

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
Мішкольцький університет (Угорщина)
Магдебурзький університет (Німеччина)
Петрошанський університет (Румунія)
Варшавська політехніка (Польща)
Познанська політехніка (Польща)
Софійський університет (Болгарія)
Міжнародний університет INTI
(Малайзія)

Ministry of Education and Science of Ukraine
National Technical University
«Kharkiv Polytechnic Institute»
University of Miskolc (Hungary)
Magdeburg University (Germany)
Petrosani University (Romania)
Politechnika Warszawska (Poland)
Poznan Polytechnic University (Poland)
Sofia University (Bulgaria)
International University INTI
(Malaysia)

**ІНФОРМАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ:
НАУКА, ТЕХНІКА,
ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА,
ЗДОРОВ'Я**

Наукове видання

Тези доповідей
**XXXIII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
MicroCAD-2025**

Харків 2025

**INFORMATION
TECHNOLOGIES:
SCIENCE, ENGINEERING,
TECHNOLOGY, EDUCATION,
HEALTH**

Scientific publication

Abstracts
**XXXIII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC-PRACTICAL
CONFERENCE
MicroCAD-2025**

Kharkiv 2025

Голова конференції: Сокол Є.І. (Україна).

Співголови конференції: Герджиков А. (Болгарія), Зарембу К., Єсиновські Т. (Польща), Радун С.М. (Румунія), Стракелян Й. (Німеччина), Хорват З. (Угорщина), Лі Ю Куанга Д. (Малайзія)

Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXXIII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2025, 14-17 травня 2025 р. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 1877 с.

Подано тези доповідей науково-практичної конференції MicroCAD-2025 за теоретичними та практичними результатами наукових досліджень і розробок, які виконані викладачами вищої школи, науковими співробітниками, аспірантами, студентами, фахівцями різних організацій і підприємств.

Для викладачів, наукових працівників, аспірантів, студентів, фахівців.

Тези доповідей відтворені з авторських оригіналів.

ЗМІСТ

Секція 1. Енергетика, електроніка та електромеханіка	5
<i>1.1 Моделювання робочих процесів в тепло-технологічному, енергетичному обладнанні та проблеми енергозбереження</i>	5
<i>1.2 Електромеханічне та електричне перетворення енергії</i>	56
<i>1.3 Сучасні інформаційні та енергозберігаючі технології в енергетиці</i>	125
<i>1.4 Актуальні проблеми енергетичного машинобудування</i>	179
Секція 2. Актуальні питання механічної інженерії і транспорту	214
<i>2.1 Технологія та автоматизоване проектування в машинобудуванні</i>	214
<i>2.2 Фундаментальні та прикладні проблеми транспортного машинобудування</i>	295
<i>2.3 Нові матеріали та сучасні технології обробки металів</i>	360
<i>2.4 Природоохоронні технології, професійна безпека та здоров'я</i>	425
<i>2.5 Розбудова обороноздатності України</i>	505
Секція 3. Комп'ютерне моделювання, прикладна фізика та математика	548
<i>3.1 Математичне моделювання в механіці і системах управління</i>	548
<i>3.2 Комп'ютерні технології у фізико-технічних дослідженнях</i>	592
<i>3.3 Мікропроцесорна техніка в автоматичній та приладобудуванні</i>	612
Секція 4. Хімічні технології та інженерія	657
Секція 5. Економіка, менеджмент і міжнародний бізнес	806
Секція 6. Медичні науки	1134
Секція 7. Міжнародна освіта	1188
<i>7.1 Міжнародна технічна освіта: тенденції та новації</i>	1188
<i>7.2 Міжнародна гуманітарна освіта</i>	1209
Секція 8. Соціально-гуманітарні технології	1233
<i>8.1 Актуальні питання соціально-гуманітарних технологій</i>	1233
<i>8.2 Інформаційні технології в управлінні соціальними системами</i>	1292
<i>8.3 Актуальні проблеми розвитку інформаційного суспільства в Україні</i>	1333

Секція 9. Комп'ютерні науки та інформаційні технології	1350
<i>9.1 Інформаційні та управляючі системи</i>	1350
<i>9.2 Штучний інтелект, аналіз даних та математичне моделювання</i>	1470
<i>9.3 Застосування комп'ютерних технологій для вирішення наукових і соціальних проблем у медицині</i>	1532
<i>9.4 Інформатика і моделювання</i>	1579
<i>9.5 Мультимедійні та інтернет технології і системи</i>	1641
<i>9.6 Страховий фонд документації: Актуальні проблеми та методи обробки і зберігання інформації</i>	1683
Секція 10. Навколоземний космічний простір. Радіофізика та іоносфера	1692
Секція 11. Електромагнітна стійкість	1703
Секція 12. Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону	1714

СЕКЦІЯ 1
ЕНЕРГЕТИКА, ЕЛЕКТРОНІКА ТА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА

1.4 АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ЕНЕРГЕТИЧНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ

ANALYSIS OF MODERN DESIGNS AND INDICATORS OF ECOLOGICAL SAFETY OF VEHICLES WITH HYBRID AND ELECTRIC DRIVES, SUITABLE FOR USE AS FIRE AND EMERGENCY RESCUE VEHICLES

Kondratenko O., Alekseev O.

National University of Civil Defence of Ukraine of SES of Ukraine

Analysis of modern designs and ecological safety indicators of vehicles with hybrid and electric propulsion, suitable for use as fire and emergency rescue vehicles, is a relevant task in view of the need to ensure compliance with the requirements contained in the Order of the State Emergency Service of Ukraine No. 618 (on the main activity) dated September 20, 2013 "On approval of the Regulations on the organization of environmental support of the State Emergency Service of Ukraine" both during times of armed aggression and during the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring sustainable development goals, defined in the Decree of the President of Ukraine No. 722/2019 dated September 30, 2019 "On Sustainable Development Goals of Ukraine for the period up to 2030" [1-3].

The purpose of the study is to obtain relevant information on the indicators of ecological safety of elements of the burnt area after a fire as a basis for further research on ensuring the technogenic and environmental safety of the functioning of technical units of the institutions and units of the SES of Ukraine, as well as the development of relevant recommendations and for environmental protection technologies.

The object of the study is the indicators of the technogenic and ecological safety of the functioning of the institutions and units of the SES of Ukraine both during armed aggression and the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring the goals of sustainable development.

The subject of the study is the impact of the indicators of ecological safety of modern vehicles with hybrid and electric drive, suitable for use as fire and emergency rescue vehicles, on the object of the study.

References:

1. Assessment of improvement of ecological safety of power plants by arrangement of pollutants neutralization system / S. Vambol, V. Vambol, O. Kondratenko, Y. Suchikova, O. Hurenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. № 3/10 (87). pp. 63–73. – DOI: 10.15587/1729-4061.2017.102314.
2. Математична модель ефективності роботи фільтра твердих частинок дизеля / О.М. Кондратенко, О.П. Строков, С.О. Вамболь, А.М. Авраменко // Науковий вісник НГУ. 2015. № 6 (150). С. 55–61.
3. Сучасні способи підвищення екологічної безпеки експлуатації енергетичних установок: монографія / С.О. Вамболь, О.П.Строков, В.В. Вамболь, О.М.Кондратенко. – Х.: НУЦЗУ, Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2015. – 212 с. – ISBN 978-617-7256-09-9.

**TECHNOLOGY OF ENVIRONMENTAL PROTECTION FROM
THE IMPACT OF THE ECONOMIC ACTIVITY
OF THE NATURAL GAS TRANSPORTATION ENTERPRISE
UNDER ARMED AGGRESSION CONDITIONS**

Kondratenko O., Kolesnik T.

National University of Civil Defence of Ukraine of SES of Ukraine

The development of the environmental protection technology from the impact of the economic activities of the natural gas transportation enterprise under conditions of armed aggression is an urgent task in view of the need to ensure compliance with the requirements contained in the Resolution of the National Commission for State Regulation in the Energy and Utilities Sector No. 2493 as amended on December 1, 2024, "On Approval of the Gas Transportation System Code" both during times of armed aggression and the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring the goals of sustainable development defined in the Decree of the President of Ukraine No. 722/2019 of September 30, 2019, "On the Goals of Sustainable Development of Ukraine for the Period up to 2030" [1-3].

The purpose of the study is to develop an environmental protection technology from the impact of the economic activity of the natural gas transportation enterprise under conditions of armed aggression, as well as relevant recommendations, as a basis for further implementation of the research results into the practice of economic and production activities of the specified type of enterprise and ensuring the established level of technogenic and ecological safety.

The object of the study is indicators of technogenic and ecological safety of the operation of the natural gas transportation enterprise both during armed aggression and the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring the goals of sustainable development.

The subject of the study is the impact of the developed schemes and composition of the environmental protection technology on the object of the study.

References:

1. Research of Properties and Rational Composition of Ecosafe Building Materials with Ash-and-Slag Waste from Masute Fuel And Coal Combustion / O. Kondratenko, V. Koloskov, H. Koloskova, V. Babakin // Key Engineering Materials. – 2023. – Vol. 935, pp. 85–97. – DOI: 10.4028/p-RwzP9p.
2. Research of Technical and Economic Properties of Material of Porous Fuel Briquettes from the Solid Combustible Waste Impregnated with Liquid Combustible Waste / O. Kondratenko, V. Koloskov, S. Kovalenko, Y. Derkach // Materials Science Forum, 2021, № 1038, pp. 303–314. – DOI: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/msf.1038.303>.
3. Study of the role of alternative fuels in the energy balance of Ukraine and the countries of the European Union during armed aggression and in the post-war reconstruction of the country's economy and infrastructure [Text] / K. Umerenkova, V. Borysenko, O. Kondratenko, V. Koloskov, O. Stokov, O. Lytvynenko // Technogenic and ecological safety. – 2024. – № 15(1/2024). – pp. 15–35. – doi: 10.52363/2522-1892.2024.1.2.

ANALYSIS OF TECHNICAL, ECONOMIC AND ECOLOGICAL INDICATORS OF THE OPERATION OF RECIPROCATING INTERNAL COMBUSTION ENGINES OF FIRE AND EMERGENCY RESCUE EQUIPMENT UNITS

Kondratenko O., Kyrychenko I.

National University of Civil Defence of Ukraine of SES of Ukraine

Analysis of the technical, economic and ecological performance indicators of reciprocating internal combustion engines of fire and emergency rescue equipment units is a relevant task in view of the need to ensure compliance with the requirements contained in the Order of the State Emergency Service of Ukraine No. 618 (on the main activity) dated September 20, 2013 "On approval of the Regulations on the organization of environmental support of the State Emergency Service of Ukraine" both during times of armed aggression and the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring the goals of sustainable development, defined in the Decree of the President of Ukraine No. 722/2019 dated September 30, 2019 "On the Goals of Sustainable Development of Ukraine for the period up to 2030" [1-3].

The purpose of the study is to obtain relevant information on the technical, economic and ecological performance indicators of reciprocating internal combustion engines of fire and emergency rescue equipment units as a basis for further research on ensuring the technogenic and ecological safety of the operation of equipment units of the institutions and units of the SES of Ukraine, as well as the development of relevant recommendations and environmental protection technologies.

The object of the study is the indicators of the technogenic and ecological safety of the operation of equipment units of the institutions and units of the SES of Ukraine both during armed aggression and the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring the goals of sustainable development.

The subject of the study is the impact of the technical, economic and ecological performance indicators of reciprocating internal combustion engines of fire and emergency rescue equipment units on the object of the study.

References:

1. Development and Use of the Index of Particulate Matter Filter Efficiency in Environmental Protection Technology for Diesel-Generator with Consumption of Biofuels / O. Kondratenko, V. Andronov, V. Koloskov, O. Stokov // 2021 IEEE KhPI Week on Advanced Technology: Conference Proceedings (13–17 September 2021, NTU «KhPI», Kharkiv). – Kharkiv: NTU «KhPI», 2021. – pp. 239–244. – DOI: 10.1109/KhPIWeek53812.2021.9570034.
2. Наказ ДСНС України № 618 (з основної діяльності) від 20.09.2013 р. «Про затвердження Положення про організацію екологічного забезпечення ДСНС України». – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0618388-13#Text>.
3. Кондратенко О.М. Науково-методологічні основи захисту атмосферного повітря від техногенного впливу енергоустановок з поршневими двигунами внутрішнього згоряння: дис. д-ра техн. наук: спец 21.06.01 – екологічна безпека [Рукопис] / Олександр Миколайович Кондратенко. – Х.: НУЦЗ України, 2021. – 465 с.

**ANALYSIS OF FACTORS OF ENVIRONMENTAL HAZARD
FROM USED CHEMICAL SOURCES OF ELECTRICITY USED
BY THE SES OF UKRAINE**

Kondratenko O., Shchotka Ye.

National University of Civil Defence of Ukraine of SES of Ukraine

Analysis of environmental hazard factors from used chemical sources of electrical energy used by the State Emergency Service of Ukraine is an urgent task in view of the need to ensure compliance with the requirements contained in the Order of the State Emergency Service of Ukraine No. 618 (on the main activity) dated September 20, 2013 “On approval of the Regulations on the organization of environmental support of the State Emergency Service of Ukraine” both during times of armed aggression and the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring the goals of sustainable development defined in the Decree of the President of Ukraine No. 722/2019 dated September 30, 2019 “On the Goals of Sustainable Development of Ukraine for the period up to 2030” [1-4].

The purpose of the study is to obtain relevant information on the factors of environmental hazard from used chemical sources of electrical energy used by the SES of Ukraine as a basis for further research on ensuring the technogenic and ecological safety of the operation of technical units of the institutions and subdivisions of the SES of Ukraine, as well as the development of relevant recommendations and environmental protection technology.

The object of the study is indicators of the technogenic and ecological safety of the operation of technical units of the institutions and subdivisions of the SES of Ukraine both during the armed aggression and the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring the goals of sustainable development.

The subject of the study is the impact of used chemical sources of electrical energy used by the SES of Ukraine on the object of the study.

References:

1. Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України № 223/154/165 у редакції від 31.12.1996 р. “Про затвердження Положення про порядок збирання та переробки відпрацьованих свинцево-кислотних акумуляторів”. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0012-97#Text>.
2. Закон України № 3503-IV у редакції від 16.10.2020 р. “Про хімічні джерела струму”. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3503-15#Text>.
3. Закон України № 2320-IX у редакції від 15.11.2024 р. “Про управління відходами”. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text>.
4. Кондратенко О.М. Науково-методологічні основи захисту атмосферного повітря від техногенного впливу енергоустановок з поршневими двигунами внутрішнього згоряння: дис. д-ра техн. наук: спец 21.06.01 – екологічна безпека [Рукопис] / Олександр Миколайович Кондратенко. – Х.: НУЦЗ України, 2021. – 465 с.

ENVIRONMENTAL SAFETY ENSURING SYSTEM FOR INVULNERABILITY POINTS

Kondratenko O., Taranov Ye.

National University of Civil Defence of Ukraine of SES of Ukraine

The development of environmental protection technology for invulnerability points is an urgent task in view of the need to ensure the fulfillment of the requirements contained in the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine No. 1401 as amended on April 3, 2024 “Issues of the organization and functioning of invulnerability points” both during times of armed aggression and the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring the goals of sustainable development defined in the Decree of the President of Ukraine No. 722/2019 dated September 30, 2019 “On the Goals of Sustainable Development of Ukraine for the period up to 2030” [1-3].

The purpose of the study is to develop the environmental protection technology for invulnerability points, as well as relevant recommendations, as a basis for further implementation of the research results in the practice of the specified type of civil protection system facility and ensuring the established level of technogenic and ecological safety.

The object of the study is the indicators of technogenic and ecological safety of the functioning of invulnerability points both during times of armed aggression and during the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring the goals of sustainable development.

The subject of the study is the impact of the developed schemes and composition of environmental protection technology on the object of the study.

References:

1. Офіційний сайт Міністерства внутрішніх справ України. По Україні розгорнуто пункти незламності. 26 листопада 2024 р. – URL: <https://mvs.gov.ua/news/po-ukrayini-rozgornuto-punkti-nezlamnosti>.
2. Постанова Кабінету Міністрів України № 1401-2022п у редакції від 03.04.2024 р. “Питання організації та функціонування пунктів незламності”. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1401-2022-%D0%BF#Text>.
3. Сучасні технології отримання наноматеріалів для відновлювальної енергетики з урахуванням екологічної безпеки: монографія / І.Т. Богданов, С.О.Вамболь, В.В. Вамболь, Я.О. Сичікова, О.М. Кондратенко. – К: Освіта України, 2018. – 188 с. – ISBN 978-617-7625-52-9.

**ANALYSIS OF THE NOMENCLATURE AND NORMS
OF CONSUMPTION OF MOTOR FUEL AND MOTOR OIL
FOR FIRE AND EMERGENCY RESCUE EQUIPMENT UNITS**

Kondratenko O., Trypolska K.

National University of Civil Defence of Ukraine of SES of Ukraine

Analysis of the nomenclature and norms of motor fuel and motor oil consumption of fire and emergency rescue equipment units is an urgent task in view of the need to ensure compliance with the requirements contained in the Order of the State Emergency Service of Ukraine No. 618 (on the main activity) dated September 20, 2013 "On approval of the Regulations on the organization of environmental support of the State Emergency Service of Ukraine" both during times of armed aggression and the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring the goals of sustainable development, defined in the Decree of the President of Ukraine No. 722/2019 dated September 30, 2019 "On the Goals of Sustainable Development of Ukraine for the period up to 2030" [1-3].

The purpose of the study is to obtain up-to-date information on the nomenclature and consumption norms of motor fuel and motor oil for fire and emergency rescue equipment units as a basis for further research on ensuring the technogenic and ecological safety of the operation of technical units of the institutions and units of the SES of Ukraine, as well as the development of relevant recommendations and environmental protection technologies.

The object of the study is indicators of the technogenic and ecological safety of the operation of technical units of the institutions and units of the SES of Ukraine both during armed aggression and the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring the goals of sustainable development.

The subject of the study is the impact of the nomenclature and consumption norms of motor fuel and motor oil for fire and emergency rescue equipment units on the object of the study.

References:

1. Методичні рекомендації з нормування витрат палива, електричної енергії, мастильних, інших експлуатаційних матеріалів автомобілями та технікою / ДП «ДержавтотрансНДПроект» (редакція 1 від 17.11.2023). – URL: <https://insat.org.ua/files/services/ldvpe/6/metod.pdf>.
2. Наказ НУЦЗ України № НГ-374/88 від 13.11.2024 р. “Про внесення змін до наказів НУЦЗ України щодо експлуатації транспортних засобів та встановлення норм витрат пального”.
3. Кондратенко О.М. Науково-методологічні основи захисту атмосферного повітря від техногенного впливу енергоустановок з поршневими двигунами внутрішнього згоряння: дис. д-ра техн. наук: спец 21.06.01 – екологічна безпека [Рукопис] / Олександр Миколайович Кондратенко. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – 465 с.

INCREASING THE LEVEL OF ECOLOGICAL SAFETY OF HOUSEHOLDS THROUGH THE USE OF COGENERATION PLANTS IN BLACKOUT CONDITIONS

Kondratenko O., Yakushchenko D.

National University of Civil Defence of Ukraine of SES of Ukraine

The development of the environmental protection technology from the impact of household economic activities through the use of cogeneration units in blackout conditions is an urgent task given the need to ensure compliance with the requirements contained in the Law of Ukraine No. 2509-IV as amended on June 30, 2024 “On Combined Heat and Power Generation (Cogeneration) and the Use of Waste Energy Potential” (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2509-15#Text>) both during times of armed aggression and the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring the goals of sustainable development defined in the Decree of the President of Ukraine No. 722/2019 dated September 30, 2019 “On the Goals of Sustainable Development of Ukraine for the Period up to 2030” [1-3].

The purpose of the study is to develop the environmental protection technology from the impact of household economic activities by using cogeneration units in blackout conditions, as well as relevant recommendations as a basis for further implementation of the research results into the practice of such activities of the specified type of consumer and ensuring the established level of technogenic and ecological safety.

The object of the study is indicators of technogenic and ecological safety of household economic activities both during armed aggression and the post-war reconstruction of critical infrastructure and the country's economy in the historical perspective of ensuring sustainable development goals.

The subject of the study is the impact of using cogeneration units in blackout conditions on the object of the study.

References:

1. Офіційний сайт USAID Проєкт Енергетичної Безпеки. Когенерація малої та середньої потужності в системах централізованого тепlopостачання в Україні: потенціал та ефективність. 25 травня 2023 р. – URL: <https://energysecurityua.org/ua/blogs-ua/koheneratsiia-maloi-ta-serednoi-potuzhnosti-v-systemakh-tsentralizovanoho-teplopustachannia-v-ukraini-potentsial-ta-efektyvnist>.
2. Закон України № 2509-IV у редакції від 30.06.2024 р. “Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії (когенерацію) та використання скидного енергопотенціалу”. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2509-15#Text>.
3. Критеріальне оцінювання рівня екологічної безпеки процесу експлуатації енергетичних установок: монографія / С.О. Вамболь, В.В. Вамболь, О.М. Кондратенко, І.В. Міщенко. – Х.: НУЦЗУ, Стиль-Издат (ФОП Бровін О.В.), 2018. – 320 с. – ISBN 978-617-7555-60-4.

**ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL SAFETY
OF THE OPERATION OF ELECTRIC GENERATORS
WITH RECIPROCATING ICE WITH TAKING INTO ACCOUNT
THE DECARBONIZATION**

Kondratenko O., Yalynych I.

National University of Civil Defence of Ukraine of SES of Ukraine

The development of environmental protection technology (EPT) based on assessing the ecological safety of the operation of electric generators with reciprocating internal combustion engines (RICE) with taking into account decarbonization is an urgent task in view of the need to ensure compliance with the requirements contained in the explanations of the State Agency for Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine on the Government Portal of Ukraine “Energy efficiency and decarbonization are integral components of a successful climate policy”, 01.02.2024 (<https://www.kmu.gov.ua/news/enerhoefektyvnist-ta-dekarbonizatsiia-nevidiemni-skladovi-uspishnoi-klimatichnoi-polityky>) both during times of armed aggression and the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring the goals of sustainable development, defined in the Decree of the President of Ukraine No. 722/2019 of 09.30.2019. “On the Sustainable Development Goals of Ukraine for the period up to 2030” [1-2]. The purpose of the study is to develop the EPT based on an assessment of the ecological safety of the operation of electric generators with RICE with taking into account decarbonization as well as relevant recommendations, as a basis for further implementation of the research results into the practice of economic and production activities of an enterprise that uses electric generators to ensure its energy independence in blackout conditions, and ensuring the established level of technogenic and ecological safety. The object of the study is indicators of technogenic and ecological safety of the operation of the enterprise that uses electric generators to ensure its energy independence in blackout conditions, both during times of armed aggression and the post-war reconstruction of the country's critical infrastructure and economy in the historical perspective of ensuring sustainable development goals. The subject of the study is the impact of the developed schemes and composition of EPT on the object of the study.

References:

1. Marchenko A.P. Criteria for assessing the effectiveness of transport power plants decarbonisation in accordance with implementation of the sustainable development concept / A.P. Marchenko, I.V. Parsadanov // Двигуни внутрішнього згоряння. – 2024. – № 1. – С. 3–11. – DOI: 10.20998/0419-8719.2024.1.01.
2. Kondratenko O. Exploring the digital landscape: interdisciplinary perspectives. Monograph. Chapter 5 «Artificial intelligence and innovative educational approaches in digital society». Subsection 5.6. Ecological safety of transport as a component of national security of Ukraine during armed aggression and as a prerequisite for a «green» transition during post-war reconstruction [Electronic resource] (materials of 6th International scientific conference «Digital economy and digital society», Section 6 «Learning for the green and digital transition», Academy of Silesia, Katowice, Poland, April 09–10, 2024) / O. Kondratenko, O. Lytvynenko. – Katowice: The University of Technology in Katowice Press, 2024. – pp. 853–869. – DOI: 10.54264/M036.

РОЗРОБКА ПЕРЕСУВНОГО ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Кондратенко О.М., Краснов В.А.

Національний університет цивільного захисту України ДСНС України

Актуальність даного дослідження полягає в розробці мобільного випробувального стенду, який дозволяє експериментально досліджувати показники ефективності енергоустановок (ЕУ) з поршневими двигунами внутрішнього згоряння (ПДВЗ), а також ефективність різних виконавчих механізмів у технологіях захисту навколишнього середовища (ТЗНС), спрямованих на захист навколишнього природного середовища від техногенних впливів. До складу одиниць ЕУ з ПДВЗ можуть входити пожежні та аварійно-рятувальні транспортні засоби (ПАРТ), які використовуються ДСНС України, особливо у віддалених районах та прифронтовій зоні. Це вкрай важливо як під час збройної агресії, так і для післявоєнної відбудови критичної інфраструктури [1-3].

Пропонована конструкція стенду включає наступні вимірювальні прилади: п'ятикомпонентний газоаналізатор для вимірювання концентрації незгорілих вуглеводнів (C_nH_m), оксиду вуглецю CO , оксидів азоту NO_x , вуглекислого газу CO_2 , кисню O_2 у відпрацьованих газах (ВГ); димомір для визначення непрозорості ВГ; диференціальні U-подібні рідинні манометри для вимірювання перепаду тиску ВГ на вході в виконавчий пристрій ТЗНС і всередині самого пристрою; система вимірювання температури ВГ, робочого текучого середовища та твердотільних виконавчих пристроїв ТЗНС у 6–10 точках; шумомір рівня шуму від роботи ПДВЗ і ТЗНС; датчики стану навколишнього середовища, включаючи барометр-анероїд, ртутний термометр, анемометр і гігрометр. Крім того, є складаний столик для мобільного комп'ютера, який обробляє сигнали від приладів стенду та оцінює на їх основі показники рівня ЕБ за допомогою критеріального математичного аналізу та блок живлення з функціями захисту.

Література:

1. Краснов В.А. Мобільний випробувальний стенд для експериментального дослідження робочих характеристик виконавчих елементів технологій захисту довкілля від впливу поршневих ДВЗ [Текст] / В.А. Краснов, О.М. Кондратенко // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Метрологічні аспекти прийняття рішень в умовах роботи на техногенно небезпечних об'єктах» (05.11.2024 р.). – Х.: ХНАДУ, 2024. – С. 60–65.
2. Krasnov V.A. Portable test bench for experimental research of the working characteristics of executive elements of environmental protection technologies against the influence of power plants with reciprocating ICE [Text] / V.A. Krasnov, O.M. Kondratenko // Екологічна безпека в умовах війни: збірник тез доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції (21.11.2024 р.). – Львів: ЛДУБЖД, 2024. – С. 45–47.
3. Кондратенко О.М. Науково-методологічні основи захисту атмосферного повітря від техногенного впливу енергоустановок з поршневими двигунами внутрішнього згоряння: дис. д-ра техн. наук: спец 21.06.01 – екологічна безпека [Рукопис] / Олександр Миколайович Кондратенко. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – 465 с.

**ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРОВ ДИХАЛЬНИХ КЛАПАНІВ
ЗАПІРНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РЕЗЕРВУАРІВ ПІДПРИЄМСТВ
ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ РІДКОГО ПАЛИВА ДЛЯ ПОЖЕЖНИХ
ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

Кондратенко О.М., Мірошніченко Д.Ю.

Національний університет цивільного захисту України ДСНС України

Мета дослідження - удосконалення підходу до визначення параметрів викиду парів моторного палива в навколишнє природне середовище як полютантами, спричиненої явищами великого та малого дихання паливних баків автотранспортних засобів. Проблема дослідження - визначення ефекту врахування викидів парів моторного палива, спричинених явищами великого та малого дихання паливних баків автотранспортних засобів, під час комплексного критеріального оцінювання за стаціонарним стандартизованим випробувальним циклом ESC (відповідно до Правил СЕК ООН № 49 [5]) на основі вдосконаленого математичного апарату комплексного паливно-екологічного критерію. Об'єкт дослідження - екологічна безпека процесу експлуатації енергетичних установок, на борту яких зберігається моторне паливо. Предмет дослідження - внесок в показники об'єкта дослідження викиду парів моторного палива, викликаного явищами великого і малого дихання паливних баків.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в наступному. Набув подальшого розвитку підхід до врахування викидів парів моторного палива, спричинених явищами великого та малого дихання паливних баків, при виконанні комплексного критеріального оцінювання показників рівня екологічної безпеки процесу експлуатації енергетичних установок з поршневими двигунами внутрішнього згоряння [1-3].

Література:

1. Assessment of emission of vapors of technical flammable liquids caused by effects of large and small breathing of reservoirs of oil storage enterprise [Text] / О. Kondratenko, Н. Polovian, Н. Shved, Yu. Tereshchenko, D. Miroshnychenko // Матеріали XXXII Міжнародної науково-практичної конференції «MicroCAD-2024: Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я» (22–25 травня 2024 р., НТУ «ХП», м. Харків). – Х.: НТУ «ХП», 2024. – С. 149.
2. Оцінка викидів парів технічних легкозаймистих рідин, спричиненого проявами явищ великого та малого дихання резервуарів нафтобаз [Текст] / О. Кондратенко, Г. Полов'ян, А. Швед, Ю. Терещенко, Д. Мірошніченко // Збірник матеріалів IV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції з нагоди відзначення Дня науки-2024 в Україні «Актуальність та особливості наукових досліджень в умовах воєнного стану» (22 травня 2024 р., ДНДІ МВС України, м. Київ). – К.: ДНДІ МВС України, 2024. – С. 261–262.
3. Кондратенко О.М. Науково-методологічні основи захисту атмосферного повітря від техногенного впливу енергоустановок з поршневими двигунами внутрішнього згоряння: дис. д-ра техн. наук: спец 21.06.01 – екологічна безпека [Рукопис] / Олександр Миколайович Кондратенко. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – 465 с.

МОДЕЛЮВАННЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПОДІБНОГО ВОДНЮ ВІД СУПРОВОДНИХ ДОМІШОК З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТАЛОГІДРИДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кондратенко О.М., Умеренкова К.Р., Литвиненко О.О.

Національний університет цивільного захисту України ДСНС України

У доповіді проаналізовано системи генерації, очищення, транспортування та зберігання газоподібного водню як альтернативного відновлюваного джерела енергії для забезпечення рівня екологічної безпеки електростанцій процесу експлуатації поршневих двигунів внутрішнього згоряння. Актуальними є дослідження термодинамічних параметрів водню як альтернативного екологічно чистого палива [1,2]. Метою роботи є удосконалення опису процесу очищення газоподібного водню від супутніх домішок під час його продукування, зберігання та транспортування за результатами аналізу математичного моделювання з використанням вдосконаленого математичного апарату на основі модифікованої термодинамічної теорії збурень. Проблемою дослідження є недосконалість існуючого математичного апарату для опису процесів очищення газоподібного водню як промислового продукту та відновлюваного екологічно безпечного енергоносія за допомогою сорбційних металогідридних технологій на основі $TiMn_{1.5}$. Ідея дослідження полягає у розробці переліку рекомендацій та організаційно-технічних заходів щодо отримання газоподібного водню надвисокої чистоти в природоохоронних технологіях шляхом підвищення адекватності математичного опису процесів сорбції-десорбції його інтерметалічних сполук $TiMn_{1.5}$. Завданням дослідження є адаптація математичного апарату модифікованої термодинамічної теорії збурень для опису процесу селективної сорбції водню гідридами металів із газових сумішей, отриманих під час його виробництва, зберігання та транспортування. Об'єктом дослідження є сорбційні процеси в металогідридних технологіях очищення газоподібного водню як альтернативного палива на основі $TiMn_{1.5}$. Предметом дослідження є математичний опис перебігу процесів сорбції водню інтерметалічними сполуками типу $TiMn_{1.5}$ при очищенні його від газових домішок.

Дослідження виконано в рамках НДР кафедри ТЗНС ННІ УтаБН НУЦЗ України ДСНС України «Розробка методики комплексної оцінки впливу експлуатації та застосування спеціальної техніки на довкілля в умовах воєнної агресії» (№ ДР 0124U000374, 01.2024–12.2026). При цьому використовувалися матеріали бібліотечної системи VCU в рамках участі в програмі Non-Resident Academic Associates у College of Humanities and Sciences at Virginia Commonwealth University and the Davis Center for Eurasian Studies at Harvard University у 2024–2025 н.р.

Література:

1. Ensuring ecological and fire safety during the operation of motor vehicles based on piston pneumatic and cryo engines using nitrogen / O.M. Kondratenko, K.R. Umerenkova, A.M. Lievtierov, O.P. Stokov, V.Yu. Koloskov, O.O. Lytvynenko // Двигуни внутрішнього згоряння. – X: НТУ «ХП», 2024. – № 1. – pp. 76–83.
2. Using of Hydrogen Sorbtion Storing Technology based on Metal Hydrides for Cooling of High-Power Electric Generators with Steam Turbines / K. Umerenkova, O. Kondratenko, H. Koloskova, O. Lytvynenko, V. Borysenko // Advances in Science and Technology. – 2024. – Vol 156. – pp. 103–115.

Наукове видання

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ:
НАУКА, ТЕХНІКА, ТЕХНОЛОГІЯ, ОСВІТА, ЗДОРОВ'Я**

**Тези доповідей
XXXIII МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
MicroCAD-2025**

Укладач

проф. Лісачук Г.В.

Відповідальний секретар

Захаров А.В.

Видавець і виготовлювач
НТУ «ХП»,
вул. Кирпичова, 2, м. Харків-2, 61002