

## ANALYSIS OF FOAMING AGENTS IN THE PRODUCTION OF FOAM CONCRETE

Vinnitsia National Technical University

### *Анотація*

*Проведено аналіз сучасних піноутворювачів для приготування пінобетону, що дозволило оцінити вплив розглянутих піноутворювачів, залежно від характеристик технічної піни, на властивості пінобетону.*

**Ключові слова:** піноутворювач, пінобетон, густина, технічної піни, теплоізоляційні властивості.

### *Abstract*

*The method for determining the quantitative content mixing liquefied petroleum gas, thus improving the overall accuracy by of temperature on the measurement results of quantitative content components of liquefied petroleum gas.*

**Keywords:** propane, butane, density, liquefied petroleum gas, the quantitative content of the components.

### **Introduction**

Today, the topic of thermal insulation of the house, which includes many factors: protective, economic, durable and others, is becoming very relevant. Increasing the requirements for thermal insulation of buildings contributes to the creation of new and more efficient materials [1-3].

The purpose of technical foam in the manufacture of foam concrete is to keep the particles of minerals in a dispersed system with a certain degree of volumetric filling. The "cold" foaming method includes the operations of separate preparation of foam from aqueous solutions of surfactants and a suspension from fine particles of the mineral composition. The suspension is mixed with foam in special mixers equipped with devices for additional air entrainment into the molding mixture, and in the one-stage method of preparing aerated concrete mixture, processing is carried out in high-speed foam generators.

By means of robots  $\epsilon$  carrying out an analysis of the vicious food preparation and preparation of the preparation of the concrete with the planned physical and mechanical and thermal insulating powers.

### **Research results**

The introduction of additives-porousants, pinturatives and surface-active speeches allows you to reject new highly effective mineral dry sums, as may be reduced heat the sound-insulating power of the hardened gap for the opening of the root of the porous structure with the equal growth of the aging pores [1-4].

As a foaming agent in the production of foam concrete, you can use: resin-caponin, glue rosin, casein rosin foaming agents, as well as synthetic detergents or sulfonated hydrocarbons. In the manufacture of foam concrete by one-stage technology, amino-active synthetic surfactants are used as foaming agents. To ensure uniform distribution of gas bubbles, an agent for increasing the viscosity, an accelerator of foaming (alkali), an agent for stabilizing and dispersing air bubbles are introduced into concrete [5-8]. Methyl cellulose and other water-soluble high-molecular compounds are used as stabilizers.

To stabilize the foam, synthetic substances based on a modified starch binder are also used, which regulate the viscosity of the porous solution. The activity of foaming agents is strongly influenced by the concentration of ions and the pH of the medium, and an increase in this indicator to pH = 8-10 promotes foaming. The temperature of the mixing water is of great importance, since at a lower temperature the foam is poorly porous, and at a higher temperature, the foam breaks down and the foam concrete mass settles. For most of the listed organic foaming agents, the water temperature can be increased to 60 ° C.

The use of natural organic foaming agents is considered ineffective, since the technical foams obtained from them are characterized by a short pot life, instability and a negative effect on cements and have a very limited raw material base. Such foaming agents slightly reduce the surface tension of water, which entails a

lack of strength of materials.

Liquid glass, sulphate iron, saponified wood resin, and also in the form of solid particles - lime, finely dispersed Portland cement, microsilica, highly dispersed ash, granulated blast furnace slag are used as foam stabilizers. When the SAS solution comes into contact with air, an adsorption layer is formed on the surface of the air bubble. The chains of aliphatic hydrocarbons in the dissolved SAS are directed towards the interior of the air bubble, while the hydrophilic groups are directed towards the aqueous phase.

With a decrease in the thickness of the film, the outflow of liquid from it, which occurs as a result of the action of capillary forces, slows down, and the stability of the foam increases. Low surface tension, high surface viscosity and gradual reduction in surface tension increase foam stability [9-11]. For aerated concrete, it is preferable to use neutral SAS with a stable foaming effect.

The use of synthetic SAS - products of petrochemical synthesis as foaming agents makes it possible to reduce the surface tensions of water by 2.5-2.8 times (up to 27-30 N / m), which predetermines their significant foaming ability and the stability of the resulting foams.

Various synthetic and natural substances are used as foaming agents in the generation of air-mechanical foams (obtained by mechanical mixing of air and an aqueous solution of a foaming agent) in fire fighting. To stabilize such foams, proteins are used, obtained from various waste products - blood, fish scales, meal from horns, hooves and bones, etc. The concentration of such foaming agents in fire-fighting foams reaches 6%. Higher alcohols, organic compounds, and some polysiloxanes are used as stabilizers. Hardening foams are produced from hydrolyzed animal products.

Saponified wood sap is a black surface active substance obtained by saponification of soluble wood resins with alkali, collected during the heat treatment of wood species in gas generators. Soluble resins contain 25-30% hexose anhydride hydrocarbons, up to 30% hydroxyacid lactanes, 10-20% volatile acids and 10-20% phenols.

Calcium and sodium salts of oxy-, phenolic and carbonate acids contribute to air entrainment into solutions and the formation of polydisperse closed pores in the volume, separated by thin and dense partitions.

## Conclusions

The analysis of the modern pineconcrete products for preparing the foam concrete, which allowed the assessment of the flow of the developed pineconcrete products, based on the characteristics of technical products, on the power of the foam concrete. Methyl cellulose and other water-soluble high-molecular compounds are used as stabilizers. In pure form synthetic foaming agents are not used due to the low stability of the foams.

In order to increase the structural viscosity, thickening additives (liquid glass, bone glue) are introduced into the composition of the dispersion medium, which form colloidal solutions.

## REFERENCES

1. Бондарь А. В. Использование отходов для производства строительных материалов [Текст] / А. В. Бондарь, В. П. Ковальский // Сборник научных трудов IX Молодежной экологической конференции «Северная Пальмира», 22–23 ноября 2018 г. – Санкт-Петербург : НИЦЭБ РАН, 2018. – С. 148-151.
2. Бондарь А. В. Использование отходов для производства строительных материалов [Текст] / А. В. Бондарь, В. П. Ковальский // Сборник научных трудов IX Молодежной экологической конференции «Северная Пальмира», 22–23 ноября 2018 г. – Санкт-Петербург : НИЦЭБ РАН, 2018. – С. 148-151.
3. Ковальський В. П. Використання відходів промисловості для виробництва легких бетонів [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, І. М. Вознюк, Д. О. Войтюк // Матеріали XLVIII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 13-15 березня 2019 р. – Електрон. текст. дані. – 2019. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2019/paper/view/7576>.
4. Використання відходів промисловості для виробництва ефективних будівельних матеріалів [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, М. П. Машницький, А. Ф. Діденко // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2010. - № 2. - С. 53-55.

5. Очеретный В. П. Поризованные сухие строительные смеси: эффективность получения сухого пенообразователя методом сорбции и выпаривания [Текст] / В. П. Очеретный, В. П. Ковальский, А. В. Бондарь // Приволжский научный вестник. – 2013. - № 10(26). – С. 36-40.

6. Бондар А. В. Ефективність використання карбонатних наповнювачів з відходів виробництва для сухих будівельних сумішей та поризованих розчинів на їх основі [Текст] / А. В. Бондар // Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (МН-2020), м. Вінниця, 18-29 травня 2020 р. – 2020. – С. 235 – 237

7. Ковальский В. П. Вплив мінеральних мікронаповнювачів на властивості поризованих сухих будівельних сумішей. [Текст] / В. П. Ковальский, В. П. Очеретный, А. В. Бондар // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – № 10(18). – С. 44-47.

8. Сердюк В. Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів без автоклавного твердіння [Текст] / В. Р. Сердюк, О. В. Христинич, М. С. Лемешев // Будівельні матеріали, виробництва та санітарна техніка. - 2011. - № 40. - С. 166-170.

9. Ковальский В. П. Звукоизоляционные сухие строительные смеси на основании отходов производства [Текст] / В. П. Ковальский, В. П. Очеретный, А. В. Бондарь // Инновационное развитие территорий: Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф., 26 февраля 2016 г. – Череповец, 2016. – С. 73–78.

10. Очеретный В. П. Використання поверхнево-активних речовин як поризуючої добавки до сухих будівельних сумішей [Текст] / В. П. Очеретный, В. П. Ковальський, А. В. Бондар // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2011. - № 1. - С. 33-40.

11. Ковальський В. П. Шламосолокарбонатний прес-бетон на основі відходів промисловості [Текст] / В. П. Ковальський, А. В. Бондарь // Тези доповідей XXIV міжнародної науково-практичної конференції, Харків, 18-20 травня 2015 р. – Харків, НТУ «ХПІ», 2015. – С. 209.

11. А. В. Бондарь, В. П. Ковальский, и В. П. Очеретный, «Использование карбонатных пород как микронаполнителей в сухих строительных смесях пористой структуры», на Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы архитектуры, строительства, энергоэффективности и экологии – 2016», Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2016, с. 207-213.

12. Бондар А. В. Використання глиняного порошку для виготовлення сухих будівельних сумішей [Текст] / А. В. Бондар, В. П. Ковальський // Матеріали II міжнародної науково-практичної конференції "Прикладні науково-технічні дослідження", 3-5 квітня 2018 р. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2018. – С. 151.

13. Очеретный В. П. Технологічні особливості введення піноутворювачів при виготовленні ніздрюватих бетонів / В. П. Очеретный, В. П. Ковальський, А. В. Бондар, А. Ф. Діденко // IV Міжнародна конференція молодих вчених ГАС-2011 «Геодезія, архітектура та будівництво». – Львів: Національний університет "Львівська політехніка", 2011. – С. 126-129.

14. Очеретный В. П. Поризованные сухие строительные смеси: эффективность получения сухого пенообразователя методом сорбции и выпаривания [Текст] / В. П. Очеретный, В. П. Ковальский, А. В. Бондарь // Приволжский научный вестник. – 2013. - № 10(26). – С. 36-40.

15. Лемешев М. С. Ніздрюваті бетони з використанням промислових відходів [Електронний ресурс] / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2017 : материалы международной научно-практической Интернет-конференции. – Москва : SWorld, 2017. – 7 с. – Режим доступа: <http://www.sworld.education/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-417/modern-construction-technologies-417/29815-417-015>.

**Бурлаков Віктор Петрович** — аспірант факультету будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницького національного технічного університету. Email: [viktorburlakov9@gmail.com](mailto:viktorburlakov9@gmail.com)

Го Мінцзюнь — аспірант кафедри містобудування та архітектури ВНТУ. e-mail: [guo19920408@hotmail.com](mailto:guo19920408@hotmail.com)

**Ковальський Віктор Павлович** — к.т.н., доцент кафедри доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет. Email: [kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com](mailto:kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com)

**Viktor Burlakov** - post-graduate faculty of heat and power engineering and gas supply, Vinnytsia National Technical University Email: [viktorburlakov9@gmail.com](mailto:viktorburlakov9@gmail.com)

**Guo Mingjun** — Postgraduate Department of Urban Planning and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [guo19920408@hotmail.com](mailto:guo19920408@hotmail.com)

**Kovalskiy Viktor P** — *Ph.D.*, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnitsa National Technical University. Email: [kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com](mailto:kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com)