

Міністерство освіти і науки України

Донбаська державна
машинобудівна
академія



Донецький
фізико-технічний
інститут
ім. А. А. Галкіна
НАН України

ПАТ
«Новокраматорський
машинобудівний
завод»



Інститут економіки
промисловості
НАН України»

Громадська спілка «ІТ кластер
Донеччини» (IT Cluster Donbass)

ТОВ «Інформаційні
технології САПР»



за підтримкою
концерну
Siemens AG

SIEMENS

ЦЕНТР **САПР**

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРОПРИВОД

МАТЕРІАЛИ
ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції

(17–19 квітня 2025 року)

Краматорськ – Тернопіль
ДДМА
2025

**Міністерство освіти і науки України
Донбаська державна машинобудівна академія
Донецький фізико-технічний інститут ім. О. О. Галкіна НАН України (м. Київ)
Інститут економіки промисловості НАН України (м. Київ)
ПАТ «Новокраматорський машинобудівний завод»
Громадська спілка «ІТ кластер Донеччини» (IT Cluster Donbass)
Micas Simulations Limited
ТОВ «Інформаційні технології САПР»**

**СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ,
ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРОПРИВОД**

**М А Т Е Р І А Л И
ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції**

(17–29 квітня 2025 року)

За заг. ред. О. Ф. Тарасова

**Краматорськ – Тернопіль
ДДМА
2025**

Рекомендовано до друку вченою радою Донбаської державної машинобудівної академії
(протокол №10 від 29.05.2025).

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова комітету:

Тарасов О. Ф. д-р техн. наук, проф., зав. каф. КІТ ДДМА

Члени програмного комітету:

Ковальов В. Д. д-р техн. наук, проф., ректор ДДМА

Амоша О. І. академік НАН України, почесний директор ІЕП НАН

Бейгельзімер Я. Ю. д-р техн. наук, проф., головний науковий співробітник
ДонФТІ ім. О. О. Галкіна НАН України

Білошенко В. О. д-р техн. наук, проф., зав. відділом ДонФТІ ім. О. О. Галкіна НАН

Борисенко О. І. канд. фіз.-мат. наук, Генеральний директор ТзОВ«НВП « Центр САПР»

Вінников М. О. директор ТОВ АРВІ (м. Київ), Chief Operating Officer ARVI VR INC. (Wilmington, DE, USA)

Вовна О. В. д-р техн. наук, проф., проф. кафедри комп'ютерних систем та мереж НАУ, академік
Академії Метрології України

Грибков Е. П. д-р техн. наук, проф., кафедри металургії, матеріалознавства та організації виробництва
«Метінвест Політехніка»

Грушко О. В. д-р техн. наук, проф. каф. опору матеріалів та прикладної механіки ВНТУ, дир.
Інституту магістратури, аспірантури та докторантури ВНТУ

Єлецьких С. Я. д-р екон. наук, проф., завідувача кафедрою фінансів, банківської справи та
підприємництва ДДМА

Мельников О. Ю. канд. техн. наук, в. о. зав. кафедри ІСПР ДДМА

Залознова Ю. С. член-кор. НАН України, директор ІЕП НАН України

Клименко Г. П. д-р техн. наук, проф., проф. каф. АВП ДДМА

Кондратюк С. І. генеральний директор компанії «Кварт-Софт» (м. Краматорськ)

Левикін В. М. д-р техн. наук, проф., зав. каф. інформаційних управляючих систем ХНУРЕ

Марков О. Є. д-р техн. наук, проф., зав. кафедрою АВП ДДМА

Мірошніченко О. В. Заступник головного інженера по автоматизованим системам управління
ПАТ «НКМЗ» (м. Краматорськ)

Подлесний С. В. канд. техн. наук, доц. каф. технічної механіки ДДМА

Сагайда П. І. д-р техн. наук, доц., проф. кафедри цифрових технологій та проєктно-аналітичних
рішень «Метінвест Політехніка»

Шеремет О. І. д-р техн. наук, доц., завідуючий кафедрою ЕСА ДДМА

Члени організаційного комітету:

Міхєєнко Д. Ю. канд. техн. наук, ст. викл. каф. КІТ ДДМА

Гетьман І. А. канд. техн. наук, доц. каф. КІТ ДДМА

Турлакова С. С. д-р техн. наук, доц., ст. наук. співроб. відділу фінансово-економічних проблем
використання виробничого потенціалу ІЕП НАН України

Коваленко А. К. асист. каф. КІТ ДДМА

*Відповідальність за достовірність інформації, поданої в збірнику, несуть автори.
Матеріали публікуються за авторським редагуванням.*

Сучасні інформаційні технології, засоби автоматизації та
С 91 електропривод : матеріали IX Всеукраїнської науково-практичної
конференції, 17–19 квітня 2025 р. / За заг. ред. О. Ф. Тарасова. –
Краматорськ – Тернопіль: ДДМА, 2025. – 297 с.
ISBN 978-617-7893-00-3

У збірнику подано матеріали, що висвітлюють актуальні проблеми створення
та використання інформаційних технологій, автоматизації та електропривод у різних
предметних областях, зокрема у машинобудуванні, бізнесі та медицині.

РОЗДІЛ 5. ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ Й ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ ТА ПРОЦЕСІВ (СТАТИЧНІ ТА ДИНАМІЧНІ, СТОХАСТИЧНІ, ІМІТАЦІЙНІ, ЛОГІКО-ДИНАМІЧНІ МОДЕЛІ, ТОЩО) ...	132
<i>Ушкаренко О. О.</i> Моделювання процесів системи пуску аварійного дизель-генератора суднової електроенергетичної системи засобами UML	132
<i>Яйчук О. О., Поворотний В. В.</i> Аналіз термонапруженого стану конструкцій методом скінченних елементів.....	135
<i>Кравченко В. І., Міхєєнко Д. Ю., Добряк С. К., Стукалова Ю. А., Хахалєв Д. В.</i> Моделювання інформаційних потоків в системі автоматизації проектування косозубих циліндричних зубчатих передач.....	138
<i>Свинаренко Т. І., Гаврікова А. В.</i> Омніканальний маркетинг у сучасному ритейлі	141
РОЗДІЛ 6. МЕТОДИ ПЛАНУВАННЯ, МАТЕМАТИЧНОГО, АЛГОРИТМІЧНОГО І ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАДАЧ АНАЛІЗУ/СИНТЕЗУ СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ ТА ПРОЦЕСІВ	144
<i>Гітис В. Б., Пономаренко І. В.</i> Програмний додаток для дослідження ефективності застосування чисельних методів при розв’язанні диференціальних рівнянь	144
<i>Kravchenko V. I., Malygina S. V., Vasilieva L. V., Kabatskyi O. V., Stukalova Y.A.</i> Mathematical forecasting of stock exchange share price	146
<i>Оболенський В. Є., Богданова Л. М.</i> Постановка задачі розробки програмного комплексу для обліку особистого часу та аналізу ефективності дій користувача	150
<i>Стукалова Ю. А., Коляса О. А., Кравченко В. І.</i> Розробка програмного комплексу для налаштування гри Minecraft	151
<i>Жаріков Д. С., Гетьман І. А.</i> Інформаційна система для автоматизації управління технічним обслуговуванням медичного автотранспорту	154
<i>Фазулов Д. О.</i> Дослідження методів, моделей та інформаційних технологій розробки онлайн перекладача у месенджері з використанням DeepL API.....	158
<i>Трухачов А. А., Кравченко В. І.</i> Формування сценарію дій чат-боту для автоматизації роботи комп’ютерного магазину	161
<i>Шаля А. Р., Гетьман І. А.</i> Формування вимог до програмного комплексу для автоматизації робочого місця менеджера магазину, який займається продажами книжок та канцтоварів	164
РОЗДІЛ 7. ЗАСОБИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ОБ’ЄКТІВ ТА ПРОЦЕСІВ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ CAD/CAE/CAM/PDM/CALS – СИСТЕМ, ТЕХНОЛОГІЙ ТА ПРОЦЕСІВ	

By continuously cycling through Respond–Recover–Reimagine–Reinforce, enterprises create a loop of ongoing digital evolution and crisis preparedness. This methodology ensures that digital strategy is not static; it evolves through each crisis, driving enterprise development even amid uncertainty.

In conclusion, a formalized methodology for digital strategy under global crises is indispensable for enterprise resilience and development. The analysis of McKinsey, Deloitte, and Accenture frameworks shows consensus on the need for rapid response, adaptive recovery, and forward-looking reinvention as key elements. The proposed Digital Arc framework synthesizes these principles into a continuous process, helping organizations not only survive disruptive events but emerge stronger and more digitally mature. Enterprises that institutionalize such agile digital strategy practices tend to outperform their peers, as digitally driven resilience translates into sustained competitive advantage. Ultimately, global crises, while threatening, also serve as a catalyst for innovation – companies that proactively develop robust digital strategies can navigate turmoil effectively and position themselves for long-term growth in the post-crisis world.

References

1. Blackburn S., LaBerge L., O'Toole C., Schneider J. *Digital strategy in a time of crisis* [Online]. McKinsey & Company, 2020. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/digital-strategy-in-a-time-of-crisis> (date of access: 26.04.2025).
2. Sneader K., Singhal S. *Beyond coronavirus: The path to the next normal* [Online]. McKinsey & Company, 2020. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/healthcare/our-insights/beyond-coronavirus-the-path-to-the-next-normal> (date of access: 26.04.2025).
3. Lillie M. *COVID-19: Shaping the future through digital business* [Online]. Deloitte, 2020. URL: <https://www.deloitte.com/na/en/issues/resilience/shaping-the-future-through-digital-business.html> (date of access: 26.04.2025).
4. Gurumurthy R., Nanda R., Schatsky D. *Putting digital at the heart of strategy* [Online]. Deloitte Insights, 2021. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/topics/digital-transformation/digital-acceleration-in-a-changing-world.html> (date of access: 26.04.2025).
5. Accenture. *Being prepared, ready and resilient (case study)* [Online]. Accenture, n.d. URL: <https://www.accenture.com/us-en/case-studies/about/business-resilience> (date of access: 26.04.2025).
6. Turlakova S., Reznikov R. *Importance of Machine Learning and Data Science in Modern Business* [Online]. SSRN, 2023. URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4864356 (date of access: 04.05.2025).

РОЗДІЛ 5.

ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕЛЮВАННЯ Й ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНІЧНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМ ТА ПРОЦЕСІВ (СТАТИЧНІ ТА ДИНАМІЧНІ, СТОХАСТИЧНІ, ІМІТАЦІЙНІ, ЛОГІКО-ДИНАМІЧНІ МОДЕЛІ, ТОЩО)

Моделювання процесів системи пуску аварійного дизель-генератора суднової електроенергетичної системи засобами UML

Ушкаренко О. О.

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Суднові електроенергетичні системи (СЕЕС) є складними технічними об'єктами, які забезпечують електропостачання життєво важливих систем судна у штатному та аварійному режимах [1]. Одним із критично важливих елементів таких систем є автоматизована система пуску аварійного дизель-генератора, що забезпечує живлення споживачів у разі повної втрати основного енергоживлення [2]. Ефективне проектування та аналіз процесів функціонування СЕЕС потребує сучасних засобів моделювання, які дозволяють описати складні алгоритми та взаємодію між компонентами системи [3]. Для цього перспективним є застосування уніфікованої мови моделювання UML [4], яка широко використовується для опису поведінки технічних систем, зокрема автоматизованих систем керування [5, 6]. Створення UML-моделей процесів пуску аварійного дизель-генератора сприяє підвищенню наочності, формалізації та стандартизації підходів до розробки систем керування у судновій енергетиці.

Основу динамічної моделі СЕЕС складають події-прецеденти, серед яких: автоматична синхронізація генераторів, розподіл активного навантаження, розвантаження генераторів і підключення резервних, запуск потужних споживачів, екстрений пуск дизель-генераторів (ДГА), вихід судна зі знеструмленого стану, контроль параметрів ДГА, діагностика електромережі, звукова та світлова сигналізація.

На рис. 1 показано діаграму взаємодії при екстреному запуску аварійного резервного ДГА, що забезпечує електропостачання судна в аварійних умовах.

Команда на запуск подається, якщо напруга на шинах головного розподільного щита (ГРЩ) відсутня або при включенні потужного споживача, що спричиняє дефіцит потужності. Сигнал пуску блокує затримку й попереднє прокачування масла, скорочуючи час запуску.

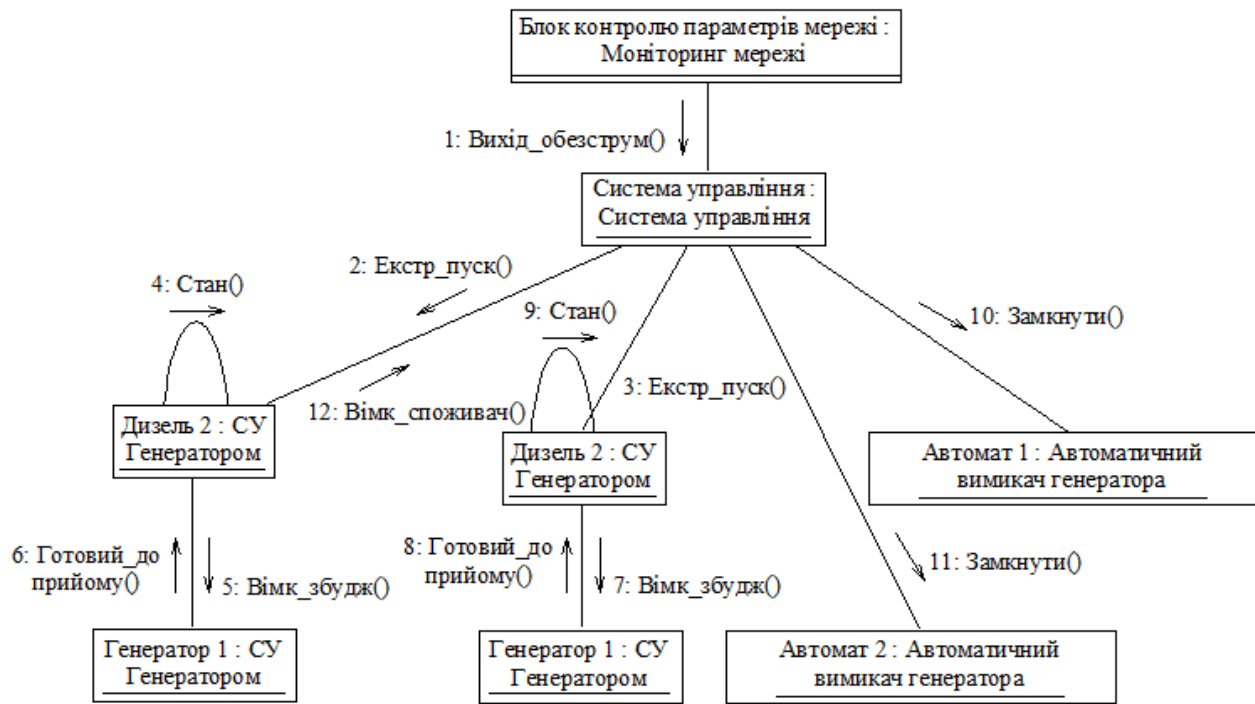


Рисунок 1 – Діаграма взаємодії при екстреному пуску ДГА

Система керування СЕЕС виявляє знеструмлення за відсутністю напруги на шинах ГРЩ або вимкненням усіх генераторів. За це відповідає блок контролю параметрів мережі. У разі виникнення аварійної ситуації автоматично запускаються щонайменше два резервні ДГА. Той, що першим досягає номінальної частоти, отримує команду на підключення до шин. Якщо він не спрацює, керування переходить до наступного. Одночасний пуск кількох агрегатів підвищує надійність запуску та стабільність енергопостачання після знеструмлення.

Сигнал на увімкнення автоматичного вимикача резервного дизель-генераторного агрегату формується за умови виконання кількох критеріїв: відсутність блокувань (немає аварій, частота перевищує мінімально допустиме значення), а також відсутність команд на увімкнення автоматичних вимикачів

інших генераторів. У такому випадку до мережі може бути підключений лише той резервний ДГА, який першим досягне заданої частоти обертання. Сигнал на увімкнення автоматичного вимикача подається протягом обмеженого часу; якщо за цей період підключення не відбулося, воно блокується. За умови відсутності напруги на шинах ГРЩ, можливість підключення передається наступному ДГА, що вже запущений.

Коли навантаження на працюючий ДГА досягає близько 80 % його номінальної потужності, можливе підключення споживачів, потужність яких перевищує 20 % резерву потужності на шинах ГРЩ. Це може призвести до перевантаження діючого ДГА, його аварійного відключення і, як наслідок, знеструмлення судна. Надійне підключення таких потужних споживачів забезпечується автоматизованою системою керування СЕЕС. Система аналізує потужність запланованого навантаження і, якщо наявна генерація недостатня, блокує запуск споживача до моменту, коли резервний ДГА буде введений в експлуатацію і синхронізований із шинами ГРЩ. Завдяки попередній оцінці доступного генеруючого резерву стає можливим своєчасний запуск і синхронізація ДГА, що запобігає знеструмленню судна.

Висновки. У результаті проведеного дослідження було розроблено UML-модель процесів пуску аварійного дизель-генератора у складі суднової електроенергетичної системи. Запропонований підхід дозволяє формалізувати алгоритм роботи системи пуску, визначити склад підсистем та їх взаємодію, а також візуалізувати логіку керування процесами у штатних та аварійних ситуаціях. Розроблена модель може бути використана на етапах аналізу, проектування та випробувань систем управління електроенергетичними комплексами суден для підвищення їх надійності та безпеки експлуатації.

Література

1. Бондаренко В. М. *Автоматизовані системи управління: теорія та практика : навч. посіб.* – Київ : КНЕУ, 2015. – 312 с.
2. Зубченко І. В., Кравчук О. М. *Автоматизовані системи управління енергетичними процесами суден // Сучасні інформаційні системи в управлінні.* – 2019. – № 1. – С. 45–49.
3. Staron M., Kuzniarz L., Wallin C. *Modeling software systems using UML: The impact on code and design quality // Information and Software Technology.* – 2009. – Vol. 51, No. 3. – P. 516–534.

4. Рябенський В.М., Ушкаренко О.О., Аль-суод Махмуд М.С. *Моделювання електронних, електротехнічних та електроенергетичних систем : навч. посібник.* – Миколаїв : Іліон, 2024. – 424 с.

5. Яковлєв А. О., Яковлєва Т. О. *Моделювання технічних систем засобами UML // Системи управління, навігації та зв'язку.* – 2020. – № 2 (60). – С. 34–38.

6. Pender T. *UML Bible.* – Wiley Publishing, 2003. – 890 p.

Аналіз термонапруженого стану конструкцій методом скінченних елементів

Яйчук О. О., Поворотній В. В.

Український державний університет науки і технологій

Вивчення термонапружених станів та коливальних процесів у елементах машин і споруд є одним із пріоритетних напрямів прикладної механіки. Це пов'язано з тим, що реальні об'єкти зазнають дії складних комбінацій навантажень — статичних, динамічних, температурних [1]. В умовах інтенсивної експлуатації конструкційних елементів з високими тепловими градієнтами та вібраційними впливами особливого значення набуває застосування сучасних чисельних методів аналізу.

Одним із найефективніших підходів до розв'язання таких задач є метод скінченних елементів (МСЕ). Його універсальність дозволяє досліджувати поведінку тіл довільної геометрії з урахуванням різноманітності матеріалу, складних граничних умов та нелінійностей. На відміну від класичних аналітичних або напівемпіричних методів, МСЕ забезпечує можливість отримання точкових значень деформацій, напружень та температур у тривимірному просторі, що є критично важливим для оцінки залишкових ресурсів елементів конструкцій.

Одним із прикладних напрямів реалізації МСЕ стало чисельне моделювання термонапруженого стану тонкостінних металевих конструкцій, що працюють в умовах інтенсивного теплового навантаження. Зокрема, було досліджено поведінку чаш для транспортування рідкого шлаку, в яких

Наукове видання

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРОПРИВОД

М А Т Е Р І А Л И IX Всеукраїнської науково-практичної конференції 17-19 квітня 2025 року

За заг. ред. О. Ф. Тарасова

Технічне редагування, комп'ютерне верстання О. Л. Катюха

Формат 60 × 84/16. Ум. друк. арк. 17,1.
Обл.-вид. арк. 12,5. Тираж 100 пр. Зам. № 7.

Видавець і виготівник
Донбаська державна машинобудівна академія
84313, м. Краматорськ, вул. Академічна, 72.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК №1633 від 24.12.2003