

ПЕРЕХІД ДО МЕТАЛЕВОГО ТА ПАРОВОГО СУДНОБУДУВАННЯ В ХІХ ст.

Висвітлюється перехід світового суднобудування від дерева, як матеріала корпусу судна, та вітрил, як рушіїв, до пароплавів з металевим корпусом.

Ключові слова: пароплав, гребний гвинт, суднобудування, Регістр Ллойда, Пароплавний комітет, Кримська війна.

Початок ХІХ ст. відзначився корінними змінами в суднобудуванні які виявились в заміні суднобудівного матеріалу з дерева на залізо (згодом на сталь), а також в зміні основного рушія судна – вітрила на паровий двигун. Проте спроби вирішити ці проблеми робились задовго до ХІХ ст. Ще в ХVІІ ст. англійці Ворчестер в 1661 р. та Севері в 1698 р., а також французи Дюке в 1669 р. та Папен в 1681 р. неодноразово робили заяви на механічні судові двигуни.

Ще в 1630 р. Рамзей запропонував використовувати на суднах реактивний двигун. Через 30 років, в 1662 р. з подібною заявою виступив Хайес. В 1644 р. француз Мерсенн рекомендував використовувати в суднобудуванні замість дерева залізо. Проте лише після того, як в 1784 р. на заміну кованим залізним плитам прийшли катані листи, англієць Дж. Уілкінсон збудував в 1787 р. в Віллее (Англія) перше залізне судно довжиною 21,5 м.

Так само задовго до ХІХ ст. робилися спробі побудувати машини для руху судна. Так 21 грудня 1736 р. Джонатан Хулл отримав англійський патент за № 556 на паровий бот з двигуном на кормі. Задуманий він був як буксирне судно. Але збудовано воно не було. Експерименти з паровими ботами успішно завершилися лише наприкінці ХVІІІ ст. Це вдалося зробити у Франції Доксирону та Перрьє. І хоча перший їх паровий бот в 1772 р. затонув, навіть не пройшовши ходових випробувань, два інших боти успішно пройшли випробування на р. Сені через два роки по тому. Одночасно з ними (в 1773 р.) Чарльз Коллз розробив у Філадельфії перший в Сполучених Штатах паровий катер. Дуже вдалим виявились випробування суден, збудованих Жоффруа Даббаном: дев'ятитонного бота довжиною 13 м на р. Ду в 1781 р. та катера *Pyroscaph* на ріках Соні та Сені. І хоча всі ці розробки були ще досить не досконалі і не знаходили практичного використання, все ж вони розвивали науку кораблебудування [1].

К початку ХІХ ст. розвиток парових машин настільки просунувся уперед, що можна було казати, що період випробувань скінчився. В Європі та Північній Америці інтенсивно будувалися парові судна різних систем. Цьому сприяли відкриття вчених та винахідників. Так, на початку ХІХ ст. Лаплас розробив загальну теорію без миттєвих оболонок, які мають форму тіла обертання і відчувають тиск з середини. Завдяки цій теорії він теоретично обґрунтував розрахунки міцності тонкостінних трубопроводів та резервуарів енергетичного обладнання та судових систем, які перебувають під тиском. Це сприяло швидкому розвитку на початку ХІХ ст. судової енергетики, а в кінці століття і різним складним судовим системам. В 1813 р. англієць Бьюкенен винайшов

рухомі плиці. Колесо в формі кола в 1829 р. було вдосконалено Галлоуеєм та Морганом і здобуло форму правильного десятикутника.

Гребний гвинт (запропонований ще в 1793 р. французьким математиком Поктоном), по-перш ніж почав широко використовуватись, пройшов тривалий шлях змін та удосконалень. В 1827 р. англійським вченим Традголдом була розроблена математична теорія гребного гвинта, яка дозволяла, не дивлячись на свою примітивність, аналітично оцінювати ефективність цього нового типу рушія, який починаючи вже з 30-х років ХІХ ст. почне поступово витісняти на морських суднах гребні колеса. Проте до 1875 р. на трансатлантичних лініях все ще плавали судна з колесами, розташованими по бортах. Останнім таким судном була *Scottia*, збудована в Англії в 1861 р., яка в 1862-1867 рр. була володаркою Блакитної стрічки Атлантики за перехід через океан в 1863 р. в рекордний термін – 8 діб і 3 години. Річкові пароплави з колесами по бортах (а де іще і на кормі) дожили і до нинішнього часу, але вже не в такій кількості як колись і побільшому в туристичному варіанті.

У 1832 р. вийшла з друку праця англійського інженера-кораблебудівника Мак Грегора Лерда по технології побудови суден з заліза та сталі. Це було перше наукове дослідження зі специфіки складання металевих корпусів суден. Цей шотландський кораблебудівник, відомий як будівник першого морського колісного пароплава «Олберка», що здійснив в 1834 р. плавання з Ліверпуля до Гвінейської затоки і назад.

У 1834 р. Регістр англійського Ллойда надрукував «Книгу правил, регламентуючих порядок класифікації суден». З тієї пори Ллойд регулярно видає ці збірники, де відображається увесь досвід, накопичений англійськими суднобудівниками.

В тому ж 1834 р. англійський вчений і суднобудівник Джон Рассел встановив, що опір воді судну, що рухається, залежить від характеру зроблених ним хвиль. Він вперше виділив хвильовий опір і звернув увагу своїх сучасників на важливість врахування його під час проектування кораблів.

У 1835 р. в Англії вперше в світовій практиці був прийнятий закон, згідно з яким на кожний фут глибини трюма вантажного судна належало мати 3 дюйми висоти надводного борту. Це був перший досвід регламентувати мінімальний запас плавучості судна для забезпечення його безпеки, що виявляється одним з вимог забезпечення такої дуже важливої експлуатаційної властивості кожного судна як непотоплюваність.

В тому ж 1835 р. вийшла з друку наукова праця російського корабельного інженера Степана Бурачека «Теорія міцності дерев та металів з застосуванням до будови суден». Це був перший підручник з суднових конструкційних матеріалів, де розглядалися питання опору матеріалів, що застосовуються в суднобудуванні. С. Бурачек вперше впровадив в практику поняття коефіцієнта теоретичного креслення.

В 1836 р. була надрукована наукова праця спадкового суднобудівника, російського корабельного інженера Михайла Окунева «Опыт сочинения чертежей военным судам», де він один з найперших розглядає питання проектування теоретичного креслення корпусу судна, а також пропонує приблизні формули для розрахунку остійкості по головним розмірам та

коефіцієнту повноти, по аналогії формулам Ейлера. Ця праця виявилась вагомим вкладом в розвиток теорії проектування судна [2].

У 1870 р. мемуари Ейлера “*Examen des efforts due toutes les pieces du navire a supporter pendant le roulis et le tangage*” (Дослідження зусиль, які повинні вдержувати усі частини корабля під час бортової та кильової хитавиці) послужили Ріду в розробці раціональної побудови залізних суден. В 1871 р. Фруд на основі закону механічної подоби Ньютона показав, як треба по випробуванню моделей суден знаходити супротив вода кораблю і яка мусить бути потужність двигуна для придатності кораблю належної швидкості ходу [3].

Всі ці та інші розробки та винаходи вчених та талановитих інженерів сприяли бурхливому розвитку залізного кораблебудування та пароплавобудуванню. Так якщо в 1832 р. Регістр Ллойда зареєстрував лише 100 парових суден, то в 1850 р. в Англії плавало загалом 600 річкових та 700 морських пароплавів, у Франції - 250 та 170, у Германії - 180 та 77, в Росії 92 та 56 відповідно.

В 1861 р. було засновано англійське товариство корабельних інженерів (Institution of Naval Architects), яке щорічно почало друкувати том Праць, які складали і до нашого часу складають справжню скарбницю по теорії та практиці кораблебудування.

Трохи пізніше було засновано германське товариство Schiffbautechnische Gesellschaft та американське American Societi of Naval Architects. Праці цих товариств також були значними [3].

Що стосується будівництва корпусу суден, то хоча залізні судна заявили про себе ще на при кінці XVIII ст. на початку XIX ст., але ще довго найбільш застосованим матеріалом була деревина. Та в другій половині XIX ст. залізо, а потім сталь, почали інтенсивно замінити деревину, запаси якої у зв'язку з бурхливим ростом суднобудування були підірвані в Європі та Північній Америці. Спочатку почали будувати так звані «композитні» судна, тобто набір корпусу робили з заліза, а обшивку та палубний настил робили з деревини. Але поступово з накопиченням досвіду світова суднобудівна промисловість переходила на все ширше використання заліза. Характерним зразком морського залізного пароплава з гвинтовим двигуном стала *Great Britain* (1843), яка дожила до наших часів і служить наглядним доказом успішної роботі перших трансатлантичних гвинтових пароплавів. В 1970 р. під впливом громадськості англійський уряд прийняв рішення про використання його як корабля-пам'ятника. За для цього *Great Britain* була піднята з води, де пролежала 30 років, відремонтована, вишукано оздоблена, тобто здобула свій вигляд XIX століття, і зараз щорічно збирає по 150-170 тисяч туристів. Крім того на ній проводяться банкети та прийоми на яких відвідувачі заринають в атмосферу XIX століття. Легендарний пароплав, ставши музеєм, увійшов до складу Національного історичного флоту Великої Британії. Цікаво, що пропорції *Great Britain* (довжина 332, ширина 50 та висота 32 фути) відповідають пропорціям Ковчега Ноя, який, згідно Біблії мав довжину 300, ширину 50 та висоту 30 ліктів. Як з'ясувалося ці розміри виявляються ідеальними для будови великих суден, розрахованих для швидкого плавання.

Надзвичайною подією в суднобудуванні виявилась будова *Great Eastern*. Креслення та плани для нього були розроблені ще в 1851 р. І.К. Брунелем разом з Дж.С. Расселем. Збудовано судно було в 1854–1858 рр., на верфі Рассела в Мелвеллі, біля Лондона. Розміри судна вражали уяву. Довжина верхньої палуби сягала 211 м. Завширшки по корпусу воно було 25,1 м, а по колісним кожухам досягала 36 м. Вантажопідйомність його дорівнювала 18915 бр. рег. т. В конструкції судна було зроблено так багато нового, що завдяки цьому воно випередило свій час майже на 50 років. Так при проектуванні свого велетня (перша назва нового судна була «Левіафан») Брунель, як талановитий інженер і математик, вже використовував розрахунки елементів конструкції цього монстра на міцність при загальному вигину корпусу. За для забезпечення цієї міцності він вперше запропонував стрингерну продольну систему набору корпусу судна з подвійним дном та бортами. При цьому він повністю вилучив застосування шпангоутів. 30-ти річна експлуатація судна повністю ствердила вірність вибору конструкції корпусу і не виявила ніяких серйозних його пошкоджень. Навіть посадка *Great Eastern* в 1862 р. на підводну скалу, в разі якої судно отримало пробоїну в 3 метри завширшки та 25 метрів довжиною, не спричинило до його загибелі, бо завдяки наявності подвійного дна судно не загубило морехідності. До кінця XIX ст. *Great Eastern* залишався найбільшим пароплавом в світі.

Стосовно вітчизняного суднобудування в першій половині XIX ст. то воно в силу низки обставин запізнилося в своєму розвитку порівняно з західноєвропейським.

За часів імператора Миколи I дуже була посилена державна бюрократія і військово-морська в тому числі. Завдяки цьому рішення подовгу розглядалися в численних кабінетах і затверджувались з великим запізненням. Вітчизняне суднобудування в першій половині XIX ст. досягло високого рівня. В Санкт-Петербурзі та Миколаєві будувалися 120-гарматні лінійні кораблі. Але то були дерев'яні, вітрильні кораблі, тоді як в Європі на той час вже почали будувати залізні пароплави. Навіть заснований в 1842 р. Пароплавний комітет, який розглядав технічні питання проектування та будови військових пароплавів та механізмів до них, не зміг в 1845 р. переконати владу зупинити будування великих дерев'яних вітрильних кораблів та обладнати усі лінійні кораблі, які були в діючому флоті, гвинтовими рушіями.[8]

Не була реалізована розроблена цим же комітетом програма будови 14 гвинтових кораблів для Балтійського та Чорного морів. Лише в 1849 р. імператор Микола I прийшов до висновку посилення «пароплавної справи» на Чорному морі і дозволив надати кошти на будівництво з 1851 р. в Миколаєві «пароходного заведення» [9]. Проте проект заводу, не маючи належної підтримки (відстоючий його командує Чорноморським флотом адмірал М.П. Лазарєв помер в 1851 р.), загубився в коридорах влади. Лише в травні 1853 р., коли вже розпочався конфлікт з Туреччиною, продовженням якого стала Кримська війна, імператор Микола I під впливом доповіді адмірала В.О. Корнілова про розвиток пароплавних флотів західних держав наказав, щоби в Росії інших кораблів, як з гвинтовим рушієм, не закладали [10]. Та час був безнадійно втрачений. Зволікання в цьому питанні призвело до поразки в Кримській війні.

Тільки по завершенню Кримської війни, за часів нового імператора Олександра II, вітчизняне суднобудування по-справжньому розпочало використовувати залізо, як матеріал корпусу судна, і парову машину, як основний рушій

Таким чином на протязі XIX ст. світове суднобудування перейшло від дерев'яних вітрильників на будівництво залізних, а згодом і сталєних суден з паровими двигунами.

Література

1. Генриот Э. Краткая иллюстрированная история судостроения. - Ленинград: Судостроение, 1974. - 192 с.
2. Мытник Н.А. Краткая история корабельных наук (хроника событий с комментариями). - Владивосток: Изд. ДВГТУ, 2004. - 198 с.
3. Крылов А.Н. Мои воспоминания. - М.:Изд. АН СССР, 1963. -271 с.
4. Грентам О железном судостроении (перевод Окунева М.М.). - Санкт Петербург: типография Морского Министерства, 1862. - 224 с.
5. Окунев М.М. Опыт сочинения чертежей военным судам. - Санкт Петербург: типография Департамента Военных Поселений, 1836. - 368 с.
6. История отечественного судостроения. Т.1 Парусное деревянное судостроение IX-XIX вв. / Под. ред.акад. И.П.Спасского - Санкт Петербург: Судостроение, 1994. - 471 с.
7. История отечественного судостроения. Т.2 Паровое и металлическое судостроение во второй половине XIX в. / Под.ред.акад. И.П.Спасского - Санкт Петербург: Судостроение.- 1996.-544 с.
8. Крестьянинов В.Я. Крейсера Российского Императорского флота. 1856-1917 годы. Часть 1./В.Крестьянинов. - Санкт Петербург: Изд. Галея Принт, 2000. - 292 с.
9. РГАВМФ. Ф.163.Оп.1.Д.14.Л.38.
10. Лазарев М.П. Документы Т.3 - М.: Воениздат, 1961. - 578 с.
11. Вице-адмирал Корнилов: Док. М.:Воениздат, 1947. - 340 с.

Василенко В.Н. Переход к металлическому и паровому судостроению в XIX ст.

Освещается переход мирового судостроения в XIX ст. от деревянных конструкций корпуса и парусного вооружения судна к паровым судам с металлическим корпусом.

Ключевые слова: пароход, гребной винт, судостроение, Регистр Ллойда, Пароходный комитет, Крымская война.

Vasilenko V.N. Iron and steam shipbuilding in XIX century.

Lights up the worldwide shipbuilding was pass from a wooden hull and sails to the iron hull and a steam engine.

Key words: steamboat, propeller, shipbuilding, Lloyd's Register, steamboats committee, Crimean War.

Василенко Володимир Миколайович – старший викладач кафедри «Судоводіння та управління судном» Київської Державної Академії Водного Транспорту ім. гетьмана Петра Конашевича-Сагайдачного.

Рецензент: **Михайлюк В.П.**, док. істор. наук, професор.

Стаття подана
24.02.2012