

ВНЕСОК С.О. МАКАРОВА У РОЗРОБКУ ПРОБЛЕМ ТЕОРІЇ КОРАБЛЯ

Г.І. Давидовська

Наприкінці XVII ст. у світі відбувався надзвичайний розвиток математичних наук. Це була доба Ісаака Ньютона та його диференційного інтегрального числення, Лагранжа, Лейбніца, братів Бернуллі, виникнення самого математичного апарату – методу визначення фізичних явищ за допомогою математичних формул. Саме в цей період у далекій Швейцарії видатні математики Йоган Бернуллі та Леонард Ейлер вперше у своїх працях почали використовувати нові методи математики у вирішенні проблем будівництва корабля.

В історії науки вважається, що як науку, теорію корабля започаткував у своїх працях Леонард Ейлер (1707-1783) – видатний швейцарський математик, який здійснив значний внесок у розвиток математики, фізики, астрономії, кораблебудування, оптики. Не дивлячись на його природну національність, в Росії його заслужено вважали російським вченим, адже він прожив там 30 років і опублікував близько 300 наукових праць.

У 1727 р. молодий математик Л. Ейлер прибув до Російської імперії, у Санкт-Петербург – місто, у якому було зосереджено кораблебудування. Тому у молодого вченого були усі можливості досліджувати питання будівництва корабля. З 1731 р. і до кінця життя він був дійсним членом Петербурзької академії наук. У 1849 р. в Санкт-Петербурзі вийшла в світ його перша наукова праця «Scientia Navalis», у якій було встановлено, відповідно до процесу будівництва корабля, вчення про плавучість та опірність, введено поняття про метацентр, було розвинуте вчення Ньютона про опір рідин у застосуванні до корабля і про дію вітру на паруси. Ця робота показала, що у процесі кораблебудування нові математичні методи дають можливість вирішувати низку важливих завдань і здійснювати удосконалення морехідних якостей корабля.

Так виникла нова наука – теорія корабля, предметом якої стало дослідження питань морехідних якостей корабля – непотоплюваності (плавучості), опірності,

ходовості, плавучості, поворотності. Історія показує, що розвиток теорії корабля у XVIII-XIX ст. базувався не тільки емпіричним чином, а й на практиці, в більшості через катастрофи того чи іншого корабля в певних умовах.

Саме з початку 50-их рр. XVIII ст. питання теорії корабля активно досліджуються у наукових працях Ейлера та інших відомих європейських вчених. Так було визначено методи вирахування за кресленням елементів корабля і його опірності, вказано спосіб практичного визначення положення центру тяжіння, висвітлено вчення про хитання корабля на хвилях, розглянуто питання про розподіл вантажу на кораблі, дано загальну характеристику теорії навантаження зв'язків корабля на тихій воді та на хвилях.

Окремі труднощі виникали у дослідженні ходовості корабля через те, що необхідно було досконало визначити закони опору води на тіла, що рухаються в ній, тобто динаміки і гідродинаміки. Дані дослідження тоді ґрунтувались на законі механічної подібності Ньютона.

У 1759 р. Л. Ейлер розробив уявну систему зусиль, які діяли на корабель. Його вчення вже у XIX ст. було удосконалено. Зокрема, було визначено якими методами вивчати напруження зв'язків в залізних кораблях і раціонально розподіляти матеріал спочатку в статиці, а потім під час хитання. Із збільшенням довжини суден і потужності тих двигунів, які на них встановлювались, виникли дослідження з питань вібрації та резонансу. У цьому напрямку тісно переплелись між собою теорія корабля, будівельна механіка корабля та теорія звуку. Із виникненням парового морського флоту у 40-х рр. XIX ст. у теорії корабля виникли значні зміни. З'явилась можливість розпоряджатись ходом і курсом корабля незалежно від вітру, а також з'явилися методи визначення потужності парової машини, яка забезпечувала швидкість ходу.

Теорії корабля присвятив низка важливих наукових праць і Степан Осипович Макаров. Загалом усі вони були присвячені створенню вчення про непотоплюваність кораблів. У його багатогранній науковій діяльності теорія корабля стала першим науково-дослідним напрямом. Саме проблемам цієї науки С.О. Макаров присвячував свої публікації протягом 1870-1876 рр. В першу чергу

він зазначав, що непотоплюваність, або здатність корабля залишатись на воді, маючи підводні ушкодження, – це одна із найголовніших якостей кожного судна. Саме у 1869 р., у віці 21 року, коли він служив лейтенантом на своєму першому судні – броненосному човні «Русалка», він звернув увагу, що досить міцний човен ледь не загинув від невеликого ушкодження. І вже у 1870 р. на сторінках журналу «Морской сборник» вийшла одна з його перших статей «Броненосний човен «Русалка»» (1870), у якій він розглянув усі причини ситуації, що склалась на кораблі. С.О. Макаров вважав, що немає кращого способу отримувати знання, ніж досвід. Тому на сторінках журналу «Морской сборник» часто з'являлись його публікації, присвячені розгляду тієї чи іншої катастрофи. На сьогоднішній день С.О. Макарова прийнято вважати першим, хто поєднав практичні знання з теоретичними викладеннями у своїх наукових публікаціях.

У своїй ґрунтовній праці «Про непотоплюваність суден» (1875), він підкреслив, що в останній чверті ХІХ ст. предмет цей ще не мав фундаментального опрацювання у науково-інженерному співтоваристві, не мав своєї історії, не входив ні до яких курсів. Активний розвиток промисловості, техніки, інженерної справи, спричинений розвитком капіталізму в Російській імперії, призвів до значних змін у кораблебудуванні, що, у свою чергу, спричинило і покращення засобів непотоплюваності, що мало величезне значення у військовій справі. Вчений зазначав, що артилерія завжди йшла на крок вперед від бронювання судна, і що на той час так і не було ще винайдено ефективних оборонних засобів проти таранів та мін. Тому Степан Осипович запропонував розглянути найкращий засіб проти корабельних ушкоджень, а саме проектування в конструкції корабля другого дна, другого борта, потужних водовідвідних pomp, що і стало основним предметом даної публікації. Ідея такої конструкції належала англійському суднобудівельнику, інженеру Ріду, яку він назвав «кліткова система суднобудування».

Період діяльності молодого С.О. Макарова пов'язаний із переходом у суднобудуванні від дерев'яного матеріалу до залізного. Тому молодий вчений в першу чергу провів паралелі і зробив висновок, що з точки зору непотоплюваності дерев'яні кораблі були кращі. Але одночасно стверджував, що кліткова система

стала сильною альтернативою дерев'яним суднам. Тільки з такою конструкцією кораблі не боялись тарану. Таким чином кліткова система набула великої популярності і з часом стабільно увійшла до використання у кораблебудуванні. Іншою проблемою, на думку автора, була недосконала розробка трюмної частини у великої кількості суден російського флоту того часу. Роблячи певні висновки, вчений підкреслив, що непотоплюваність тогочасних кліткових кораблів забезпечувалась чотирма головними ознаками:

- облаштуванням другого дна і другого борту з розділенням цього простору непроникними переборками на дрібні відділення;
- головними непроникними перегородками, які йдуть через все судно;
- водовідливними засобами і раціональним облаштуванням трюмних пристроїв;
- засобами для залатування пробоїн.

В даній науковій праці С.О. Макарова ми знаходимо детальний інженерний опис його спостережень і практичних висновків стосовно кожного із перелічених чотирьох головних засобів непотоплюваності кліткових кораблів. А саме:

- конструкторський опис непроникних перегородок;
- значення, розміри і конструкцію горловин для пролізання і непроникних дверей;
- аналіз причин, від яких з'являється теча на судні (недосконалість у побудові судна, пошкодження підводної частини судна при ударі об каміння, пробоїни, що утворились внаслідок дії ворожих снарядів, тарани і міни);
- конструкції і значення багатьох видів водовідливних pomp, які на той час було достатньо досліджено і доведено, як зазначав С.О. Макаров «до високого ступеня досконалості»;
- детальний опис цілої системи водовідливної конструкції всього судна;
- правила управління трюмом;
- детальний опис пластиру Бутакова.

Другу частину своєї публікації С.О. Макаров присвятив опису власних думок і розрахунків щодо вдосконалення суден з точки зору непотоплюваності. Найбільш

цікавим є його детальний опис облаштування потужних pomp на кораблі, які б мали можливість відкачувати за 1 хв. до 400-800 тонн води при ушкодженні і працювали б за рахунок потужної головної парової машини корабля.

А загалом потрібно зазначити, що інженерно-технічний напрямок досліджень і ідей у сфері кораблебудування молодого С.О. Макарова вражає його прагненням до вдосконалення. Сучасники цілком заслужено вважали його генератором ідей, людиною, яка може знайти вирішення будь-якої проблеми. Але найголовніше те, що в усіх своїх дослідженнях С.О. Макаров ніколи не зупинявся на досягнутому, і закінчуючи один етап досліджень, вже бачив початок іншого, не тільки в чисто практичних аспектах, а й в загальних масштабах проблеми. Так формувався науковий світогляд С.О. Макарова.

Виходячи з вищесказаного, доцільно процитувати його вислів стосовно проблем теорії корабля у період останньої чверті XIX ст.: «Через те, що наступаючі сили бойових суден зростають з кожним днем, необхідно не зупиняючись збільшувати й оборонні сили. І якщо при величезних успіхах артилерії, таранів і мін досягнення невразливості борту стає все дедалі важчим, то є ще багато інших невикористаних засобів, які можуть гарантувати кораблю високий ступінь непотоплюваності».