ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕГРАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ІНЖЕНЕРНОЇ ГРАФІКИ У ФОРМУВАННІ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СУДНОВИХ ЕЛЕКТРОМЕХАНІКІВ

Знамеровська Н.П., Татарінцева Ю.Г.
Херсонська державна морська академія
(Україна)

Вступ. Сучасний етап розвитку морської галузі характеризується стрімкою цифровізацією та автоматизацією суднових процесів. Формування професійних компетенцій суднових електромеханіків зумовлене не лише технологічним прогресом, а й жорсткими міжнародними вимогами до безпеки мореплавства. В умовах експлуатації інтелектуальних систем управління судном фахівець має володіти здатністю моделювати електротехнічні процеси та застосовувати інноваційні підходи у професійній діяльності.

Актуальність дослідження. Ефективність роботи електромеханіка безпосередньо залежить від його вміння працювати з технічною документацією, що базується на міжнародних стандартах. Інтеграція українських фахівців у світовий флот вимагає досконалого знання графічних позначень за стандартами IEC (міжнародні) та ANSI/IEEE (американські). Помилка в інтерпретації схеми може призвести до критичних наслідків, таких як повне знеструмлення судна (blackout) або вихід з ладу дороговартісного обладнання.

Постановка задачі. Мета статті полягає у визначенні методичних засад формування у майбутніх електромеханіків ключових компетентностей через аналіз технічної документації суднових електроенергетичних систем із застосуванням засобів автоматизованого проєктування (CAD).

Результати досліджень.

Структура професійних компетентностей через призму інженерної графіки. Для суднового електромеханіка інженерна графіка є фундаментальною мовою технічного спілкування. Згідно з вимогами Конвенції ПДНВ (STCW), підготовка фахівця має включати наступні рівні компетенцій:

Когнітивно-технічні компетенції: Розуміння архітектури суднових приміщень, читання планів розташування обладнання та просторова візуалізація тривимірних об’єктів за двомірними проєкціями.

Спеціалізовані Hard Skills: Опанування символіки стандартів IEC 60617 (міжнародний стандарт для графічних символів у схемах). Це включає розрізнення типів контактів, котушок реле та специфічних морських датчиків.

Діагностичні компетентності: Здатність використовувати принципові та однолінійні схеми для пошуку несправностей (Troubleshooting) [1].

У сучасних системах, таких як судновий енергетичний менеджмент від Wärtsilä або ABB, електромеханік повинен не просто читати статику, а розуміти динамічну взаємодію між механічною частиною приводу та логікою керування на схемі.

Методи інтеграції графічної підготовки у фахові дисципліни. Ефективне навчання досягається шляхом впровадження практико-орієнтованих завдань:

1. Графічний аналіз та трасування: ЗВО виконують завдання з відстеження шляху струму від головного розподільчого щита (ГРЩ) до кінцевого споживача на реальних суднових кресленнях.

2. Метод «свідомої помилки»: Викладач вносить дефекти у схему (наприклад, неправильне підключення теплового реле), а здобувач має виявити їх за допомогою графічного аналізу.

3. Ескізування з натури: Формування навички швидкої розробки робочого кресленика деталі (наприклад, вала двигуна) для замовлення її виготовлення в береговому цеху.

4. Деталювання: Робота зі складальними кресленнями електродвигунів, що дозволяє зрозуміти будову вальцевих вузлів та щіткових засобів [2].

Цифрова трансформація графічної підготовки (CAD-системи). В умовах Industry 4.0 традиційне креслення еволюціонує в роботу з цифровими інструментами. Формування навичок у AutoCAD, EPLAN або SolidWorks стає нагальною потребою [3].

Створення специфікацій (Spare Parts): Вміння створювати цифрові переліки запасних частин на основі графічних документів забезпечує структурований підхід до логістики на судні [4].

Робота з електронною документацією: Сучасний електромеханік працює з інтерактивними PDF-мануалами. Навички пошуку за тегами та маркуванням у цифровому середовищі роблять фахівця конкурентоспроможним.

Використання Digital Twins (цифрових двійників) судна вимагає від електромеханіка вміння вносити зміни в електронні версії креслеників після модернізації обладнання, що є прямою вимогою міжнародних морських стандартів [5].

Навчальний план: акцент на міжнародні стандарти. Навчальний план має включати:

Уніфікацію символів для обладнання різних країн-виробників (Японія, Німеччина, Корея).

Вивчення літерних кодів за IEC 81346 (наприклад, K — реле, Q — силова апаратура, M — двигуни).

Порівняльний аналіз стандартів (наприклад, відмінність між ДСТУ та IEC у відображенні котушок контактів).

Висновки. Інженерна графіка трансформувалася з допоміжної дисципліни у фундаментальний складник професійної ідентичності суднового електромеханіка. Вона забезпечує формування системного мислення, точності та відповідальності за безпеку мореплавства. Поєднання класичної бази з сучасними CAD-системами та методами Troubleshooting дозволяє готувати фахівців, здатних ефективно експлуатувати складне автоматизоване обладнання сучасного флоту.

ЛІТЕРАТУРА

1.Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти 1978 р. : Конвенція Міжнар. мор. орг. від 07.07.1978 р. : станом на 25 червня 2010 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/ show/995_053#Text (дата звернення: 03.05.2026).

2.Черкасов О.В. Підвищення професійної компетентності суднових електромеханіків у відповідності з вимогами Манільських поправок 2010р./ Черкасов О.В.//Наука і освіта:наук.-практжурнал.-2012, -№5,С.129-133

3. Zori F. S. H. Computer engineering and artificial intelligence textbook 1. Nobel TM, 2022. URL: https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=rvWcEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=artificial+intelligence+i+for+engineering+and+computer+graphics (date of access: 28.04.2026).

4. AutoCAD. Website. URL: https://www.autodesk.com/products/autocad/overview (date of access: 03.05.2026).

5. Koziar M., Hubal H., Burchak I. та ін. The impact of CAD software on the teaching of engineering graphics: a systematic review. Periodicals of Engineering and Natural Sciences. 2025. Vol. 13, No. 1. C. 17–39.