



CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.290018

AN EFFECTIVE INDICATOR DETERMINATION FOR THE LEATHER MATERIAL UNIFORMITY ASSESSMENT

pages 6–10

Anatolii Danylykovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Biotechnology, Leather and Fur, Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, Ukraine, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5707-0419>

Olga Sanginova, PhD, Associate Professor, Department of Inorganic Substances, Water Treatment and General Chemical Technology, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine, e-mail: sanginova@xtf.kpi.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6378-7718>

The object of research is the process of determining the objective indicator of the degree of topographic homogeneity of the structure and properties of the leather material. The work defines a set of indicators of properties of semi-finished chrome tanning and leather materials. At the same time, when evaluating the homogeneity of the properties of leather materials, the difference between the values of the physical and mechanical indicators of the shabrack and the bottom is taken into account. At the same time, for a more homogeneous leather material, this difference should be minimal. The maximum differences between the determined physico-mechanical parameters of the semi-finished product of chrome tanning and the minimum for experimental and industrial leather materials were established. The given technological scheme for obtaining an experimental leather material by the technology of syntan-tannin filling-plasticization is more homogeneous with the use of syntan BNS TU 17-06-165-89, mimosa extract with a tannin content of 81.7 %, alkylcarboxyethanolamine of aliphatic acids, dye anionic black K, Fosfol L-1301 emulsions of Cromogenia Units, S.A. (Spain), aluminum potassium alum. For an objective assessment of the homogeneity of the properties of the leather material, a complex indicator is proposed – a coefficient that takes into account the meridian elongation at the crack of the face layer, the limit of strength of the material and its face layer at spherical deformation, which characterize the quality of the leather material according to DSTU 2726-94 «Leather for shoe uppers. Specifications». At the same time, the time-consuming nature of sample preparation and instrumental determination of the properties of leather material is taken into account. The determined complex coefficient of homogeneity of the experimental material is 0.88, and the industrial one is 0.82. This indicates greater homogeneity of the properties of the experimental leather material. A comprehensive analysis and evaluation of the homogeneity of the properties of the experimental leather material testify to the prospects of its use in the manufacture and operation of footwear products.

Keywords: deformation properties of leather, strength properties of leather, syntane-tannin composition, filling-plasticization, homogeneity coefficient.

References

1. Heidemann, E. (1995). Überlegungen, wie die Massen von Gerbstoffen und Fetten in der Kollagenstruktur eingelagert werden. *Das Leder*, 6, 149–154.
2. Horbachov, A. A., Kerner, S. M., Andreieva, O. A., Orlova, O. D. (2007). *Osnovy stvorennia suchasnykh tekhnolohii vyrobnytstva shkiry ta khutra*. Kyiv: Naukova dumka, 190.
3. Sathish, M., Subramanian, B., Rao, J. R., Fathima, N. N. (2019). Deciphering the role of individual retanning agents on physical properties of leathers. *JALCA*, 114 (3), 94–102.
4. Xie, H., Sun, Q., Liao, X., Shi, B. (2014). Melamine glyoxal resinare tanning agent – Preparation and application. *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists*, 98 (1), 17–22.
5. Jin, L. Q., Wang, Y. L., Zhu, D. Y., Xu, Q. H. (2011). Effect of Amphoteric Acrylic Retanning Agent on the Physical Properties of the Resultant Leather. *Advanced Materials Research*, 284-286, 1925–1928. doi: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.284-286.1925>
6. Zeng, Y., Song, Y., Li, J., Zhang, W., Shi, B. (2016). Visualization and Quantification of Penetration. Mass Transfer of Acrylic Resin Retanning Agent in Leather using Florescent-Tracing Technique. *JALCA*, 111 (11), 398–405.
7. Sun, X., Jin, Y., Lai, S., Pan, J., Du, W., Shi, L. (2018). Desirable retanning system for aldehyde-tanned leather to reduce the formaldehyde content and improve the physical-mechanical properties. *Journal of Cleaner Production*, 175, 199–206. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.058>
8. Zhang, P., Xu, P., Fan, H., Zhang, Z., Chen, Y. (2018). Phosphorus-nitrogen flame retardant waterborne polyurethane/graphene nanocomposite for leather retanning. *JALCA*, 113 (5), 142–150.
9. Li, C., Taotao, Q., Li, X., Longfang, R., Xuechuan, W. (2017). Preparation and application of collagen-based water borne polyurethane retanning agent. *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists*, 101 (3), 149–154.
10. Hlubish, P. A., Teslia, O. P., Kerner, O. M., Kistechko, I. M., Dmytryshyna, I. V., Vitushko, N. V. (2018). Pat. 33051 UA. *Sklad dlia dodublennia-napovnennia shkiry*. MPK S14S 3/00, S14S 9/00; No. u200801313; declared: 04.02.2018; published: 10.06.2018, Bul. No. 24.
11. Zarlok, J., Kowalska, M., Smiechowski, K. (2017). Effect of the type of retanning on hygienic properties of crust leathers. *Journal of the Society of Leather Technologists and Chemists*, 101 (1), 21–26.
12. Danylykovich, A. H. (2006). *Praktykum z khimii i tekhnolohii shkiry ta khutra*. Kyiv: Feniks, 340.
13. Iagoda, L. A., Ostrovskii, V. S. (1978). Pribor i metodika ispytannii kozhi. *KOP*, 7, 52–55.
14. DSTU 2726-94. *Shkira dlia verkhvu vzuttia. Tekhnichni umovy* (1995). Kyiv: Derzhstandart Ukrainy, 14.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.290309

INVESTIGATION OF ENERGY EFFICIENCY OF HYDROGEN PRODUCTION IN ALKALINE ELECTROLYSERS

pages 11–15

Olha Lysenko, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Electric Power Engineering and Electrical Technologies, Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University, Zaporizhzhia, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7085-7796>

Valerii Ikonnikov, Postgraduate Student, Department of Electrical Technologies and Thermal Processes, Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University, Zaporizhzhia, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6381-1925>, e-mail: valeriyik1977@gmail.com

The object of research is the energy efficiency of the electrolysis process in electrolyzers with alkaline electrolyte electrical parameters. The existing problem consists in obtaining the energy efficiency of the process in an electrolyzer with an alkaline electrolyte of more than 65 %.

To solve this problem, it is proposed to manufacture an electrolyzer with metal electrodes made of stainless steel and separated from each other by a gas-tight membrane (Bologna cloth) to separate hydrogen and oxygen gases. To establish the energy efficiency characteristics, an experimental installation was made, and the necessary measuring equipment was also used. In the course of the work, a research methodology was developed and the necessary calculation of the measured values was carried out. As a result, the influence of the operating voltage on the consumption of the current flowing through the electrodes of the electrolyzer and the power consumed by it was revealed, the values of which increase with the increase of the operating voltage. It was established that the energy efficiency of the process in electrolyzers with an alkaline electrolyte decreases with an increase in the operating voltage. At operating voltages of 3 V, 4 V, and 5 V, the energy efficiency is 85.7 %, 77 %, and 70 %, respectively. The proposed technique involves conducting experimental studies directly on a functioning electrolyzer.

The practical implementation of the use of a gas-tight membrane (Bologna fabric) can help reduce the cost of manufacturing an electrolyzer. Therefore, the presented research will be useful for the industrial production of hydrogen.

Keywords: electrolysis, electrolyzer, hydrogen, environmentally friendly energy production, renewable energy sources, alkaline electrolyte.

References

- Lewis, N. S., Nocera, D. G. (2006). Powering the planet: Chemical challenges in solar energy utilization. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103 (43), 15729–15735. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.0603395103>
- Dunikov, D. O. (2017). Vodorodnye energeticheskie tekhnologii. *Materialy seminarov laboratorii VET OIVT RAN*. Moscow: OIVT RAN, 1, 190.
- Wirkert, F. J., Roth, J., Jagalski, S., Neuhaus, P., Rost, U., Brodmann, M. (2020). A modular design approach for PEM electrolyser systems with homogeneous operation conditions and highly efficient heat management. *International Journal of Hydrogen Energy*, 45 (2), 1226–1235. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.03.185>
- Chang, W. J., Lee, K.-H., Ha, H., Jin, K., Kim, G., Hwang, S.-T. et al. (2017). Design Principle and Loss Engineering for Photovoltaic-Electrolysis Cell System. *ACS Omega*, 2 (3), 1009–1018. doi: <https://doi.org/10.1021/acsomega.7b00012>
- Kuznetsov, N. P., Lysenko, O. V., Chebanov, A. B. (2019). Electricity Consumption Model for Energy Systems of Ukraine at Various Levels of Locality. *Problemele Energeticii Regionale*, 3 (44), 31–42. doi: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3562195>
- Gahleitner, G. (2013). Hydrogen from renewable electricity: An international review of power-to-gas pilot plants for stationary applications. *International Journal of Hydrogen Energy*, 38 (5), 2039–2061. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2012.12.010>
- Grätzel, M. (2001). Photoelectrochemical cells. *Nature*, 414 (6861), 338–344. doi: <https://doi.org/10.1038/35104607>
- Cox, C. R., Lee, J. Z., Nocera, D. G., Buonassisi, T. (2014). Ten-percent solar-to-fuel conversion with nonprecious materials. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (39), 14057–14061. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1414290111>
- Sytyniuk, H. O., Nochnichenko, I. V., Kostiuk, D. V., Myronchuk, V. S. (2018). Elektroliz yak aktualnyi sposib otrymannaia alternatyvnoho palyva vodniu. *Prykladna heometriia, dyzain, ob'ekty intelektualnoi vlasnosti ta innovatsiina diialnist studentiv ta molodykh vchenykh*. Kyiv, 115–119.
- Yakymenko, L. M., Motilievskia, I. D., Tkachek, Z. O. (1970). *Elektroliz vody*. Moscow: Vyd. Khimii, 264.
- Peharz, G., Dimroth, F., Wittstadt, U. (2007). Solar hydrogen production by water splitting with a conversion efficiency of 18 %. *International Journal of Hydrogen Energy*, 32 (15), 3248–3252. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2007.04.036>
- Shevchenko, A. A., Zipunnikov, M. M., Kotenko, A. L., Chorna, N. A. (2020). Investigation of the Electrolysis Process of Obtaining Hydrogen and Oxygen with Serial and Parallel Connection of Electrodes. *Journal of Mechanical Engineering*, 23 (4), 63–71. doi: <https://doi.org/10.15407/pmach2020.04.063>
- Nocera, D. G. (2012). The Artificial Leaf. *Accounts of Chemical Research*, 45 (5), 767–776. doi: <https://doi.org/10.1021/ar2003013>
- Felgenhauer, M., Hamacher, T. (2015). State-of-the-art of commercial electrolyzers and on-site hydrogen generation for logistic vehicles in South Carolina. *International Journal of Hydrogen Energy*, 40 (5), 2084–2090. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2014.12.043>
- Krivtsova, V. I., Levterov, A. A., Grushko, A. I. (2006). Analiz pozharovzryvobezopasnosti sistem khraneniia i podachi vodoroda na osnovе reakcii samorasprostraniiaushchegosia vysokotemperaturnogo sinteza intermetallidov. *Problemi nadzvichainikh situatsii*, 3, 145–151.
- Vasylkovskiy, O. M., Leshchenko, S. M., Vasylkovska, K. V., Petrenko, D. I. (2016). *Pidruchnyk doslidnyka*. Kirovohrad, 204.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.290427

PRODUCTION OF WHITE CEMENT BY LOW-TEMPERATURE FIRING

pages 15–19

Natalia Dorogan, PhD, Senior Lecturer, Department of Chemical Technology of Composite Materials, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine, e-mail: nataliyadorogan@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4304-1297>

Lev Chernyak, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Chemical Technology of Composite Materials, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8479-0545>

Victoria Pakhomova, Assistant, Department of Chemical Technology of Composite Materials, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3086-5318>

Oleg Shnyruk, Assistant, Department of Chemical Technology of Composite Materials, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7840-6201>

The object of research was silicate systems based on CaO–SiO₂–Al₂O₃ oxides for the production of white cement under the condition of reducing the maximum firing temperature and energy intensity of the products. A complex of raw materials of different genesis was chosen for the study – chalk, pyloquartz, aluminum hydroxide. The criteria for the selection of raw materials were increased reactivity during firing and minimization of the content of colored oxides. During the research, methods of physico-chemical analysis of silicates and standardized testing of properties were comprehensively applied. Determination of the rational compositions of the raw material mixture was carried out using the created computer program «RomanCem». Based on the analysis of the calculation results, a significant value of the quantitative ratio of aluminum-silica-containing components Ca/Cp was determined. It was established that in the interval of the quantitative ratio Ca/Cp from 0.4 to 0.6, the silica modulus of the binder changes in an inversely proportional dependence

within $n=3.8-2.5$ at a low content of colored iron oxides at the level of $C=0.14-0.17\%$. The compositions of the raw material mixture based on chalk with the use of an aluminum-silica-containing complex of aluminum hydroxide-powder quartz were determined, which allow, at the maximum firing temperature of $1100-1200\text{ }^{\circ}\text{C}$, to obtain a mineral binder that exceeds natural or Roman cement in terms of strength ($21-27\text{ MPa}$ versus $10-15\text{ MPa}$) and whiteness ($80-85\%$ versus $55-60\%$). Peculiarities of phase transformations in the material during low-temperature firing as a factor of structure and properties are noted. The development and practical use of white cement, obtained by reducing the maximum firing temperature and, accordingly, specific fuel consumption, reveals additional reserves for the production of mineral binders, contributes to the comprehensive solution of issues of resource conservation and production technology of silicate building materials.

Keywords: white cement, raw material mixture, low-temperature firing, phase composition, silica-containing component, colored oxides.

References

- Duda, W. H. (1988). *Cement Data Book. Vol. 3: Raw Material for Cement Production*. French & European Pubns, 188.
- Ghosh, S. N. (2003). *Advances in Cement Technology: Chemistry, Manufacture and Testing*. Taylor & Francis, 828.
- Chatterjee, A. K. (2018). *Cement Production Technology. Principles and Practice*. CRC Press, 439.
- Moresová, K., Škvára, F. (2001). White cement – Properties, manufacture, prospects. *Ceramics Silikaty*, 45 (4), 158–163.
- Dorohan, N. O., Sviderskyi, V. A., Cherniak, L. P. (2018). *Bilji portlandcement*. Kyiv: KPI im. Ihoria Sikorskoho, vyd-vo «Politekhnik», 204.
- Varas, M. J., Alvarez de Buergo, M., Fort, R. (2005). Natural cement as the precursor of Portland cement: Methodology for its identification. *Cement and Concrete Research*, 35 (11), 2055–2065. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2004.10.045>
- Miras, T., Markopoulos, E. G. (2007). *Natural cements for constructions applications*. XXVII Reunion de la sociedad espaniol de mineralogia.
- ASTM C10/C10M-14. *Standard Specification for Natural Cement – ASTM International* (2014). West Conshohocken.
- Hughes, D. C., Jaglin, D., Kozłowski, R., Mucha, D. (2009). Roman cements – Belite cements calcined at low temperature. *Cement and Concrete Research*, 39 (2), 77–89. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2008.11.010>
- Sheloh, H., Sanytskyi, M. A., Kropyvnytska, T. P., Kotiv, R. M. (2012). Romantsement – v'iazhuche dlia oporiadzhuvalnykh robit v budivnytstvi. *Stroytelnie materialy i yzdehlyia*, 1 (72), 7–12.
- Sviderskyi, V. A., Cherniak, L. P., Dorogan, N. O., Nudchenko, L. A. (2017). Pidvishchennia pokaznikiv vlastivostei v'iazhuchogo materialu tipu romantcementu. *Stroitelnye materialy i izdeliia*, 5-6 (96), 20–22.
- Berezhnoi, A. S., Pytak, Ya. M., Ponomarenko, O. D., Sobol, N. P. (1992). *Fizyko-khimichni systemy tuhoplavkykh, nemetalichnykh i sylikatnykh materialiv*. Kyiv: NMK VO, 172.
- Sviderskyi, V. A., Cherniak, L. P., Sanhinova, O. V., Dorohan, N. O., Tsybenko, M. Yu. (2017). Prohramne zabezpechennia tekhnologii nyzkotempe-raturnykh viazhuchykh materialiv. *Budivelni materialy ta vyroby*, 1-2 (93), 22–24.
- DSTU B V.2.7-91-99. *V'iazhuchi mineralni*. Klyasyfikatsiia. Vved. 01.03.1999 (1999). Kyiv: Derzhbud Ukrainy, 26.
- DSTU B V.2.7-257:2011. *Portlandsementy bili*. Tekhnichni umovy. Vved. 01.12.2012 (2012). Kyiv: Minrehion Ukrainy, 20.

ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.289353

AIRBORNE DUST POLLUTION EMITTED BY EL HADJAR METALLURGICAL COMPLEX: QUANTIFICATION, CHARACTERIZATION AND OCCUPATIONAL HEALTH HAZARDS

pages 20–28

Fares Boutarfa, Postgraduate Student, Laboratory of Valorization of Mining Resources and Environment, Department of Mining, Badji Mokhtar University, Annaba, Algeria, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5182-7559>

Abdelaziz Idres, Professor, Laboratory of Valorization of Mining Resources and Environment, Department of Mining, Badji Mokhtar University, Annaba, Algeria, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8029-0930>

Zohir Mekti, PhD in Mining Engineering, Lecturer, Department of Mining, Badji Mokhtar University, Annaba, Algeria, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6153-7026>

Radouane Graine, PhD, Researcher, Research Center in Industrial Technologies, CRTI, Algiers, Algeria, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1208-7476>

Fahem Tiour, PhD in Mining Engineering, Mining Engineering Laboratory, Department of Mining Engineering, National Polytechnic School, Algiers, Algeria, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4731-6323>

Nadiia Dovbash, PhD, Researcher, National Scientific Centre «Institute of Agriculture of the National Academy of Agricultural

Sciences», Chabany, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4741-2657>

Aissa Benselhoub, PhD, Associate Researcher, Environmental Research Center (C.R.E), Annaba, Algeria, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5891-2860>, e-mail: aissabenselhoub@cre.dz

Stefano Bellucci, Senior Reasearcher, INFN-Laboratori Nazionali di Frascati, Frascati, Italy, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0326-6368>, e-mail: bellucci@lnf.infn.it

The iron deposits of Ouenza and Boukhadra represent one of the main sources of iron ore supply for the Algerian steel industry. Being a fundamental wealth available to Algeria, the exploitation of iron ores and its use causes strong negative consequences on the environment, mainly by the expansion of dust, which will be a source of environmental degradation. The metallurgical industry is an integral part of the Algerian economy. Environmental problems that negatively affect the health of people and the environment is air pollution. These issues are relevant to the site and the town of Annaba, where the metallurgical industry is developed. Environmental awareness is characterized by strong environmental sensitization; especially in urban areas with metallurgical pollution sources. The object of this study is taking samples from sites that generate more dust within the steel complex plant. This study aims to characterize steelmaking dust from different sites of the plant in order to identify the mineral phases and their chemical compositions. The various analytical methods used include physico-chemical analysis, X-ray fluorescence (XRF), crystal phases, crystal size, lattice parameters, microdeformations, laser granulometry analysis, X-ray diffraction, microscopy Electronic

Scanning and Analysis (EDS) Energy Dispersion Spectroscopy. It was found that the average monthly quantity of dust released by the dust collectors of the Agglomerated Material Preparation (AMP) unit is 108.45 tons. The results obtained from the dust samples analysis of dust samples from the different points of the site differ in their mineral and chemical composition. The research confirmed the presence of iron oxides, silicon, many different mineral phases. The results of dimensional analysis prove that the two samples are different in their sizes ESP1et and ESP2 is coarser than ESP3 and FF3A, these results can lead to long-term occupational illnesses.

Keywords: occupational illnesses, particulate pollution, Algerian pollution norms, environmental impacts, Annaba.

References

1. Kharytonov, M., Bensehoub, A., Klimkina, I., Bouhedja, A., Idres, A., Aissi, A. (2016). Air pollution mapping in the Wilaya of Annaba (NE of Algeria). *Mining Science*, 23, 183–189. doi: <https://doi.org/10.5277/msc162315>
2. Bensehoub, A., Kanli, A. I. (2020). Environmental Impacts of Air Pollution on Human Health in Annaba Region (Northeast of Algeria). *Toxic Chemical and Biological Agents*. Springer, 209–216. doi: https://doi.org/10.1007/978-94-024-2041-8_12
3. Biletska, E. M., Onul, N. M., Nikonenko, V. I. (2018). Metallurgical enterprises as a source of atmospheric air pollution and a risk factor for deteriorating population health. *Medicni Perspektivi (Medical Perspectives)*, 23 (3 (part1)), 17–22. doi: [https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.3\(part1\).142329](https://doi.org/10.26641/2307-0404.2018.3(part1).142329)
4. Manisalidis, I., Stavropoulou, E., Stavropoulos, A., Bezirtzoglou, E. (2020). Environmental and Health Impacts of Air Pollution: A Review. *Frontiers in Public Health*, 8. doi: <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00014>
5. Logvinov, Y. V., Laktionova, O. E., Melikhov, A. A., Kolosok, V., Vereskun, M., Mandra, N. G. (2021). Risk management in the method of calculating the economic effect of a closed air purification system. *15th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment*. doi: <https://doi.org/10.3997/2214-4609.20215k2043>
6. Urošević, S., Vuković, M., Pejić, B., Štrbac, N. (2018). Mining-metallurgical sources of pollution in eastern serbia and environmental consciousness. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 34 (1), 103–115. doi: <https://doi.org/10.20937/rica.2018.34.01.09>
7. Anwar, M. N., Shabbir, M., Tahir, E., Iftikhar, M., Saif, H., Tahir, A. et al. (2021). Emerging challenges of air pollution and particulate matter in China, India, and Pakistan and mitigating solutions. *Journal of Hazardous Materials*, 416, 125851. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.125851>
8. Tepina, M. S., Gorlenko, N. V., Murzin, M. A. (2022). Analyzing the Impact of Dust Emissions from Metallurgical Enterprises on the Environment. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 988 (2), 022063. doi: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/988/2/022063>
9. Jabłońska, M., Rachwał, M., Wawer, M., Kądziołka-Gaweł, M., Teper, E., Krzykowski, T., Smółka-Danielowska, D. (2021). Mineralogical and Chemical Specificity of Dusts Originating from Iron and Non-Ferrous Metallurgy in the Light of Their Magnetic Susceptibility. *Minerals*, 11 (2), 216. doi: <https://doi.org/10.3390/min11020216>
10. Chaulya, S. K., Chowdhury, A., Kumar, S., Singh, R. S., Singh, S. K., Singh, R. K., Prasad, G. M., Mandal, S. K., Banerjee, G. (2021). Fugitive dust emission control study for a developed smart dry fog system. *Journal of Environmental Management*, 285, 112116. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112116>
11. Khirouni, N., Charvet, A., Drisket, C., Ginestet, A., Thomas, D., Bémer, D. (2021). Precoating for improving the cleaning of filter media clogged with metallic nanoparticles. *Process Safety and Environmental Protection*, 147, 311–319. doi: <https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.09.045>
12. Idres, A., Abdelmalek, C., Bouhedja, A., Bensehoub, A., Bounouala, M. (2017). Valorization of mining waste from Ouenza iron ore mine (eastern Algeria). *REM – International Engineering Journal*, 70 (1), 85–92. doi: <https://doi.org/10.1590/0370-44672016700051>
13. Rouaiguia, I., Bounouala, M., Abdelmalek, C., Idres, A., Bensehoub, A. (2022). Optical sorting technology for waste management from the Boukhadra iron ore mine (NE Algeria). *REM – International Engineering Journal*, 75 (1), 55–65. doi: <https://doi.org/10.1590/0370-44672017750194>
14. Arbib, E. H., Elouadi, B., Chaminade, J. P., Darriet, J. (1996). Brief communication: new refinement of the crystal structure of o-p2o5. *Journal of Solid State Chemistry*, 127 (2), 350–353. doi: <https://doi.org/10.1006/jssc.1996.0393>
15. Machatschki, F. (1936). Kristallstruktur von Tiefquarz. *Fortschritte der Mineralogie*, 20, 45–47.
16. Graham, J. (1960). Lattice spacings and colour in the system alumina-chromic oxide. *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, 17 (1-2), 18–25. doi: [https://doi.org/10.1016/0022-3697\(60\)90170-0](https://doi.org/10.1016/0022-3697(60)90170-0)
17. Pascard, R., Pascard-Billy, C. (1965). Structure précise de l'anhydride sulfurique. *Acta Crystallographica*, 18 (5), 830–834. doi: <https://doi.org/10.1107/s0365110x65002049>
18. Perkins, D. A., Attfield, J. P. (1991). Resonant powder X-ray determination of the cation distribution in FeNi₂BO₅. *Journal of the Chemical Society, Chemical Communications*, 4, 229–231. doi: <https://doi.org/10.1039/c39910000229>
19. Kotov, V., Raikhshtein, S. (1941). Structure of Calcium Peroxide. *Zhurnal Fizicheskoi Khimii*, 15, 1057–1058.
20. Vannerberg, N. G. (1959). The formation and structure of magnesium peroxide. *Ark Kemi*, 14, 99–105.
21. Schiferl, D., Barrett, C. S. (1969). The crystal structure of arsenic at 4.2, 78 and 299 °K. *Journal of Applied Crystallography*, 2 (1), 30–36. doi: <https://doi.org/10.1107/s0021889869006443>
22. Barrett, C. S. (1956). X-ray study of the alkali metals at low temperatures. *Acta Crystallographica*, 9 (8), 671–677. doi: <https://doi.org/10.1107/s0365110x56001790>
23. Kim-Zajonz, J., Werner, S., Schulz, H. (1999). High pressure single crystal X-ray diffraction study on ruby up to 31 GPa. *Zeitschrift Für Kristallographie – Crystalline Materials*, 214 (6), 331–336. doi: <https://doi.org/10.1524/zkri.1999.214.6.331>
24. Okudera, H., Kihara, K., Matsumoto, T. (1996). Temperature dependence of structure parameters in natural magnetite: single crystal X-ray studies from 126 to 773 K. *Acta Crystallographica Section B Structural Science*, 52 (3), 450–457. doi: <https://doi.org/10.1107/s0108768196000845>
25. Schmahl, N. G., Eikerling, G. F. (1968). Über Kryptomodifikationen des Cu(II)-Oxids. *Zeitschrift Für Physikalische Chemie*, 62 (5-6), 268–279. doi: https://doi.org/10.1524/zpch.1968.62.5_6.268
26. Post, B., Schwartz, R. S., Fankuchen, I. (1952). The crystal structure of sulfur dioxide. *Acta Crystallographica*, 5 (3), 372–374. doi: <https://doi.org/10.1107/s0365110x5200109x>
27. Patterson, A. L. (1939). The Scherrer Formula for X-Ray Particle Size Determination. *Physical Review*, 56 (10), 978–982. doi: <https://doi.org/10.1103/physrev.56.978>
28. Eze, V. C., Onwukeme, V., Enyoh, C. E. (2020). Pollution status, ecological and human health risks of heavy metals in soil from some selected active dumpsites in Southeastern, Nigeria using energy dispersive X-ray spectrometer. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*, 102 (16), 3722–3743. doi: <https://doi.org/10.1080/03067319.2020.1772778>
29. Frey, H. C., Li, S. (2003). Methods for Quantifying Variability and Uncertainty in AP-42 Emission Factors: Case Studies for Natural Gas-Fueled Engines. *Journal of the Air & Waste Management*

Association, 53 (12), 1436–1447. doi: <https://doi.org/10.1080/10473289.2003.10466317>

30. Rumyantseva, N., Primak, E., Uljanov, A., Kiss, V. (2019). Assessment of an occupational risk using injury safety indicators. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 666 (1), 012090. doi: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/666/1/012090>

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.290329

INSULATION OF HIGH-STOUREY RESIDENTIAL BUILDINGS IN THE TERRITORY OF URBAN COMMUNITIES AND DETERMINATION OF ITS ENERGY-ENVIRONMENTAL EFFICIENCY

pages 29–34

Iryna Moniuk, Postgraduate Student, Department of Ecology and Environmental Protection Technologies, National Technical University «Dnipro Polytechnic», Dnipro, Ukraine, e-mail: imov87@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9567-4864>

The object of research is the «boiler plant – heat consumers – environment» system, which is caused, in particular, by high fuel consumption by city boilers serving high-rise residential buildings, including a significant number of buildings of an outdated housing stock, which are characterized by a low level of energy saving.

One of the most problematic areas is the increase in emissions of pollutants and greenhouse gases into the atmosphere by boiler units and other power plants, especially during the heating season.

In the course of the research, an assessment and analysis of the level of pollution of the city's atmosphere by emissions from boiler plants, taking into account background pollution, and an analysis of the normative calculation method for determining emissions of pollutants into the atmosphere from power plants were used. The theoretical justification of the method of operational determination of current emissions of urban boiler houses and indicators of their energy-ecological efficiency based on current daily fuel consumption recorded during the entire heating season is also given, with a simultaneous assessment of the energy efficiency of fuel use and the degree of ecological hazard of emissions. The essence of the method is to use the indicator (energy-ecological index) introduced by the authors – K. This indicator simultaneously characterizes the multiplicity of exceeding both the current fuel consumption and the corresponding current emissions of pollutants by the boiler room, relative to their reference (reference) values determined once at the beginning of the heating season at an ambient air temperature of about 8 °C. The proposed temperature method for determining the K index before and after the implementation of both resource-saving technologies and technologies for protecting the atmosphere from emissions in the «boiler plant – heat consumers – environment» system allows to evaluate their effectiveness by the level of reduction in the value of the index, compared to its previous value, that is, to implementation obtained under similar conditions.

It has been proven that in order to obtain a tangible energy-ecological effect at the level of a large city from its technology of warming the walls of buildings, its mass centralized implementation is necessary, both for individual high-rise buildings and on the scale of existing residential neighborhoods. For the reconstruction of existing facades, it is proposed to use current industrial technologies for warming the walls of buildings, which are used in new buildings, which are based on the use of mineral wool, in particular ISOVER-plaster. Insulation of walls with ISOVER-plaster will have the following advantages compared to foam plastic: thermal conductivity coefficient – 0.034 W/m·K, against

0.048 W/m·K for foam plastic. When using plates with a thickness of 100 mm ISOVER-plaster is expected to reduce heat loss to approximately 2.8 %, against 2.17 % obtained for foam plastic, which will provide a correspondingly greater energy and ecological effect.

Keywords: ecological danger of heat supply systems, methods of determining emissions of pollutants into the atmosphere, insulation of buildings.

References

- Dolinsky, A. A. (2006). Energy saving and ecological problems of power. *Nauka ta inovatsiia*, 2 (2), 19–29. Available at: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/113550/03-Dolinsky.pdf?sequence=1>
- Stepova, O. V. (Ed.) (2023). *Ekolohiia. dovkillia. enerhozberezhennia*. 2023. Poltava: NUPP imeni Yurii Kondratiuka, 246. Available at: https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/53714/1/Malovidkhodna_tekhnolohiia_znezalennia_vody.pdf
- O'Regan, A. C., Nyhan, M. M. (2023). Towards sustainable and net-zero cities: A review of environmental modelling and monitoring tools for optimizing emissions reduction strategies for improved air quality in urban areas. *Environmental Research*, 231, 116242. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.116242>
- Qin, Q., Gosselin, L. (2023). Multiobjective optimization and analysis of low-temperature district heating systems coupled with distributed heat pumps. *Applied Thermal Engineering*, 230, 120818. doi: <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2023.120818>
- Caracci, E., Canale, L., Buonanno, G., Stabile, L. (2022). Sub-micron particle number emission from residential heating systems: A comparison between conventional and condensing boilers fueled by natural gas and liquid petroleum gas, and pellet stoves. *Science of The Total Environment*, 827, 154288. doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.154288>
- Eynard, J., Grieu, S., Polit, M. (2012). Predictive control and thermal energy storage for optimizing a multi-energy district boiler. *Journal of Process Control*, 22 (7), 1246–1255. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jprocont.2012.05.011>
- You, Z., de-Borja-Torrejón, M., Danzer, P., Nouman, A., Hemmerle, C., Tzscheuschler, P., Goebel, C. (2023). Cost-effective CO₂ abatement in residential heating: A district-level analysis of heat pump deployment. *Energy and Buildings*, 300, 113644. doi: <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.113644>
- Kolesnyk, V. E., Moniuk, I. V. (2023). Otsinka vtraty tepla typovym piatypoverkhovym zhytlovym budynkom yak chynnyka ekolohichnoi bezpeky mista. *Challenges and Issues of Modern Science*. Available at: <https://fti.dp.ua/conf/2023/05238-1650/>
- Enerhetychna efektyvnist budivel. Metod rozrakhunku enerhospozhyvannia pry opalenni, okholodzhenni, ventyliatsii, osvitlenni ta hariachomu vodopostachanni* (2015). DSTU B A.2.2-12:2015. Nakaz Minrehionu Ukrainy No. 178. 27.07.2015.
- Kolesnyk, V., Pavlychenko, A., Moniuk, I. (2020). Assessment of resource-saving and environmental effects in the system «boiler room – heat consumers – environment» from insulation of external walls of houses. *Collection of Research Papers of the National Mining University*, 61, 116–128. doi: <https://doi.org/10.33271/crpnmu/61.116>
- Rehionalnoi dopovidi pro stan navkolnyshnoho pryrodnoho seredovyscha v Dnipropetrovskii oblasti za 2021 rik*. Dnipro, 304. Available at: <https://adm.dp.gov.ua/storage/app/media/Pro%20oblast/Ekolohiia/Rehionalna%20dopovid%20ta%20Ekolohichnyi%20pasport/Rehionalna%20dopovid%20pro%20stan%20navkolnyshnoho%20pyrodnoho%20seredovyscha%20v%20Dnipro.obl./REHIONALNA%20DOPOVID%20pro%20stan%20navkolnyshnoho%20pyrodnoho%20seredovyscha%20u%202021%20rotsi.pdf>

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.290337

ANALYSIS OF THE WORLD'S SYSTEMS OF ENVIRONMENTALISM AND STRATEGIC DEVELOPMENT OF THE ECOLOGICAL AND ECONOMIC SYSTEM OF UKRAINE

pages 35–40

Svitlana Shara, Postgraduate Student, Department of Applied Ecology and Nature Management, National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Poltava, Ukraine, e-mail: sv.shara12@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6669-6667>

The object of research is economic theories and modern ecological and economic systems. The evolution of economic theories in each historical period of the development of social relations has been analyzed and the main economic schools that most accurately described the existing economic systems have been identified.

The work solved the problem of strategic development of the economic system of Ukraine based on the author's vision of the evolution of economic theories in the dynamics of development and their historicism, modern economic theory and the peculiarities of the development of certain scientific directions. Analysis of the development of economic systems indicates a logical sequence of development towards institutionalism, historicism and environmentalism. The author's own developments of the structural-logical scheme of the evolution of economic theories and economic theories of modernity, the institutional economic system and the structural-logical scheme of the environmental economy are given. Special attention is paid to the ecological revolution, the theory of V. I. Vernadsky and environmental aspects. The obtained results determine that the development of Ukraine should be based on environmental principles, environmental sociology, ecophilosophy and ecoethics. This is determined by the limitation of natural resources and the need for rational use and revitalization of territories and individual elements of the biosphere complex that suffered as a result of military aggression. Taking into account the significant geopolitical natural resource potential of Ukraine, ways of multiplication through the formation of an environmental institutional economy integrated into the European economic and ecological integral space are determined. The importance of water resources of Ukraine and the role of organic farming in the revitalization processes of the Dnipro basin are

highlighted. Identified proposals for the formation of environmental sustainability of the economy and the socio-economic system, both in general and for individual natural-resource components. Special attention is paid to the systematic strategic management of the development of land resources and land-resource potential. This is possible if corruption is eliminated and the economy exits from the economic underground.

Keywords: limited natural resources, European integration of Ukraine, environmental economy, military challenges, ecological and economic development.

References

- Gardiner, M. M., Riley, C. B., Bommarco, R., Öckinger, E. (2018). Rights-of-way: a potential conservation resource. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 16 (3), 149–158. doi: <https://doi.org/10.1002/fee.1778>
- Hussen, A. M. (2023). *Principles of environmental economics and sustainability: an integrated economic and ecological approach*. London: Routledge, 417.
- Daly, H. F., Farley, I. (2010). *Ecological Economics*. Principles and Applications: Island Press, 539.
- Analitichnyi zvit IFC* (2015). Hrupa svitovoho banku, 114.
- World Investment Report 2019* (2019). Global Value Chains: Investment and Trade for Development NV-Ctene ua. UNCTAD. Available at: <https://unctad.org/publication/world-investment-report-2019>
- Data-driven Innovation for Growth and Well-being. Interim Synthesis Report* (2014). OECD. Available at: <https://www.oecd.org/sti/inno/data-driven-innovation-interim-synthesis.pdf>
- Aristotel: tradytsiia, adaptatsiia, pereklad* (2017). Kyiv: Dukh i litera, 184.
- Meshko, I. M. (1994). *Istoria ekonomichnykh vchen: Osnovni techii zakhidnoevropeiskoi ta amerykanskoj ekonomichnoi dumky*. Kyiv: Vyshcha shkola, 175.
- Kene, F. (1990). *Obrani ekonomichni dobutky*. Moscow: Sotsekhyz, 590.
- Elov, D. A., Khashymov, P. Z. (2017). Sushchnost y pryntsyipy rehyonanoi ekonomyky na sovremennom etape. *Obshchestvennie nauky*, 1-2 (34), 45–47.
- Simpson, R. I. (2010). *The Life of Adam Smith*. Oxford University Press.
- Bliumyn, Y. H. (1962). *Teoriya Marshalla. Krytyka burzhuaiznoi polytycheskoj ekonomyy. Vol. I*. Moscow: Yzd-vo AN SSSR, 152–187.
- Vernadskyi, V. I. (2012). *Khimichna budova biosfery zemli ta yii otchennia. Vol. 3*. Kyiv, 507.

FOOD PRODUCTION TECHNOLOGY

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.289711

ANALYSIS OF THE EFFECT OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS OF OATS AND ALFALFA IN THE DIET OF GESE ON THE NUTRITIONAL VALUE OF GOOSE MEAT

pages 41–45

Daniil Maiboroda, Postgraduate Student, Department of Food Technologies for Hotel and Restaurant Affairs, Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University, Melitopol, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4649-992X>, e-mail: group.dan@gmail.com

Olena Danchenko, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Food Technologies for Hotel and Restaurant Affairs, Dmytro Motornyi Tavria State Agrotechnological University, Melitopol, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5049-3446>

The feasibility of introducing a mixture of oats (*Avena Sativa*) and alfalfa (*Medicago sativa*) into the diet of Legart geese was studied in order to improve the quality of the obtained meat of this bird

both after slaughter and after long-term low-temperature storage by increasing its antioxidant activity. The paper analyzes and substantiates the use of oat and alfalfa admixtures in the diet of geese. As a result of the study, it was established that the addition of oats (experimental group I) and a mixture of oats and alfalfa (experimental group II) to the diet of geese contributed to a decrease in the content of the end products of lipid peroxidation (LPO) in breast meat after slaughter and during its long-term low-temperature storage (90 days). In the goose meat of both research groups, the prooxidant-antioxidant balance period was prolonged up to the 23rd day. The biggest difference in the LPO content products in the meat of the control and both experimental groups was recorded on the 45th day of meat storage. For the meat of the I research group, this difference was 29.2 %, for the II research group – 41.2 %. The LPO maximum intensity processes in the meat of geese of both experimental groups was established from the 45th to the 67th day of storage. During this time, the content of LPO products increased by 62.5 % in the meat of the geese of the I research group, and by 88.7 % in the II. By the 67th day, the content of LPO products in the meat of the control

group significantly exceeded the corresponding indicators of the experimental groups. At the end of the experiment, the content of LPO products in the meat of geese of the control and experimental groups did not reliably differ. Analysis of the fatty acid composition of goose breast meat showed that the most positive changes occurred in the goose meat of the II research group. At the beginning of the storage period, the meat of this group showed an increased content of essential fatty acids: linoleic (18:2) by 11.4 %, linolenic (18:3) by 25.8 %, and arachidonic (20:4) by 12.4 %. The total content of ω 6-fatty acids in the meat of this group was 10.9 % higher than that of the control group. However, on the 90th day of storage, there was no significant difference in the content of essential fatty acids in the meat of geese of II experimental and control groups of geese.

Keywords: goose meat, biologically active compounds, seed oats, alfalfa, low-temperature storage, antioxidants, lipid peroxidation products.

References

- Orkus, A., Wolańska, W., Krajinska, U. (2021). The Assessment of Changes in the Fatty Acid Profile and Dietary Indicators Depending on the Storage Conditions of Goose Meat. *Molecules*, 26 (17), 5122. doi: <https://doi.org/10.3390/molecules26175122>
- OECD-FAO Agricultural outlook, 2020–2029 (2020). OECD Publishing. doi: <https://doi.org/10.1787/1112c23b-en>
- Hafez, H. M., Attia, Y. A., Bovera, F., Abd El-Hack, M. E., Khafaga, A. F., de Oliveira, M. C. (2021). Influence of COVID-19 on the poultry production and environment. *Environmental Science and Pollution Research*, 28 (33), 44833–44844. doi: <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15052-5>
- Attia, Y. A., Rahman, Md. T., Hossain, Md. J., Basiouni, S., Khafaga, A. F., Shehata, A. A., Hafez, H. M. (2022). Poultry Production and Sustainability in Developing Countries under the COVID-19 Crisis: Lessons Learned. *Animals*, 12 (5), 644. doi: <https://doi.org/10.3390/ani12050644>
- Kushch, M. M., Kushch, L. L., Byrka, E. V., Yaremchuk, O. S. (2019). Morphological features of the jejunum and ileum of the middle and heavy goose breeds. *Ukrainian Journal of Ecology*, 9 (4), 690–694. doi: https://doi.org/10.15421/2019_811
- Plys, V. M., Martynenko, H. N., Chukhlebova, A. S., Kolbasina, T. V. (2014). Influence of the antioxidant mixture on waterfowl muscle tissue resistance to oxidation. *Veterynarna medytsyna*, 98, 128–130. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vetmed_2014_98_35
- Muzolf-Panek, M., Kaczmarek, A., Tomaszewska-Gras, J., Cegielska-Radziejewska, R., Szablewski, T., Majcher, M., Stuper-Szablewska, K. (2020). A Chemometric Approach to Oxidative Stability and Physicochemical Quality of Raw Ground Chicken Meat Affected by Black Seed and Other Spice Extracts. *Antioxidants*, 9 (9), 903. doi: <https://doi.org/10.3390/antiox9090903>
- Shen, M. M., Zhang, L. L., Chen, Y. N., Zhang, Y. Y., Han, H. L., Niu, Y. et al. (2019). Effects of bamboo leaf extract on growth performance, meat quality, and meat oxidative stability in broiler chickens. *Poultry Science*, 98 (12), 6787–6796. doi: <https://doi.org/10.3382/ps/pez404>
- Kim, I.-S., Hwang, C.-W., Yang, W.-S., Kim, C.-H. (2021). Multiple Antioxidative and Bioactive Molecules of Oats (*Avena sativa* L.) in Human Health. *Antioxidants*, 10 (9), 1454. doi: <https://doi.org/10.3390/antiox10091454>
- Pretorius, C. J., Dubery, I. A. (2023). Avenanthramides, Distinctive Hydroxycinnamoyl Conjugates of Oat, *Avena sativa* L.: An Update on the Biosynthesis, Chemistry, and Bioactivities. *Plants*, 12 (6), 1388. doi: <https://doi.org/10.3390/plants12061388>
- Leonova, S., Gnutikov, A., Loskutov, I., Blinova, E., Gustafsson, K.-E., Olsson, O. (2020). Diversity of avenanthramide content in wild and cultivated oats. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*, 181 (1), 30–47. doi: <https://doi.org/10.30901/2227-8834-2020-1-30-47>
- Mattioli, S., Dal Bosco, A., Castellini, C., Falcinelli, B., Sileoni, V., Marconi, O. et al. (2019). Effect of heat- and freeze-drying treatments on phytochemical content and fatty acid profile of alfalfa and flax sprouts. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99 (8), 4029–4035. doi: <https://doi.org/10.1002/jsfa.9630>
- Li, J., Zhang, S., Gu, X., Xie, J., Zhu, X., Wang, Y., Shan, T. (2022). Effects of alfalfa levels on carcass traits, meat quality, fatty acid composition, amino acid profile, and gut microflora composition of Heigai pigs. *Frontiers in Nutrition*, 9. doi: <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.975455>
- Ionov, I. A., Shapovalov, S. O., Rudenko, E. V. (2011). *Kriterii i metody kontroliia metabolizma v organizme zhivotnykh i ptic*. Kharkiv, 376.
- Bligh, E. G., Dyer, W. J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37 (8), 911–917. doi: <https://doi.org/10.1139/o59-099>
- Palmer, F. B. St. C. (1971). The extraction of acidic phospholipids in organic solvent mixtures containing water. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Lipids and Lipid Metabolism*, 231 (1), 134–144. doi: [https://doi.org/10.1016/0005-2760\(71\)90261-x](https://doi.org/10.1016/0005-2760(71)90261-x)
- Everitt, B. S., Landau, S. (2003). *A Handbook of Statistical Analyses Using SPSS*. Chapman & Hall/CRC, 368.
- Alemayehu, G. F., Forsido, S. F., Tola, Y. B., Amare, E. (2023). Nutritional and Phytochemical Composition and Associated Health Benefits of Oat (*Avena sativa*) Grains and Oat-Based Fermented Food Products. *The Scientific World Journal*, 2023, 1–16. doi: <https://doi.org/10.1155/2023/2730175>
- Francis, H., Debs, E., Koubaa, M., Alrayess, Z., Maroun, R. G., Louka, N. (2022). Sprouts Use as Functional Foods. Optimization of Germination of Wheat (*Triticum aestivum* L.), Alfalfa (*Medicago sativa* L.), and Radish (*Raphanus sativus* L.) Seeds Based on Their Nutritional Content Evolution. *Foods*, 11 (10), 1460. doi: <https://doi.org/10.3390/foods11101460>
- Horvat, D., Viljevac Vuletić, M., Andrić, L., Balićević, R., Kovačević Babić, M., Tucak, M. (2022). Characterization of Forage Quality, Phenolic Profiles, and Antioxidant Activity in Alfalfa (*Medicago sativa* L.). *Plants*, 11 (20), 2735. doi: <https://doi.org/10.3390/plants11202735>
- Danchenko, O. O., Nicolaeva, Y. V., Koshelev, O. I., Danchenko, M. M., Yakoviichuk, O. V., Halko, T. I. (2021). Effect of extract from common oat on the antioxidant activity and fatty acid composition of the muscular tissues of geese. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 12 (2), 307–314. doi: <https://doi.org/10.15421/022141>
- Kovalev, S. V., Demeshko, O. V., Kocherga, V. Ya., Kovalev, V. M. (2017). The research of the organic acids of *Medicago varia* herb. *Ukrainian biopharmaceutical journal*, 3 (50), 52–55. doi: <https://doi.org/10.24959/ubphj.17.118>
- Opanasenko, M. M., Kalytka, V. V., Danchenko, O. O. (2010). State of the enzymatic part of system of antioxidative protection of poultry meat at low-temperature storage. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktii tvarynytsva*, 2 (70), 85–89. Available at: <https://btsau.edu.ua/sites/default/files/visnyky/tehnologi%2070.pdf#page=85>

**CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS**

DOI: 10.15587/1729-4061.2023.290018

ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ПОКАЗНИКА ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ОДНОРІДНОСТІ ШКІРЯНОГО МАТЕРІАЛУ (стор. 6–10)**Данилкович А. Г., Сангінова О. В.**

Об'єктом дослідження є процес визначення об'єктивного показника ступеня топографічної однорідності структури та властивостей шкіряного матеріалу. У роботі визначено комплекс показників властивостей напівфабрикату хромового дублення та шкіряних матеріалів. Водночас при оцінюванні однорідності властивостей шкіряних матеріалів приймається до уваги, зокрема, різниця між значеннями фізико-механічних показників ділянок чепрака та пол. При цьому для більш однорідного шкіряного матеріалу ця різниця має бути мінімальною. Встановлено максимальні різниці між визначеними фізико-механічними показниками напівфабрикату хромового дублення та мінімальні для дослідного та промислового шкіряних матеріалів. Наведена технологічна схема отримання дослідного шкіряного матеріалу за технологією синтанно-танідного наповнювання-пластифікації є більш однорідним з використанням синтану БНС ТУ 17-06-165-89, екстракту мімози з вмістом танідів 81,7 %, алкілкарбокситаноламіну аліфатичних кислот, барвника аніонного чорного К, емульсії Fosfol L-1301 компанії Cromogenia Units, S.A. (Іспанія), алюмокалієвого галууну. Для об'єктивного оцінювання однорідності властивостей шкіряного матеріалу запропоновано комплексний показник – коефіцієнт, який враховує меридіанне видовження при тріщині лицьового шару, границю міцності матеріалу та його лицьового шару при сферичному деформуванні, які характеризують якість шкіряного матеріалу за ДСТУ 2726-94 «Шкіра для верху взуття. Технічні умови». При цьому враховано трудомісткість підготовки зразків та інструментального визначення властивостей шкіряного матеріалу. Визначений комплексний коефіцієнт однорідності дослідного матеріалу становить 0,88, а промислового – 0,82. Це свідчить про більшу однорідність властивостей дослідного шкіряного матеріалу. Комплексний аналіз і оцінка однорідності властивостей дослідного шкіряного матеріалу свідчать про перспективи його використання при виготовленні та експлуатації взуттєвих виробів.

Ключові слова: деформаційні властивості шкіри, міцнісні властивості шкіри, синтанно-танідна композиція, наповнювання-пластифікація, коефіцієнт однорідності.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.290309

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ В ЕЛЕКТРОЛІЗЕРАХ З ЛУЖНИМ ЕЛЕКТРОЛІТОМ (стор. 11–15)**Лисенко О. В., Іконніков В. Л.**

Об'єктом дослідження є енергоефективність процесу електролізу в електролізерах з лужним електролітом електричними параметрами. Існуюча проблема полягає в отриманні енергоефективності процесу в електролізері з лужним електролітом більше 65 %.

Для вирішення цієї проблеми пропонується виготовити електролізер з металевими електродами, виготовленими з нержавіючої сталі та розділеними між собою газонепроникною мембраною (болоньова тканина) для розділення газів водню та кисню. Для встановлення характеристик енергоефективності виготовлена експериментальна установка, а також використано необхідне вимірювальне обладнання. У ході роботи розроблена методика проведення досліджень та проведений необхідний розрахунок вимірюваних величин. В результаті, виявлено вплив робочої напруги на споживання струму, що протікає через електроди електролізера та споживану ним потужність, значення яких збільшуються із збільшенням робочої напруги. Встановлено, що енергоефективність процесу в електролізерах з лужним електролітом зменшується із збільшенням робочої напруги. При робочій напрузі у 3 В, 4 В та 5 В, енергоефективність, відповідно, складає 85,7 %, 77 % та 70 %. Запропонована методика передбачає виконання експериментальних досліджень безпосередньо на діючому електролізері.

Практична реалізація використання газонепроникної мембрани (болоньова тканина) може допомогти знизити собівартість виготовлення електролізера. Тому представлене дослідження буде корисним для промислового виробництва водню.

Ключові слова: електроліз, електролізер, водень, екологічно чисте отримання енергії, відновлювальні джерела енергії, лужний електроліт.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.290427

ВИГОТОВЛЕННЯ БІЛОГО ЦЕМЕНТУ ПРИ НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНОМУ ВИПАЛІ (стор. 15–19)**Дорогань Н. О., Черняк Л. П., Пахомова В. М., Шмирук О. М.**

Об'єктом дослідження стали силікатні системи на основі оксидів $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ для виготовлення білого цементу за умови зменшення максимальної температури випалу та енергоемності продукції. Для дослідження було обрано комплекс сировини різного генезису – крейду, пілокварц, гідроксид алюмінію. Критеріями вибору сировини слугували підвищена реакційна здатність при випалі та мінімізація вмісту барвних оксидів. При проведенні дослідження комплексно застосували методи фізико-хімічного

аналізу силікатів та стандартизовані тестування властивостей. Визначення раціональних складів сировинної суміші проводили з застосуванням створеної комп'ютерної програми «РоманЦем». На основі аналізу результатів розрахунків визначено вагоме значення кількісного співвідношення алюмо-кремнеземвмісних компонентів Ca/Sp . Встановлено, що в інтервалі кількісного співвідношення Ca/Sp від 0,4 до 0,6 кремнеземний модуль в'язучого змінюється в обернено пропорційній залежності в межах $n=3,8-2,5$ при низькому вмісті барвних оксидів заліза на рівні $C=0,14-0,17\%$. Визначено склади сировинної суміші на основі крейди із застосуванням алюмо-кремнеземвмісного комплексу гідроксид алюмінію-пилокварцу, що дозволяють при максимальній температурі випалу $1100-1200\text{ }^\circ\text{C}$ отримати мінеральне в'язуче, що перевищує натуральний або романцемент за показниками міцності ($21-27\text{ МПа}$ проти $10-15\text{ МПа}$) та білизни ($80-85\%$ проти $55-60\%$). Відзначено особливості фазових перетворень у матеріалі при низькотемпературному випалі як фактору структури та властивостей. Розробка та практичне використання білого цементу, отриманого при зменшенні максимального температурного випалу та відповідно питомих витрат палива, розкриває додаткові резерви виробництва мінеральних в'язучих, сприяє комплексному вирішенню питань ресурсозбереження та технології виробництва силікатних будівельних матеріалів.

Ключові слова: білий цемент, сировинна суміш, низькотемпературний випал, фазовий склад, кремнеземвмісний компонент, барвні оксиди.

ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.289353

ПИЛОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ, ЩО ВИКИДАЄТЬСЯ МЕТАЛУРГІЙНИМ КОМПЛЕКСОМ ЕЛЬ-ХАДЖАР: КІЛЬКІСНА ОЦІНКА, ХАРАКТЕРИСТИКА ТА НЕБЕЗПЕКА ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НА ВИРОБНИЦТВІ (стор. 20–28)

Fares Boutarfa, Abdelaziz Idres, Zohir Mekti, Radouane Graine, Fahem Tiour, Nadiia Dovbash, Aissa Benselhoub, Stefano Bellucci

Родовища заліза Уенза та Бухадра є одним з основних джерел постачання залізної руди для сталеливарної промисловості Алжиру. Будучи фундаментальним багатством, доступним для Алжиру, розробка залізної руди та її використання спричиняє значні негативні наслідки для навколишнього середовища, головним чином через розширення пилу, що буде джерелом погіршення навколишнього середовища. Металургійна промисловість є невід'ємною частиною алжирської економіки. Екологічною проблемою, яка негативно впливає на здоров'я людей та навколишнє середовище, є забруднення повітря. Ці питання актуальні для ділянки та міста Аннаба, де розвинена металургійна промисловість. Екологічна обізнаність характеризується сильною екологічною чутливістю, особливо в міських районах з металургійними джерелами забруднення. Об'єктом цього дослідження є відібрані проби із ділянок, які утворюють більше пилу на заводі сталеливарного комплексу. Це дослідження має на меті охарактеризувати сталеливарний пил з різних ділянок заводу, щоб визначити мінеральні фази та їхній хімічний склад. Використовували різні аналітичні методи включають фізико-хімічний аналіз, рентгенівську флуоресценцію (XRF), кристалічні фази, розмір кристалів, параметри решітки, мікродеформації, лазерний гранулометричний аналіз, рентгенівську дифракцію, мікроскопію, електронне сканування та аналіз (EDS), енергетичну дисперсійну спектроскопію. Встановлено, що середньомісячна кількість пилу, що виділяється пиловловлювачами установки підготовки агломерованих матеріалів (ПАМ), становить 108.45 тон . Зразки пилу, проаналізовані з різних точок майданчика, відрізняються за своїм мінеральним і хімічним складом. Дослідження підтвердили наявність оксидів заліза, кремнію, багатьох різних мінеральних фаз. Результати розмірного аналізу доводять, що два зразки відрізняються за своїми розмірами. ESP1et та ESP2 є більш грубим, ніж ESP3 і FF3A.

Ключові слова: професійні захворювання, забруднення частинками, алжирські норми забруднення, вплив на навколишнє середовище, Аннаба.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.290329

УТЕПЛЕННЯ БАГАТОПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ НА ТЕРИТОРІЯХ МІСЬКИХ ГРОМАД ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЙОГО ЕНЕРГОЕКОЛОГІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ (стор. 29–34)

Мокюк І. В.

Об'єктом дослідження є система «котельня – споживачі тепла – довкілля», що обумовлена, зокрема, високим споживанням палива міськими котельнями, обслуговуючи багатоповерхові житлові будинки, серед яких значна кількість будівель застарілого житлового фонду, які відрізняються низьким рівнем енергозбереження.

Одним з найбільш проблемних місць є підвищення викидів забруднюючих речовин і парникових газів в атмосферу котлоагрегатами, та іншими енергетичними установками, особливо під час опалювального сезону.

В ході дослідження використовувалися оцінка і аналіз рівня забруднення атмосфери міста викидами котельень з урахуванням фонового забруднення та аналіз нормативного розрахункового методу визначення викидів забруднюючих речовин в атмосферу з енергетичних установок. Також дано теоретичне обґрунтування методу оперативного визначення поточних викидів міських котельень та показників їх енергоекологічної ефективності за поточними добовими витратами палива, що реєструються щодоби протягом усього опалювального сезону, з одночасною оцінкою енергетичної ефективності використання палива та ступеню екологічної

небезпеки викидів. Суть методу полягає у використанні запровадженого авторами показника (енергоекологічного індексу) – К. Цей показник одночасно характеризує кратність перевищення, як поточних витрат палива, так і відповідних поточних викидів забруднюючих речовин котельнею, відносно їх відлікових (опорних) значень, визначених одноразово на початку опалювального сезону при температурі атмосферного повітря близько 8 °С. Запропонований температурний метод визначення індексу К до і після впровадження в системі «котельня – споживачі тепла – довкілля» як ресурсозберігаючих технологій, так і технологій захисту атмосфери від викидів, дозволяє оцінювати їх ефективність за рівнем зниження величини індексу, порівняно з попереднім його значенням, тобто до впровадження, отриманим в аналогічних умовах.

Доведено, що для отримання відчутного на рівні великого міста енергоекологічного ефекту від її технології утеплення стін будинків необхідне її масове централізоване впровадження, як для окремих багатоповерхових будинків, так і в масштабі існуючих житлових мікрорайонів. Для реконструкції існуючих фасадів пропонується використання поточних промислових технологій утеплення стін будинків, що застосовують в новобудовах, які засновані на використанні мінеральної вати, зокрема ISOVERу-штукатурного. Утеплення стін ISOVERом-штукатурним матиме такі переваги порівняно з пінопластом: коефіцієнт теплопровідності – 0,034 Вт/м·К, проти 0,048 Вт/м·К для пінопласту. При застосуванні плит товщиною 100 мм ISOVERа-штукатурного очікується зниження втрат тепла до приблизно 2,8 %, проти 2,17 %, отриманих для пінопласту, що забезпечить відповідно більший енергоекологічний ефект.

Ключові слова: екологічна безпека систем теплопостачання, методи визначення викидів забруднюючих речовин в атмосферу, утеплення будівель.

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.290337

АНАЛІЗ СВІТОВИХ СИСТЕМ ІНВАЙРОМЕНТАЛІЗМУ ТА СТРАТЕГІЧНОГО РОЗВИТКУ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ СИСТЕМИ УКРАЇНИ (стор. 35–40)

Шара С. Ю.

Об'єктом дослідження були економічні теорії та сучасні еколого-економічні системи. Проаналізовано еволюцію економічних теорій в кожному історичному періоді розвитку суспільних відносин та визначені головні економічні школи, які найбільш точно описували існуючі економічні системи.

В роботі вирішувалася проблема стратегічного розвитку економічної системи України на основі авторського бачення еволюції економічних теорій в динаміці розвитку та їх історизму, економічної теорії сучасності та особливостей розвитку окремих наукових напрямків. Аналіз розвитку економічних систем вказує на логічну послідовність розвитку до інституціоналізму, історизму та інвайроменталізму. Наведені власні авторські розробки структурно-логічної схеми еволюції економічних теорій та економічних теорій сучасності, інституціональної економічної системи та структурно-логічна схема інвайроментальної економіки. Особлива увага приділена екологічній революції, теорії В. І. Вернадського та інвайроментальним аспектам. Отримані результати визначають що розбудова України повинна опиратись на інвайроментальні принципи, інвайроментальну соціологію, екофілософію та екоетику. Указане визначено обмеженість природних ресурсів та необхідністю раціонального використання та ревіталізації територій, та окремих елементів біосферного комплексу, що постраждали в результаті військової агресії. Враховуючи значний геополітичний природо-ресурсний потенціал України, визначені шляхи примноження за допомогою формування інвайроментальної інституціональної економіки, інтегрованої в Європейський економічний та екологічний цілісний простір. Виокремлено значимість водних ресурсів України та роль органічного землеробства в процесах ревіталізації басейну Дніпра. Визначені пропозиції формування інвайроментальної стійкості економіки та соціально-економічної системи, як в цілому, так і по окремих природо-ресурсних складових. Особлива увага приділена системному стратегічному управлінню розвитком земельних ресурсів і земельно-ресурсного потенціалу. Указане можливе за умови ліквідації корупції та виходу економіки з економічного підпілля.

Ключові слова: обмеженість природних ресурсів, євроінтеграція України, інвайроментальна економіка, мілітарні виклики, еколого-економічний розвиток.

FOOD PRODUCTION TECHNOLOGY

DOI: 10.15587/2706-5448.2023.289711

АНАЛІЗ ВПЛИВУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПЛУК ВІВСА ТА ЛЮЦЕРНИ В РАЦІОНІ ГУСЕЙ НА ХАРЧОВУ ЦІННІСТЬ ГУСЯЧОГО М'ЯСА (стор. 41–45)

Майборода Д. О., Данченко О. О.

Досліджена доцільність введення до раціону гусей породи Легарт Датський домішок вівса (*Avena Sativa*) та люцерни (*Medicago sativa*) з метою покращення якості отриманого м'яса цієї птиці як після забою, так і після тривалого низькотемпературного зберігання шляхом підвищення його антиоксидантної активності. У роботі проаналізовано та обґрунтовано використання домішок вівса та люцерни в раціоні гусей. В результаті проведеного дослідження було встановлено, що додавання вівса (I дослідна група) і суміші вівса з люцерною (II дослідна група) до раціону гусей сприяло зниженню вмісту кінцевих продуктів перексидного окиснення

ліпідів (ПОЛ) у м'ясі грудки після забою та під час його тривалого низькотемпературного зберігання (90 діб). У м'ясі гусей обох дослідних груп встановлено подовження терміну прооксидантно-антиоксидантної рівноваги до 23-ї доби. Найбільша різниця вмісту продуктів ПОЛ у м'ясі контрольної та обох дослідних груп була зафіксована на 45-ту добу зберігання м'яса. Для м'яса I дослідної групи ця різниця становила 29,2 %, для II дослідної групи – 41,2 %. Максимальна інтенсивність процесів ПОЛ у м'ясі гусей обох дослідних груп була встановлена від 45-ї до 67-ї доби зберігання. За цей час у м'ясі гусей I дослідної групи вміст продуктів ПОЛ збільшився на 62,5 %, а II – на 88,7 %. До 67-ї доби вміст продуктів ПОЛ у м'ясі контрольної групи достовірно перевищував відповідні показники дослідних груп. Наприкінці дослідження вміст продуктів ПОЛ у м'ясі гусей контрольної та дослідних груп достовірно не відрізнявся. Аналіз жирнокислотного складу м'яса грудки гусей показав, що найбільш позитивні зміни відбулись у м'ясі гусей II дослідної групи. На початку терміну зберігання у м'ясі цієї групи було виявлено збільшений вміст незамінних жирних кислот: лінолевої (18:2) на 11,4 %, ліноленової (18:3) на 25,8 % і арахідонової (20:4) на 12,4 %. Загальний вміст ω6-жирних кислот у м'ясі цієї групи виявився на 10,9 % вищим за відповідний показник контрольної групи. Втім, на 90-ту добу зберігання достовірної різниці за вмістом незамінних жирних кислот у м'ясі гусей II дослідної і контрольної груп гусей не зафіксовано.

Ключові слова: м'ясо гусей, біологічно активні сполуки, овес посівний, люцерна, низькотемпературне зберігання, антиоксиданти, продукти пероксидного окиснення ліпідів.