

ABSTRACT AND REFERENCES

APPLIED PHYSICS

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.322730

DETERMINING THE EFFECT OF HIGH POWER PULSE ULTRAVIOLET (UV) RADIATION ON *BACILLUS ANTHRACIS* (p. 6–11)**Volodymyr Chumakov**Astronomical Observatory of Brera, Merate, Italy
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6418-8688>**Nataliia Pinchuk**BIOTESTLAB, Vasylkiv, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3737-110X>**Oksana Kharchenko**Astronomical Observatory of Brera, Merate, Italy
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1553-0966>**Vasyl Muraveynik**Limited Liability Company «Triix», Chernihiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5207-5085>**Mykhailo Ostrizhnyi**Limited Liability Company «Triix», Chernihiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-5771-6097>**Vitaliy Tsybalyuk**National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7544-6603>**Nadiia Polka**Marzieiev Institute for Public Health of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1551-9417>**Vitaliy Bolotin**State Scientific and Control Institute of Biotechnology and Strains of Microorganisms, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9875-6639>**Oleksandr Kornieikov**State Scientific and Control Institute of Biotechnology and Strains of Microorganisms, Kyiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0227-4585>**Anatoliy Paliy**National Scientific Center «Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine», Kharkiv, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9193-3548>

The object of this study is the high-power UV radiation at different pulses and its effect on *Bacillus anthracis* spores. The destruction of pathogenic microorganisms at environmental objects is the key to sustainable epizootological well-being. The results of the study show that the effect of powerful pulses on the destruction of pathogenic microorganisms is achieved during a short series and even single exposures. In this case, a pulsed UV sterilizer based on a magnetoplasma compressor with a pulsed ultraviolet flux power of 3.6 MW with a wavelength of 185–320 nm of ultraviolet radiation was used. The prospects for pulsed sterilization technology have been shown. As a result of laboratory tests, it was established that the elimination degree of spores of the test microorganism *Bacillus anthracis* CTI, applied to wooden plates, is lg 2.5; applied to plastic plates – lg 3.2, while the degree of death of spores applied to metal

plates is lg 4.0. Based on the results, wood and plastic require more attention when choosing disinfection methods due to their lower efficiency in this context. The high resistance of spore microorganisms requires the use of high dose loads to neutralize the anthrax pathogen.

The proposed disinfection methodology is relevant and can be used by veterinary medicine laboratories, livestock farms of various forms of ownership, the scientific community, and industrial enterprises manufacturing technological equipment. Further research should be aimed at devising and improving methods for combating pathogenic microorganisms and ensuring sustainable epizootic well-being.

Keywords: bactericidal effect, disinfection, environmental sanitation, anthrax, spores, UV radiation at different pulses.

References

1. Paliy, A., Aliiev, E., Paliy, A., Ishchenko, K., Shkromada, O., Musienko, Y. et al. (2021). Development of a device for cleansing cow udder teats and testing it under industrial conditions. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (1 (109)), 43–53. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.224927>
2. Hernandez-Patlan, D., Tellez-Isaias, G., Hernandez-Velasco, X., Solis-Cruz, B. (2023). Editorial: Technological strategies to improve animal health and production. *Frontiers in Veterinary Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1206170>
3. Mata, F. (2021). A Framework for Using Epidemiology in Animal Welfare Science. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 26 (3), 361–373. <https://doi.org/10.1080/10888705.2021.1981902>
4. Rozman, U., Pušnik, M., Kmetec, S., Duh, D., Šostar Turk, S. (2021). Reduced Susceptibility and Increased Resistance of Bacteria against Disinfectants: A Systematic Review. *Microorganisms*, 9 (12), 2550. <https://doi.org/10.3390/microorganisms9122550>
5. Paliy, A. P. (2018). Differential Sensitivity of Mycobacterium to Chlorine Disinfectants. *Mikrobiolohichni Zhurnal*, 80 (2), 104–116. <https://doi.org/10.15407/microbiolj80.02.104>
6. Kornienko, L. Y., Ukhovskiy, V. V., Moroz, O. A., Chechet, O. M., Haidai, O. S., Tsarenko, T. M. et al. (2022). Epizootological and epidemiological situation of anthrax in Ukraine in the context of mandatory specific prevention in susceptible animals. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 13 (4), 346–353. <https://doi.org/10.15421/022245>
7. Dong, F., Chen, J., Li, C., Ma, X., Jiang, J., Lin, Q. et al. (2019). Evidence-based analysis on the toxicity of disinfection byproducts in vivo and in vitro for disinfection selection. *Water Research*, 165, 114976. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.114976>
8. Rodionova, K., Khimych, M., Paliy, A. (2021). Veterinary and sanitary assessment and disinfection of refrigerator chambers of meat processing enterprises. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 15, 616–626. <https://doi.org/10.5219/1628>
9. Tong, C., Hu, H., Chen, G., Li, Z., Li, A., Zhang, J. (2021). Disinfectant resistance in bacteria: Mechanisms, spread, and resolution strategies. *Environmental Research*, 195, 110897. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2021.110897>
10. Sandri, A., Tessari, A., Giannetti, D., Cetti, A., Lleo, M. M., Boschi, F. (2023). UV-A Radiation: Safe Human Exposure and Antibacterial

- Activity. *International Journal of Molecular Sciences*, 24 (9), 8331. <https://doi.org/10.3390/ijms24098331>
11. Sliney, D. H., Stuck, B. E. (2021). A Need to Revise Human Exposure Limits for Ultraviolet UV-C Radiation. *Photochemistry and Photobiology*, 97 (3), 485–492. <https://doi.org/10.1111/php.13402>
 12. Guidelines on limits of exposure to ultraviolet radiation of wavelengths between 180 nm and 400 nm (incoherent optical radiation) (2004). *Health Physics*, 87 (2), 171–186. <https://doi.org/10.1097/00004032-200408000-00006>
 13. Bourouiba, L. (2020). Turbulent Gas Clouds and Respiratory Pathogen Emissions. *JAMA*, 323 (18), 1837–1838. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4756>
 14. Paliy, A. P., Sumakova, N. V., Mashkey, A. M., Petrov, R. V., Paliy, A. P., Ishchenko, K. V. (2018). Contamination of animal-keeping premises with eggs of parasitic worms. *Biosystems Diversity*, 26 (4), 327–333. <https://doi.org/10.15421/011848>
 15. Paliy, A., Sumakova, N., Petrov, R., Shkromada, O., Ulko, L., Paliy, A. (2019). Contamination of urbanized territories with eggs of helminths of animals. *Biosystems Diversity*, 27 (2), 118–124. <https://doi.org/10.15421/011916>
 16. Zhang, H. J., Han, Q. Y., Zhang, S. D. (2013). 254 nm Radiant Efficiency of High Output Low Pressure Mercury Discharge Lamps with Neon-Argon Buffer Gas. *Applied Mechanics and Materials*, 325–326, 409–412. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amm.325-326.409>
 17. Rowe, J. P., Lambe, A. T., Brune, W. H. (2020). Technical Note: Effect of varying the $\lambda = 185$ and 254 nm photon flux ratio on radical generation in oxidation flow reactors. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 20 (21), 13417–13424. <https://doi.org/10.5194/acp-20-13417-2020>
 18. Terri, M., Mancianti, N., Trionfetti, F., Casciaro, B., de Turris, V., Raponi, G. et al. (2022). Exposure to b-LED Light While Exerting Antimicrobial Activity on Gram-Negative and -Positive Bacteria Promotes Transient EMT-like Changes and Growth Arrest in Keratinocytes. *International Journal of Molecular Sciences*, 23 (3), 1896. <https://doi.org/10.3390/ijms23031896>
 19. Gerchman, Y., Mamane, H., Friedman, N., Mandelboim, M. (2020). UV-LED disinfection of Coronavirus: Wavelength effect. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 212, 112044. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2020.112044>
 20. Kowalski, W. (2009). UV Effects on Materials. *Ultraviolet Germicidal Irradiation Handbook*, 361–381. https://doi.org/10.1007/978-3-642-01999-9_15
 21. van der Starre, C. M., Cremers-Pijpers, S. A. J., van Rossum, C., Bowles, E. C., Tostmann, A. (2022). The in situ efficacy of whole room disinfection devices: a literature review with practical recommendations for implementation. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 11 (1). <https://doi.org/10.1186/s13756-022-01183-y>
 22. Knudson, G. B. (1986). Photoreactivation of ultraviolet-irradiated, plasmid-bearing, and plasmid-free strains of *Bacillus anthracis*. *Applied and Environmental Microbiology*, 52 (3), 444–449. <https://doi.org/10.1128/aem.52.3.444-449.1986>
 23. Rao, B. K., Kumar, P., Rao, S., Gurung, B. (2011). Bactericidal effect of ultraviolet C (UVC), direct and filtered through transparent plastic, on gram-positive cocci: an in vitro study. *Ostomy/Wound Management*, 57 (7), 46–52.
 24. Chumakov, V. I., Slichenko, N. I., Stolarhuk, A. V., Egorov, A. M., Lonin, Yu. F. (2004). Simulation of the thermal mechanism in semiconductors under action of pulsed electromagnetic field. *Problems of Atomic Science and Technology*, 2, 203–205.
 25. Chumakov, V. I. (2015). Pat. No. 104719 UA. Pulse Sterilizer. No. u201508907; declared: 15.09.2015; published: 10.02.2016, Bul. No. 3.
 26. Wood, J. P., Archer, J., Calfee, M. W., Serre, S., Mickelsen, L., Mikelenis, A. et al. (2020). Inactivation of *Bacillus anthracis* and *Bacillus atrophaeus* spores on different surfaces with ultraviolet light produced with a low-pressure mercury vapor lamp or light emitting diodes. *Journal of Applied Microbiology*, 131 (5), 2257–2269. <https://doi.org/10.1111/jam.14791>
 27. Oettler, M. J., Conraths, F. J., Roesler, U., Reiche, S., Homeier-Bachmann, T., Denzin, N. (2024). Efficiency of Virucidal Disinfectants on Wood Surfaces in Animal Husbandry. *Microorganisms*, 12 (5), 1019. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12051019>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.317214

IDENTIFYING THE INFLUENCE OF INHOMOGENEITIES IN MULTIMODE OPTICAL FIBERS ON THE QUALITY OF SIGNAL TRANSMISSION (p. 12–18)

Nurzhamal Ospanova

International IT University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1170-4794>

Aigul Orazymbetova

International IT University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-1053-9424>

Yelena Bakhtiyarova

International IT University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8735-7683>

Marina Lipskaya

ALT University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8173-4505>

Yerdaulet Beibit

ALT University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3360-0419>

The object of this study is fiber-optic communication lines operating under increased mechanical loads arising during cable installation, operation in aggressive environments, or on moving objects. The problem lies in the insufficient understanding of the impact of mechanical loads on the parameters of optical fibers, which complicates their use in challenging operating conditions. The aim of the work is to improve the reliability and durability of such lines by studying the effect of tensile and compressive loads on the characteristics of multimode optical fibers (MOFs).

During the experiments, the initial attenuation values (1.09 dB/km) and their changes under tensile loads were measured. Test samples, approximately 20 meters long, were subjected to gradually increasing tensile force. Prolonged exposure to the load significantly increased the attenuation coefficient, particularly in the shortwave part of the spectrum. Fiber failure occurred after 113 minutes, indicating a critical reduction in strength. This effect can be attributed to the intensification of material inhomogeneities in the fiber, leading to increased light scattering.

The impact of compressive loads on dispersion was studied at a wavelength of 1.06 μm . It was found that the shortwave spectrum is more sensitive to deformations due to the specific structure of the fiber. A comprehensive analysis of the loads identified critical factors affecting the reliability of MOFs. The results obtained enable the prediction of the durability of fiber-optic communication lines,

accounting for mechanical impacts in their design and developing recommendations for improved operation. The practical significance lies in applying the findings to enhance fiber condition assessment methods and create more reliable communication systems.

Keywords: optical fibers, signal attenuation, tensile loads, compressive loads, pulse dispersion.

References

- Ospanova, N. A., Kemel'bekov, B. Zh., Bakhtiyarova, E. A., Zhetpisbaeva, A. T., Kulakaeva, A. E., Kosyakov, I. O. (2015). Extinction Coefficient of Optical Fibers Irradiated by Thermal Neutrons and Compressed. *Russian Physics Journal*, 58 (3), 289–292. <https://doi.org/10.1007/s11182-015-0496-7>
- Ospanova, N. A., Kemelbekov, B. Z., Bekmagambetova, Z. M., Lipskaya, M. A., Portnov, E. L. (2014). The study on the dependence of attenuation coefficient from crushing force parameters in optical fiber. *Life Science Journal*, 11 (3), 396–398.
- Balandin, S. F., Donchenko, V. A., Myshkin, V. F., Potekaev, A. I., Khan, V. A., Orazymbetova, A. K., Ospanova, N. A. (2022). Ionization Processes in a Carbon Aerosol Upon Exposure to Long Laser Pulses. I. *Russian Physics Journal*, 65 (2), 355–364. <https://doi.org/10.1007/s11182-022-02643-z>
- Balandin, S. F., Donchenko, V. A., Myshkin, V. F., Potekaev, A. I., Khan, V. A., Orazymbetova, A. K., Ospanova, N. A. (2022). Ionization Processes in a Carbon Aerosol Upon Exposure to Long Laser Pulses. II. *Russian Physics Journal*, 65 (4), 683–687. <https://doi.org/10.1007/s11182-022-02685-3>
- Myshkin, V. F., Khan, V. A., Izhoikin, D. A., Orazymbetova, A. K., Ospanova, N. A., Kargulova, A. N. et al. (2018). Reduction of data processing error of heterogeneous system laser sensing. 24th International Symposium on Atmospheric and Ocean Optics: Atmospheric Physics, 388. <https://doi.org/10.1117/12.2506127>
- Castilone, R. J., Glaesemann, G. S., Hanson, T. A. (2002). Relationship between mirror dimensions and failure stress for optical fibers. *Optical Fiber and Fiber Component Mechanical Reliability and Testing II*, 4639, 11–20. <https://doi.org/10.1117/12.481339>
- Zitelli, M. (2024). Optical solitons in multimode fibers: recent advances. *Journal of the Optical Society of America B*, 41 (8), 1655. <https://doi.org/10.1364/josab.528242>
- Sun, Y., Parra-Rivas, P., Agrawal, G. P., Hansson, T., Antonelli, C., Meozzi, A. et al. (2024). Multimode solitons in optical fibers: a review. *Photonics Research*, 12 (11), 2581. <https://doi.org/10.1364/prj.531393>
- Glaesemann, G. (2017). Optical Fiber Mechanical Reliability. Report number: WP8002. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.16449.74083>
- Bachmann, P. K., Hermann, W., Wehr, H., Wiechert, D. U. (1987). Stress in optical waveguides 2: Fibers. *Applied Optics*, 26 (7), 1175. <https://doi.org/10.1364/ao.26.001175>
- He, Y., Li, Y., Li, N. (2017). Temperature-independent evanescent wave sensor made of a stress-released silica optical fiber taper. *Optical Fiber Technology*, 36, 237–244. <https://doi.org/10.1016/j.yofte.2017.04.001>
- Matthewson, M. J. (1993). Optical fiber mechanical testing techniques. *Fiber Optics Reliability and Testing: A Critical Review*, 10272, 1027205. <https://doi.org/10.1117/12.181373>
- Thomason, J. L., Kao, C. C., Ure, J., Yang, L. (2013). The strength of glass fibre reinforcement after exposure to elevated composite processing temperatures. *Journal of Materials Science*, 49 (1), 153–162. <https://doi.org/10.1007/s10853-013-7689-7>
- Sonnenfeld, C., Sulejmani, S., Geernaert, T., Eve, S., Gomina, M., Mergo, P. et al. (2014). Mechanical Strength of Microstructured Optical Fibers. *Journal of Lightwave Technology*, 32 (12), 2193–2201. <https://doi.org/10.1109/jlt.2014.2322201>
- Veng, T., Edvold, B. (2013). Method for Measuring Optical Fiber Strain Applied to Determine Strain in Fusion Splice Protectors. *IEEE Photonics Technology Letters*, 25 (15), 1517–1519. <https://doi.org/10.1109/lpt.2013.2268205>
- Glaesemann, G. S. (1991). Optical Fiber Failure Probability Predictions from Long-Length Strength Distributions. *Proc. Int. Wire Cable Symp.*, 40, 819–825.
- Fuller, E. R., Wiederhorn, S. M., Ritter, J. E., Oates, P. B. (1980). Proof testing of ceramics. *Journal of Materials Science*, 15 (9), 2282–2295. <https://doi.org/10.1007/bf00552318>
- Bulatov, M. I., Shatsov, A. A., Grigorev, N. S., Malkov, N. A. (2023). Strength, crack resistance and optical losses of heat-treated silica fibers coated with non-ferrous metal. *Optical Fiber Technology*, 75, 103174. <https://doi.org/10.1016/j.yofte.2022.103174>
- Ma, Z., Wang, Z., Liu, H., Pang, F., Chen, Z., Wang, T. (2019). Tensile strength and failure behavior of bare single mode fibers. *Optical Fiber Technology*, 52, 101966. <https://doi.org/10.1016/j.yofte.2019.101966>
- Kiefer, P., Deubener, J., Müller, R., Behrens, H. (2020). Statistical analysis of propagation rates of indentation-induced radial cracks in soda-lime-silica glass. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 527, 119739. <https://doi.org/10.1016/j.jnoncrysol.2019.119739>
- TIA/EIA-455-31C. Proof Testing Optical Fibers by Tension. Telecommunications Industry Association.
- Taissariyeva, K. N., Ilipbaeva, L., Dzhibalayaeva, G. (2016). Researching the method of providing harmonicity to multi-level inverter. *Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High-Energy Physics Experiments 2016*, 10031, 1003123. <https://doi.org/10.1117/12.2249145>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.321659

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF A VOICE ACTIVITY DETECTOR BASED ON VARIOUS NEURAL NETWORKS (p. 19–29)

Bekbolat Medetov

L.N. Gumilyov Eurasian National University,
Astana, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5594-8435>

Ainur Zhetpisbayeva

L.N. Gumilyov Eurasian National University,
Astana, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4525-5299>

Ainur Akhmediyarova

Satbayev University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4439-7313>

Aigul Nurlankyzy

Satbayev University, Almaty, Republic of Kazakhstan
Almaty University of Power Engineering and Telecommunications,
Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0791-8573>

Timur Namazbayev

Al-Farabi Kazakh National University,
Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2389-2262>

Aigul Kulakayeva

International Information Technology University,
Almaty, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0143-085X>

Nurtay Albanbay

Satbayev University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3393-7380>

Mussa Turdalyuly

Satbayev University, Almaty, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1470-3706>

Asset Yskak

Ghalam LLP, Astana, Republic of Kazakhstan
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1196-3155>

Gulzhazira Uristimbek

L.N. Gumilyov Eurasian National University,
Astana, Republic of Kazakhstan

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4805-8805>

This paper considers the efficiency of neural networks for human voice recognition. The objects of the study are artificial neural networks used for human voice recognition. Their ability to effectively recognize a human voice regardless of language, trained on a small number of speakers in noisy conditions, has been considered. The task being solved is to enhance the accuracy of speech activity detection, which plays a significant role in improving the functioning of automatic speech recognition systems, especially under conditions of a low signal-to-noise ratio.

The findings showed that the accuracy of human voice recognition in languages of different phonetic proximity could vary greatly. As a result of the study, it was found that the recurrent neural network (RNN) demonstrates high accuracy in voice recognition – 95 %, which exceeds the results of the convolutional neural network (CNN), reaching an accuracy of 94 %. Special features of the results are the adaptation of neural networks to multilingual features, which made it possible to increase the efficiency of their work. An important conclusion was that training neural networks on data with different languages and types of speakers significantly improves recognition accuracy. The study confirmed that training neural networks on different languages and speaker types could significantly affect recognition accuracy. The results are an important contribution to the development of speech recognition technologies and have the potential for application in various fields where high accuracy in human voice recognition is required.

Keywords: convolutional neural network, recurrent neural network, voice activity detector.

References

1. Dhoubi, A., Othman, A., El Ghoul, O., Khribi, M. K., Al Sinani, A. (2022). Arabic Automatic Speech Recognition: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, 12 (17), 8898. <https://doi.org/10.3390/app12178898>
2. Zhang, X.-L., Xu, M. (2022). AUC optimization for deep learning-based voice activity detection. *EURASIP Journal on Audio, Speech, and Music Processing*, 2022 (1). <https://doi.org/10.1186/s13636-022-00260-9>
3. Tang, M., Huang, H., Zhang, W., He, L. (2024). Phase Continuity-Aware Self-Attentive Recurrent Network with Adaptive Feature Selection for Robust VAD. *ICASSP 2024 - 2024 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)*, 11506–11510. <https://doi.org/10.1109/icassp48485.2024.10446084>
4. Cherukuru, P., Mustafa, M. B. (2024). CNN-based noise reduction for multi-channel speech enhancement system with discrete wavelet transform (DWT) preprocessing. *PeerJ Computer Science*, 10, e1901. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.1901>
5. Priebe, D., Ghani, B., Stowell, D. (2024). Efficient Speech Detection in Environmental Audio Using Acoustic Recognition and Knowledge Distillation. *Sensors*, 24 (7), 2046. <https://doi.org/10.3390/s24072046>
6. Tan, Y., Ding, X. (2024). Heterogeneous Convolutional Recurrent Neural Network with Attention Mechanism and Feature Aggregation for Voice Activity Detection. *APSIPA Transactions on Signal and Information Processing*, 13 (1). <https://doi.org/10.1561/116.00000158>
7. Mihalache, S., Burileanu, D. (2022). Using Voice Activity Detection and Deep Neural Networks with Hybrid Speech Feature Extraction for Deceptive Speech Detection. *Sensors*, 22 (3), 1228. <https://doi.org/10.3390/s22031228>
8. Rho, D., Park, J., Ko, J. H. (2022). NAS-VAD: Neural Architecture Search for Voice Activity Detection. *Interspeech 2022*, 3754–3758. <https://doi.org/10.21437/interspeech.2022-975>
9. Nurlankyzy, A., Akhmediyarova, A., Zhetpisbayeva, A., Namazbayev, T., Yskak, A., Yerzhan, N., Medetov, B. (2024). The dependence of the effectiveness of neural networks for recognizing human voice on language. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (9 (127)), 72–81. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.298687>
10. Liu, P., Wang, Z. (2004). Voice activity detection using visual information. *2004 IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing*, 1, 1-609–612. <https://doi.org/10.1109/icassp.2004.1326059>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.322814

**DETERMINING WORKING PARAMETERS FOR THE
HALL-EFFECT THRUSTER WITH PERMANENT
MAGNETS (p. 29–35)**

Olexandr Petrenko

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5648-5068>

Viktor Pererva

Oles Honchar Dnipro National University, Dnipro, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8803-5360>

Viktor Maslov

FLIGHT CONTROL LLC, Dnipro, Ukraine
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6281-014X>

The object of this study is a Hall-effect thruster with a magnetic system on permanent magnets with minimal power consumption of electric energy, designed by Flight Control LLC (Ukraine). The task addressed in the study was to minimize the power consumed by the engine by excluding electromagnets from the engine's magnetic system and using only permanent magnets in the magnetic system. To solve this task, a laboratory model of a Hall-effect thruster with permanent magnets was built and the operating parameters and characteristics of the engine were experimentally determined. As a result of laboratory studies of the operating parameters of the engine with permanent magnets, the volt-ampere characteristics of the engine discharge were obtained at fixed working gas (xenon) flow rates. The dependences of engine thrust on the mass flow rate of the working gas at fixed discharge voltages were also obtained. Based on the ex-

perimental data, the dependences of specific impulse of the engine anode block on the discharge voltage, as well as the dependences of efficiency of the engine anode block on discharge voltage and the working substance flow rates were calculated. The studies have shown that in Hall-effect thrusters of low thrust, in order to minimize the specific power as part of the magnetic system, it is quite possible to use permanent magnets. In particular, for the power range (100–200) W, the values of thrust (3–10) mN, specific impulse (700–1350) s, and efficiency of the anode block (25–37) % were achieved, which corresponds to the parameters of the considered prototypes with the conventional and combined structure of the magnetic system. The results of the work could be used in practice when designing Hall-effect thrusters of low specific power.

Keywords: Hall-effect thruster, permanent magnets, engine thrust, specific impulse, engine efficiency.

References

1. Mazouffre, S., Hallouin, T., Inchingolo, M., Gurciullo, A., Lascombes, P., Maria, J.-L. (2019). Characterization of miniature Hall thruster plume in the 50 - 200 W power range. 8th European Conference For Aeronautics and Space Sciences (EUCASS). Available at: <https://doi.org/10.13009/EUCASS2019-214>
2. Mazouffre, S. (2016). Electric propulsion for satellites and spacecraft: established technologies and novel approaches. *Plasma Sources Science and Technology*, 25 (3), 033002. <https://doi.org/10.1088/0963-0252/25/3/033002>
3. Boeuf, J.-P. (2017). Tutorial: Physics and modeling of Hall thrusters. *Journal of Applied Physics*, 121 (1). <https://doi.org/10.1063/1.4972269>
4. Voronovsky, D. K., Kulagin, S. N., Maslov, V. V., Petrenko, O. N., Tolok, S. V. (2021). Hall-Effect Thruster ST-25 With Permanent Magnet. *Journal of Rocket-Space Technology*, 28 (4), 37–45. <https://doi.org/10.15421/452005>
5. Alekseenko, O., Andrey, K., Maslov, V., Petrenko, O. (2021). Cycles of the ST-25 Hall Thruster Starting. *Journal of Rocket-Space Technology*, 29 (4), 49–57. <https://doi.org/10.15421/452105>
6. Petrenko, O., Pererva, V., Maslov, V. (2024). Determining the effect of laboratory testing conditions on working parameters of the ST-25 hall thruster. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (5 (128)), 6–12. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2024.301162>
7. Misuri, T., Albertoni, R., Ducci, C. et al. (2015). MEPS: A Low Power Electric Propulsion System for Small Satellites. IAA-B10-1103. 10th IAA Symposium on Small Satellites for Earth Observation. Berlin. Available at: https://www.researchgate.net/publication/301678871_MEPS_A_Low_Power_Electric_Propulsion_System_for_Small_Satellites
8. Misuri, T., Ducci, C., Gregucci, S., Pedrini, D., Cannelli, F., Cesari, U. et al. (2019). SITAEL HT100 Thruster unit, full ground qualification. International Electric Propulsion Conference. Vienna. Available at: <https://electricrocket.org/2019/655.pdf>
9. Lascombes, P. (2018). Electric Propulsion For Small Satellites Orbit Control And Deorbiting: The Example Of A Hall Effect Thruster. 2018 SpaceOps Conference. <https://doi.org/10.2514/6.2018-2729>
10. Grimaud, L., Mazouffre, S. (2018). Performance comparison between standard and magnetically shielded 200 W Hall thrusters with BN-SiO₂ and graphite channel walls. *Vacuum*, 155, 514–523. <https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2018.06.056>
11. Yeo, S. H., Ogawa, H., Kahnfeld, D., Schneider, R. (2021). Miniaturization perspectives of electrostatic propulsion for small spacecraft platforms. *Progress in Aerospace Sciences*, 126, 100742. <https://doi.org/10.1016/j.paerosci.2021.100742>
12. Luna, J. P., Lewis, R. A., Park, N., Bosher, J., Guarducci, F., Cannat, F. (2019). T7 Thruster Design and Performance. The 36th International Electric Propulsion Conference. University of Vienna. Available at: <https://electricrocket.org/2019/356.pdf>
13. Mazouffre, S., Grimaud, L. (2018). Characteristics and Performances of a 100-W Hall Thruster for Microspacecraft. *IEEE Transactions on Plasma Science*, 46 (2), 330–337. <https://doi.org/10.1109/tps.2017.2786402>
14. Voronovkyi, D., Petrenko, O., Kulagin, S., Maslov, V., Yurkov, B. (2023). Low Power Hall Thruster ST-22 With Permanent Magnets. *Journal of Rocket-Space Technology*, 30 (4), 30–36. <https://doi.org/10.15421/452205>

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.323891

DEVISING A METHOD FOR ASSESSING THE PERFORMANCE OF EXERGETIC EFFICIENCY OF A PRESSURE WAVE EXCHANGER (p. 36–45)

Volodymyr Manoylo

Kharkiv National Automobile and Highway University,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2208-4404>

Volodymyr Korohodskyi

Kharkiv National Automobile and Highway University,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1605-4631>

Alexander Voronkov

Kharkiv National Automobile and Highway University,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2744-7948>

Andrii Avramenko

Anatolii Pidhornyi Institute of Power Machines and Systems of the
National Academy of Sciences of Ukraine, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8130-1881>

Ihor Nikitchenko

Kharkiv National Automobile and Highway University,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9481-4296>

Ihor Shevchenko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1280-5290>

Oleksandr Iesipov

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7395-2892>

Sergey Polyashenko

State Biotechnological University, Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0133-4902>

Eduard Teslenko

Kharkiv National Automobile and Highway University,
Kharkiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8833-1733>

Daria Lemishko

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,
Kyiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-9539-8627>

With all their undeniable advantages, forced engines equipped with gas turbine supercharging (GTS) have a significant inherent

drawback of the turbocharger (TC), which is associated with the inertia of the TC rotor, causing a discrepancy between the flow characteristics of the supercharger and the hydraulic needs of the engine under transient modes, during sharp acceleration of the vehicle.

As an alternative option and one of the effective methods for forcing the engine in order to obtain high technical, economic, and environmental performance indicators of the working process under transient operating modes, a wave pressure exchanger (WPE) is considered as the object of this study. However, the available information related to the energy exchange of working fluids in the units of the wave exchanger has not yet been sufficiently studied. To partially solve this problem, a method has been devised for assessing the exergetic efficiency of WPE, which takes into account the effect of partial exhaust gas recirculation, purging the rotor cells with a fresh charge.

Based on the results of development studies, in the presence of a pattern of change in these parameters (purging and recirculation), it is possible to influence the process of improving the working cycle and the exergetic efficiency of the pressure exchanger.

A rational combination of purging the rotor cells with a fresh charge (from 4 to 8 %) and reusing part of the combustion products (recirculation from 3 to 5 %) in the working process of the supercharger ensured an increase in the exergetic efficiency of WPE from 0.72 to 0.91 and partially solved the research problem.

The resulting data can be implemented both at the early stages of WPE design and for existing modifications of supercharging units, in the process of their further modernization and improvement.

Keywords: exergetic efficiency, pressure exchanger, purging of rotor channels, fresh charge, recirculation of combustion products.

References

1. Akbari, P., Nalim, R., Mueller, N. (2006). A Review of Wave Rotor Technology and Its Applications. *Journal of Engineering for Gas Turbines and Power*, 128 (4), 717–735. <https://doi.org/10.1115/1.2204628>
2. Costiuc, I., Chiru, A. (2017). EVOLUTION of the Pressure Wave Supercharger Concept. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 252, 012081. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/252/1/012081>
3. Costiuc, I., Chiru, A., Costiuc, L. (2022). A Review of Engine's Performance When Supercharging by a Pressure Wave Supercharger. *Energies*, 15 (8), 2721. <https://doi.org/10.3390/en15082721>
4. Costiuc, I., Chiru, A., Costiuc, L. (2018). Pressure Wave Technology - An interesting approach in supercharging. *The Romanian Journal of Technical Sciences. Applied Mechanics*, 63 (1), 50–73. Available at: <https://rjts-applied-mechanics.ro/index.php/rjts/article/view/225/>
5. Korohodskyi, V., Kryshchuk, S., Migal, V., Rogovyi, A., Polivyan-chuk, A., Slyn'ko, G. et al. (2020). Determining the characteristics for the rational adjusting of an fuel-air mixture composition in a two-stroke engine with internal carburation. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (5 (104)), 39–52. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2020.200766>
6. Manoylo, V., Arhun, Shch., Migal, V., Hnatova, H., Korohodskyi, V., Zenkin, E., Shevchenko, I. (2023). Estimating Dynamic and Flow Characteristics of Electromagnetic Dispenser for The Kraz Truck Converted to Gas. *International Journal of Integrated Engineering*, 15 (4). <https://doi.org/10.30880/ijie.2023.15.04.013>
7. Zsiga, N., Skopil, M. A., Wang, M., Klein, D., Soltic, P. (2021). Comparison of Turbocharging and Pressure Wave Supercharging of a Natural Gas Engine for Light Commercial Trucks and Vans. *Energies*, 14 (17), 5306. <https://doi.org/10.3390/en14175306>
8. Jamil, A., Baharom, M. B., A. Aziz, A. R. (2021). IC engine in-cylinder cold-flow analysis – A critical review. *Alexandria Engineering Journal*, 60 (3), 2921–2945. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2021.01.040>
9. Korohodskyi, V., Rogovyi, A., Voronkov, O., Polivyanchuk, A., Gakal, P., Lysytsia, O. et al. (2021). Development of a three-zone combustion model for stratified-charge spark-ignition engine. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 2 (5 (110)), 46–57. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.228812>
10. Leahu, C. I., Radu, S. (2019). Reducing NOx emissions from diesel engines supercharged with pressure wave compressor driven by the electric motor. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 568 (1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/568/1/012028>
11. Stuart, C., Spence, S. W., Teichel, S., Starke, A. (2020). Design and evaluation of an active inlet swirl control device for automotive turbocharger compressors. *14th International Conference on Turbochargers and Turbocharging*, 1–14. <https://doi.org/10.1201/9781003132172-01>
12. Manoilo, V. M., Kozlov, Yu. Yu. (2018). Systema rehuliuвання nad-duvu avtotraktornykh dvyhuniv dlia transportnykh zasobiv APK. *Tekhnika i tekhnolohiya APK*, 10-11 (108), 19–21. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Titapk_2018_10-11_8
13. Abramchuk, F. I., Manoylo, V. M., Kabanov, A. N., Lipinskiy, M. S. (2010). Puti povysheniya tehniko-ekonomicheskikh pokazateley gazovykh dvigateley s iskrovym zazhiganiem. *Dvigateli vnutrennego sgoraniya*, 1, 7–11. Available at: <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/128>
14. Traupel, V. (1963). *Teplovyte turbomashiny*. Moscow: Gosenergoizdat, 340.
15. Hörber, H. U. (1969). *Alschrung der Verluste in inslationär-gasdu-namischen Kanaltrommel-druck-tauschern*. ETH, 241.
16. Traupel, V. (1958). *Teplovyte turbiny*. Vol. 1. Berlin: Shpringer, 362.
17. Waleffe, J., Jenny, E., Muller, K. (1960). Pat. No. 378595. Brennkraft-maschine mit einem als Aufladegerät wirken-den Drucktauscher.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.322730

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ІМПУЛЬСНОГО УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО (УФ) ВИПРОМІНЮВАННЯ ВИСОКОЇ ПОТУЖНОСТІ НА *BACILLUS ANTHRACIS* (с. 6–11)**В. І. Чумаков, Н. Г. Пінчук, О. І. Харченко, В. С. Муравейник, М. О. Острижний, В. І. Цимбалюк, Н. С. Полька, В. І. Болотін, О. М. Корнейков, А. П. Палій**

Об'єктом дослідження є імпульсне ультрафіолетове випромінювання високої потужності та його вплив на спори *Bacillus anthracis*. Знищення патогенної мікрофлори на об'єктах навколишнього середовища є запорукою стійкого епізоотологічного благополуччя. Показано, що дією потужних імпульсів ефект знищення патогенної мікрофлори досягається протягом короткої серії та навіть поодиноких експозицій. При цьому використовували імпульсний УФ-стерилізатор на основі магнітоплазмового компресора з потужністю імпульсного потоку ультрафіолету від 3,6 МВт з довжиною хвилі 185–320 нм ультрафіолетового випромінювання. Показано перспективи технології імпульсної стерилізації. Як результат лабораторних випробувань встановлено, що ступінь загибелі спор тест-мікроорганізму *Bacillus anthracis* СТІ, нанесених на дерев'яні пластини, становить lg 2,5; нанесених на пластикові пластини – lg 3,2, тоді як ступінь загибелі спор, нанесених на металеві пластини становить lg 4,0. Виходячи з отриманих результатів, дерево та пластик потребують більшої уваги при виборі методів дезінфекції через їх нижчу ефективність у цьому контексті. Висока резистентність спорових мікроорганізмів обумовлює застосування великих дозових навантажень для знешкодження збудника сибірки.

Запропонована методика знезараження є актуальною і може бути використана лабораторіями ветеринарної медицини, тваринницькими господарствами різних форм власності, науковою спільнотою і промисловими підприємствами з виготовлення технологічного обладнання. Подальший розвиток дослідження повинен бути спрямований на розроблення та удосконалення способів боротьби з патогенними мікроорганізмами та забезпечення стійкого епізоотичного благополуччя.

Ключові слова: бактерицидна дія, знезараження, санація навколишнього середовища, сибірка, спори, імпульсне ультрафіолетове випромінювання.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.317214

ВИЯВЛЕННЯ ВПЛИВУ НЕОДНОРІДНОСТЕЙ У БАГАТОМОДОВИХ ОПТИЧНИХ ВОЛОКНАХ НА ЯКІСТЬ ПЕРЕДАЧІ СИГНАЛУ (с. 12–18)**Nurzhama Ospanova, Aigul Orazymbetova, Yelena Bakhtiyarova, Marina Lipskaya, Yerdaulet Beibit**

Об'єктом дослідження є волоконно-оптичні лінії зв'язку, що експлуатуються в умовах підвищених механічних навантажень, що виникають при прокладанні кабелів, експлуатації в агресивному середовищі або рухомих об'єктах. Проблема пов'язана з недостатнім розумінням впливу механічних навантажень на параметри оптичних волокон, що ускладнює їх використання в складних умовах експлуатації. Метою роботи є підвищення надійності та довговічності таких ліній за рахунок дослідження впливу поздовжніх і роздавлюючих навантажень на характеристики багатомодових оптичних волокон (БОВ).

В ході експериментів вимірювалися початкові показники загасання (1,09 дБ/км) та їх зміни за розтягуючих навантажень. Випробовувані зразки довжиною близько 20 метрів піддавалися поступовому збільшенню поздовжньої сили. Тривалий вплив навантаження значно збільшує коефіцієнт загасання, особливо в короткохвильовій частині спектра. Руйнування волокна наступало через 113 хвилин, що вказує на критичне зниження міцності. Цей ефект можна пояснити посиленням неоднорідностей у матеріалі волокон, що призводять до збільшення розсіювання світла.

Досліджено вплив роздавлюючих навантажень на дисперсію при довжині хвилі 1,06 мкм. Встановлено, що короткохвильовий спектр більш чутливий до деформацій через особливості структури волокна. Комплексний аналіз навантажень виявив критичні фактори, що впливають на надійність БОВ. Отримані результати дозволяють прогнозувати довговічність оптичних ліній зв'язку, враховувати механічні впливи під час їх проектування та розробляти рекомендації щодо покращення експлуатації. Практична цінність полягає в застосуванні результатів для вдосконалення методів оцінки стану волокон та створення більш надійних систем зв'язку.

Ключові слова: оптичні волокна, загасання сигналів, поздовжні навантаження, роздавлюючі навантаження, дисперсія імпульсу.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.321659

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ДЕТЕКТОРА ГОЛОСОВОЇ АКТИВНОСТІ НА ОСНОВІ РІЗНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ (с. 19–29)**Bekbolat Medetov, Ainur Zhetpisbayeva, Ainur Akhmediyarova, Aigul Nurlankyzy, Timur Namazbayev, Aigul Kulakayeva, Nurtay Albanbay, Mussa Turdalyuly, Asset Yskak, Gulzhazira Uristimbek**

У цій роботі було проведено оцінку ефективності застосування нейронних мереж для задачі розпізнавання людського голосу. Об'єктами дослідження є штучні нейронні мережі, що використовуються для розпізнавання людського голосу. Розглядається їх

здатність ефективно розпізнавати людський голос незалежно від мови, навчаючись на невеликій кількості дикторів в умовах шуму.

Розв'язувана проблема – підвищення точності виявлення мовленнєвої активності, що відіграє значну роль у вдосконаленні функціонування систем автоматичного розпізнавання мовлення, особливо в умовах низького співвідношення сигнал/шум.

Отримані результати показали, що точність розпізнавання людського голосу на мовах із різною фонетичною подібністю може суттєво відрізнятись. У результаті дослідження виявлено, що рекурентна нейронна мережа (RNN) демонструє високу точність у розпізнаванні голосу – 95 %, що перевершує результати згортової нейронної мережі (CNN), яка досягає точності 94 %. Особливості отриманих результатів полягають в адаптації нейронних мереж до багатомовних особливостей, що дозволило підвищити ефективність їхньої роботи.

Важливим висновком стало те, що навчання нейронних мереж на даних із різними мовами та типами дикторів суттєво покращує точність розпізнавання. Дослідження підтвердило, що навчання нейронних мереж на різних мовах і типах дикторів може значно вплинути на точність розпізнавання. Отримані результати є важливим внеском у розвиток технологій розпізнавання мовлення та мають потенціал для застосування в різних сферах, де потрібна висока точність у розпізнаванні людського голосу.

Ключові слова: згортокова нейронна мережа, рекурентна нейронна мережа, детектор голосової активності.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.322814

ВИЗНАЧЕННЯ РОБОЧИХ ПАРАМЕТРІВ ХОЛЛОВСЬКОГО ДВИГУНА НА ПОСТІЙНИХ МАГНІТАХ (с. 29–35)

О. М. Петренко, В. О. Перерва, В. В. Маслов

Об'єкт дослідження – Холловський двигун з магнітною системою на постійних магнітах з мінімальною потужністю споживання електричної енергії, розроблений в компанії Flight Control LLC (Україна). Проблема, яка вирішувалась в даному дослідженні, полягала в мінімізації потужності, яку споживає двигун, за рахунок виключення з магнітної системи двигуна електромагнітів та використання в магнітній системі виключно постійних магнітів. Для вирішення зазначеної проблеми була створена лабораторна модель Холловського двигуна з постійними магнітами та експериментально визначені робочі параметри та характеристики двигуна. В результаті проведення лабораторних досліджень робочих параметрів двигуна з постійними магнітами були отримані вольт-амперні характеристики розряду двигуна при фіксованих величинах витрат робочого газу (ксенону). Отримані також залежності тяги двигуна від величини масових витрат робочого газу при фіксованих величинах напруги розряду. На основі отриманих експериментальних даних були обчислені залежності величини питомого імпульсу анодного блоку двигуна від напруги розряду, а також залежності ККД анодного блоку двигуна від напруги розряду та величини витрат робочої речовини. Проведені дослідження показали, що в Холловських двигунах малої тяги з метою мінімізації питомої потужності у складі магнітної системи цілком можливо використовувати постійні магніти. Зокрема для діапазону потужності (100–200) Вт отримано величини тяги (3–10) мН, питомого імпульсу (700–1350) с, ККД анодного блоку (25–37) %, що відповідає параметрам розглянутих прототипів з традиційною та комбінованою конструкцією магнітної системи. Результати роботи можуть бути використані на практиці при розробці Холловських двигунів малої питомої потужності.

Ключові слова: Холловський двигун, постійні магніти, тяга двигуна, питомий імпульс, ККД двигуна.

DOI: 10.15587/1729-4061.2025.323891

РОЗРОБКА МЕТОДУ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСЕРГЕТИЧНОГО КОЕФІЦІЄНТА КОРИСНОЇ ДІЇ ХВИЛЬОВОГО ОБМІННИКА ТИСКУ (с. 36–45)

В. М. Манойло, В. А. Корогодский, А. И. Воронков, А. Н. Авраменко, И. Н. Никитченко, И. А. Шевченко, А. В. Есипов, С. А. Поляшенко, Е. В. Тесленко, Д. С. Лемішко

При всіх своїх незаперечних перевагах, форсованим двигунам, оснащеним газотурбінним наддувом (ГТН), властивий суттєвий недолік турбокомпресора (ТКР), пов'язаний з інертністю ротора ТКР, яка спричиняє невідповідність витратних характеристик нагнітача гідравлічним потребам двигуна в перехідних режимах, зокрема при різкому розгоні автотранспортного засобу.

Альтернативним варіантом і одним з ефективних методів форсування двигуна з метою отримання високих техніко-економічних та екологічних показників робочого процесу в перехідних режимах роботи, як об'єкт дослідження, розглядається хвильовий обмінник тиску (ХОТ). Однак наявна інформація, пов'язана з енергообміном робочих тіл у вузлах хвильового обмінника, поки що недостатньо вивчена. Для часткового вирішення цієї проблеми розроблено метод оцінки ефективності ексергетичного ККД ХОТ, який враховує вплив часткової рециркуляції відпрацьованих газів (ВГ) та продувки комірок ротора свіжим зарядом.

На основі отриманих результатів доводочних досліджень, при встановленні закономірності зміни цих параметрів (продувки та рециркуляції), можна впливати на процес удосконалення робочого циклу та показники ексергетичного ККД обмінника тиску.

Раціональне поєднання продувки комірок ротора свіжим зарядом (від 4 до 8 %) та повторне використання частини продуктів згоряння (рециркуляція від 3 до 5 %) у робочому процесі нагнітача забезпечило підвищення значень ексергетичного ККД ХОТ з 0,72 до 0,91 та частково вирішило проблему досліджень.

Отримані дані можна реалізувати як на ранніх стадіях проектування ХОТ, так і для вже існуючих модифікацій агрегатів наддуву в процесі їх подальшої модернізації та вдосконалення.

Ключові слова: ексергетичний ККД, обмінник тиску, продувка каналів ротора, свіжий заряд, рециркуляція продуктів згоряння.