

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет залізничного транспорту



Матеріали
першої міжнародної
науково-технічної конференції
**ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ**

23 - 24 вересня 2021 р., Харків-Миргород, Україна

**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ
АТ «УКРАЇНСЬКА ЗАЛІЗНИЦЯ»
ТОВ «УКРАЇНСЬКА ЛОКОМОТИВОБУДІВНА КОМПАНІЯ»
CONSERVATOIRE NATIONAL DES ARTS ET MÉTIERS
TRANSPORT ACADEMY, RIGA
POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
VILNIUS GEDIMINAS TECHNICAL UNIVERSITY
UNIVERSITY OF ŽILINA
SUKHOI STATE TECHNICAL UNIVERSITY OF GOMEL
GONCHAROV KAZAKH AUTOMOBILE AND ROAD INSTITUTE**

**МАТЕРІАЛИ
першої міжнародної
науково-технічної конференції
«ПРОГРЕСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ
ЗАСОБІВ ТРАНСПОРТУ»**

Харків - Миргород 2021

Науковий комітет:

- Бень А. П.**, – д.т.н., професор, ХДМА;
Білоусов Є. В., – д.т.н., доцент ХДМА;
Буцько Т.В. – д.т.н., професор УкрДУЗТ;
Варбанець Р. А. – д.т.н., професор ОНМУ;
Вичужанін В. В., – д.т.н., професор ДУ «ОП»;
Воронін С.В. – д.т.н., професор УкрДУЗТ;
Ганжа А.М. – д.т.н., професор НТУ «ХП»;
Горбов В.М. – к.т.н., доцент НУК;
Грицук І. В – д.т.н., професор ХДМА;
Дудка Є.І. - АТ «УЗ»
Каграманян А.О. – к.т.н., доцент, УкрДУЗТ;
Капіца М.І. – д.т.н., професор, ДНУЗТ;
Кірілова О.В – д.т.н., професор ОНМУ;
Кобдікова Ш. М. – д.т.н., професор КазАДІ, (Казахстан);
Крот В.С. - ТОВ «Українська локомотивобудівна компанія»;
Любарський Б.Г. – д.т.н., професор НТУ «ХП»;
Максимчук В.Ф. – к.т.н., АТ «Укрзалізниця»;
Мямлін С.В., – д.т.н., професор, АТ «УЗ»;
Нагорний Є.В. – д.т.н., професор ХНАДУ;
Нікольський В.В. – д.т.н., професор НУ «ОМА»;
Онищенко О. А. - д.т.н., професор НУ «ОМА»;
Ткаченко В.П. – д.т.н., професор ДУІТ;
Федорович О.Є. – д.т.н., професор, НАУ «ХАІ»;
Чередніченко О.К. – д.т.н., доцент НУК;
Шраменко Н.Ю. – д.т.н., професор ХНТУС;
Bureika G. – Dr., prof., Vilnius Gediminas Technical University (Литва);
Gerlici J. – Dr., prof., University of Žilina (Словаччина);
Mezitis M. – Dr.sc.ing. Transport Academy (Латвія);
Thierry Horsin – Prof., Conservatoire national des arts et métiers, (Франція);
Tomaszewski F. – Prof., Dr. hab.inz, Poznan University of Technology, (Польща).

Організаційний комітет:

- Голова – Панченко С.В.**, д.т.н., професор, ректор УкрДУЗТ, м. Харків;
Співголови:
Asta Radzevičienė, Prof, Dr. Vice-Rector for International Relations Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania;
Руденко С.В., д.т.н., професор, ректор ОНМУ, м. Одеса
Чернявський В.В., д.п.н., професор, ректор ХДМА, м. Херсон
Путято А.В., д.т.н., професор, ректор ГГТУ ім. П.О. Сухого, м. Гомель;
Буреш Ф., член правління АТ «Укрзалізниця», м. Київ;
Заступники голови:
Ватуля Г.Л., д.т.н., професор, проректор з наукової роботи УкрДУЗТ, м. Харків.
Пузир В.Г., д.т.н., професор, завідувач кафедри «Експлуатація та ремонт рухомого складу», УкрДУЗТ, м. Харків.

Прогресивні технології засобів транспорту. Матеріали першої міжнародної науково-технічної конференції, 23-24 вересня 2021 р. Харків-Миргород: УкрДУЗТ, 2021. 178 с.

Збірник містить матеріали доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та машинобудівної галузей за трьома напрямками: розвиток інтелектуальних технологій в транспортних системах; проектування, виробництво, сервіс та експлуатація засобів транспорту; енергоефективність та енергоменеджмент засобів транспорту та інфраструктури.

© Український державний університет залізничного транспорту, 2021

ЗМІСТ

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ГОЛОВИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ, РЕКТОРА УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ПАНЧЕНКА СЕРГІЯ ВОЛОДИМИРОВИЧА	11
Секція РОЗВИТОК ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМАХ	
МІСЦЕ І РОЛЬ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЗАСОБІВ ВОДНОГО ТРАНСПОРТУ	
<i>С.В. Руденко, А.І. Головань</i>	13
КОМПЛЕКСНЕ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО КОНТРОЛЮ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ТА ОПЕРАТИВНОЇ ДІАГНОСТИКИ СУДНОВОГО РОТОРНОГО ОБЛАДНАННЯ	
<i>С.В. Руденко, А.І. Головань, І.П. Гончарук</i>	15
ПІДХОДИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПРОЯВІВ ФАКТОРА ЛЮДИНИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ НА МОРСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ	
<i>В.В. Чернявський, А.П. Бень, П.С. Носов</i>	17
AUTOMATIC CONTROL OF THE ON-BOARD SYSTEMS TECHNICAL CONDITION	
<i>V.V. Cherniavskiy, A.P. Ben, S.M. Zinchenko</i>	19
ВИКОРИСТАННЯ КОНТАКТНОГО ГРАФІКА РУХУ ПОЇЗДІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ПРИВАТНОЇ ЛОКОМОТИВНОЇ ТЯГИ НА АТ «УКРЗАЛІЗНИЦЯ»	
<i>Т.В. Бутько, М. Мезітіс, С.В. Харланова</i>	21
ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МІЖНАРОДНОЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ В ЧАСТИНІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	
<i>Т.В. Бутько, Є.В. Ходаківська, О.М. Ходаківський, В.Ф. Чеклов</i>	23
ІНТЕГРАЦІЯ КРАЇН І ПОРТІВ У ГЛОБАЛЬНІ МЕРЕЖІ ЛІНІЙНОГО СУДНОПЛАВСТВА: ОГЛЯД ІСНУЮЧОЇ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ЮНКТАД І ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ	
<i>О.В. Кириллова, В.Ю. Кириллова</i>	25
ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДОСТАВКИ ГРУЗОВ	
<i>Н.Ю. Шраменко, В.О. Шраменко</i>	27
УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДИКИ ВЗАЄМОДІЇ ПІДПРИЄМСТВ МАГІСТРАЛЬНОГО ТА ПРОМИСЛОВОГО ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАСПОРТУ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗЕРВІВ ПОТУЖНОСТІ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ	
<i>Г.М. Сіконенко, Т. Хорсін, А.А. Висідалко</i>	29

НАДІЙНІСТЬ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ	
<i>В.П. Семенов</i>	125
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ТЕПЛОВОЗІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ГАЗОМОТОРНОГО ПАЛИВА НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ	
<i>М.А. Міленко, Б.І. Струмілов, В.О. Лещенко, О.В. Клименко</i>	128

Секція

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ ЗАСОБІВ
ТРАНСПОРТУ ТА ІНФРАСТРУКТУРИ**

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ У ВАГОНАХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПОЇЗДІВ	
<i>А.О. Каграманян, В.В. Бондаренко</i>	131
ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТИ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОТРЕБИ СТОРОННІХ СПОЖИВАЧІВ	
<i>А.О. Каграманян, О.В. Василенко, А.В. Онищенко, А.І. Підпригора</i>	132
ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ВИТРАТИ ПАЛИВА ТА ВИКИДІВ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН ДВИГУНІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРАЦЮЮЧИХ НА ГАЗОВОМУ ПАЛИВІ	
<i>І.В. Грицук, Д.С. Погорлецький, І.В. Худяков</i>	134
ДО ОЦІНКИ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ ПРИ СТАБІЛІЗАЦІЇ КУРСУ АВТОНОМНОГО ПЛАВАЛЬНОГО АПАРАТУ	
<i>І.О. Бурмака, Я.Б. Волянська, І.І. Ворохобін, О.М. Мазур, О.А. Онищенко</i>	136
СТРУКТУРИЗАЦІЯ СИСТЕМНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРОЄКТІВ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ НА МІСЬКОМУ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТІ	
<i>М.В. Хворост, А.І. Кузнецов</i>	138
ПЕРСПЕКТИВИ УЛУЧШЕННЯ ЕКОЛОГІЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДА НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ ТРАНСПОРТЕ	
<i>В.Г. Пузырь, В.В.Кругляк, А.С.Залата</i>	140
МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПОБУДОВИ МОДЕЛЕЙ ВИТРАТ РЕСУРСІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МІСЬКОГО ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ	
<i>В.Х. Далека</i>	143
ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ В ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ СУДНОВИХ ДОПОМІЖНИХ МЕХАНІЗМІВ	
<i>С.М. Волянський, Я.Б. Волянська, О.О. Онищенко</i>	145
АНАЛІЗ ТЕПЛОВИХ РЕЖИМІВ РОЗПОДІЛЬНИХ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ	
<i>О.О.Алексахін, Є.Є.Счастний</i>	147

перевезень: $\sum Q \rightarrow \min$; $n \int_{cn}^{\tau} V_{cn} dt \rightarrow \max$.

Аналогічним чином може бути представлено споживання матеріалів, запчастин, використання робочої сили тощо.

- [1] Карпушин Е.І. Визначення експлуатаційних витрат енергії рухомих складом трамвая і тролейбуса з застосуванням нечітких множин при моделюванні руху // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. 2(23). Харків: ХарДАЗТ, 2000. – С. 48-50.
[2] Далека В. Х. Методологічні аспекти ресурсозбереження на міському електричному транспорті // Коммунальное хоз-во городов. – Вып. 49. К.: Техніка, 2003. – С. 179-184.
[3] Далека В. Х. Наукові основи ресурсозбереження при експлуатації міського електричного транспорту. Автореф. дис...д-ра техн. наук: 05.13.22 / НТУ. – К., 2005. – 36 с.
[4] Кігель В. Р. Методи і моделі підтримки прийняття рішень у ринковій економіці. – К.: ЦУЛ, 2003. – 202 с.

УДК 629.12:629.56

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ В ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ СУДНОВИХ ДОПОМІЖНИХ МЕХАНІЗМІВ

USE OF INTELLIGENT CONTROL SYSTEMS IN ELECTRIC DRIVES OF SHIP AUXILIARY MECHANISMS

*к.т.н. С. М. Волянський¹, к.т.н. Я. Б. Волянська¹,
д.т.н. О. О. Онищенко²*

¹ *Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова (м. Миколаїв)*

² *Національний університет «Одеська морська академія» (м. Одеса)*

*PhD (Tech.) S. M. Volyanskiy¹, PhD (Tech.) Ya. B. Volyanskaya¹,
D.Sc. (Tech.) O. A. Onishchenko²*

¹ *Admiral Makarov National University of Shipbuilding (Mykolaiv)*

² *Odessa National Maritime Academy (Odesa)*

Одним з перспективних напрямків сьогодення в транспортній галузі є розробка об'єктів морської робототехніки з автоматичною підтримкою параметрів. Максимум функцій при цьому перекладається на внутрішні інтелектуальні системи. При роботі суднових допоміжних механізмів, наприклад, насосних агрегатів велике значення має стабілізація тиску в трубопроводі при змінах параметрів мережі. Як відомо, регулювання продуктивності насоса можливо за рахунок зміни опору засувки на виході насосної станції, а також зміною частоти обертання ротора насосного агрегату [5]. Відомі принципи стабілізації тиску на виході насосної станції за рахунок автоматичної зміни частоти напруги живлення при зміні опору засувки, яка розташована в кінці напірного трубопроводу. Для зв'язку положення засувки і тиску на виході, як правило, в цьому випадку вводять додатковий контур регулювання з ПД-регулятором [1–3].

Система – електродвигун – насосний агрегат – трубопровід є складним об'єктом з розподіленими параметрами і різними інерційними властивостями всіх трьох складових частин цієї системи. Класичний ПД-регулятор має незадовільні показники якості при керуванні нелінійними і складними системами. Причому зміна властивостей такого об'єкта регулювання призводить до необхідності корекції коефіцієнтів регулятора. Так що, зміна положення вихідний засувки вимагає перенастроювання ПД-регулятора. Його характеристики в цих випадках можна поліпшити за допомогою методів нечіткої логіки і нейронних мереж [4, 6, 7].

Нечітка логіка в ПД-регуляторах використовується переважно двома шляхами: для побудови самого регулятора і для організації підстроювання коефіцієнтів ПД-регулятора. Підстроювання може бути виконано автоматично за допомогою блоку нечіткої логіки. Блок нечіткої логіки використовує базу правил і методи нечіткого виведення, тобто приведення до чіткості нечіткого набору висновків в чітке число [7].

Нейронні мережі, як і нечітка логіка, використовуються в ПД- регуляторах також двома шляхами: для побудови самого регулятора і для побудови блоку настройки його коефіцієнтів. Особливістю нейронної мережі є здатність до «навчання», що дозволяє передати нейронної мережі досвід експерта. Регулятор з нейронною мережею схожий за регулятором з табличним керуванням, однак відрізняється спеціальними методами настройки («навчання»), розробленими для нейронних мереж [7].

Побудовано алгоритм керування насосним агрегатом при змінах частоти обертання асинхронного двигуна за рахунок зміни частоти напруги живлення, уточнено математичну модель системи електродвигун – насос – трубопровід, визначено граничні умови на початку трубопроводу в точці установки насосного агрегату з частотно- керованим приводом. Розроблено алгоритми настройки і адаптації при побудові ПД-регуляторів для стабілізації роботи насосних станцій з насосними агрегатами різних типів. Проведено дослідження роботи системи з різними типами регуляторів.

[1] Gui-xi, J. [Research on Intelligent Soft Starter of Asynchronous electromotor](#) [Text] / Jia Gui-xi , Shao Hong-jun // [WRI Global Congress on Intelligent Systems](#), Volume: 2, 2009. – P. 303–307.

[2] Войтех, О. А. Вибір та адаптація серійних асинхронних двигунів для роботи від джерел регулюємої частоти [Текст] / О. А. Войтех, О. М. Попович // Пр. Інституту електродинаміки НАН України. – 2003. – № 3. – С.34–39.

[3] Волянська, Я. Б. Особливості використання регуляторів різних типів у системах керування електрорухом спеціальних плавальних засобів [Текст] / Я. Б. Волянська, С. М. Волянський // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – 2017. – Вип. 3/2017. – Ч. 1 (104) –С. 14–19.

[4] Еруланова, А. Е. Синтез системы автоматического управления методами расширенных частотных характеристик и компенсации динамики объекта и возмущений [Текст] / А. Е. Еруланова // Альманах современной науки и образования. – 2013. – № 6 (73). – С. 57–61.

[5] Локарев, В. И. Обобщенная динамическая модель судовых автоматизированных электроприводов для расчета рабочих процессов при их проектировании и эксплуатации [Текст] / В. И. Локарев, Я. Б. Волянская // 36. наук. праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. – 2011. – № 6 (441). – С. 41–45.

[6] Онищенко, О. А. Электропривод систем конденсации холодильных установок [Текст] / О. А. Онищенко // Электромашиностроение и электрооборудование, 2006 – № 66. – С.190–192.

[7] Романов, В. Н. Техника анализа сложных систем [Текст] / В. Н. Романов.– СПб.: СЗТУ, 2011.– 287 с.