

АНАЛІЗ ВИМОГ, ЩО ПРЕД'ЯВЛЯЮТЬСЯ ДО ПОЖЕЖНИХ СУДЕН

В. С. КРОПИВНИЦЬКИЙ

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту, Київ, УКРАЇНА

АНОТАЦІЯ Проаналізовано вітчизняний та іноземний досвід проектування рятувальних і пожежних судів, наведені систематизовані дані та рекомендації з основних розділів проектування. Наведено вимог до розмірів конструктивних елементів пожежно-рятувальних катерів, що забезпечують для пожежних: зручність і безпеку посадки в катер по тривозі; необхідну маневреність, непотоплюваність, енергоозброєність; зручність роботи з протипожежним устаткуванням, розміщеним у відсіках катерів, при ліквідації надзвичайних ситуацій.

Ключові слова: Пожежно-рятувальний катер, вимоги та характеристики аварійно рятувальних човнів.

АННОТАЦИЯ Проанализировано отечественный и иностранный опыт проектирования спасательных и пожарных судов, приведены систематизированные данные и рекомендации по основным разделам проектирования. Приведены требования к размерам конструктивных элементов пожарно-спасательных катеров, обеспечивающих для пожарных: удобство и безопасность посадки в катер по тревоге; необходимую маневренность, непотопляемость, энерговооруженность; удобство работы с противопожарным оборудованием, размещенным в отсеках катеров, при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: Пожарно-спасательный катер, требования и характеристики аварийно-спасательных лодок.

AN ANALYSIS OF THE REQUIREMENTS FOR FIRE AND RESCUE CRAFTS

V. KROPYVNYTSKYI

Ukrainian Research Institute of Civil Protection, Kyiv, UKRAINE

ABSTRACT Domestic and foreign experience in a designing of the rescue and firefighting ships is analysed. General recommendations on the main structural units of the rescue ship construction and systematization of the engineering and functional requirements as well as main technical specifications have been collected and discussed. Small-size high-speed vessels and boats are designed and built as a multi-purpose ships, which have a lot of structural differences from another and from the big ships because their design aimed on the solution of the specific tasks.

The main trend in the development of small craft are in use an engines with large redundant power capacity that makes possibility to achieve higher velocities of boat movement and also leads to high specific power of a whole craft. In addition to the power requirements some other functional peculiarities should be realized in the rescue crafts. These requirements imposed the size and shape of the structural elements of fire and rescue crafts, providing for firefighters: convenience and safety of the craft boarding; its mobility, unsinkable and the usability of the fire-fighting and emergency equipment. In the paper detailed analysis of these requirements are described. The dependence of the fire and rescue craft length on their tonnage and power has been presented for the models available in practice.

The work presents a structured specification of the technical requirements for the fire and rescue crafts that will satisfy peculiarities of emergency rescue actions which must be organized from the rivers and lakes in Ukraine.

Keywords: Fire-rescue craft, requirements and performance characteristics of the rescue ships.

Ведення

У зв'язку з розвитком берегової інфраструктури все більш актуальною стає завдання забезпечення вітчизняного малого флоту спеціалізованими робочими судами, в першу чергу тими, що здатні оперативно прийти на допомогу всім, хто потребує допомоги при виникненні надзвичайних ситуацій (НС) на зазначених об'єктах. Ці НС пов'язані з виникненням пожеж та інших можливих техногенних аварій і катастроф, для ліквідації яких розробляється ряд сучасних інноваційних технічних комплексів, серед яких слід відмітити пожежно-рятувальний катер UMS-1000. Але у прибережних містах аварійно-рятувальні підрозділи не можуть

похвалитися наявністю флоту «швидкого реагування».

В даний час рятувальні служби більшості країн мають у своєму складі як універсальні, так і спеціалізовані рятувальні судна. Універсальні судна, які здатні виконувати однаково ефективно всі типові роботи, мають, як правило, велику водотоннажність, а також високу вартість будівництва та експлуатації. Тому останнім часом характерно переважне будівництво спеціалізованих судів [1-3]. Однак маломірних пожежних судів у світовій практиці немає. Першими подібне судно розробили і побудували українські суднобудівники на підприємстві «УМС-БОТ» у місті Києві [4, 5].

Малі швидкохідні судна та катери проектуються і будуються, як судна багатопільового

призначення і є важливою складовою частиною флоту, що має велику специфіку у вирішенні проектних питань.

Одна з відмінностей малих суден і катерів від звичайних водовитісняючих судів пов'язано з питаннями функціонального використання. Основні тенденції розвитку малих суден полягають у досягненні високих швидкостей за допомогою значних потужних потенціалів, що в свою чергу веде до високої енергоозброєності. Відповідно, модель проектування швидкохідних катерів є прикладом однієї з найскладніших логіко-математичних моделей, у зв'язку з тим, що в оптимізаційній системі для малих суден і катерів можна виділити кілька домінуючих функціональних підсистем.

Ціль роботи

Аналіз існуючих конструкцій пожежних катерів показав, що дані катери обладнуються одним або декількома високопродуктивними (до 140 л/с) насосами, що подають воду в стаціонарні лафетні стволи або в рукавні лінії. Насоси мають привід від спеціальних або ходових двигунів катери і встановлюються нижче конструктивної ватерлінії, що забезпечує швидке заповнення насосів водою самопливом. Лафетні стволи, як правило, встановлюються на носі, кормі і надбудові і забезпечують довжину (виліт) струменя до 100 м. На деяких катерах є телескопічні вишки і стріли, так само обладнані пожежними стволами. Водотоннажність річкових пожежних катерів від 7 до 25 т, при максимальній швидкості до 45 вузлів [6].

Ліквідація НС відбувається в екстремальних умовах, що становлять загрозу життя і здоров'я для рятувальників, при гострому дефіциті часу. З одного боку, діють небезпечні фактори НС, з іншого - людина і створена ним техніка для боротьби з надзвичайними ситуаціями та їх наслідками.

Випадковий час виклику на НС вимагає високої готовності рятувальників до виконання завдань з ліквідації НС у будь-який час доби. Розрахунки рятувальників складно формувати з людей однакового зросту і комплекції, отже, пожежно-рятувальні катери (ПРК) повинні бути пристосовані до використання їх рятувальниками різного зросту. По прибуттю до місця НС рятувальникам необхідно в мінімально короткий час підготувати пожежно-рятувальне обладнання до роботи і почати її ліквідацію.

З особливостей розвитку та ліквідації НС різного характеру та збитку якого завдає НС, можна зробити висновок, що виконання таких дій як виїзд пожежно-рятувальних підрозділів по сигналу тривоги, слідування до місця НС, розгортання пожежно-рятувального обладнання повинно проводитися в дуже стислі терміни. Досягнення цього обумовлюється: високими показниками тактико-технічних характеристик ПРК та пожежного

обладнання (ПО); ступенем досконалості підготовки рятувальників; пристосованістю пожежно-рятувальних катерів до роботи екіпажу та рятувальників. Велике значення має кваліфікація керівного складу, який бере безпосередню участь у ліквідації НС.

Пожежно-рятувальні катери, як засоби механізації ліквідації НС, повинні перебувати в постійній готовності до їх негайного використання, завжди бути в технічно справному стані, слідувати до місця виникнення НС, починаючи з моменту виклику з максимально можливою швидкістю.

Для виконання завдань з підготовки до ліквідації НС в мінімальний час необхідно, щоб ПРК були, як можна краще пристосовані до роботи на них рятувальників. Поліпшення пристосованості ПРК до дій рятувальників дозволить не тільки підвищити ефективність їх використання при ліквідації НС та їх наслідків, а й є одним із шляхів щодо вдосконалення і розвитку протипожежної та аварійно-рятувальної техніки.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю обґрунтування вимог до розмірів конструктивних елементів ПРК, що забезпечують для рятувальників різного зросту: зручність і безпеку посадки в катер за сигналом тривоги; зручність займаної пози рятувальниками в каюті-салоні розрахунку при прямуванні до місця виклику; зручність роботи з ПО, розміщеним у відсіках ПРК, при підготовці його до використання за призначенням, тобто при ліквідації НС.

Отримані значення розмірів конструктивних елементів ПРК повинні бути зручними для рятувальників як низького, так і високого зросту.

Вивчення пристосованості ПРК до роботи рятувальників є одним із шляхів підвищення готовності пожежно-рятувальних підрозділів до виконання ними завдань за призначенням людей і ліквідації надзвичайних ситуацій та їх наслідків, полегшення умов праці рятувальників. Зрештою - це один з найважливіших заходів, реалізація якого сприятиме мінімізації часу, від отримання повідомлення про НС до початку її ліквідації, зменшуючи тим самим кількість жертв та знижуючи збиток від НС.

Обговорення результатів

Вимоги, що пред'являються до пожежних судам визначаються основною функцією цих судів - роботою в акваторії порту і прибережній зоні, а також, у виняткових випадках, на зовнішньому рейді.

Як і рятувальні, пожежні судна незалежно від зайнятості (відстій, буксирування і т.ін.) Завжди повинні бути готові негайно вирушити до місця виникнення надзвичайної ситуації. Незважаючи на те, що відстані в сфері обслуговування пожежного судна порівняно невеликі, пожежні судна для швидкого прибуття до місця виникнення пожежі повинні мати

відносно великою швидкістю ходу. При її визначенні слід враховувати течії в акваторіях портів і рейдів, необхідність частого маневрування в узкостях і т.ін. До маневреності пожежних судів пред'являються дуже високі вимоги. Це пояснюється необхідністю швидких і частих реверсів, поворотів, змін ходу в умовах обмеженої акваторії і швидких маневрів при гасінні пожеж і ліквідації НС, коли кілька хвилин зволікання можуть не тільки негативно позначитися на результатах протипожежних операцій, а й поставити під загрозу безпеку самого пожежного судна. Практично маневрові якості пожежних суден повинні бути такими ж, якщо не вище, ніж у буксирів-кантувальників. Це також впливає і на розміри пожежних судів.

При гасінні пожеж неприпустимі зволікання в роботі головного двигуна і при введенні в дію протипожежних установок. Тому до пожежних суден обов'язково висувають вимогу централізованого управління як головним двигуном, так і основним протипожежним обладнанням. Залежно від типу судна управління може здійснюватися або з центрального поста, або з рульової рубки.

Пожежні судна повинні бути обладнані потужними протипожежними засобами. Одночасно вони обладнаються і водовідливними засобами, оскільки при проведенні протипожежних операцій нерідкі випадки затоплення відсіків аварійного судна. Потужність і оснащення протипожежними засобами може бути різною, це визначається залежно від обслуговуваних ними портів і територій, довжини їх причалів, кількості та характеру вантажів, що переробляються в портах, від суднообігу портів, тоннажу і розмірів обслуговуваних судів, характеристики забудови прибережної території.

Часті суперечки викликає питання: якими повинні бути допоміжні функції пожежних судів. Досвід проектування і експлуатації показує, що такі функції пожежного судна, як можливість тривалого буксирування або зняття аварійного судна з мілини, обслуговування підводних робіт, призводять до різкого збільшення розмірності судна і наближають його по конструкції до рятувального судна, добре обладнаному в протипожежному відношенні. Використання судів великих розмірностей в обмежених умовах портів та прибережної зони річок і внутрішніх водойм малоефективне і не завжди можливо. Очевидно, доцільно обмежити допоміжні функції пожежних судів, оскільки в портах ці функції з успіхом можуть виконати буксири, водолазні боти і інші судна [7, 8].

Для більшої ефективності гасіння пожежне судно повинне підходити як можливо ближче до палаючих об'єктів. При пожежогасінні берегових об'єктів в портах це особливо важливо і зумовлює обмеження осадки пожежних суден. Для захисту пожежних-рятувальників суден від вогню, на них передбачають систему водяної завіси.

Особливості експлуатації пожежних суден спричиняють необхідність обладнання їх підруючими пристроями, зумовлюють незвичайне конструктивне виконання деяких судових пристроїв і створення спеціальних пристосувань для встановлення лафетних стволів, висадки десантів пожежних на аварійне судно і т. ін.

На відміну від проектування транспортних судів, для яких досить відомі вихідні умови (вантажопідйомність, швидкість ходу, пасажиромісткість і т. ін.), При виборі головних розмірностей рятувальних і пожежних судів проєктант, як правило, змушений з самого початку вирішувати задачу з багатьма невідомими. Головні розмірності можуть бути визначені, уточнені, а оптимальні величини встановлені методом послідовних наближень і по заданим параметрам (осадка, остійність і т. ін.).

Існують різні точки зору про основні вихідні параметри для проектування рятувальних і пожежних суден. Однак є підстави стверджувати, що основним вихідним параметром для суден розглянутих типів має бути потужність енергетичної установки, від величини якої, в кінцевому рахунку, залежить швидкість ходу, здатність забезпечити буксирування або утримування аварійного судна, можливість одночасної роботи всіма протипожежними засобами при збереженні достатнього ходу судна і т. д.

При визначенні розмірностей рятувальних і пожежних судів враховують необхідність розміщення та компонування судових приміщень і спеціального обладнання, а також надання судну відповідних маневрених і морехідних якостей. На перших етапах вибору головних розмірностей корисно скористатися результатами аналізу статистичних залежностей за побудованими судами розглянутих типів. У подальшому розмірностей судна підлягають уточненню з розрахунковою перевіркою всіх його характеристик.

Перш ніж перейти безпосередньо до питання про вибір головних розмірностей, необхідно розглянути деякі вихідні фактори, що визначають розміри судів рятувального та пожежного класів. Одним з таких факторів є вибір автономності плавання.

Існує думка, що на спеціалізованих пожежних судах необхідно передбачати запаси палива, що забезпечують безперебійну роботу всіх механізмів на повну потужність протягом 30 год. Для уточнення даного питання цікаво виявити вплив автономності пожежного судна на його розмірності і швидкість ходу. На графіку рис. 1 швидкість ходу v одного з пожежних суден, його водотоннажність D і довжина L виражені у функції від автономності n . У середньому зі збільшенням автономності на добу швидкість ходу знижується на 0,3 вузла (при постійній потужності енергетичної установки), довжина судна зростає приблизно на 1- 1,2 м, а водотоннажність - на 35-40 т [7].

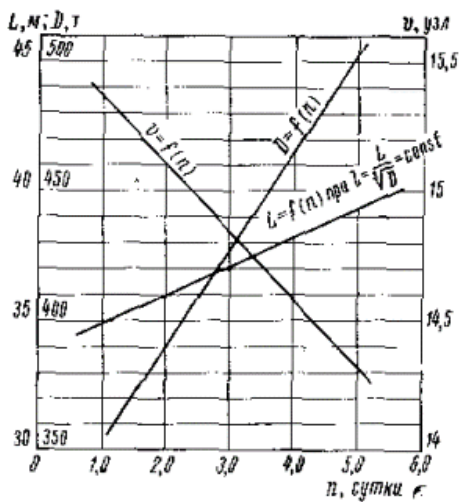


Рис. 1 – Залежність розмірностей пожежного судна і його швидкості ходу від автономності плавання.

Автономність залежить від умов експлуатації пожежного судна і, зокрема, від граничних відстаней можливих пробігів по акваторії порту і рейдів і т. п. Вважаючи, що швидкість ходу судна повинна бути близько 15 вузлів, можна рекомендувати автономність дві доби. Це дозволить не тільки зберегти прийнятні для експлуатації в портах розміри судна, але і зменшити його будівельну вартість.

Пожежні катера, як правило, не залишають акваторію портів. Зважаючи на малі розмірності, що не дозволяють їм мати великі запаси палива, масла і прісної води, для цих суден прийнятна автономність близько трьох діб.

Враховуючи необхідність постійної готовності пожежного судна до виконання своїх основних функцій по гасінню пожеж та рятуванню, на його борту, крім екіпажу, завжди повинна знаходитися пожежно-десантна партія.

Головні розмірності судів рятувального та пожежного класів, а також їх співвідношення всередині цих класів розрізняються залежно від типу судна і потужності енергетичної установки.

Основними критеріями оцінки судна служать його технічні характеристики. Найменша довжина сприятливо позначається на підвищенні маневрених якостей суден, їх ефективності при роботі в обмежених акваторіях портів, у вузьких проходах, звивистих фарватерах. Однак при виборі довжини за умовами непотоплюваності в окремих випадках буває необхідно деяке збільшення довжини судна в порівнянні з оптимальною.

Всі типи пожежних судів поділені на чотири групи: портові буксири, забезпечені протипожежним обладнанням для допомоги іншим суднам, пожежні буксири, спеціалізовані пожежні судна і пожежні катери. Цей поділ викликано сформованою практикою будівництва та експлуатації портових судів. Різниця між портовими і пожежними

буксирами полягає в тому, що перші мають протипожежні засоби, які не є основним обладнанням судна. Їх потужність невелика, спеціальні пожежні насоси відсутні, для гасіння пожежі на аварійному судні в основному використовуються пожежні насоси буксира. Пожежні буксири, як правило, мають спеціальні пожежні насоси для надання допомоги аварійним судам і досить розгалужену систему лафетного гасіння. Протипожежні можливості цих буксирів встановлюють у процесі їх проектування, вважаючи, що протипожежні якості повинні бути основною (після буксирування) функцією судна.

На відміну від рятувальних суден, у яких із зростанням потужності силової установки закономірно змінюється співвідношення головних розмірених судів, у класі пожежних судів такий закономірності не спостерігається.

Багато пожежних суден і катерів, які є портовими, відрізняються за співвідношенням розмірностей від пожежних і портових буксирів. Це пояснюється насамперед тим, що для таких суден основні характеристики - швидкість ходу і висока насиченість протипожежним устаткуванням, зумовлюють необхідність значних обсягів і площ як на палубі, так і в приміщеннях судна.

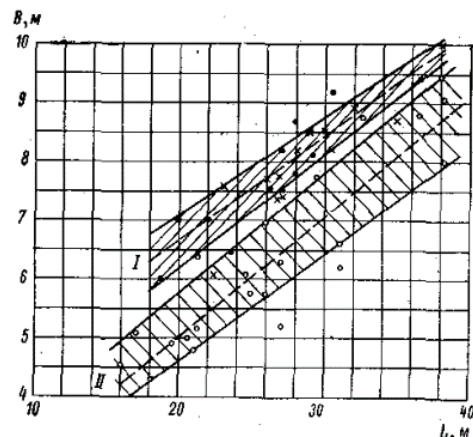


Рис. 2 – Залежність ширини судів пожежного класу від їх довжини. I - пожежні буксири і портові буксири з протипожежним устаткуванням; II - пожежні судна і катери.

З графіка на рис. 2, де цифрою I позначена залежність ширини B від довжини L пожежних буксирів і портових буксирів із протипожежним устаткуванням, а цифрою II та ж залежність для пожежних суден і катерів, видно: ставлення L / B у перших значно менше, ніж у другій. Середні значення L / B становлять відповідно 3,4 - 3,5 і 4,2 - 4,3, причому зі збільшенням довжини суден відношення збільшується, що пояснюється для всіх розглянутих судів впливом потужності енергетичної установки на їх швидкість.

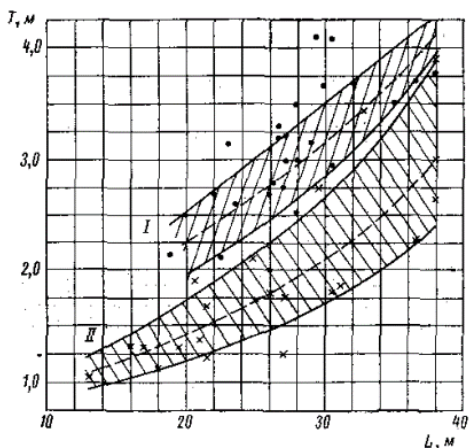


Рис. 3 – Взаємозалежність довжини і осадки суден пожежного класу. I - пожежні буксири і портові буксири з протипожежним устаткуванням; II - пожежні судна і катери.

Аналогічна зміна кривих відносин L / T , різне для категорій суден I і II, представлено на рис. 3. Слід мати на увазі, що при рівних довжинах, осадки спеціальних пожежних судів і катерів менше, ніж осадки пожежних і портових буксирів. Прагнення до зменшення осадки диктується необхідністю використання пожежних судів біля причалів берегової лінії з тим, щоб забезпечити гасіння пожеж не тільки на судах, але і берегових споруд.

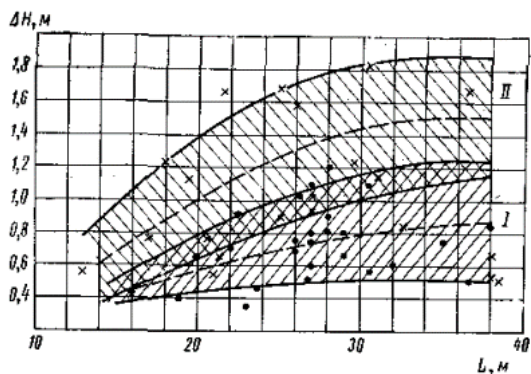


Рис. 4 – Взаємозалежність довжини суден пожежного класу і висоти надводного борту. I - пожежні буксири і портові буксири з протипожежним устаткуванням; II - пожежні судна і катери.

У той же час осадка портових та пожежних буксирів підпорядкована в першу чергу вимозі отримання високих тягових характеристик. Тому середні значення відносини B / T для пожежних суден і катерів складають 3,2 - 3,4, а для портових і пожежних буксирів 2,6 - 2,7, причому відношення зменшується зі збільшенням довжини суден. На величину відносини B / T впливають також і вимоги забезпечення належної остійності.

Характерна різниця у відносинах H/T для суден категорій I і II. На рис. 4 показані криві, зміни висоти

надводного борту ΔH залежно від L . За інших рівних умов величина надводного борту біля пожежних судів і катерів більше, ніж у портових та пожежних буксирів тих же розмірів. Середні значення ΔH у перших 0,6 - 1,5 м, у других 0,4 - 0,8 м. Враховуючи менші опади, характерні для пожежних суден і катерів, середні відносини H/T для них складають 1,7 - 1,8, в той час як у пожежників і портових буксирів це відношення значно менше (1,2 - 1,3).

Криві залежності довжини суден L від потужності енергетичної установки N_e , систематизовані на рис. 5 (як і раніше, крива I для комбінованих пожежних судів і крива II для спеціалізованих), показують, що при рівній потужності довжини пожежних суден і катерів вибираються більші, ніж пожежних і портових буксирів. Оскільки для судів пожежного класу потужність енергетичної установки не завжди характеризує ступінь «пожежної потужності» судна, деякі зарубіжні проектувальники [9-11] при визначенні довжини судна виходять із загальної продуктивності пожежних насосів, вважаючи, що ця вихідна величина більш повно відображає насиченість судна обладнанням та тим самим регламентує його розмірності. Очевидно, такий спосіб може бути в якійсь мірі застосовний до спеціалізованих пожежних суден і катерів, але навряд чи їм можна скористатися для судів комбінованих типів.

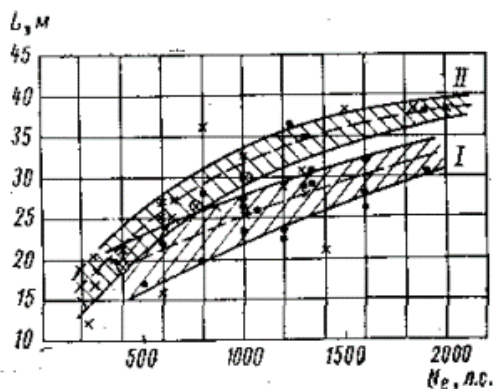


Рис. 5 – Залежність довжини суден пожежного класу від потужності їх енергетичної установки. I - пожежні буксири і портові буксири з протипожежним устаткуванням; II - пожежні судна і катери; ⊗ - точки за рекомендацією довідкової літератури.

Усереднена крива залежності довжини судна L від продуктивності пожежних насосів Q побудована на рис. 6 для ряду пожежних суден і катерів. З рисунка видно, що розкид точок досить значний. Однак якщо при проектуванні пожежного судна обговорена необхідна потужність пожежних насосів, то кривій на рис. 6 можна скористатися в першому наближенні для попередньої оцінки довжини судна і відповідно його решти розмірностей за вищенаведеними співвідношеннями L / B , B / T і H / T .

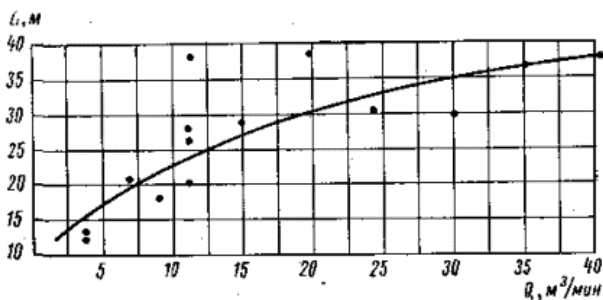


Рис. 6 – Залежність довжини пожежних судів від продуктивності пожежних насосів.

Найбільш поширений тип рушія, що використовується на рятувальних і пожежних судах, - гребний гвинт. При проектуванні судна на вибір числа рушіїв впливає наявність головного двигуна необхідної потужності. Зосередження всієї необхідної потужності в одному агрегаті завжди доцільніше, ніж дроблення її на два двигуни, - щодо простоти, зручності обслуговування і ремонту і багатьох інших експлуатаційних умов. Тому якщо можна вибрати один з двох варіантів (один двигун, що працює на один гвинт, або два двигуни тієї ж сумарної потужності, що працюють на два гвинти), майже завжди віддають перевагу першому варіанту. Лише в умовах обмеженої осадки, коли велике навантаження, що припадає на гребний гвинт обмеженого діаметра, призводить до різкого зниження його ККД, Виникає необхідність застосування двогвинтової установки.

Спеціалізовані пожежні судна найчастіше є двогвинтовими. Крім обмежень осадки, більш характерних для пожежних суден, ніж для рятувальних, пред'являються підвищені вимоги до поворотності пожежних судів.

На загальне компонування судів пожежного класу істотно впливають такі вихідні фактори, як автономність плавання і комплектація екіпажу, не кажучи вже про особливості архітектурного типу суден, які на відміну від судів рятувального класу вельми різноманітні, оскільки сам клас пожежних судів більш різнотипний. Компонування пожежних катерів специфічна в силу їх малих розмірностей. Схема відсіків проста, тому що корпус катерів розділений, як правило, трьома поперечними перегородками на чотири відсіки: форпик, житловий відсік, машинне відділення і ахтерпик.

На відміну від портових буксирних катерів, машинне відділення пожежних катерів зазвичай має велику довжину для можливості розміщення в ньому, крім звичайних головних і допоміжних двигунів, також пожежних насосів і цистерни з піноутворювачем. Невелика рубка на верхній палубі служить для розміщення рульової і агрегатних. Допоміжний буксирний пристрій передбачається вельми досить рідко, щоб не захарашувати кормову верхню палубу. Лафетні стволи зазвичай розміщуються в носі перед рульовою рубкою, на даху рульової рубки і в кормовій частині верхньої палуби.

Всього зазвичай встановлюють від одного до чотирьох пожежних лафетних стволів. Не виключена установка одного з лафетних стволів на телескопічній чи стаціонарній вежі або щоглі.

Сучасні пожежно-рятувальні судна обладнуються потужними протипожежними засобами. До них відносяться різні протипожежні судові системи, а також протипожежне обладнання, засоби захисту особового складу та технічне допоміжне протипожежне обладнання.

Маломірне пожежне судно «УМС-1000» має такі технічні характеристики. Довжина 10,6 м, ширина 3,2 м, осадка 0,56 м, водотоннажність 7 тон, максимальна швидкість ходу 45 вузлів, екіпаж 2 людини - судноводій і механік, а також передбачено 8 посадочних місць для пожежників, рятувальників або потерпілих. Рятувальний катер здатний брати на борт близько 500 кг різних вантажів, при цьому, не виводячи з ладу штатного обладнання. Пожежно-рятувальний катер «УМС-1000» оснащений двома дизельними моторами потужністю 330 к.с.

Перевагою даної моделі катера є практична непотоплюваність і великий запас плавучості, за рахунок високої швидкості відкачки заборотної води з пошкоджених відсіків. Це забезпечують чотири автономні насосні установки.

Проблемою при проектуванні та виготовлення пожежно-рятувального катера було поєднати в малих габаритах судна повний комплект необхідний для виконання призначених функцій. При цьому комплект обладнання не повинен поступатися тому, яким оснащують наземний пожежний транспорт. При створенні пожежного транспорту продумують кожну деталь, проте найпотужнішим оснащенням для гасіння пожеж є лафетні стволи - стаціонарне пристрій, що подає велику кількість води зі швидкістю 100 л/с і тиску 14 атмосфер. Струмінь має дальність до 100 метрів. Крім того лафетні стволи здатні створити захисний екран або водяну завісу. Це дрібнодисперсне розпорошення захищає екіпаж і корпус судна, що знаходиться в безпосередній близькості від палаючого об'єкта. В даному випадку на катері «УМС-1000» є два стаціонарних лафетних ствола, а також потужний насос, який працює як насосна станція, що подає 100 л/с води на відстань до 2 км, забезпечуючи при цьому роботу шести пожежних стволів. Імпульс від струменя або течії пожежний катер компенсує за рахунок системи позиціонування приводу, залишаючись на одному місці з точністю до 0,5 м.

Однак особливим пожежно-рятувальний катер робить не тільки устаткування. За деякими спостереженнями інші виробники не виготовляли катер з компонуванням прохідний рубки, щоб можна безперешкодно пройти з корми на ніс і назад. А це дуже важливо в разі проведення рятувальних операцій. Прохідна рубка на пожежному катері «УМС-1000» дуже зручна при вивантаженні бойового екіпажу під час гасіння осередку пожежі, при

винесенні постраждалих, не потрібно йти по тонкому борту зліва чи справа. Крім того в катері даного проекту застосовуються два двигуни, які використовуються для руху і для водяних насосів, що здійснюють подачу води. На початку роботи для пожежогасіння системи одні з двигунів переключаться з управління гребним гвинтом на роботу з водяним насосом, який здійснює подачу води. Це дало можливість зробити судно більш легким, економічним, компактним і досить маневреним.

Пожежно-рятувальний катер спроектований з можливістю гасіння пожеж на водних об'єктах і спорудах, розташованих поряд з водою на відстані до 100 метрів у внутрішніх акваторіях порту. За допомогою даного катера можна рятувати людей на воді, і застосовувати плавзасіб, як водолазну базу. Для цього пожежно-рятувальний катер «УМС-1000» обладнаний трьома комплектами обладнання для порятунку на воді. Катер оснащений медичним обладнанням і різними засобами зв'язку.

Висновки

Визначені вище технологічні, експлуатаційні та ергономічні вимоги доцільно використовувати при математичному та комп'ютерному моделюванні, для створення оптимальної схеми розміщення пожежно-рятувального обладнання та спорядження на борту катера базової конструкції, що дозволить створити модель малого річкового пожежно-рятувального катера з розширеними тактичними можливостями, враховуючи перспективу експлуатацію на водних об'єктах з малими глибинами.

Список літератури

1. Справочник спасателя. Книга 8. Надводные и подводные спасательные работы. – М.; ФЦ ВНИИ ГОЧС. – 2006. – 204 с.
2. **Planas-Cuchi, Eulalia., Casal, Joaquim., Lancia, Antonio., and Bordignon, Leo.**, “Protection of Equipment Engulfed in a Pool Fire” *Journal of Loss Prevention in the Process Industry*. – № 3, Volume 9. – 1996.
3. **Leblanc, D.** Fire environments typical of navy ships : дис. – *Worcester Polytechnic Institute*. – 1998.
4. **Ковалев, А. А.** Увеличение маневренности пожарного катера с использованием пожарного насоса как элемента подруливающей системы / **А. А. Ковалев, С. В. Васильев, В. С. Кропивницкий** // *Збірка наукових праць. Проблеми пожежної безпеки*. Вип. 35 – Х.: НУЦЗУ. – 2014. – С. 100-105.
5. **Ковалев, А. А.** Тактико-технические требования к конструкции пожарного катера / **А. А. Ковалев, В. С. Кропивницкий** // *Чрезвычайные ситуации: теория, практика, инновации: материалы Междунар. науч.-практ. конф.* Гомель, 22–23 мая 2014 г. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого. – 2014. – С. 218-219.
6. **Борисов, Н. Н.** Проектирование и техническая эксплуатация СВЭО / **Н. Н. Борисов, Н. А. Пономарёв, С. Г. Яковлев** // Н.Новгород: ВГАВТ. – 1997.

7. **Гурович, А. Н.**, Проектирование спасательных и пожарных судов / **А. Н. Гурович, А. А. Родионов** // – Л.: Судостроение. – 1971. – 283 с.
8. **Грамузов, Е. М.** Определение основных характеристик спасательного судна методом совместного решения уравнений теории проектирования / **Е. М. Грамузов, В. К. Май** // *Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова*. – 2013. – №6 (22).
9. Ship design and construction. – Jersey City, NJ : *Society of Naval Architects and Marine Engineers*. – 2004. – Т. 2. – С. 40.1-40.34.
10. **Ray T.** A global optimization model for ship design / **T. Ray, R. P. Gokarn, O. P. Sha** // *Computers in Industry*. – 1995. – Т. 26. – №. 2. – С. 175-192.
11. **Molland A. F.** (ed.). The maritime engineering reference book: a guide to ship design, construction and operation. – Elsevier. – 2011.

Bibliography (transliterated)

1. Spravochnik spasatelja. Kniga 8. Nadvodnye i podvodnye spasatel'nye raboty. – Moskva FC VNII GOChS. – 2006. – 204 s.
2. **Planas-Cuchi, Eulalia., Casal, Joaquim., Lancia, Antonio., and Bordignon, Leo.** Protection of Equipment Engulfed in a Pool Fire / *Journal of Loss Prevention in the Process Industry* – № 3. – Volume 9. – 1996.
3. **Leblanc, D.** Fire environments typical of navy ships : дис. – *Worcester Polytechnic Institute*. – 1998.
4. **Kovalev, A. A., Vasil'ev, S. V., Kropivnickij, V. S.** Uvelichenie manevrennosti pozharnogo katera s ispol'zovaniem pozharnogo nasosa kak jelementa podrulivajushhej sistemy. *Zbirka naukovih prac'. Problemi pozhehnoї bezpeki*. Vip. 35 – H.: NUCZU. – 2014. – P. 100-105.
5. **Kovalev, A. A., Kropivnickij, V. S.** Taktiko-tehnicheskie trebovanija k konstrukcii pozharnogo katera. *Chrezvychajnye situacii: teorija, praktika, innovacii: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Gomel', 22-23 maja 2014 g.* – Gomel': GGTU im. P.O. Suhogo. – 2014. – S. 218-219.
6. **Borisov, N. N., Ponomarjov, N. A., Jakovlev, S. G.** Proektirovanie i tehniceskaja jekspluatacija SVJeO. – N.Novgorod: VGAVT. – 1997.
7. **Gurovich, A. N., Rodionov, A. A.** Proektirovanie spasatel'nyh i pozharnyh sudov – L.: Sudostroenie. – 1971. – 283 s.
8. **Gramuzov, E. M., Maj, V. K.** Opredelenie osnovnyh harakteristik spasatel'nogo sudna metodom sovmestnogo reshenija uravnenij teorii proektirovanija / *Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S.O. Makarova*. – 2013. – №6 (22).
9. Ship design and construction. – Jersey City, NJ : *Society of Naval Architects and Marine Engineers*. – 2004. – Т. 2. – P. 40.1-40.34.
10. **Ray, T., Gokarn, R. P., Sha, O. P.** A global optimization model for ship design. *Computers in Industry*. – 1995. – Т. 26. – №. 2. – P. 175-192.
11. **Molland, A. F.** (ed.). The maritime engineering reference book: a guide to ship design, construction and operation. – Elsevier. – 2011

Надійшла (received) 21.06.2015