

С. Скиданчук

м. Київ

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ СПЕЦІАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-СУДНОМЕХАНІКІВ З
ВИКОРИСТАННЯМ НАВЧАЛЬНОГО ТРЕНАЖЕРА ОПЕРАТОРА
СУДНОВИХ АВТОМАТИЧНИХ КОТЕЛЬНИХ ФОРСУНОК**

Анотація. Стаття розглядає доцільність використання навчальних тренажерів в системі професійної освіти, а також устрій та опис тренажера оператора суднових автоматичних котельних форсунок, який побудований із штатного суднового обладнання.

Ключові слова: професійна освіта, навчальний тренажер зі штатного обладнання, технічна (спеціальна) дисципліна, інженер-судномеханік, комп'ютерний симулятор, опорний конспект, методика навчання спеціальних дисциплін, технічні засоби навчання, технічна експлуатація суднових енергетичних установок.

С. Скиданчук

**МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МОДУЛЯ СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ БУДУЩИХ
ИНЖЕНЕРОВ-СУДОМЕХАНИКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЧЕБНОГО ТРЕНАЖЕРА
ОПЕРАТОРА СУДОВЫХ АВТОМАТИЧЕСКИХ КОТЕЛЬНЫХ ФОРСУНОК**

Аннотация. *Статья рассматривает целесообразность применения учебных тренажеров в процессе профессиональной подготовки инженеров-судомехаников, а также устройство и описание тренажера оператора судовых автоматических котельных форсунок, который сделан со штатного судового оборудования.*

Ключевые слова: *учебный тренажер со штатного оборудования, специальные дисциплины, профессиональное образование, технические науки, инженер-судомеханик, методика преподавания, технические средства обучения, эксплуатация судовых энергетических установок.*

S. Skydanchuk

**THE SPECIAL SUBJECT CONTENT MODULE TEACHING METHODOLOGY FOR
FUTURE MARINE ENGINEERS USING PRACTICAL «DE FACTO» SIMULATOR OF SHIP
AUXILIARY BOILER AUTOMATIC BURNERS OPERATOR.**

Annotation. The article reviews reasonability of using practical “de facto” simulation in the marine vocational education system. It specifies the elements and description of the auxiliary boiler automatic fuel burner simulator, which is made from the standard ship components.

Keywords: practical «de facto» simulator, marine engineer, vocational education, special subject, teaching technical aids, technical maintenance, engineering sciences, technical operation of ship’s power plants.

Постановка проблеми. За останні роки на міжнародному морському та річковому транспорті відбулися дуже великі зміни. Світова суднобудівна галузь все активніше впроваджує кращі новації світового науково-технічного прогресу. Внаслідок цього сучасні судна з кожним роком стають все більш функціональними. Це передбачає оснащення їх ще більш складними системами та механізмами. Розвиток водного транспорту, забезпечення його різноманітними сучасними суднами, що мають клас автоматизації А1 та передбачають безвахтене обслуговування судових енергетичних установок, застосування високоавтоматизованих систем управління та регулювання, вимагають сьогодні високого рівня теоретичних знань і практичної підготовки фахівців, які будуть обслуговувати ці комплекси.

Стосовно існуючих сьогодні проблемних питань професійної освіти, можна впевнено сказати, що в системі професійної підготовки майбутніх інженерів-судномеханіків вони стоять особливо гостро.

Обмежені можливості вищої професійної освіти у підготовці майбутніх інженерів-судномеханіків обумовлюють проблему освоєння студентами безперервно зростаючого обсягу необхідних теоретичних знань про сучасну судову енергетику та необхідних професійних навичок для її подальшої Теорія та методика управління освітою, №10, 2013

експлуатації. Навчити одразу „всьому”, що необхідно на практиці, неможливо, оскільки період зміни поколінь техніки і технологій на водному транспорті наближається до тривалості навчання, а отримані знання з окремих спеціальних дисциплін застарівають раніше, ніж їх можна використати на практиці [3, с.16]. Системний аналіз наукових джерел, а також узагальнення теоретичного та практичного досвіду роботи вищих навчальних закладів водного транспорту дають підставу стверджувати, що нинішні наукові дослідження не забезпечують повною мірою вирішення проблеми ефективної професійної підготовки майбутніх інженерів-судномеханків у вищих навчальних закладах.

Також має місце факт зниження престижу педагогічної та наукової праці серед молоді в системі професійної освіти на водному транспорті, зменшення працюючих висококваліфікованих педагогічних та науково-педагогічних кадрів, які володіють необхідним практичним досвідом роботи на суднах, значне скорочення випуску вітчизняної навчальної і довідкової літератури з суднових енергетичних установок в останні роки.

Аварійність на водному транспорті, яка призводить до значних матеріальних збитків, забруднення навколишнього природного середовища, загибелі обслуговуючого персоналу, в значній мірі залежить від людського фактору та неналежної підготовки спеціалістів цієї галузі [6, с.5].

Реалізація цих важливих проблем в рамках існуючих навчальних планів і програм, а також встановлених термінів навчання спеціалістів водного транспорту долає значні труднощі.

Аналіз актуальних досліджень. У вивчення проблеми завдання професійної підготовки та розробки моделі майбутнього спеціаліста великий вклад вже зроблено такими відомими педагогами, як І. А. Зязюн, Л. Г. Коваль, Н.Г. Ничкало, З. О. Решетова, Н. А.Селезньова, Н. Ф. Тализіна, М. І.Шкіль.

Удосконаленню професійної підготовки майбутніх фахівців присвячені дослідження А.М.Алексюка, А.О.Андрущука, В.П.Безпалька, І.А.Зязюна, В.А.Козакова, В.А. Семиченко, В.І. Чигринова.

Вирішення важливих питань загальнотехнічної професійної підготовки майбутніх спеціалістів розкриті в працях вчених Г.Є.Левченка Т.В.Васильєвої,

В.С.Гапоненка, А.І.Дьоміна, П.Г.Лузана, Н.Г.Ничкало, В.А.Семиченко, В.К.Сидоренка, В.В. Олійника, П.М. Олійника, О.М. Пехоти, Д.О. Тхоржевського.

У результаті досліджень науковців В.М.Мадзігона, А.М.Алексюка, М.І.Бурди, С.Я.Батишева, Є.С.Дубенчук, О.Є.Коваленко, Е.В.Лузік, отримані важливі научні дані про сутність трудової та професійної підготовки майбутніх спеціалістів [4, с.12].

Мета статті. Стаття розглядає шляхи покращення стану основних проблемних питань професійної освіти, зокрема навчання спеціальних дисциплін майбутніх інженерів-судномеханіків в вищих навчальних закладах водного транспорту, а також можливість використання тренажерів, побудованих на штатному судновому обладнанні.

Виклад основного матеріалу. Одним з ефективних напрямків їх подолання є пошук нових методик навчання та активне використання технічних засобів навчання, зокрема тренажерів різного призначення, побудованих на штатному судновому обладнанні, які не тільки інтенсифікують навчальний процес, а й покращують якість навчання [5, с.3]. Такі тренажери надають можливість в умовах навчальної аудиторії (лабораторії) повністю імітувати роботу автоматизованих систем управління судновими енергетичними установками, проводити обслуговування та настроювання на оптимальний режим, створювати аварійні ситуації, які виникають в реальних умовах при експлуатації суднових енергетичних установок на судні, та ліквідувати їх.

Так, в Київській державній академії водного транспорту на кафедрі «Суднових енергетичних установок, допоміжних механізмів та їх експлуатації» був розроблений та побудований навчальний тренажер оператора суднових автоматичних котельних форсунок, який використовується для навчання змістого модуля спеціальної дисципліни «Автоматичні системи управління судновими допоміжними механізмами» майбутніх інженерів-судномеханіків.

На малюнку 1 показана схема устрою навчального тренажера оператора суднових автоматичних котельних форсунок. Він являє собою уніфікований агрегат, в загальному корпусі якого змонтовано: 1 – приводний електродвигун, 2 – вентилятор, 3 – високовольтний трансформатор, 4 – паливний насос, 5-манометр

контролю згоряння палива, 6-блок кріплення, 7 – паливна форсунка, 8-електроди розпалу, 9-електролампа імітації горіння факелу, 10-фоторезистор, 11-паливний фільтр, 12 – схема конструкції котла, 13 – термоблок, 14,15 – комбіновані реле (КРМ) верхньої і нижньої температури, 16 – термобаня, 17 – електрична схема управління автоматичною форсункою, 18-пульт управління тренажером, 19-вимірювач температури, 20 – реле часу витримки розпалу, 21,22,23 – перемикачі створення граничних і аварійних ситуацій, 24 – перемикач ручного і автоматичного управління тренажером автоматизованої форсунки, 25 – сигнальна лампа аварійних ситуацій, 26 – мережевий фільтр [1, с.1].

На малюнку 2 зображена блок-схема управління тренажером автоматизованих котельних форсунок. Тренажер працює наступним чином.

Ручне управління навчальним тренажером.

Перевірити наявність води в термоблоці – 15 і наявність палива в паливній системі, паливному фільтрі – 33. Установити регулятор подачі повітря – 5 на максимум. Включити електроживлення на пульт – 28. Установити перемикач режимів роботи – 25 в положення – Р (ручне). Електроживлення поступить через блок ручного управління на електродвигун – 1 приводу повітряного компресора – 2 і паливного насосу – 4. При цьому пройде продувка топки котлоагрегату, і індикатор тиску розпилу палива – 7 покаже робочий тиск, оскільки паливна форсунка – 9 має заглушку. Після цього натиснути кнопку – 27 розпалу факела, живлення поступить через мережевий фільтр – 32, високовольтний трансформатор – 3 на електроди – 10, в наслідок чого відбудеться запалення високовольтної дуги (10 000В). Через 6-8 секунд після подачі живлення на електродвигун – 1 живлення через реле затримки часу – 30 поступить на електролампку – 11 імітації горіння факелу та електронагрівач – 14 термоблоку – 15, і, як наслідок, горіння факелу буде супроводжуватись нагрівом термоблоку. Після загоряння факелу кнопку розпалу факела – 27 відпустити.

Контроль за роботою тренажера котельної установки при ручному управлінні здійснюється за показниками блоку індикації тиску – 7 вприску палива. Якість згоряння палива по положенню повітряної заслінки – 6, значення нагріву

котельної установки по блоку індикації температури – 20, подачу і тиск палива регулюють за допомогою редуційно-перепускного клапана – 6 паливного насоса.

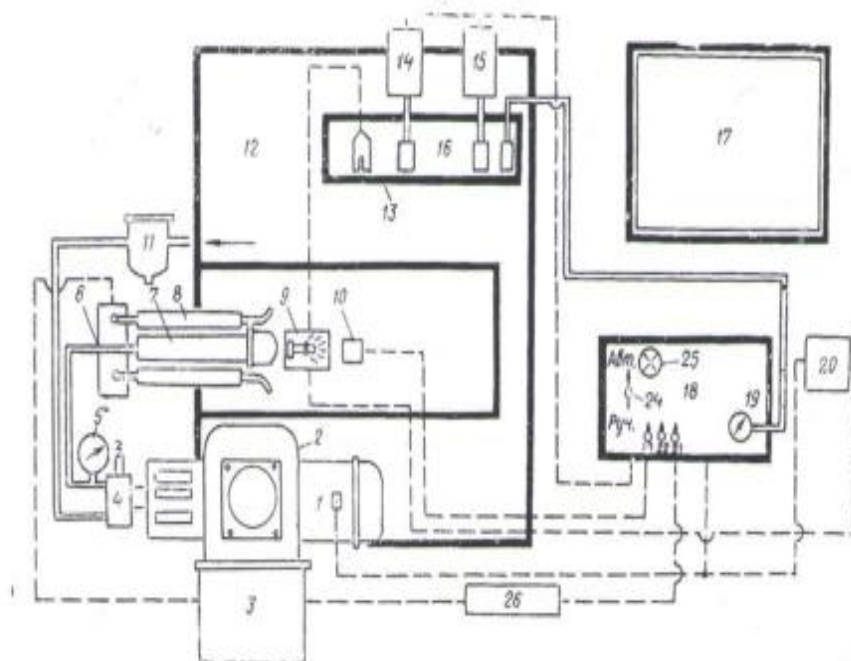
Припинення тренажера котельної установки працюючого в режимі ручного управління при досягненні граничної високої температури чи аварійної ситуації виконується установкою перемикача – 25 в нейтральне положення «0».

Автоматичне управління навчальним тренажером

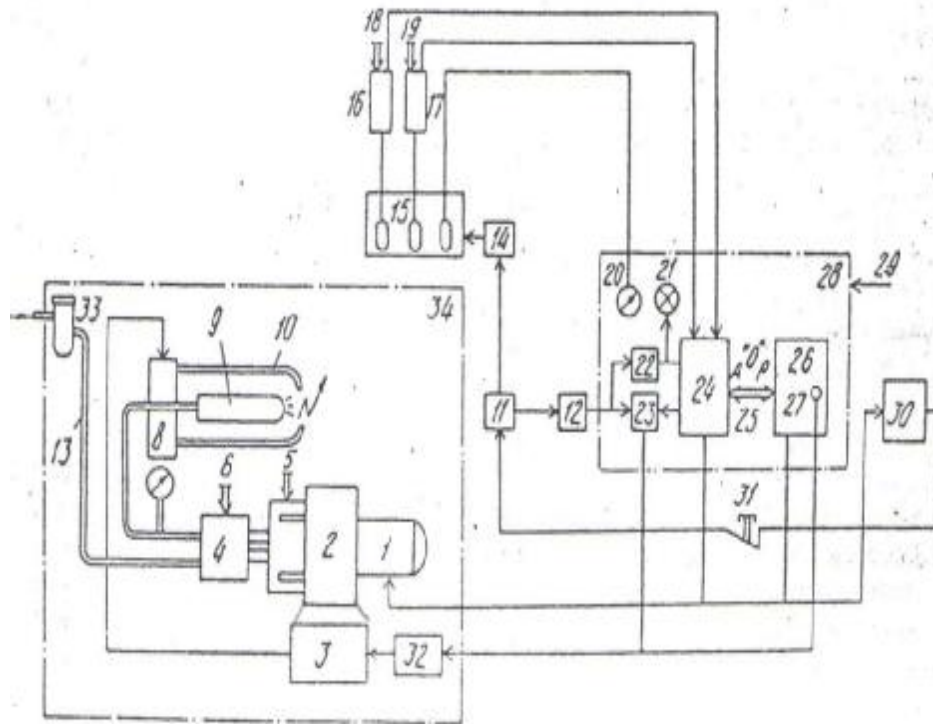
Підготовка тренажера оператора котельних форсунок до роботи в автоматичному режимі виконується так як і для ручного управління. Після підготовки необхідно поставити перемикач режимів – 25 в положення А (автоматичне); при цьому живлення поступить на електропривід – 1, який приведе в дію повітряний компресор – 2 і паливний насос – 4, в наслідок чого пройде продувка топки котельної установки і імітація подачі палива насосом – 4 в форсунку – 9, індикатор тиску – 5 покаже тиск впорскування палива в топку, тому що форсунка – 9 має заглушку.

Через блок запалювання дуги - 23, мережевий фільтр – 32, високовольтний трансформатор – 3 живлення (10000В) поступить на електроди запалювання – виникне дуга для запалювання факела. Крім цього, живлення поступить на реле витримки часу – 30, і через 6-8 секунд після продувки топки котельної установки запалиться електролампа імітації горіння факелу - 11 і електронагрівач - 14 термоблоку – 15 буде виконувати нагрів. Після загоряння факелу фоторезистор – 12 відключить блок подачі живлення на електроди – 10. Подальша робота форсуночного агрегату призводить до нагріву термоблоку – 15, і при досягненні верхнього значення температури комбіноване реле температури (КРМ) відключить блок – 24 автоматичного управління; тим самим робота форсуночного агрегату припиниться. При зниженні температури в котлі (термоблоці – 15) комбіноване реле температури (КРМ) – 16 включить живлення блока – 24 автоматичного управління, і послідовність операцій включення форсуночного агрегату повториться, тобто тренажер агрегату котельної установки буде працювати як самодіючий. Для зупинки роботи тренажера, виведення з експлуатації форсуночного автоматичного котлоагрегату при роботі його в автоматичному режимі, перемикач режимів – 25 необхідно установити в

нейтральне положення «0». Створення аварійної ситуації по обриву факелу здійснюється відключенням живлення електролампи – 11 за допомогою ключа – 31, при цьому через фоторезистор – 12 і блок – 23 включення живлення запалювання, включиться повторне запалювання дуги на електродах – 10. Якщо через 6-8 секунд факел не загоряється, то через реле часу – 22 захисту включається блок – 21 аварійної світової сигналізації і відключиться блок автоматичного управління – 24 форсуночним агрегатом, який в свою чергу відключить подачу живлення на блок – 23 включення запалювання факела і на електропривід – 1 форсуночного агрегату, в наслідок чого тренажер відключиться і закінчить свою роботу. Якщо при повторному запалюванні факела повернути перемикач – 25 в продовж 6-8 секунд в попереднє положення, тобто зімітувати повторне загоряння факелу, то тренажер буде продовжувати роботу в автоматичному режимі. Налагодження роботи тренажера форсуночного котельного агрегату на заданий температурний режим здійснюється за допомогою ключів – 18, 19 комбінованих термореле (КРМ) – 16, 17 [2, с.4].



Малюнок 1. Схема устрою учбового тренажера



Малюнок 2. Блок-схема управління навчальним тренажером

Висновки. Отже, навчальний тренажер оператора автоматичних котельних форсунок побудований на штатному судовому обладнанні, оснащений спеціальними елементами і устроями, зв'язаними між собою логічними зв'язками забезпечує створення реальних умов при експлуатації котельних установок, оснащених автоматичними котельними форсунками. Тренажер дає можливість створювати граничні і аварійні ситуації, які протікають в реальних котельних установках, відпрацьовувати їх ліквідацію, обслуговування, ремонт штатних систем і засобів автоматичного управління котельними форсуночними агрегатами.

Використання тренажера під час лабораторного заняття значно поліпшує якість викладання конкретного змістового модуля даної спеціальної дисципліни майбутнім операторам котельних установок, обладнаних автоматичними форсуночними агрегатами, скорочує термін часу на навчання студентів, усуває необхідність навчання на штатних котельних установках, а значить виключає витрату палива і ресурс котельних установок. Не будучи об'єктом підвищеної безпеки в умовах учбової аудиторії (лабораторії), тренажер після отримання

початкових навичок може використовуватись для самостійного навчання студентами судномеханічної спеціальності вищих навчальних закладів водного транспорту.

Література:

1. Скиданчук А.І. “Тренажер оператора котельної установки” а.с. № 1800472 від 09.10.92 р.
2. Автоматическая форсунка АФ-65М. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Таллин, 1994г.
3. Алексюк А.М. Организация самостоятельной работы студентов в условиях интенсификации обучения: Учеб. пособие для слушателей ФПК. – К.:1993. – 333 с.
4. Гуревич Р.С. Теоретичні та методичні основи організації навчання у професійно-технічних закладах.–К.: Вища школа, 1998.–229 с.
5. Rush S. & Acton L. Using simulation in a vocational programme: does the method support the theory?/ Rush S. & Acton, L.// Journal of Vocational Education & Training Volume 62, Issue 4, 2010, Kingston University and St George’s University of London, London, UK, 2010.
6. HIS Safety at Sea vol.46, issue 519, “Cadet’s career blues” May 2012, Great Britain.