



## CHEMICAL AND TECHNOLOGICAL SYSTEMS

DOI: 10.15587/2706-5448.2022.266605

## INCREASING THE STRENGTH OF BUILDING CERAMICS MADE ON THE BASIS OF LOW-MELTING CLAYS

pages 6–11

*Irina Subbota*, PhD, Associate Professor, Department of Chemical Technology of Ceramics and Glass, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1581-8513>

*Larysa Spasonova*, PhD, Associate Professor, Department of Chemical Technology of Ceramics and Glass, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine, e-mail: [L\\_Spasonova@kpi.ua](mailto:L_Spasonova@kpi.ua), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7562-7241>

*Anastasia Sholom*, Department of Chemical Technology of Ceramics and Glass, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2043-5389>

The object of the study is the physical and chemical processes of formation of the structure and properties, intensification of sintering of ceramic masses based on local raw materials (Krynichanska low-melting clay raw materials of the Kyiv region, Ukraine) by regulating the chemical and mineralogical composition and technological regimes. When choosing clay raw materials for specific ceramic technologies, it is necessary to be guided by a comprehensive assessment of the physicochemical properties of clay rock. These can be the granulometric and material composition, including the chemical and mineralogical composition of the clay and impurity components, the presence of amorphous material. The state of order in the structure of clay-forming minerals is also important, the knowledge of which makes it possible to determine the ways of regulating the basic technological properties of clay rock in order to bring them to the required level.

Among physical and mechanical parameters, mechanical strength is one of the main criteria for determining the suitability of raw materials for the production of building ceramics. The conducted studies have shown that with an increase in the amount of rotten stone additive introduced from 10 to 20 % of low-melting clay, the mechanical strength of ceramic samples in compression and bending increases. The introduction of rotten stone additive provides an increase in the coefficient of sensitivity to drying low-melting clay raw materials, which has a positive effect on the crack resistance of raw bricks when drying clay rock in order to bring them to the required level.

The use of silica materials in the composition of ceramic masses based on low-melting clays as an additive to improve the physical and mechanical characteristics of the finished product has shown its effectiveness. This can be explained by the fact that the nature of the interaction of silica additives, which was used as rotten stone, differs from the interaction of clay minerals present in ceramic raw materials with water. Since silica exists in rotten stone in the form of amorphous silica gel, it helps to improve the structure of clay, makes it monolithic, increasing mechanical strength. The impurities of low-melting oxides, which are part of the rotten stone, contribute to the formation of low-melting eutectic, reducing the refractoriness of amorphous silica and have a positive effect on the sintering process, forming a glass phase.

**Keywords:** ceramic materials, clay raw materials, mechanical strength, silica materials, building ceramics, rotten stone additive.

## References

1. Manoj, D. (2021). *Ceramic Technology Diploma & Engineering MCQ*. Objective question answers, 107.
2. Shestakov, V. L. (2002). *Tekhnolohiia keramichnykh stinovykh i lytsiuvalnykh materialiv*. Rivne: UDUVHiP, 243.
3. Jensen, N. C. (2009). Marketing Silica (quartz, Tripoli, Diatomite, Etc.). *Bureau of Mines, Information circular*, 7202, 39.
4. Şan, O., Gören, R., Özgür, C. (2009). Purification of diatomite powder by acid leaching for use in fabrication of porous ceramics. *International Journal of Mineral Processing*, 93 (1), 6–10. doi: <https://doi.org/10.1016/j.minpro.2009.04.007>
5. Mymrine, V., Ponte, M. J. J. S., Ponte, H. A., Kaminari, N. M. S., Pawlowsky, U., Solyon, G. J. P. (2013). Oily diatomite and galvanic wastes as raw materials for red ceramics fabrication. *Construction and Building Materials*, 41, 360–364. doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2012.11.041>
6. Wiśniewska, K., Pichór, W., Kłosek-Wawrzyn, E. (2021). Influence of Firing Temperature on Phase Composition and Color Properties of Ceramic Tile Bodies. *Materials*, 14 (21), 6380. doi: <https://doi.org/10.3390/ma14216380>
7. Mačiulaitis, R., Malaiškieñė, J. (2009). Possibilities to control ceramics properties by changing firing cycles. *Construction and Building Materials*, 23 (1), 226–232. doi: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2007.12.012>
8. Lin, K.-L., Chang, J.-C. (2011). Feasibility of recycling waste diatomite and fly ash cosintered as porous ceramics. *Environmental Progress & Sustainable Energy*, 32 (1), 25–34. doi: <https://doi.org/10.1002/ep.10592>
9. Hao, L., Gao, W., Yan, S., Niu, M., Liu, G., Hao, H. (2019). Preparation and characterization of porous ceramics with low-grade diatomite and oyster shell. *Materials Chemistry and Physics*, 235, 121741. doi: <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2019.121741>
10. Hossain, S. S., Mathur, L., Roy, P. K. (2018). Rice husk/rice husk ash as an alternative source of silica in ceramics: A review. *Journal of Asian Ceramic Societies*, 6 (4), 299–313. doi: <https://doi.org/10.1080/21870764.2018.1539210>
11. Li, S., Bao, C., Ma, H., Dong, W., Song, S., Wang, Q. et al. (2022). Fabrication and properties of diatomite ceramics with hierarchical pores based on direct stereolithography. *Ceramics International*, 48 (5), 6266–6276. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2021.11.169>

DOI: 10.15587/2706-5448.2022.2666455

## ANALYSIS OF METAMORPHISM AND TENDENCY OF COAL SEAMS AND THEIR HAZARDOUS PROPERTIES

pages 11–14

*Yevhen Rudniev*, PhD, Associate Professor, Department of Electrical Engineering, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Severodonetsk, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4236-8407>

*Mykola Antoshchenko*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Pharmacy, Production and Technology, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Severodonetsk, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8901-8263>

*Mykhailo Filatiev*, Doctor of Technical Sciences, Professor, Severodonetsk, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5608-6737>

*Ekvira Filatieva*, PhD, Severodonetsk, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1041-0535>

**Vadym Tarasov**, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Pharmacy, Production and Technology, Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Severodonetsk, Ukraine, e-mail: tarasov@smu.edu.ua, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3614-0913>

The object of this study is coals of different stages of metamorphism. Currently, a situation has arisen when indicators developed to establish the consumer qualities of coal are used to predict the manifestation of hazardous properties of mine seams during mining operations. The need to consider the fuel for its working condition is due to different end goals between the establishment of consumer qualities of coal and the manifestation of the hazardous properties of mine seams. The condition and quality of coal after its preparation for use is significantly different from the condition in the mining area. Appropriate sample preparation changes the physical and chemical properties of coals, which determine the manifestation of the hazardous properties of mine layers during mining. To eliminate such a discrepancy, the quality indicators of coals were recalculated for their working condition, taking into account the yield of ash and moisture content for the mined mine seams, followed by an analysis of changes in the correlations between the indicators. The indicators of the manifestation of the hazardous properties of mine layers are borrowed from the characteristics of the quality of the fuel, reduced to a dry, ash-free state. Using these indicators, additional errors are introduced in advance into the accuracy of the prediction of the manifestation of hazardous properties during mining operations. The values of the indicators of the organic (combustible) part of the fuel serve as general reliable characteristics of its quality for the entire set of mine seams, but they cannot be used to predict the hazardous properties of a particular mine seam due to a decrease in the accuracy of their determination due to the unpredictable content of mineral impurities and moisture. The initial experimental data, which have been accumulated over several decades based on the experience of using coal for industrial purposes, are analyzed. On the basis of the conducted researches the peculiarities of the choice of indicators of metamorphic transformations of coal, which are used in parallel respectively to establish the quality of fuel and forecast the dangerous properties of coal seams, have been established. The discrepancies between the indicators of the degree of metamorphism used in the current regulatory framework for the safe conduct of mining operations, the state of fuel during mining operations in underground conditions.

**Keywords:** physico-chemical properties of coal, hazardous properties of mine seams, coal quality, ash yield, moisture content.

#### References

- Williams, F. A. (1977). Mechanisms of fire spread. *Symposium (International) on Combustion*, 16 (1), 1281–1294. doi: [https://doi.org/10.1016/s0082-0784\(77\)80415-3](https://doi.org/10.1016/s0082-0784(77)80415-3)
- Stracher, G. B., Taylor, T. P. (2004). Coal fires burning out of control around the world: thermodynamic recipe for environmental catastrophe. *International Journal of Coal Geology*, 59 (1-2), 7–17. doi: <https://doi.org/10.1016/j.coal.2003.03.002>
- Du, J., Chen, J., Pu, Y., Jiang, D., Chen, L., Zhang, Y. (2021). Risk assessment of dynamic disasters in deep coal mines based on multi-source, multi-parameter indexes, and engineering application. *Process Safety and Environmental Protection*, 155, 575–586. doi: <https://doi.org/10.1016/j.psep.2021.09.034>
- Song, Z. (2022). Modelling oxygen-limited and self-sustained smoldering propagation: Underground coal fires driven by thermal buoyancy. *Combustion and Flame*, 245, 112382. doi: <https://doi.org/10.1016/j.combustflame.2022.112382>
- Niu, H., Sun, Q., Bu, Y., Chen, H., Yang, Y., Li, S. et al. (2022). Study of the microstructure and oxidation characteristics of residual coal in deep mines. *Journal of Cleaner Production*, 373, 133923. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133923>
- Kolker, A., Engle, M., Stracher, G., Hower, J., Prakash, A., Radke, L. et al. (2009). Emissions from coal fires and their impact on the environment. *Fact Sheet*, 3084. doi: <https://doi.org/10.3133/fs20093084>
- Antoshchenko, M. I., Tarasov, V. Y., Rudniev, Ye. S., Zakharova, O. I. (2021). On the Issue of Establishing the Stages of Coal Metamorphism for Predicting the Hazardous Properties of Coal Seams. *Nature Environment and Pollution Technology*, 20 (4), 1495–1503. doi: <https://doi.org/10.46488/nept.2021.v20i04.011>
- GOST 25543-2013. *Mezhgosudarstvennyi standart. Ugli burye, kamennye i antracity. Klassifikatsiia po geneticheskim i tekhnologicheskim parametram.* (2014). Moscow: Standartinform, 19.
- ASTM International (2012). *Standard Classification of Coals by Rank: D388-15.* ASTM International West Conshohocken, 7. doi: <https://doi.org/10.1520/d0388-15>
- Liu, F. (2022). A comparison between multivariate linear model and maximum likelihood estimation for the prediction of elemental composition of coal using proximate analysis. *Results in Engineering*, 13, 100338. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2022.100338>
- Thomas, L. (1992). *Handbook on practical coal geology.* N. p., United States, 338.
- Grzebyk, W., Stolecki, L. (2015). Volumetric changes of rock mass preceding mining seismic events. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences*, 80, 147–154. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijrmm.2015.09.020>
- Spravochnik po kachestvu i obogatimosti kamennykh uglei i antracitov Ukrainskoi SSR (Donbass v granitcakh USSR, Lvovsko-Volynskii bassein)* (1965). Kharakteristika kachestva kamennykh uglei i antracitov Ukrainskoi SSR. Moscow: Nedra, 204.
- Spravochnik po kachestvu kamennykh uglei i antracitov Donetskogo i Lvovsko-Volynskogo basseinov* (1972). Donetskii nauchno-issledovatel'skii ugolnyi institut. Moscow: Nedra, 168.

DOI: 10.15587/2706-5448.2022.266498

#### ANALYSIS OF CLAY TYPES AND THEIR BINARY SYSTEMS

pages 15–19

**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>

**Valery Sahnik**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Chemical Technology of Ceramics and Glass, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, Ukraine, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5524-1096>

**Nataliia Dorogan**, PhD, Assistant, 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>

The objects of study were the Mali Budyshcha and Opishnia clays of two deposits in the Poltava region (Ukraine), binary systems of these clays, and ceramics based on them. It is noted that the efficiency of the practical use of these clays can be increased taking into account the peculiarities of their mineralogical composition. The features of the qualitative mineralogical composition of clays were studied by the methods of chemical, X-ray phase and thermal analysis. The amount of rock-forming minerals was determined using the

new computer program «Mineral». It has been established that with an increased content of quartz in both samples, the Mali Budyshcha clay is characterized by a combination of clayey rock-forming minerals – 18.8 % montmorillonite, 12.1 % kaolinite, 17.9 % feldspar and 7 % calcite. According to the intensity of characteristic diffraction peaks and the plane of the endothermic effect with a maximum at 550–575 °C, Opishnia clay is marked by a significantly higher content of kaolinite – 48.1 %. Large values of the quantitative ratio of oxides SiO<sub>2</sub>:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and the content of alkaline earth and alkaline oxides of the RO+R<sub>2</sub>O type determine the ratio of Mali Budyshcha clay to the group of low-melting clays with a fire resistance of 1230 °C, in contrast to refractory clay (1620 °C). It has been established that in the range of maximum firing temperatures of 950–1100 °C, samples of Mali Budyshcha clay differ from Opishnia clay in changes in average density from 1.90 to 2.28 g/cm<sup>3</sup> versus 2.00–2.09 g/cm<sup>3</sup>, a decrease in water absorption from 15.3 to 5.0 wt % versus 12.0–9.1 wt %. It is shown that the use of binary systems of the studied clays has a significant effect on the chemical and mineralogical composition, the degree of sintering, and the physical and mechanical properties of ceramics. When varying the quantitative ratio of clays from 4:1 to 1:1, the content of kaolinite changes the most – from 19.3 to 30.1 %. An increase in the content of kaolinite in binary systems leads to a gradual expansion of the possible temperature range of firing. At the same time, in comparison with Mali Budyshcha clay, Opishnia clay achieves a decrease in water absorption, an increase in density and strength.

**Keywords:** chemical-mineralogical composition of clays, ceramic-technological properties, strength of ceramics, binary clay systems.

#### References

- Worrall, W. E. (1982). *Ceramic Raw Materials*. Elsevier Science & Technology Books, 111.
- Richerson, D. W., Lee, W. E. (2018). *Modern Ceramic Engineering. Properties, Processing, and Use in Design*. CRC Press, 836. doi: <https://doi.org/10.1201/9780429488245>
- Fiori, C., Fabbri, B., Donati, G., Venturi, I. (1989). Mineralogical composition of the clay bodies used in the Italian tile industry. *Applied Clay Science*, 4 (5-6), 461–473. doi: [https://doi.org/10.1016/0169-1317\(89\)90023-9](https://doi.org/10.1016/0169-1317(89)90023-9)
- Galos, K. (2011). Composition and ceramic properties of ball clays for porcelain stoneware tiles manufacture in Poland. *Applied Clay Science*, 51 (1-2), 74–85. doi: <https://doi.org/10.1016/j.clay.2010.11.004>
- Dietrich, W. F. (2018). *The Clay Resources and the Ceramic Industry of California (Classic Reprint) Paperback*. Forgotten Books, 420.
- Cherniak, L. P. (2003). Kryterii vyboru syrovyny dlia suchasnoho vyrobnytstva budivelnoi keramiki. *Stroytelnie materiyali y yzdeliya*, 1 (2-4 (2)), 6–8.
- Varshavets, P. H., Sviderskyi, V. A., Cherniak, L. P. (2016). *Keramichna tsehla z modyfikovanou poverkhnieu*. Kyiv: Znannia, 182.
- Hossain, F. (2020). *The Fundamentals of Brick Manufacturing*. Nova Science Publishers, Incorporated, 147.
- John, D. (2021). *Brickmaking: History and Heritage*. Amberley Publishing Limited, 96.
- Rahaman, M. N. (2017). *Ceramic Processing*. CRC Press, 550. doi: <https://doi.org/10.1201/9781315276045>
- Nichiporenko, S. P., Abramovich, M. D., Komskaiia, M. S. (1971). *O formovanii keramicheskikh mass v lentochnykh pressakh*. Kyiv: Naukova dumka, 75.
- Bykhova, A. F., Nichiporenko, S. P., Khilko, V. V. (1980). *O vybore tekhnologii proizvodstva keramicheskikh mass*. Kyiv: Naukova dumka, 50.
- Uorrel, U. (1978). *Gliny i keramicheskoe syre*. Mir, 237.
- Cherniak, L. P., Gontmakher, V. E. (1980). Mineralogicheskii sostav i spekanie glinistykh sistem. *Steklo i keramika*, 5, 22–23.
- Burst, J. F. (1991). The application of clay minerals in ceramics. *Applied Clay Science*, 5 (5-6), 421–443. doi: [https://doi.org/10.1016/0169-1317\(91\)90016-3](https://doi.org/10.1016/0169-1317(91)90016-3)
- Sen, T. K. (2017). *Clay Minerals: Properties, Occurrence, and Uses*. Nova Science Publishers, 277.
- Aghayev, T., Küçükuysal, C. (2018). Ceramic properties of Uşak clay in comparison with Ukrainian clay. *Clay Minerals*, 53 (4), 549–562. doi: <https://doi.org/10.1180/clm.2018.40>
- Kagonbé, B. P., Tsozué, D., Nzeukou, A. N., Ngos, S. (2021). Mineralogical, physico-chemical and ceramic properties of clay materials from Sekandé and Gashiga (North, Cameroon) and their suitability in earthenware production. *Heliyon*, 7 (7), e07608. doi: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07608>
- Brahina, L. L., Korohodska, A. M., Pitak, O. Ya. et. al.; Ryshchenka, M. I. (Ed.) (2012). *Khimichna tekhnolohiia tuhoplavkykh nemetalevykh i sylikatnykh materialiv u prykladakh i zadachakh*. Kharkiv: Pidruchnyk NTU «KhPY», 332.
- Studeniak, Ya. I., Voronych, O. H., Sukhareva, O. Yu., Fershal, M. V., Bazel, Ya. R. (2014). *Praktykum z analitychnoi khimii. Instrumentalni metody analizu*. Uzhhorod, 129.
- Ribeiro, A. C. F., Santos, C. I. A. V., Zaikov, G. E. (2016). *Chemical Analysis: Modern Materials Evaluation and Testing Methods*. CRC Press, 302. doi: <https://doi.org/10.1201/b21419>
- GOST 21216.0-93–GOST 21216.12-93. *Syre glinistoe. Metody analiza. Vzamen GOST 21216.0-81–GOST 21216.12-81; Vved. 01.01.98* (1997). Kyiv: Gosstandart Ukrainy, 71.
- ASTM C67 *Testing of Brick and Structural Clay Tile*. Available at: <https://www.testresources.net/applications/standards/astm/astm-c67-testing-of-brick-and-structural-clay-tile/>
- Chernyak, L., Soroka, A. (2020). To The Question Of Determination Of Raw Materials Mineralogical Composition. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology*, 7 (6), 12027–12031.

## ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY

DOI: 10.15587/2706-5448.2022.266459

### ORIGIN AND SOURCES OF POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS (PAHs) IN SEDIMENTS CORE FROM TIGRIS, EUPHRATES AND SHATT AL-ARAB RIVERS

pages 20–28

*Zainab A. Salem*, Department of Geology, College of Sciences, University of Basrah, Basrah, Iraq, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3799-0100>

*Abbas H. Mohammed*, Department of Geology, College of Sciences, University of Basrah, Basrah, Iraq, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4314-1535>

*Hamid T. Al-Saad*, College of Marine Science, University of Basrah, Basrah, Iraq, e-mail: [htalsaad@yahoo.com](mailto:htalsaad@yahoo.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3350-0752>

Due to the important area of the Tigris, Euphrates and Shatt Al-Arab rivers in Iraq, and the effect of pollutant to these rivers, the object of study is the origin and sources of PAHs compounds in sediment core samples which collected in 2021 from six important stations that are (Tigris1, Tigris2, Euphrates1, Euphrates2, Shatt Al-Arab1, and Shatt Al-Arab2). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) were analyzed by using capillary gas chromatography. The results of PAHs shown in two pattern low and high molecular weight. The total

PAHs ranged between 79.141 ng/g at station No. 6 to 3.830 ng/g at station No. 3. The rush to develop industries across the globe accelerates environmental damage brought on by many contaminants, including PAHs. Organic compounds in the PAHs class have two or more aromatic rings. PAHs can be pyrogenic, petrogenic, or biogenic depending on how they develop. Pyrogenic PAHs are produced when various fuels, oil and gas, waste, or other organic materials like fume from oil industries in the area. The investigation showed two patterns of sources petrogenic and pyrogenic with the petrogenic source predominating according to the ratios (low molecular weight/high molecular weight), anthracene/(anthracene+phenanthrene) and fluoranthene/(fluoranthene+pyrene). Additionally, findings indicated that sediment pollution is of a moderate pollution. By adhering to sedimentary particles, PAHs get into the sediments. Based on the physicochemical characteristics of each fraction and the surrounding environment, sediments also serve as a source for some contaminants that re-enter the water column. Lighter PAHs predominated in water samples, while heavier compounds predominated in sediment samples, according to several studies. In addition, it is difficult to remove the high concentrations of PAHs in riverine sediments brought on by industrial activity. While other research indicated significant PAHs pollution in a variety of global environments. Due to the fact that such research helps to lessen the obvious shortage of information regarding such pollutants in Iraqi rivers, this study gives as the baselines for coming research.

**Keywords:** polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), sediment pollution, Tigris, Euphrates, Shatt Al-Arab, gas chromatography.

#### References

- Zhou, H. W., Luan, T. G., Zou, F., Tam, N. F. Y. (2008). Different bacterial groups for biodegradation of three- and four-ring PAHs isolated from a Hong Kong mangrove sediment. *Journal of Hazardous Materials*, 152 (3), 1179–1185. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2007.07.116>
- Kuppusamy, S., Maddela, N. R., Megharaj, M., Venkateswarlu, K. (2020). *Total Petroleum Hydrocarbons. Environmental Fate, Toxicity, and Remediation*. Springer Cham, 264. doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-24035-6>
- Reeves, G. (2000). *Understanding and monitoring hydrocarbons in water*. Available at: <https://www.environmental-expert.com/articles/understanding-and-monitoring-hydrocarbons-in-water-6508>
- Al-Saad, H. T., Al-Ali, B. S., Al-Anber, L. J., Al-Khion, D. D., Hantoush, A. A., Saleh, S. M., Alaial, A. H. (2017). Total Petroleum Hydrocarbon in Selected Fish of Shatt Al-Arab River, Iraq. *International Journal of Marine Science*. doi: <https://doi.org/10.5376/ijms.2017.07.0001>
- Al-Talal, E. A., Talal, A. A., Al-Saad, H. T. (2019). Regional and seasonal variation of polycyclic aromatic hydrocarbons in water and mollusca at Quarna north of Shatt Al-Arab River. *Journal of Natural Sciences Research*, 9 (14), 31–48. doi: <https://doi.org/10.7176/jnsr/9-14-05>
- Al-Saad, H. T., Farid, W. A., Ateek, A. A., Sultan, A. W., Ghani, A. A., Mahdi, S. (2015). N-Alkanes in surficial soils of Basrah city, Southern Iraq. *International Journal of Marine Science*, 5 (52). doi: <https://doi.org/10.5376/ijms.2015.05.0052>
- Jordan River Basin. Inventory of shared water resources in Western Asia. United Nations Economic and Social Commission for Western Asia (2013). *Federal Institute for Geosciences and Natural Resources*. Beirut, 169–221. doi: <https://doi.org/10.18356/50674358-en>
- Goutx, M., Saliot, A. (1980). Relationship between dissolved and particulate fatty acids and hydrocarbons, chlorophyll a and zooplankton biomass in Villefranche Bay, Mediterranean Sea. *Marine Chemistry*, 8 (4), 299–318. doi: [https://doi.org/10.1016/0304-4203\(80\)90019-5](https://doi.org/10.1016/0304-4203(80)90019-5)
- Al-Khion, D. D. (2012). *Sources and distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons compounds in water, sediments and some biota of Iraqi coast regions*. College of Agriculture, University of Basrah, 171.
- Rinawati, R., Takada, H. (2017). Distribution and Source of Sedimentary Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAHs) in River Sediment of Jakarta. *Indonesian Journal of Chemistry*, 17 (3), 394. doi: <https://doi.org/10.22146/ijc.26837>
- Saleh, S. M., Farhan, F. J., Khwedem, A. A., Al-Saad, H. T., Hantoush, A. A., Zahraa-Hello, A. (2021). Assessment of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in water and sediments at South Part of AlHammer Marsh, Southern Iraq. *Pollution Research Paper*, 40 (1), 79–87. Available at: <http://www.envirobiotechjournals.com/PR/v40i121/Poll%20Res-14.pdf>
- Al-Hamdi, M. M. S. (1989). *Hydrocarbons: Sources and vertical distribution in sediment from Khor Al-Zubair NW Arabian Gulf*. Marine Science Centre, Basrah University, 130.
- Al-Saad, H. T. (1995). *Distribution and sources of hydrocarbons in Shatt Al-Arab estuary and NW Arabian Gulf*. Basrah University, 186.
- Al-Khatib, F. M. (2008). *Determination the concentrations, origin and distribution of hydrocarbon compounds in water, sediments and some biota of Hor Al-Howaiza, south of Iraq and their sources*. University of Basrah, College of Science, Biology Department, 228.
- Al-Taie, E. O. A. (2013). *Evaluation of Pollution in the Hor Al-Azim Sediments by hydrocarbons and Heavy Metals, Missan Government, South of Iraq*. College of Science, University of Basrah, 125.
- Al-Hejuje, M. M. (2014). *Application of water quality and pollution indices to evaluate the water and sediments status in the middle part of Shatt Al-Arab River*. College of Science, University of Basrah, 239.
- Jazza, H. S. (2015). *The status of hydrocarbons compounds pollution of water, sediments and some aquatic biota in Al-Kahlaa River Missan Province, Iraq*. University of Basrah, 137.
- Al-Mahana, D. S. (2015). *Distribution and sources of Total Hydrocarbons, N-Alkane and Poly Cyclic Aromatic compounds in sediments cores of Shatt Al-Arab coast, Khor Al-Zubair and Um-Qaser*. College of Science, University of Basrah, 124.
- Karem, D. S. A. (2016). *Environmental Impact Assessment of air, noise and petroleum hydrocarbons pollution in soil of west qurna-2 oil field at Basrah city, southern Iraq*. University of Basrah, 165.
- Long, E. R., MacDonald, D. D. (1998). Recommended Uses of Empirically Derived, Sediment Quality Guidelines for Marine and Estuarine Ecosystems. *Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal*, 4 (5), 1019–1039. doi: <https://doi.org/10.1080/10807039891284956>
- Maliszewska-Kordybach, B. (1996). Polycyclic aromatic hydrocarbons in agricultural soils in Poland: preliminary proposals for criteria to evaluate the level of soil contamination. *Applied Geochemistry*, 11 (1-2), 121–127. doi: [https://doi.org/10.1016/0883-2927\(95\)00076-3](https://doi.org/10.1016/0883-2927(95)00076-3)
- Baumard, P., Budzinski, H., Garrigues, P. (1998). Polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments and mussels of the western Mediterranean sea. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 17 (5), 765–776. doi: <https://doi.org/10.1002/etc.5620170501>

DOI: 10.15587/2706-5448.2022.266490

#### OBSERVING THE ABSORPTION OF ULTRAVIOLET RADIATION FROM THE SUN BY OXYGEN FROM THE ATMOSPHERE AS THE CAUSE OF GLOBAL WARMING

pages 29–33

Rogelio Pérez Casadiego, Independent Researcher, Manuela Beltran University, Bogota, Colombia, e-mail: [nuevasideas2014@gmail.com](mailto:nuevasideas2014@gmail.com), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8200-6240>

The object of the research is global warming also called climate change, which is presented by the increase in the temperature of the planet. The main theory explains that heat on the planet is caused, after the solar constant by a so-called greenhouse effect, which is caused by gases from the atmosphere that absorb infrared energy emitted from the surface of the earth, so the problem of global warming, is described as an increase in the greenhouse effect, due to the increase of these gases. One of the most problematic places is that, based on the observation of the absorption spectrum of gases from the atmosphere, we know that the gases that absorb infrared radiation are only 0.04 %, the other 99.9 % does not absorb infrared radiation. In addition, 100 % of the gases in the atmosphere emit infrared radiation due to their kinetic movements, which allows to measure their temperature. In the course of research, the absorption spectrum of gases from the atmosphere is used to indicate that oxygen, which constitutes 21 % of the air, absorbs ultraviolet radiation, making it the main source of absorption of solar radiation from the atmosphere. In the future, the proposed approach should consider the absorption of ultraviolet by oxygen from the atmosphere, and physicochemical processes (ionization), to explain heat and the increase of this on the planet, in addition to electricity in the air, part of daylight, and forest fires.

**Keywords:** oxygen, ultraviolet radiation, ionization, infrared radiation, air electricity, kinetic energy, GHGs, global warming.

**References**

1. Charles, K., Herbert, K. (1980). *Thermal Physics*. W.H. Freeman Company, 391–397.
2. IPCC AR4 WG1 Ch1 2007 FAQ1.1: To emit 240 W m<sup>-2</sup>, a surface would have to have a temperature of around -19 °C. This is much colder than the conditions that actually exist at the Earth's surface (the global mean surface temperature is about 14 °C) (2007).
3. *Understanding and Responding to Climate Change* (2008). United States National Academy of Sciences.
4. *Scientific consensus: Earth's climate is warming* (2018). Climate Change: Vital Signs of the Planet.
5. Mann, M. E., Toles, T. (2016). *The Madhouse Effect*. New York: Columbia University Press. doi: <https://doi.org/10.7312/mann17786>
6. Rogalski, A. (2019). *Infrared and terahertz detectors*. Boca Raton: CRC Press, 929.
7. Jacob, D. J. (1999). *The Greenhouse Effect. Introduction to Atmospheric Chemistry*. Princeton University Press, 266.
8. Seman, S. *The «Greenhouse Effect», and Global Warming*. Available at: [https://www.e-education.psu.edu/meteo3/l2\\_p7.html](https://www.e-education.psu.edu/meteo3/l2_p7.html)
9. Perelomov, A. M., Popov, V. S., Terent'ev, M. V. (1967). Ionization of Atoms in an Alternating Electric Field: II. Soviet Phys. *JETP*, 24 (1), 207.
10. Parks, G. D.; Mellor, J. W. (1939). *Mellor's Modern Inorganic Chemistry*. London: Longmans, Green and Co.
11. Arrhenius, S. (1896). On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground. *Philosophical Magazine and Journal of Science Series*, 5 (41), 237–276. Available at: [http://www.rsc.org/images/Arrhenius1896\\_tcm18-173546.pdf](http://www.rsc.org/images/Arrhenius1896_tcm18-173546.pdf)
12. PCC (2021). *Summary for Policymakers. The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
13. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis – Summary for Policymakers* (2013). Observed Changes in the Climate System, IPCC AR5 WG1, 2.
14. Barry, J. D. (1980). *Ball Lightning and Bead Lightning: Extreme Forms of Atmospheric Electricity*. New York and London: Plenum Press.
15. Hunt, D. F., Crow, F. W. (1978). Electron capture negative ion chemical ionization mass spectrometry. *Analytical Chemistry*, 50 (13), 1781–1784. doi: <https://doi.org/10.1021/ac50035a017>
16. National Aeronautics and Space Administration (1976). *U.S. Standard Atmosphere*. Available at: <https://ntrs.nasa.gov/api/citations/19770009539/downloads/19770009539.pdf>
17. Cronin, T. W., Bok, M. J. (2016). Photoreception and vision in the ultraviolet. *Journal of Experimental Biology*, 219 (18), 2790–2801. doi: <https://doi.org/10.1242/jeb.128769>
18. Voil, A. *Global increase in UV irradiance during the past 30 years (1979–2008) estimated from satellite*. Available at: <https://www.nasa.gov/topics/solarsystem/features/uv-exposure.html>
19. Iacurci, J. (2014). *Depleting Ozone May Lead to Increased Ultraviolet Radiation on Earth*. Available at: <https://www.natureworldnews.com/articles/7957/20140708/depleting-ozone-may-lead-to-increased-ultraviolet-radiation-on-earth.htm>
20. Lemus-Deschamps, L., Makin, J. K. (2011). Fifty years of changes in UV Index and implications for skin cancer in Australia. *International Journal of Biometeorology*, 56 (4), 727–735. doi: <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0474-x>
21. Cook, G. A., Lauer, C. M. (1968). Oxygen. *The Encyclopedia of the Chemical Elements*. New York: Reinhold Book Corporation, 499–512.
22. Streng, A. G. (1961). Tables of Ozone Properties. *Journal of Chemical & Engineering Data*, 6 (3), 431–436. doi: <https://doi.org/10.1021/jc00103a031>
23. Sanchez, B. C. (2015). *Oil, Gas, Carbon. Oxycombustion in thermal power plants: renew or die*. Available at: <https://www.ainenergia.com/oxicoombustion-en-centrales-termicas-renovarse-o-morir/>
24. Kotz, J. C., Treichel, P. M., Townsend, J. R., Treichel, D. A. (2015). *Specific Heat Capacity: Heating and Cooling. In Chemistry and Chemical Reactivity*. Stamford: Cengage Learning, 184–189.
25. *Global clear-sky UV index* (2001). Available at: [https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Images/2001/03/Global\\_clear-sky\\_UV\\_index\\_26\\_March\\_20012](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Images/2001/03/Global_clear-sky_UV_index_26_March_20012)
26. *Ecuador térmico*. Available at: [https://es.wikipedia.org/wiki/Ecuador\\_t%C3%A9rmico#](https://es.wikipedia.org/wiki/Ecuador_t%C3%A9rmico#)

**FOOD PRODUCTION TECHNOLOGY**

DOI: 10.15587/2706-5448.2022.267580

**DEVELOPMENT AND PERFORMANCE EVALUATION OF A DOUBLE CHAMBER EVAPORATIVE COOLING SYSTEM FOR STORAGE OF VEGETABLES**

pages 34–39

*Dare Ibiyeye*, Lecturer, Department of Crop Production Technology, Federal College of Forestry, Jericho Ibadan, Nigeria, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3418-1308>, e-mail: [mcdare005@gmail.com](mailto:mcdare005@gmail.com)

*Oluwatoyin Olunloyo*, Lecturer, Department of Crop Production Technology, Federal College of Forestry, Jericho Ibadan, Nigeria, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4518-6104>

*Adeniyi Aderemi*, Lecturer, Department of Agricultural Technology, Federal College of Forestry, Jericho Ibadan, Nigeria, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9615-866X>

*Tolulope Bamigboye*, Lecturer, Department of Crop Production Technology, Federal College of Forestry, Jericho Ibadan, Nigeria, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4851-5356>

*Haaststrup Nathaniel*, Senior Research Fellow, Department of Forest Conservation and Protection, Forestry Research Institute of Nigeria, Jericho Ibadan, Nigeria, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3835-7078>

The object of research is a double chamber evaporative cooling system for the storage of vegetables with one chamber filled River sand, the other Sawdust as absorbents and Ambient chamber storage conditions being the third treatment (control). Amaranthus was used as the test crop. The structure was developed both internally and externally using six (6) inches concrete blocks and plastered with cemented mortar.

460 g each of Garden fresh vegetables (Amaranthus) were collected and kept chambers of the evaporative cooling system and ambient chamber conditions (control), then, replicated twice respectively. Change in quality (weight reduction, withering, change in colour), temperature change, relative humidity and cooling effectiveness were the parameter assessed during the experiment and were subjected to analysis of variance (ANOVA) using Duncan's Multiply Test at 5 % level of significance. The experiment was conducted and analyzed at Crop Production Department of the Federal College of Forestry (Jericho Ibadan, Nigeria). The study revealed there were no significant difference between relative humidity (%), absorbent cooling efficiency (%) for absorbent materials in the evaporative cooling chambers were (89.90 %, 89.30 % and 75.80 %) and (88.50 %, 82.50 % and 80.40 %) for day 10 and 15 River Sand (RS), sawdust (SD) and Control (Cont.) respectively. While, Control had moderately highest temperature reading at day 13 (30 °C), followed by Sawdust (28.90 °C) and River Sand (27.80 °C). However, vegetables kept in the ambient chamber were observed to rot faster than those in the double chamber of the evaporative cooling system. Complete deterioration occurred at day 5 for ambient chamber conditions. The quality of the vegetables kept in double evaporative cooling chamber using river sand performed best in the storage of Amaranthus.

This research hereby recommended that evaporative cooling chambers filled with river sand and constant water supplied to keep the absorbent moist should be utilized for storage of Amaranths and other vegetables in an evaporative cooling system. Further studies should vary the use of different porous absorbent. Also, cooling fans should also be incorporated to the storage system to enhance cooling efficiency.

**Keywords:** evaporative cooling system, Amaranthus, performance assessment, river sand, sawdust, ambient conditions.

#### References

- Singh, A. K., Surenda, P., Priysbrata, S., Misshra, D. (2017). Design, Development and Performance Evaluation of Low Cost Zero Energy Improved Passive Cool Chamber for Enhancing Shelf-life of Vegetables. *Agricultural Engineering Today*, 41 (4), 72–79.
- Odesola, I. F., Onyebuchi, O. (2009). A Review of Porous Evaporative Cooling for the Preservation of Fruits and Vegetable. *The Pacific Journal of Science and Technology*, 109 (2), 936–941.
- Dadhich, S. M., Dadhich, H., Verma, R. (2008). Comparative Study on Storage of Fruits and Vegetables in Evaporative Cool Chamber and in Ambient. *International Journal of Food Engineering*, 4 (1). doi: <https://doi.org/10.2202/1556-3758.1147>
- Jha, S. N., Chopra, S. (2006). Selection of bricks and cooling pad for construction of evaporative cooled storage structure. *Journal of the Institution of Engineers (India): Agricultural Engineering Division*, 87 (1), 25–28.
- Grubben, G. J. H.; Grubben, G. J. H., Denton, O. A. (Eds.) (2004). *Amaranthus blitum L. PROTA 2. Vegetables/Legumes*. Wageningen: Prota, 74–83.
- Camargo, J. (2008). Evaporative cooling: water for thermal comfort. *Ambiente e Agua – An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, 3 (2), 51–61. doi: <https://doi.org/10.4136/ambi-agua.52>
- Ronoh, E. K., Kanali, C. L., Ndirangu, S. N., Mang'oka, S. M., Annpurity, W. J. (2018). Performance Evaluation of Evaporative Charcoal cooler and its Effects on Quality of Leafy Vegetables. *Journal of Post-harvest Technology*, 6 (3), 60–66.
- lal Basediya, A., Samuel, D. V. K., Beera, V. (2011). Evaporative cooling system for storage of fruits and vegetables – a review. *Journal of Food Science and Technology*, 50 (3), 429–442. doi: <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0311-6>
- Aphane, J., Chadha, M. L., Oluoch, M. O. (2003). Increasing the consumption of micronutrient-rich foods through production of indigenous foods. FAO/AVRDC International Workshop Proceedings. AVRDC – The World Vegetable Centre Shanua, Taiwan: AVRDC Publication No. 03–561, 1–77.
- Olunloyo, O. O., Olunloyo, A. A., Fasunloye, K. S. (2017). Performance evaluation of two different Evaporative Pad Materials in Tomato storage. *Proceedings of the 1<sup>st</sup> Intl. Conference of the Academic Staff union of polytechnic*. Lagos state polytechnic chapter, 605–611.
- Grubben, G. J. H.; Grubben, G. J. H., Denton, O. A. (Eds.) (2004). *Amaranthus cruentus L. PROTA 2. Vegetables/Legumes*. Wageningen: Prota, 205–213.
- Ambuko, J., Wanjiru, F., Chemining'wa, G. N., Owino, W. O., Mwachoni, E. (2017). Preservation of Postharvest Quality of Leafy Amaranth (*Amaranthus* spp.) Vegetables Using Evaporative Cooling. *Journal of Food Quality*, 2017, 1–6. doi: <https://doi.org/10.1155/2017/5303156>
- Ben-Yehoshua, S., Rodov, V. (2002). Transpiration and Water Stress. *Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables*. doi: <https://doi.org/10.1201/9780203910092.ch5>



DOI: 10.15587/2706-5448.2022.266605

**ПІДВИЩЕННЯ МІЦНОСТІ БУДІВЕЛЬНОЇ КЕРАМІКИ, ВИГОТОВЛЕНОЇ НА ОСНОВІ ЛЕГКОПЛАВКИХ ГЛИН** сторінки 6–11

Суббота І. С., Спасьонова Л. М., Шолом А. Є.

Об'єктом дослідження є фізико-хімічні процеси формування структури та властивостей, інтенсифікація спікання керамічних мас на основі місцевої сировини (Креничанської легкоплавкої глинистої сировини Київської області України) шляхом регулювання хіміко-мінералогічного складу та технологічних режимів. При виборі глинистої сировини для конкретних керамічних технологій необхідно керуватися комплексною оцінкою фізико-хімічних властивостей глинистої породи. Такими можуть слугувати гранулометричний та речовинний склад, включаючи хімічний та мінералогічний склад глинистої та домішкової складових, наявність аморфизованого матеріалу. Важливим є і стан упорядкованості структури глиноутворюючих мінералів, знання яких дозволяє визначитися зі шляхами регулювання основних технологічних властивостей глинистої породи з метою доведення їх до необхідного рівня.

Серед фізико-механічних властивостей механічна міцність є одним з основних критеріїв для визначення придатності сировинних матеріалів для виробництва виробів будівельної кераміки. Проведені дослідження показали, що при збільшенні кількості добавки трепела, що вводиться від 10 до 20 % до легкоплавкої глини, механічна міцність керамічних зразків при стискуванні та вигині збільшується. Введення добавки трепелу забезпечує підвищення коефіцієнта чутливості до сушіння легкоплавкої глинистої сировини, що позитивно позначається на тріщинистійості цеглини-сирцю при сушінні глинистої породи з метою доведення їх до необхідного рівня.

Застосування у складі керамічних мас на основі легкоплавких глин кремнеземистих матеріалів в якості добавки для поліпшення фізико-механічних характеристик готової продукції показало свою ефективність. Це можна пояснити тим, що характер взаємодії кремнеземистих добавок, в якості якої використовували трепел, відрізняється від взаємодії з водою глинистих мінералів, які присутні в керамічній сировині. Так як у трепелі кремнезем існує у вигляді аморфного силікагелю, він сприяє поліпшенню структури глини, робить її монолітною, підвищуючи механічну міцність. Домішки легкоплавких оксидів, які входять до складу трепелу, сприяють утворенню легкоплавкої евтектики, знижуючи вогнетривкість аморфного кремнезему та позитивно впливають на процес спікання, утворюючи склофазу.

**Ключові слова:** керамічні матеріали, глиниста сировина, механічна міцність, кремнеземисті матеріали, будівельна кераміка, добавка трепелу.

DOI: 10.15587/2706-5448.2022.266455

**АНАЛІЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ТА МЕТАМОРФІЗУ ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТІВ З ЇХ ШКІДЛИВИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ** сторінки 11–14

Рудисв Е. С., Антощенко М. І., Філатьєва Е. М., Філатьєв М. В., Тарасов В. Ю.

Об'єктом дослідження є кам'яне вугілля різних стадій метаморфізму. На даний час склалася ситуація, коли для прогнозу прояву небезпечних властивостей шахтопластів під час проведення гірничих робіт використовуються показники, які розроблені для встановлення споживчих якостей вугілля. Необхідність розгляду палива на його робочий стан обумовлена різними кінцевими цілями між встановленням споживчих якостей вугілля та проявом небезпечних властивостей шахтопластів. Стан і якість вугілля після його підготовки для використання істотно відрізняється від стану в зоні ведення гірничих робіт. Відповідна підготовка проб змінює фізико-хімічні властивості вугілля, які визначають прояв небезпечних властивостей шахтопластів при веденні гірничих робіт. Для усунення такої невідповідності проведено дослідження показників якості вугілля на їх робочий стан з урахуванням виходу золи та вмісту вологи для шахтопластів, що відпрацьовуються, з подальшим аналізом зміни кореляційних зв'язків між показниками. Показники прояву небезпечних властивостей шахтопластів запозичені з характеристик якості палива, наведеного на сухий беззолний стан. Використовуючи ці показники, заздалегідь вносяться додаткові похибки в точність прогнозу прояву небезпечних властивостей під час гірничих робіт. Значення показників органічної (горючої) частини палива служать загальними достовірними характеристиками його якості для всієї сукупності шахтопластів, але вони не можуть застосовуватися для прогнозу небезпечних властивостей конкретного шахтопласту внаслідок зниження точності їх визначення через непередбачуваний вміст мінеральних домішок і вологи. Проаналізовано вихідні експериментальні дані, які були накопичені протягом кількох десятиліть, виходячи з досвіду використання вугілля у промислових цілях. На підставі проведених досліджень встановлені особливості вибору показників метаморфічних перетворень вугілля, які паралельно використовуються відповідно для встановлення якості палива та прогнозу небезпечних властивостей шахтопластів. Виявлені невідповідності показників ступеня метаморфізму, що використовуються в чинній нормативній базі щодо безпечного ведення гірничих робіт, стану палива під час гірничих робіт у підземних умовах.

**Ключові слова:** фізико-хімічні властивості вугілля, небезпечні властивості шахтопластів, якість вугілля, вихід золи, вміст вологи.

DOI: 10.15587/2706-5448.2022.266498

**АНАЛІЗ РІЗНОВИДІВ ГЛИН ТА ЇХ БІНАРНИХ СИСТЕМ** сторінки 15–19

Черняк Л. П., Сальник В. Г., Дорогань Н. О.

Об'єктами дослідження стали малобудищанська та опішнянська глини двох родовищ Полтавської області (Україна), бінарні системи цих глин і кераміка на їх основі. Відзначено, що ефективність практичного використання цих глин може бути підвищена при врахуванні особливостей їх мінералогічного складу. Методами хімічного, рентгенофазового та термічного аналізу досліджено особливості якісного мінералогічного складу глин. Визначено кількість породоутворюючих мінералів з використанням нової комп'ютерної програми «Мінерал». Встановлено, що при підвищеному вмісті кварцу в обох пробах малобудищанська глина характеризується сукупністю глинистих породоутворюючих мінералів – 18,8 % монтморилоніту, 12,1 % каолініту, 17,9 % польового шпату та 7 % кальциту. Опішнянська глина за інтенсивністю характерних дифракційних піків і площиною ендотермічного ефекту з максимумом при 550–575 °C відзначається значно більшим вмістом каолініту – 48,1 %. Більші значення кількісного співвідношення оксидів SiO<sub>2</sub>:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> та вмісту лужноземельних і лужних оксидів типу RO+R<sub>2</sub>O обумовлюють відношення малобудищанської глини до групи легкоплавких при

вогнетривкості 1230 °С на відміну від вогнетривкої (1620 °С) опішнянської глини. Встановлено, що в інтервалі максимальних температур випалу 950–1100 °С зразки малобудищанської глини відрізняються від опішнянської змінами середньої густини з 1,90 до 2,28 г/см<sup>3</sup> проти 2,00–2,09 г/см<sup>3</sup>, зменшенням водопоглинання з 15,3 до 5,0 мас. % проти 12,0–9,1 мас. %. Показано, що застосування бінарних систем досліджуваних глин суттєво впливає на хіміко-мінералогічний склад, ступінь спікання та фізико-механічні показники кераміки. При варіюванні кількісного співвідношення глин від 4:1 до 1:1 найбільше змінюється вміст каолініту – від 19,3 до 30,1 %. Збільшення вмісту каолініту у бінарних системах призводить до поступового розширення можливого температурного інтервалу випалу. При цьому у порівнянні з малобудищанською глиною в опішнянській досягається зменшення водопоглинання, збільшення густини та міцності.

**Ключові слова:** хіміко-мінералогічний склад глин, кераміко-технологічні властивості, міцність кераміки, бінарні глинисті системи.

## ECOLOGY AND ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY

DOI: 10.15587/2706-5448.2022.266459

**ПОХОДЖЕННЯ ТА ДЖЕРЕЛА ПОЛІЦИКЛІЧНИХ АРОМАТИЧНИХ ВУГЛЕВОДНІВ (ПАВ) У КЕРНІ ВІДКЛАДЕНЬ РІЧОК ТИГР, ЄВФРАТ І ШАТТ АЛЬ-АРАБ** сторінки 20–28

Zainab A. Salem, Abbas H. Mohammed, Hamid T. Al-Saad

Через важливе значення території річок Тигр, Євфрат і Шатт-ель-Араб в Іраку, а також вплив забруднюючих речовин на ці річки, об'єктом дослідження є походження та джерела сполук ПАВ у кернових пробах осадов, зібраних у 2021 році з шести важливих станцій (Tigris1, Tigris2, Euphrates1, Euphrates2, Shatt Al-Arab1 і Shatt Al-Arab2). Поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ) аналізували за допомогою капілярної газової хроматографії. Результати ПАВ показані у двох схемах з низькою та високою молекулярною масою. Загальні ПАВ коливалися від 79,141 нг/г на станції № 6 до 3,830 нг/г на станції № 3. Швидкий розвиток галузей промисловості по всьому світу прискорює шкоду навколишньому середовищу, спричинену багатьма забруднювачами, включаючи ПАВ. Органічні сполуки класу ПАВ мають два або більше ароматичних кілець. ПАВ можуть бути пірогенними, петрогенними або біогенними залежно від того, як вони розвиваються. Пірогенні ПАВ утворюються при спалюванні різних видів палива, нафти та газу, відходів або інших органічних матеріалів, таких як дим нафтової промисловості в цій області. Дослідження показало дві моделі джерел: петрогенні та пірогенні, з переважанням петрогенного джерела за співвідношенням (низька молекулярна маса/висока молекулярна маса), антрацен/(антрацен+фенантрен) та флуорантен/(флуорантен+пірен). Крім того, дані показали, що забруднення відкладень є помірним. Прилипаючи до осадових часток, ПАВ потрапляють у відкладення. Виходячи з фізико-хімічних характеристик кожної фракції та навколишнього середовища, відкладення також служать джерелом деяких забруднень, які знову потрапляють у товщу води. За даними кількох досліджень, у пробах води переважали більш легкі ПАВ, а в зразках осадов – більш важкі. Крім того, важко видалити високі концентрації ПАВ в річкових відкладах, спричинені промисловою діяльністю. У той час, як інші дослідження показали значне забруднення ПАВ в різних глобальних середовищах. Через те, що такі дослідження допомагають зменшити очевидний дефіцит інформації щодо таких забруднюючих речовин в іракських річках, це дослідження є основою для подальших досліджень.

**Ключові слова:** поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ), забруднення осадами, Тигр, Євфрат, Шатт Аль-Араб, газова хроматографія.

DOI: 10.15587/2706-5448.2022.266490

**РОЗГЛЯД ПОГЛИНАННЯ УЛЬТРАФІОЛЕТОВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ СОНЦЯ КИСНЕМ З АТМОСФЕРИ ЯК ПРИЧИНИ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ** сторінки 29–33

Rogelio Pérez Casadiego

Об'єктом дослідження є глобальне потепління, спричинене зміною клімату, яке представлено підвищенням температури планети. Основна теорія пояснює, що тепло на планеті спричинене, після сонячної постійної, так званім парниковим ефектом, який спричинений газами з атмосфери, які поглинають інфрачервону енергію, що випромінюється з поверхні землі, тому проблема глобального потепління описується як посилення парникового ефекту через збільшення цих газів. Одним із найбільш проблемних місць є те, що на основі спостережень за спектром поглинання газів з атмосфери можна побачити, що газів, які поглинають інфрачервоне випромінювання, становлять лише 0,04 %, інші 99,9 % не поглинають інфрачервоне випромінювання. Крім того, 100 % газів в атмосфері випромінюють інфрачервоне випромінювання завдяки своїм кінетичним рухам, що дозволяє вимірювати їх температуру. У ході досліджень використовується спектр поглинання газів з атмосфери, щоб вказати, що кисень, який становить 21 % повітря, поглинає ультрафіолетове випромінювання, що робить його основним джерелом поглинання сонячної радіації з атмосфери. Надалі пропонується підхід повинен враховувати поглинання ультрафіолету киснем з атмосфери та фізико-хімічні процеси (іонізацію), пояснювати виділення тепла та збільшення його на планеті, на додаток до електрики в повітрі, частини денного світла та лісових пожеж.

**Ключові слова:** кисень, ультрафіолетове випромінювання, іонізація, інфрачервоне випромінювання, атмосферна електрика, кінетична енергія, парникові газів, глобальне потепління.

## FOOD PRODUCTION TECHNOLOGY

DOI: 10.15587/2706-5448.2022.267580

**РОЗРОБКА ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ДВОКАМЕРНОЇ СИСТЕМИ ВИПАРНОГО ОХОЛОДЖЕННЯ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ОВОЧІВ** сторінки 34–39

Dare Ibiyeye, Oluwatoyin Oluoyo, Adeniyi Aderemi, Tolulope Bamigboye, Hastrup Nathaniel

Об'єктом дослідження є двокамерна випарна система охолодження для зберігання овочів, одна камера якої заповнена річковим піском, інша – тирсою як абсорбентом, а зберігання в камері при умовах навколишнього середовища є третім параметром (контролем).



Як дослідну культуру використовували амарант (*Amaranthus*). Конструкція системи була виготовлена як зсередини, так і зовні з використанням шести (6) дюймових бетонних блоків і оштукатурена цементним розчином.

460 г садових свіжих овочів (*Amaranthus*) збирали та зберігали в камерах випарної системи охолодження та при кімнатних умовах (контроль), потім повторювали двічі, відповідно. Зміна якості (зменшення ваги, в'янення, зміна кольору), зміна температури, відносна компактність і ефективність охолодження були параметрами, які оцінювали під час експерименту, і піддавали дисперсійному аналізу (ANOVA) з використанням тесту Duncan's Multiply Test на 5 % рівні значущості. Експеримент проводився та аналізувався у відділі рослинництва Федерального коледжу лісового господарства (Єрихон Ібадан, Нігерія). Дослідження виявило відсутність істотної різниці між відносною вологістю (%), ефективністю охолодження абсорбенту (%) для абсорбуючих матеріалів у камерах випарного охолодження (89,90 %, 89,30 % і 75,80 %) і (88,50 %, 82,50 % і 80,40 %) на 10 і 15 день для річкового піску, тирси та контролю, відповідно. У той час як контроль мав помірно найвищу температуру на 13 день (30 °C), потім тирса (28,90 °C) і річковий пісок (27,80 °C). Однак спостерігалось, що овочі, які зберігалися в камері при умовах навколишнього середовища, гниють швидше, ніж овочі в подвійній камері системи випарного охолодження. Повне погіршення відбулося на 5-й день для камери з умовами навколишнього середовища. Якість овочів, які зберігалися в камері подвійного випарного охолодження з використанням річкового піску, була найкращою при зберіганні амаранту.

В цьому дослідженні рекомендується використовувати для зберігання амаранту та інших овочів у системі випарного охолодження камери випарного охолодження, наповнені річковим піском і постійною подачею води для підтримки вологості абсорбенту. Подальші дослідження повинні бути направлені на вивчення використання різних пористих абсорбентів. Крім того, вентилятори охолодження також повинні бути включені в систему зберігання, щоб підвищити ефективність охолодження.

**Ключові слова:** система випарного охолодження, амарант, оцінка ефективності, річковий пісок, тирса, умови навколишнього середовища.