ці засоби рятування важкі та великогабаритні.

**Постановка завдання та його вирішення.** Основним завданням роботи стало визначення основних елементів конструкцій, геометричних розмірів розкладних рятувальних саней та надання рекомендацій по їх застосуванню.

Рятувальні сани (рис. 1) призначені для швидкого рятування людей з тонкого льоду, смішок льоду з водою – (шуги), та для зручного транспортування у відсіку автомобіля першої допомоги, або іншого транспортного засобу.



**Рис. 1.** Розкладні рятувальні сани: 1 – поручень для перенесення і утримання, 2 – корпус рятувальних саней, 3 – поручень для страхування, 4 – місце роз'єднання та фіксації саней, 5, 6, 8 – фіксуючі пристрої, 7 – поручень для транспортування на льоді

Для розрахунків основних характеристик корпусу рятувальних саней є його головні розміри і теоретичні креслення, що дає уявлення про обведення корпусу [8].

Головними розмірними є їх довжина, ширина, висота борту і осадка. Точне знання цих величин необхідно для вирішення різних експлуатаційних задач – плавання, переміщенні по льоду, транспортуванні саней і т. і.

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 саней (надалі плавзасобу) є його водотоннажність, тобто обсяг води, що витісняється корпусом при його зануренні по кильватерну лінію. Об'ємна водотоннажність разом з головними розмірними 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 тоннах, 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  $\delta$ , що зв'язує лінійні розміри корпусу з його зануреним обсягом. Цей коефіцієнт визначається як відношення об'ємної водотоннажності по кильватерну лінію до обсягу паралелепіпеда, що мають сторони рівні,  $L, B$ , і  $T$  (рис. 2).

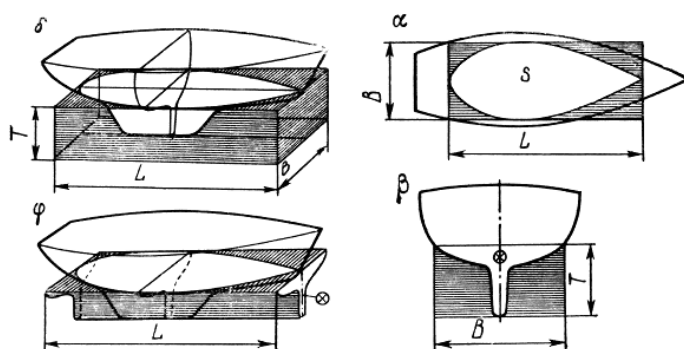


Рис. 2. Визначення коефіцієнтів повноти

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

Чим менше коефіцієнт  $\delta$ , тим гостріше обводи має плавзасіб і, з іншого боку, тим менше корисний об'єм корпусу нижче ватерлінії.

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

Нескладно визначити масу вантажу, при якому осадку човни збільшиться на 1 см. Вона буде дорівнює добутку площі ватерлінії, помноженої на 1 см (0,01 м) і щільність води  $\gamma$

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

де  $\alpha$  – коефіцієнт повноти площі ватерлінії;  $L$  і  $B$  – довжина і ширина плавзасобу по ватерлінії, м. Для приблизних розрахунків коефіцієнт  $\alpha$  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 плавзасоба, помноживши отримане значення  $\Delta$  на різницю між фактичним надводним бортом при осаді судна порожнього, але з урахуванням ваги рятувальних засобів (рятувальне коло, мотузка, весла, тощо), та  $F_{\min}$ . Розділивши вантажопідйомність на 75 кг (вага одного рятувальника, з вагою врятованої людини – 100 кг), отримуємо граничну пасажиромісткість.

Подібні розрахунки будуть мати силу лише в тому випадку, якщо не порушуються два основних експлуатаційних якості плавзасобу – його остійність і непотоплюваність.

Порядок застосування: Рятувальні сани в транспортному положенні представляють собою компактний складений контейнер для зручного транспортування у відсіку автомобіля першої допомоги, або іншого транспортного засобу. Для розкриття рятувальних саней необхідно одну частину саней повернути на з'єднувальних петлях на кут  $180^\circ$ , при цьому сани розкриються. Фіксуються сани між собою спеціальними накидними гайками, для зручності транспортування по льоду сани оснащені спеціальними поручнями, які також фіксуються. Для непотоплюваності саней в каркас вмонтовані герметичні пластмасові ємності, каркас виготовлений з профільного металу товщиною 0,4 мм для уникнення можливості пробоїн від гострих кромek льоду.

**Висновки.** На основі тестових іспитів були отримані данні про оптимальний розмір розкладних рятувальних саней, а також виявлені тактичні можливості рятувальних підрозділів при їх застосуванні на тонкому льоді. Ці данні дозволяють зробити висновок, що необхідно в комплектацію аварійно-рятувальних автомобілів ввести розкладні рятувальні сани, що дозволить значно покращити тактичні можливості оперативно-рятувальних підрозділів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Сенчихін Ю.М. Організація аварійно-рятувальних робіт на воді: практичний посібник / Ю. Сенчихін, С. Кулаков. – Х.: АЦЗУ., 2005. – 64 с.
2. Норми табельної належності, витрат і термінів експлуатації пожежно-рятувального, технологічного і гаражного обладнання, інструменту, індивідуального озброєння та спорядження, ремонтно-експлуатаційних матеріалів підрозділів ДСНС України: за станом на 29 тр. 2013 р. / Наказ ДСНС України № 358.
3. Пат. 5496 Україна, МПК В63С 9/00. Надувний рятувальний засіб «соломинка» / Кучерук В.О.; заявник і потентнообладатель Кучерук В.О.; заявл. 21.06. 2004; опубл. 15.03.2005, Бюл. № 3 2005.
4. Пат. 76490 Україна, МПК В63С 9/08. Універсальний рятувальний пристрій “товрятвод” / Конотопець О.М.; заявник і потентнообладатель Всеукраїнська громадська організація товариства рятування на воді України; заявл. 24.05.12; опубл. 10.01.13, Бюл. № 1 2012.
5. Пат. 38718 Российская Федерация, МПК В63С 9/32. Устройство спасения людей из ледяной полыни / Собоцкий Ю.С.; заявители и потентнообладатели Собоцкий Ю.С., Игнатенко В.А.; заявл. 02.02.04; опубл. 10.07.04.
6. Пат. 95817 Україна, МПК В63С 9/00, В63С 9/32. Універсальний рятувальний засіб / Кропивницький В.С.; заявник і потентнообладатель Український науково-дослідний інститут цивільного захисту; заявл. 03.07.14; опубл. 12.01.15, Бюл. № 1.
7. ЧПТУП «КОМТЕХМАЖ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://by.bizorg.su>.
8. Новак Г.М. Справочник по катерам, лодкам и моторам 2-е изд., перераб. и доп. / Новак Г.М. – Л.: Судостроение, 1982. – 352 с.

*Отримано редколегією 10.03.2017*

В.А. Собина, Д.Л. Соколов

**К вопросу разработки спасательного средства для спасения людей на водоемах в зимний период**

Рассматривается задача обзора существующих средств спасения людей из тонкого льда, совершенствования строения, технических параметров и оснащение нового средства спасения людей из тонкого льда - раскладных спасательных саней.

**Ключевые слова:** спасательные работы на тонком льду, спасательные сани, сложные лестницы, спасательные веревки.

V.A. Sobina, D.L. Sokolov

**To the question of developing a rescue device for saving people on water in winter**

The task given the existing means of saving people from thin ice, improving the structure, the geometric parameters and equipping of a new vehicle rescue people from the small folding lodu- rescue sled.

**Keywords:** rescue on thin ice rescue sled folding, folding ladders, rescue rope.