

## КОРАБЛЕБУДУВАННЯ

УДК 623.8

DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.3/05>

**Терлич С.В.**

Херсонська філія

Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова

**Татарченко О.Б.**

Херсонський національний технічний університет

### ЕВОЛЮЦІЯ ЕКСТЕР'ЄРУ КОРАБЛЯ У СВІТОВОМУ КОРАБЛЕБУДУВАННІ

*У статті проведено короткий історичний аналіз еволюції екстер'єру бойових ударних кораблів із XVII до XX століття. З'ясовано основні критерії змінення форми корпусу, надбудов, димових труб, щогл корабля. Проаналізовано фактори технологічності форми корпусу, надбудов та конструкцій. Короткий огляд еволюції екстер'єру військового корабля показав, що у всі часи кораблебудівники намагались створити образний та гармонійний силует корабля. Сучасний корабель є складною об'ємно-просторовою структурою. Багато його розмірних співвідношень значною мірою визначені особливостями енергетичної установки та озброєння. З огляду на це, під час розроблення екстер'єру необхідно комплексно враховувати вимоги доцільності, економіки та естетики. Отже, якщо на перших етапах розвитку кораблебудування на екстер'єр кораблів більший вплив мали міфічні та естетичні чинники, то на сучасному етапі значний вплив на зовнішній вигляд флоту мають функціональні чинники, адже застосування передових технологій має вирішальне значення у сучасному кораблебудуванні. Історія еволюції екстер'єру корабля дотепер не стала предметом комплексного вивчення серед дослідників науки та техніки в Україні. Тому метою цієї статті є дослідження еволюції екстер'єру кораблів у світовому кораблебудуванні від найдавніших часів до наших днів. Авторами здійснено історичний, науково-технічний і експлуатаційний аналіз розвитку архітектури судів, на основі якого виявлено та введено в систему основні вимоги та обмеження, що впливають на архітектурно-конструктивний тип бойового корабля. Результати дослідження впроваджено у навчальний процес під час вивчення спеціальних дисциплін суднобудівного профілю та ознайомлення з історією світового кораблебудування.*

**Ключові слова:** екстер'єр корабля, динамічність, технологічність форми, оснащення, озброєння.

**Постановка проблеми.** Враховуючи всі аспекти еволюції суднобудівної галузі світу, вагоме значення (як з ідеологічного, так і з практичного боку) завжди мав екстер'єр корабля. Саме тому це питання залишається актуальним і для сучасних дослідників кораблебудування.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останніми роками історії розвитку кораблебудування в Україні та світі присвятили праці такі вітчизняні науковці, як Б. Білик, Ю. Крючков, Д. Кобалія, Ю. Павлюченко, Н. Рижева, М. Мордовської та ін. Однак історія еволюції екстер'єру корабля дотепер не стала предметом комплексного вивчення серед дослідників науки та техніки в Україні.

**Постановка завдання.** Метою статті є дослідження еволюції екстер'єру кораблів у світо-

вому кораблебудування від найдавніших часів до наших днів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Протягом усієї історії військового кораблебудування архітектура зовнішнього вигляду (екстер'єр) корабля була нерозривно пов'язана з особливостями озброєння та тактикою бою. Для давньогрецьких кораблів, які пересувалися акваторією за допомогою весел та вітрил, характерна наявність у носовій частині ватерлінії металевого тарана, за допомогою якого ламали весла та пошкоджували обшивку ворожого корабля. Носовому краю надавали вигляд морського чудовиська з велетенськими зубами та очима. Кормовий край, що високо підіймався над водою, імітував хвіст чудовиська. Для кораблів того часу вітрило відіграло роль допоміжного рушія, але

переміщення його в ніс від міделя візуально підкреслювало спрямованість уперед [1, с. 98].

Майже до XIII століття військово-морський флот складався з гребних кораблів, які були оснащені допоміжним вітрилом. У X–XIII столітті (разом із побудовою гребних кораблів – галер) з'явився та став поступово розвиватися виключно вітрильний тип корабля – неф. За невеликого відношення довжини до ширини ( $\frac{L}{B} \in \{2,61...3,33\}$ ) неф мав дві щогли, оснащені вітрилами, та високі надбудови бака та юта. На кормі обладнувалася платформа для стрільців, а на щоглі – спостережний марс. Швидкохідні нефи мали назву «галіони». На транцевій кормі галіона навішувався руль. Щогли оснащувалися прямими вітрилами.

У XIV–XV століттях вітрильні судна озброювалися гарматами. Окрім гармат, кораблі додатково озброювалися катапультами, балістами та арбалетами з металевими пружинами.

На вітрильних кораблях XVII століття спрямовувалися догори рангоут та вітрила, надаючи ефекту вертикальної динаміки, а нахилений над водою у носовому краї *бушприт* – горизонтальної (рис. 1).

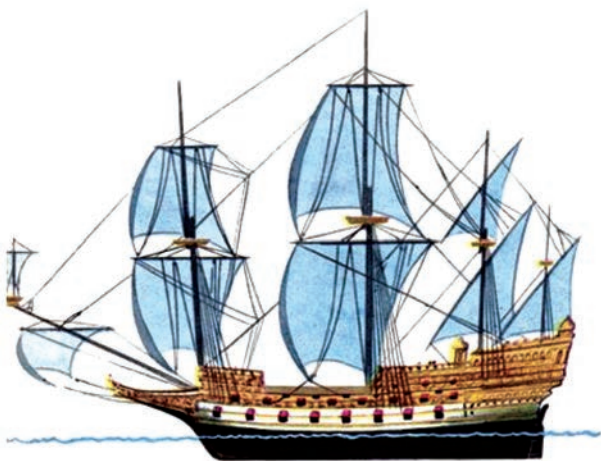


Рис. 1. Вітрильне судно XVII століття (<http://hobbyport.ru>)

Типові парусні кораблі відрізнялися стрункістю та легкістю силуету. Особлива увага приділялася прикрашенню корабля: транцева корма виконувалася у вигляді фасаду палацу, який було прикрашено орнаментним різьбленням укрупненої форми та зображенням алегоричних сцен. Для кріплення швартовного тросу на кормі корабля пристосовувалися бронзові кільця у пащі лева. Зображенням левових голів досить часто прикрашалися також канонерські порти. Ніс корабля завершувався відмінною носовою фігурою, яка отримала назву *галіона*. Традиція прикрашати вітрильні кораблі галіонними фігурами існувала до середини XIX століття.

Використання сталі для побудови корпусу судна, установка механічного двигуна та гребного гвинта призвели до скорочення кількості вітрил, а потім до повної відмови від них. Розвиток озброєння, а саме встановлення гармат із нарізними стволами та збільшення калібру озброєння, викликало появу нового типу корабля – броненосця з невеликою кількістю крупнокаліберних і добре захищених гармат. На броненосцях була прийнята таранна форма носа з розрахунку на нанесення ворожому кораблю пробіни під час зближення та таранного удару.

Екстер'єр корабля різко змінився. Так, наприклад, броненосець США «Indiana» замість красивого кліперського носа мав завал форштевня (рис 2). Було втрачено візуальну стрімкість та динамізм силуету. Велика висота димових труб створювала ефект спрямованості догори, що компенсував зменшення вертикальної динаміки порівняно з парусними кораблями. Дві броньовані башти, які розташовували симетрично до міделя, обтяжували корпус, чим підкреслювали силу та непохитність. Цьому фактору також допомагали вісім гармат у чотирьох баштах спардека. Єдиним елементом, який зміщував візуальний центр у напрямку руху, була щогла. Вона не передбачала наявності вітрил, але відіграла важливу роль у силуеті корабля.

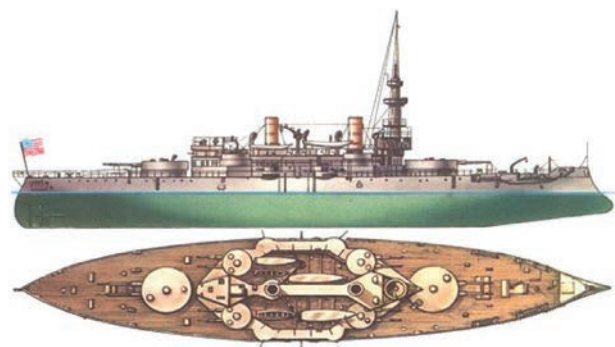


Рис. 2. Броненосець «Indiana» (<http://war-book.ru>)

Бойові дії у XX столітті дали зрозуміти, що за дійсної тактики морського бою таранна форма носового краю не виконувала своєї основної функції. Після введення на кораблях далекомірів та систем керування артилерійським вогнем збільшилася кількість гармат найбільш крупного калібру, а швидкострільні установки малого калібру для контратак міноносців розосереджувалися на всій довжині корпусу.

Далекомірні артилерійські пости та пости наглядання обладнували на щоглах. Результатом цього стало те, що щогли конструювали більш стійкими (три-, чотири-, а іноді й восьминогими).

Досвід установа легких ґратчастих щогл на лінійному кораблі США «Michigan» у 1908 році (рис. 3) завершився невдало. Щогли склалися з тонких трубок, які з'єднувалися кінцевими в'язями. Їх підвищена вібрація під час ходу судна змусила в подальшому перейти до суцільних трубчатих конструкцій. Ажурні трубчаті щогли більш досконалої конструкції були встановлені на низці інших лінійних кораблів США: «Нью-Мексико», «Вест Вірджинія» та ін.

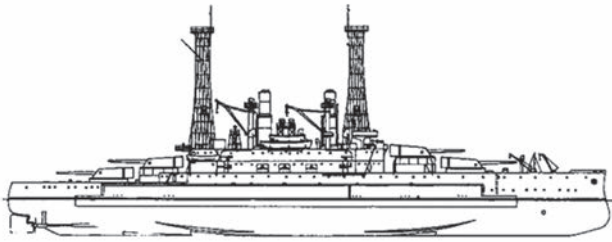


Рис. 3. Лінійний корабель «Michigan» (<http://flibusta.site/>)

Після Першої світової війни кораблебудівники приділяли значну увагу зниженню опору руху корабля, зокрема й повітряного. Для цього надбудовам, озброєнням, баштам, щоглам та трубам надавали обтічних форм.

Ураховуючи нахил форштевня, на носу робилася яскраво виражена сідлуватість палуби, яка підкреслювала горизонтальну динаміку корабля. Труби робилися з нахилом до корми. До озброєння лінійних кораблів стали включати торпедні апарати. Лінкори та крейсери обладнувалися катапультами для злітання гідролітаків.

У період Другої світової війни під час бойових дій на морі брали участь лінійні кораблі з потужним артилерійським озброєнням та потужним броньованим захистом. Баштова артилерія головного калібру встановлювалась у діаметральній площині лінійного корабля в одну лінію з піднесенням. Різноманітні бойові завдання виконували крейсери, на яких, окрім артилерійського озброєння, часто встановлювалися торпедні апарати. На озброєнні ескадрених міноносців, окрім торпедного озброєння, містилися глибинні бомби та артилерія. Протиповітряна та протичовнова оборона на переході морем, як правило, здійснювалась сторожовими кораблями.

Після завершення Другої світової війни припинялося будівництво лінійних кораблів. Велику увагу приділяли проектуванню атомних підводних човнів, авіаносців, крейсерів для базування гелікоптерів та кораблів-ракетоносців. Основним озброєнням надводних кораблів стали керовані ракети,

здатні знищувати кораблі супротивника на відстанях у сотні миль. Швидкострільність корабельної артилерії значно збільшилася.

Значний розвиток отримали протичовнові кораблі. Висока швидкість ходу, сучасні засоби гідроакустичного нагляду, озброєння самонавідними торпедами та бомбометальниками дозволили їм у взаємодії з протичовновою авіацією ефективно боротися з підводними човнами.

Останніми роками багато країн перейшли до будівництва багатоцільових крейсерів-вертольотоносців. До складу їх озброєння входили ракетні, артилерійські установки, штурмові та багатоцільові гелікоптери. Посилені щогли (особливо фермових конструкцій) несли значну кількість громіздких антенних постів радіолокаційних станцій.

Архітектурною особливістю багатьох крейсерів стала наявність подовженого бака та кормового гелікоптерного майданчика. Розміщення гелікоптерів також передбачалося на сучасних фрегатах та сторожових кораблях. Гелікоптери базувалися у спеціальних ангарах або безпосередньо на палубі. Кораблі цього класу мали розвинуті надбудови, щогли фермової конструкції або щогли-труби.

Для французьких фрегатів стала характерною наявність однієї димової труби та досить великої кількості обтічників антенних постів радіолокаційних станцій.

У фрегатів США, які оснащувалися потужними гідролокаційними пристроями, приймально-випромінювані пристрої гідролокаційної станції розташовували у носовій бульбовій надлінці. Для запобігання пошкодження цієї конструкції під час якірних операцій якірний клюз лівого борту конструктивно змістили до форштевня, а клюз правого борту виконали як палубний клюз та значно змістили до носа. Подібно розмістили якірні клюзи на ескадрених міноносцях США.

Відповідно до завдань, передбачених на флоті, ескадрені міноносці озброювали зенітним керованим озброєнням, універсальною та зенітною артилерією, протичовновими керованими ракетами, торпедами, реактивними бомбометами та бойовими гелікоптерами палубного базування.

Ескадрені міноносці, як правило, мали подовжений бак, дві димові труби, фермові щогли. Поєднана ходова рубка з ходовим містком робилася закритою. Головний командний пост розташовувався в ходовій рубці. На цьому ж ярусі надбудови розташовувався бойовий інформаційний пост та штурманська рубка. Ілюмінатори рубок були заklenі броньованим склом [2, с. 88].

Із метою зменшеності заливття палуби в носовій частині на верхній палубі передбачалася велика сідлуватість, а також значний розвал носових шпангоутів.

Для зручності змивання радіоактивних опадів, з'єднання ширстрека з палубним стрингером виконувалося круглим (як на італійських ескадрених міноносцях типу «Імпавідо»). Аналогічне рішення прийнято на деяких сторожових кораблях, які забезпечували протиповітряну оборону. Багато з них мали на озброєнні гелікоптери, торпедні апарати та артилерію калібром до 127 мм. Гелікоптери розміщувалися у кормовій частині. Так, наприклад, на канадських СКР типу «Аннаполіс» злітно-посадочний майданчик розташовувався на палубі кормової надбудови, яка була розширена від борту до борту. Гелікоптерний ангар спланували за димовими трубами, які змістили до бортів для збільшення площі майданчика обслуговування палубної авіації [3, с. 73].

Для боротьби з надводними силами противника призначені швидкохідні ракетні та торпедні катери невеликої водотоннажності. На деяких із них для підвищення швидкісного режиму використовували нові принципи руху (на підводних крилах, на повітряній подушці та на повітряній каверні) [4, с. 67].

Необхідність захисту від ядерної зброї наклала свій відбиток на архітектуру кораблів, які будувалися. Перед проєктантами постало завдання забезпечити достатню герметизацію, створити обтікальні конструкції, з яких легко змити радіоактивний пил та які ефективно сприйматимуть ударну хвилю. Основна увага приділялася герметизації головних постів корабля. На низці кораблів відмовлялися від установлення ілюмінаторів для основного корпусу та надбудови. Із метою протиатомного захисту підвищувалася міцність рубок, щогл, димових труб. Труби та щогли досить часто об'єднували до єдиного комплексу, який становив розвинені димові труби із встановленими на них майданчиками та реями звичайних щогл. Для зменшення ваги таких щогл конструкції виготовляли зі сплавів на основі алюмінію.

Наприкінці ХХ століття під час проєктування та конструювання кораблів більше уваги стали приділяти композиції екстер'єру, намагаючись забезпечити його гармонійність. Гармонійність екстер'єру досягалася супідрядністю основних елементів форми, а також досить яким відображенням у формі особливості призначення корабля, озброєння, швидкості ходу.

Супідрядність елементів композиції екстер'єру виражалася відповідним нахилом носових стінок надбудов, щитів гарматних башт, щогл та труб. Характерними елементами композиції силуету корабля є надбудови, пускові установки, торпедні апарати, щогли, димові труби, гелікоптерні ангари та майданчики. Динаміка форми силуету підкреслювалася характерними лініями – палубною лінією із сідлуватістю на носі та лінією форштевня, яка нахилилася у бік руху. Пониження надбудов у напрямку кормового краю підсилювала динаміку силуету бокового виду.

Під час роботи над просторовою структурою корабля враховувалося, що нормальна трапецевидність надпалубних конструкцій (надбудов, рубок, башт) складала враження завершеної споруди. Нависання верхніх ярусів надбудови над нижніми, як це зроблено на атомному крейсері «Long Beach» (рис. 4), робило його менш естетичним.

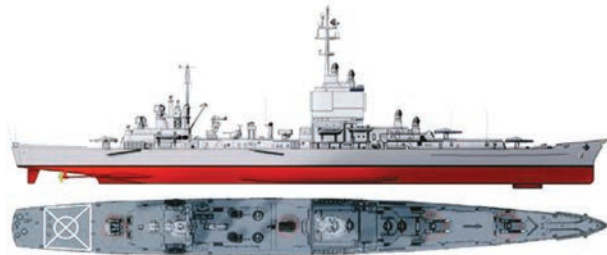


Рис. 4. Атомний крейсер «Long Beach» (<http://hobbyport.ru/>)

Під час розроблення екстер'єру корабля як основні засоби композиції широко використовувалися: пропорційність та масштабність, контраст та нюанс, метричне повторення, колір та світлотіньова пластика.

Пропорції виражали кількісний взаємозв'язок частин та цілого, що виступало у вигляді різних математичних співвідношень, у правильності геометричної побудови форм, у чіткому дотриманні єдиної пропорційної міри побудови як окремих частин, так і цілого. Добре скомпоновані у пропорціях кораблі, які побудовано на достатньому інженерному рівні, стали зразком гармонії та краси.

Відношення ступеня детального пророблення силуету до абсолютних розмірів корабля прийнято називати масштабністю [2, с. 88]. У дослідженні професора Ю.М. Павлюченка досить доступно пояснено порівняння екстер'єру ракетного катера та крейсера [4]. У дослідженні стверджувалося, що екстер'єр ракетного катера характеризувався узагальненими чіткими нечисельними елементами форми, а екстер'єр крейсера був насичений різноманітними дрібними деталями композиції.

У разі невиконання вимог масштабності може мати місце спотворення призначення корабля, тобто порушиться його тектоніка. Наприклад, роздрібленість силуету німецького протичовнового катера типу «Albatros» (рис. 5) призвела до порушення масштабності екстер'єру. До екстер'єру багатьох кораблів включено контрастувальні елементи конструкцій (труби, щогли). Принцип контрасту побудовано на протиставленні «високе – низьке», «вертикальне – горизонтальне». Контрастне поєднання у композицію зробило форму помітнішою, виокремило її серед інших. Водночас активація форми не гарантує гармонії. Для її досягнення необхідно підпорядкувати контраст інтересам композиції, знайти до нього міру, додати до нього нюанс [3, с. 67]. Інакше силует візуально «розвалиться» на частини.



Рис. 5. Протичовновий катер «Albatros» (<http://navyword.narod.ru/>)

Так, наприклад, на французькому фрегаті з керованим ракетним озброєнням (фрегат КРО) «Suffren» масивна щогла-труба контрастує з горизонтальною динамікою корпусу, підкреслюючи його функціональне значення. Водночас за допомогою сферичного обтічника антенного посту радіолокаційної станції діаметром 12 метрів, який встановлено на носовій надбудові перед димо-

вою трубою, здійснено нюансування композиції екстер'єру (рис. 6).



Рис. 6. Фрегат КРО Suffren (<http://seaforges.org/>)

У статті виявлення контрасту як основного композиційного елемента розглянуто на прикладі бразильського ескадреного міноносця «Niteroi» (рис. 7) та канадського есмінця «Iroquois» (рис. 8). «Niteroi» має палубні конструкції, які не контрастують із корпусом. Плавні обводи корпусу поєднуються з округленими формами надбудови. Навіть димова труба та гелікоптер на кормовому майданчику вписуються у плавну аеродинамічну криву обтікання, створюючи монолітний силует корабля. Неістотно виокремлюються тільки гарматні башти, що підкреслює функціональне призначення корабля.

Інший корабель – канадський ескадрений міноносець «Iroquois» – характеризується силуетом, побудованим на контрастних співвідношеннях. Плавним обертанням корпусу контрастують вертикальна щогла та вертикальні стінки надбудов, у результаті чого композиційний образ змінюється на користь більш вираженої тектоніки корабля.

На палубах та платформах надбудов есмінця «Iroquois» відображено порівняно сучасний стиль



Рис. 7. Есмінець «Niteroi» (<http://zonewar.ru/>)



Рис. 8. Есмінець «Iroquois» (<http://commi.narod.ru/>)

у техніці, за якого кутуватість поєднується з плавними кривими лініями сполучення площин.

**Резюме.** Короткий огляд еволюції екстер'єру військового корабля показав, що у всі часи кораблебудівники намагались створити образний та гармонійний силует корабля.

Сучасний корабель є складною об'ємно-просторовою структурою. Багато його розмірних співвідношень значно визначені особливостями енергетичної установки та озброєння. З огляду

на це, під час розроблення екстер'єру необхідно комплексно враховувати вимоги доцільності, економіки та естетики.

Отже, якщо на перших етапах розвитку кораблебудування на екстер'єр кораблів більший вплив мали міфічні та естетичні чинники, то на сучасному етапі значний вплив на зовнішній вигляд флоту мають функціональні чинники, адже застосування передових технологій має вирішальне значення у сучасному кораблебудуванні.

#### Список літератури:

1. Лебедев А.А. Фрегаты против кораблей. Неизвестный и неоцененный эпизод Русско-турецкой войны 1787–1791 гг. Санкт-Петербург : Гангут, 2011. 144 с.
2. Павлюченко, Ю.Н. История архитектурного проектирования судов // Сб. докл. Всерос. науч.-техн. конф., посвященной 150-летию вицеадмирала С.О. Макарова. Т. 1. Владивосток : ТОВМИ, 1998. С. 87–88.
3. Сахарнов С.В. История корабля. Москва : «Издательский дом Мещерякова». 2016. 136 с.
4. Кацаф А. Корабли и подводные лодки. Санкт-Петербург : «Балтийская книжная компания». 2013. 96 с.

#### Terlych S.V., Tatarchenko O.B. SHIP'S EVOLUTION EXTERIOR IN WORLD SHIPBUILDING

*The article provides a brief historical analysis of the evolution of the exterior of warships from the seventeenth to the twentieth century. The main criteria for changing the shape of the hull, superstructures, chimneys, mast of the ship are clarified. Factors of manufacturability of the form of the case, superstructures and designs are analyzed. A brief overview of the evolution of the exterior of a warship has shown that shipbuilders have always tried to create a figurative and harmonious silhouette of the ship. A modern ship is a complex three-dimensional structure. Many of its size ratios are largely determined by the characteristics of the power plant and armament. Therefore, when designing the exterior, it is necessary to take into account the requirements of expediency, economy and aesthetics. Thus, while in the early stages of shipbuilding the exterior of ships was more influenced by mythical and aesthetic factors, at the present stage functional factors have a significant impact on the appearance of the fleet, because the use of advanced technologies is crucial in modern shipbuilding. The history of the evolution of the ship's exterior has not yet been the subject of comprehensive study among researchers of science and technology in Ukraine. Therefore, the purpose of this article is to study the evolution of the exterior of ships in the world shipbuilding industry from ancient times to the present day. The authors performed a historical, scientific, technical and operational analysis of the development of ship architecture, on the basis of which the main requirements and limitations that affect the architectural and structural type of the warship were identified and brought into the system. The results of the research are introduced into the educational process during the study of special disciplines of shipbuilding and during the acquaintance with the history of world shipbuilding.*

**Key words:** ship exterior, dynamism, manufacturability of form, equipment, armament.