

Патлайчук О. В.

кандидат філософських наук, доцент кафедри філософії та культурології,
Навчально-науковий гуманітарний інститут Національного університету
кораблебудування імені адмірала Макарова (Україна, Миколаїв),
volnistik@gmail.com

Мартиченко Я. О.

студент магістратури спеціальності «Кораблі та океанотехніка»,
Кораблебудівний навчально-науковий інститут Національного університету
кораблебудування імені адмірала Макарова (Україна, Миколаїв),
grapua@gmail.com

Шпорчук Д. М.

студент магістратури спеціальності «Кораблі та океанотехніка»,
Кораблебудівний навчально-науковий інститут Національного університету
кораблебудування імені адмірала Макарова (Україна, Миколаїв),
davidshporchuk@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ТА ЕМПІРИЧНИХ МЕТОДІВ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ У СУДНОБУДУВАННІ

Розглянуто існуючі методи наукового пізнання – універсальні (аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, індукція, дедукція, аналогія, моделювання) та емпіричні наукові (емпіричне знання, спостереження, опис, вимірювання, експеримент) стосовно їх застосування в інженерній діяльності. Проаналізовано використання цих методів у теоретичному дослідженні та практичному вирішенні питань суднобудування. Встановлено, що правильний вибір методів дослідження і пізнання є головним в роботі науковця та сприяє спеціалізації науково-пізнавального процесу, створюючи умови розвитку суднобудівельної галузі.

Ключові слова: наукове пізнання, суднобудування, метод, наука, теорія, дослідження.

Постановка проблеми. Наука виходить за рамки буденного уявлення про світ і розглядає проблеми, які зможуть знайти своє практичне застосування в найближчому або далекому майбутньому. Наукове пізнання – це процес досягнення достовірних знань про світ, істинність яких перевіряється і доводиться людською практикою. Наукове пізнання підпорядковується низці строгих принципів, наприклад: істинності, об'єктивності та відносності наукового знання, причинності явищ і подій тощо. Практика показує, що істинність отриманих знань прямо залежить від точності вибору методу наукового пізнання.

Наукове пізнання у суднобудуванні також має свої методи, які не відрізняються від тих, що використовуються у інших галузях. Теоретичне дослідження у цій області охоплює досить широкий спектр дисциплін, а саме: гідромеханіку, теорію і проектування суден, матеріалознавство, будівельну механіку і конструкцію корпусу, технологію виготовлення суден, технологію зварювання тощо. Всі ці дисципліни тісно пов'язані, тому кожна з них може виступати теоретичною базою для інших.

Метою роботи є аналіз особливостей використання існуючих методів наукового пізнання у теоретичному дослідженні питань суднобудування.

Викладення основного матеріалу. Метод – це теоретично осмислений і логічно обґрунтований спосіб пізнавальної діяльності [3]. Методи розробляються протягом раціональної рефлексії (розмірковування) над предметним змістом в деякій абстрактній області і закріплюються на принципах, нормах і методиках діяльності. Формування поняття наукового методу, як алгоритма до правильного пізнання і способу діяльності, пов'язане з виникненням філософії, а потім і науки, як сфери людської діяльності з отримання нових знань про навколишній світ.

Можна виокремити дві головні групи методів наукового пізнання:

- логічні прийоми пізнання, які властиві людству в цілому (тобто універсальні методи);
- методи, властиві тільки науковому пізнанню (тобто емпіричні та теоретичні наукові методи).

Незалежно від типу науково-пізнавальної діяльності, в основі будь-якого наукового методу лежать три основні принципи – об'єктивність, систематичність і відтворюваність. Якщо застосування наукових методів не відповідає цим принципам, то процес наукового пізнання стає неможливим, а самі методи втрачають свою ефективність.

Універсальні методи пізнання – це такі методи, які притаманні всім сферам пізнання. Фундаментальними складовими цієї групи є аналіз та синтез.

Аналіз – це розчленовування цілісного предмета на складові частини (сторони, ознаки, властивості або відносини) з метою їх всебічного вивчення. Синтез – це з'єднання раніше роз'єднаних частин (сторін, ознак, властивостей або відносин) предмета в єдине ціле [5].

Прикладом застосування цих методів є проект судна – багатоскладова система документації та технічних рішень, що дає повне уявлення про судно. В процесі проектування весь комплекс робіт з розробки структури судна розділяється на ряд окремих напрямів (аналіз), остаточним поєднанням кінцевих рішень яких є готовий проект (синтез).

Особливий прийом мислення, який полягає у відверненні від ряду властивостей і відносин досліджуваного явища з одночасним акцентуванням уваги на властивостях і відносинах, що цікавлять дослідника, одержав назву «абстрагування»; прийом мислення, в результаті якого встановлюються загальні властивості і ознаки об'єктів, – «узагальнення» [5].

Інженер у своїй роботі постійно стикається з низкою проблем, таких, наприклад, як недостатній рівень розвитку математики, обчислювальної техніки, недостатній рівень технічних знань. Тому він вдається до ряду спрощень, абстрагується від низки властивостей або складових матеріального тіла, узагальнюючи ці елементи або в інженерну похибку, яка в суднобудуванні не повинна перевищувати 5%, або вводячи відповідні кореляційні коефіцієнти.

До складу еквівалентного бруса не включають поперечний набір та підкріплюючі елементи через те, що вони не мають значного впливу на загальну повздовжню міцність, тому ними можна знехтувати. Також

узагальнення можна побачити у вигляді коефіцієнтів, коли окремі фактори впливу або будови замінюються чисельним показником.

До універсальних методів пізнання відносяться також індукція та дедукція. Індукція – це спосіб мислення і метод дослідження, в якому загальний висновок будується на основі окремих випадків. Індукція буває двох видів: повна та неповна (популярна та наукова). Сутність повної індукції полягає в тому, що вивчається кожен з об'єктів, які входять у клас, і знаходяться на цій основі їх загальні характеристики. Неповна індукція є такий прийом мислення, в якому загальний висновок будується на основі вивчення обмеженого числа об'єктів будь-якого класу. Вона поділяється на популярну (узагальнення ряду спостережень за подібними явищами, в яких фіксується будь-яка повторювана ознака) та наукову (має на меті пошук причинних залежностей між явищами і прагне виявити суттєві ознаки об'єктів, які об'єднуються в клас). До останньої, наприклад, відноситься гіпотеза про те, що в областях різкої зміни геометрії або в місцях розташування вирізів з'являються зони концентрації напружень [4].

Дедукція – це спосіб мислення, за допомогою якого із загальних посилок з необхідністю слідує висновок часткового характеру. Дедукція є повною протилежністю індукції. Прикладом дедукції в суднобудуванні може слугувати використання закону Архімеда, який наголошує, що на кожне тіло (судно), занурене у воду, діє виштовхувальна сила, яка чисельно дорівнює вазі рідини, витісненої зануреною частиною тіла, спрямована вертикально вгору та прикладена в центрі ваги витісненого об'єму рідини [1]. Цей постулат здійснив чималий внесок у розвиток таких дисциплін, як гідромеханіка та теорія корабля; значний вплив він мав на будівельну механіку корабля.

Аналогія і моделювання. Аналогія – це прийом пізнання, при якому на основі подібності об'єктів в одних ознаках приймають рішення про їхню подібність і в інших ознаках. Метод аналогії є дуже корисним у суднобудуванні тому, що можна ознаки одного об'єкту, який є більш ретельно вивчений, перекласти на інший, якщо є спільні риси. Таким методом користуються у гідромеханіці, він має назву «електрогідродинамічна аналогія». Завдяки цьому методу можна досліджувати поведінку ідеальної рідини через те, що потенціал

швидкості і функція струму ідеальної рідини, з одного боку, і скалярний потенціал електричного поля і функція струму електричного поля, з іншого боку, однаково описуються рівнянням Лапласа [2].

Моделювання – це вивчення об'єкта (оригіналу) шляхом створення та дослідження його копії (моделі), що заміщує оригінал з певних сторін, які цікавлять науковця [3]. Цей метод дуже поширений у суднобудуванні через те, що для вивчення особливості поведінки судна або його складових на окремих, зменшеного розміру моделях потрібно менше часу та матеріальних ресурсів. З виникненням та покращенням електронно-обчислювальної техніки моделювання переходить від спеціалізованих лабораторій до пакетів програмного забезпечення. Воно являє собою один із найпростіших методів пізнання у суднобудуванні.

Емпіричні методи пізнання. Поняття емпіричного знання вживається як в широкому, так і в узькому значеннях. У широкому значенні під емпіричним розуміється буденне знання, яке накопичується в ході розвитку людської практики (досвід). У сучасній же методології науки емпіричне дослідження розуміється вужче – як певний етап отримання наукового знання, яке генерується на основі цілеспрямованого спостереження і експерименту.

Головною метою емпіричного пізнання є отримання даних спостереження і формування фактів науки, на основі яких далі будується емпіричний базис наукового знання і розвивається система теоретичних знань. Таким чином, емпіричне дослідження здійснюється на базі практичного оперування з об'єктами та містить безпосереднє спостереження і первинну логічну обробку даних спостереження.

В цілому, емпіричний рівень пізнання складається з таких основних етапів:

- підготовка емпіричного дослідження;
- отримання вихідних даних;
- на основі отриманих даних формування наукових фактів;
- первинна раціональна обробка наукових фактів (систематизація, класифікація та узагальнення) з метою встановлення емпіричних залежностей.

До головних емпіричних методів наукового пізнання відносяться спостереження, опис і вимірювання. Спостереження являє собою цілеспрямоване сприйняття явищ об'єктивної дійсності, в ході якого спостерігач отримує знання про зовнішні сторони, властивості і відносини досліджуваного об'єкта. Наукове спостереження, на відміну від звичайного споглядання, завжди обумовлено тією чи іншою науковою ідеєю; воно опосередковується теоретичним знанням, яке показує, що спостерігати і як спостерігати. Спостереження поділяється на:

- пряме спостереження (дослідник має справу безпосередньо з властивостями досліджуваного об'єкта);
- непряме спостереження (сприйняття не самого об'єкта, а тих наслідків, які він викликає; аналізуючи ці наслідки, логічним шляхом розкривають природу досліджуваного об'єкта);
- безпосереднє спостереження (за допомогою органів чуття);
- опосередковане спостереження (за допомогою приладів) [5].

Технологія суднобудування вивчає технологічні процеси виготовлення корпусних конструкцій. Після завершення корпусобудівельних робіт необхідно провести ряд спостережень, одним з яких є дослідження на герметичність та непроникність корпусу судна. Його можна проводити як локалізовано, тобто через оцінення стану зварних швів, наприклад, методом «крейда-гас», так і загально – повітрям чи водою. Метод наливом, полягає у тому, що корпус судна заповнюється водою, за допомогою труби створюється надмірний тиск та після цього ведуться спостереження за протіканням води.

Емпіричний опис – це фіксація засобами природної або штучної мови отриманих через спостереження відомостей про об'єкти. За допомогою опису чуттєва інформація перекладається на мову понять, знаків, схем і цифр, набуваючи тим самим форму, зручну для подальшої раціональної обробки (систематизації, класифікації та узагальнення). У сучасному науковому пізнанні опис будується на базі штучних мов, які відрізняються логічною строгістю.

Вимірювання – це пізнавальна операція, в результаті якої виходить чисельне значення вимірюваних величин [5].

На базі цих трьох методів (спостереження, опису і вимірювання) у суднобудівельній галузі засновані майже всі теоретичні та практичні дисципліни. В минулому, коли науки ще не було, народи Океанії побачили, що дерево не тоне у воді; це надихнуло їх на спостереження і перші примітивні експерименти. Описавши результати спостережень, вони почали будувати перші водні спорудження: після поєднання двох повздовжніх колод з поперечними у світі виник перший прообраз катамарана.

Слід зазначити, що вимірювання – це процес складніший, ніж спостереження і опис, оскільки потребує спеціальних інструментів. Пряме вимірювання полягає у порівнянні розмірів з еталонами. Непряме вимірювання має в своїй основі математичний апарат, тобто розміри розраховуються за допомогою математичних формул без попереднього порівняння з еталоном.

У суднобудуванні такі дисципліни, як проектування суден та конструкцій корпусу, ґрунтуються на вимірювальних даних теорії та будівельної механіки корабля, відповідно.

Вимірювання може бути складовою експерименту – особливого методу, який має пізнавальний і цілеспрямований характер та проводиться в штучних (спеціально заданих) умовах.

Експерименти проводять у спеціальних лабораторіях. Для оцінення гідродинамічних характеристик корпусу або гвинта їх моделі досліджують в спеціальному басейні. Наприклад, на модель корпусу судна встановлюють датчики, проганяють модель у басейні та отримують криві опору. У будівельній механіці корабля при неможливості математичного описання або для його уточнення проводять експерименти на спеціальних пресах. Наприклад, розтягується (стискається) експериментальне тіло і спеціальні прилади будують діаграму розтягування (стискання) матеріалу. Це дає можливість визначити, при яких навантаженнях тіло доходить до межі текучості або межі міцності та коли почнеться його руйнування. Сучасний розвиток електронно-обчислювальної техніки дозволяє проводити експерименти за допомогою відповідних програмних комплексів [6].

Висновки

1. Систематичний розвиток наукових методів є найважливішою умовою становлення і розвитку науки як соціальної системи. Їх використання робить процес наукового пошуку потенційно відновлюваною процедурою, що має принципове значення з точки зору забезпечення достовірності результатів дослідження.

2. Правильний вибір методів дослідження і пізнання є головним в роботі науковця та сприяє спеціалізації науково-пізнавального процесу, створюючи умови розвитку суднобудівельної галузі.

Література

1. Винников, В. А. Гидромеханика / В. А. Винников, Г. Г. Каркашадзе. – М. : Изд-во МГТУ, 2003. – 304 с.

2. Мировин, Б. В. Теория корабля / Б. В. Мировин, В. Б. Жинкин, Г. И. Зильман. – Л. : Судостроение, 1989. – 352 с.

3. Наукове пізнання[Електронний ресурс] // Велика українська енциклопедія.– Режим доступу: <http://vue.gov.ua>.

4. Нейбер, Г. Концентрация напряжений / Г. Нейбер. – М. : ОГИЗ, 1947. – 248 с.

5. Степин, В. С. Методы научного познания / В. С. Степин, А. Н. Елсуков. – Минск : Наука, 1974. – 325 с.

6. Шарун, Г. В. Проектирование корпусов накатных судов с учетом пространственного деформирования / Г. В. Шарун, В. В. Гризоглаз, А. А. Лебедева // Матеріали VII міжнар. наук.-техн. конф. «Інновації в суднобудуванні та океанотехніці».– Миколаїв : НУК, 2016. – С. 97–98.

References

1. Vinnikov V. A., Karkashadze G. G. Gidromekhanika [Hydromechanics]. Moscow, MGTUPubl., 2003. 304 p.

2. Mirokhin B. V., Zhinkin V. B., Zilman G. I. Teoriya korablya [Theory of the ship]. Leningrad, Sudostroenie Publ., 1989. 352 p.

3. Naukove piznannya [Scientific knowledge]. Velyka ukrayins'ka entsyklopediya [Great Ukrainian Encyclopedia]. Available at: <http://vue.gov.ua>. (Accessed 7 November 2016).

4. Neyber G. Kotsentratsiya napryazheniy [Stress concentration]. Moscow, OGIZ Publ., 1947. 248 p.

5. Stepin V. S., Yelsukov A. N. Metody nauchnogo poznaniya [Methods of scientific knowledge]. Minsk, Nauka Publ., 1974. 325 p.

6. Sharun G. V., Grizoglaz V. V., Lebedeva A. A. Proektirovanie korpusov nakatnykh sudov s uchetom prostranstvennogo deformirovaniya [Designing buildings rolling vessels, taking into account the spatial deformation]. Innovatsii v sudnobuduvanni ta okeanotekhnitsi: Materiali VII mizhn. nauk.-tekhn. konferentsii. [Innovations in Shipbuilding and Ocean: Materials VII international scientific conference]. Mykolaiv, NUK Publ., 2016, pp. 97–98.

Patlaichuk O. V., *Candidate of Sciences (Philosophy), Associate Professor of the Department of Philosophy and Culturology, Educational and Research Institute of Humanities of National University of Shipbuilding after Admiral Makarov (Ukraine, Mykolaiv), volnistik@gmail.com*

Martichenko Y. A., *undergraduate of the Specialty «Ship and Ocean technology», Educational and Research Institute of Shipbuilding of National University of Shipbuilding after Admiral Makarov (Ukraine, Mykolaiv), grapua@gmail.com*

Shporchuk D. M., *undergraduate of the Specialty «Ship and Ocean technology», Educational and Research Institute of Shipbuilding of National University of Shipbuilding after Admiral Makarov (Ukraine, Mykolaiv), davidshporchuk@gmail.com*

The general and empirical methods of scientific knowledge in shipbuilding

Existing methods of scientific knowledge – universal (analysis, synthesis, abstraction, generalization, induction, deduction, analogy, modeling) and empirical scientific (empirical knowledge, observation, description, measurement, experiment) are considered with regard to their application in engineering. The use of these

methods in theoretical research and practical issues of shipbuilding was analyzed. It is determined that the correct choice of research and cognition methods is central at the work of a scientist and encourages specialization of scientific-cognitive process, creating conditions for the development of the shipbuilding industry.

Keywords: scientific cognition, shipbuilding, method, science, theory, study.

Патлайчук О. В., кандидат философских наук, доцент кафедры философии и культурологии, Учебно-научный гуманитарный институт Национального университета кораблестроения имени адмирала Макарова (Украина, Николаев), volnistik@gmail.com

Мартиченко Я. А., студент магистратуры специальности «Корабли и океанотехника», Кораблестроительный учебно-научный институт Национального университета кораблестроения имени адмирала Макарова (Украина, Николаев), grapiua@gmail.com

Шпорчук Д. М., студент магистратуры специальности «Корабли и океанотехника», Кораблестроительный учебно-научный институт Национального университета кораблестроения имени адмирала Макарова (Украина, Николаев), davidshporchuk@gmail.com

Использование общих и эмпирических методов научного познания в судостроении

Рассмотрены существующие методы научного познания – универсальные (анализ, синтез, абстрагирование, обобщение, индукция, дедукция, аналогия, моделирование) и эмпирические научные (эмпирическое знание, наблюдение, описание, измерение, эксперимент) относительно их применения в инженерной деятельности. Проанализировано использование этих методов в теоретическом исследовании и практическом решении вопросов судостроения. Установлено, что правильный выбор методов исследования и познания является главным в работе ученого и способствует специализации научно-познавательного процесса, создавая условия развития судостроительной отрасли.

Ключевые слова: научное познание, судостроение, метод, наука, теория, исследование.