

USE OF PROGRESSIVE BUILDING MATERIALS, WHICH PROVIDE EFFICIENCY OF CONSTRUCTION

Vinnitsia National Technical University

Анотація

Отримане в результаті комплексу проведених досліджень золоцементне в'язуче може використовуватись для виробництва легких бетонів.

Ключові слова: зола-винос, золоцементне в'язуче, будівельні матеріали, густина, пінобетон.

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

Modernization of Ukraine's economy, regional development and improvement of the investment climate are impossible without the rise of such a systemic sector of the economy as construction. The latter is characterized by a significant dependence on imported building materials, which slows down the introduction of advanced technologies and increases the cost of construction.

Construction is an industry that consumes a large share of the country's natural raw materials and a significant portion of the products of a number of other industries. Thus, construction consumes 20-32% of national steel production, 17-34% of aluminum, 20-25% of plastics, 20-25% of wood [1-3]. Further economic development of the construction industry in conditions of high energy costs requires increasing the use of interchangeable raw materials. This is especially true of minerals and fuels, which significantly reduces the cost of construction and is the most important component of assessing the level of intensification of the construction industry. It is well known that the reduction of material consumption of construction, both in terms of volume per unit of construction products and the range of materials and products used, has a significant impact on the economy as a whole [4-7].

Results of the research

Many scholars have addressed the issue of improving the use of material resources as a factor in intensifying production and noted that the implementation of ways and directions of development that improve the use of material resources is the most important reserve for improving economic efficiency. A comprehensive solution to the problem of economy and environmental friendliness of construction products and structures contributes to the development of new composite binders and concretes based on them, which would meet the basic construction requirements: sufficient strength, increased water resistance and moisture resistance, frost resistance, etc. [8-10].

Light and cellular concrete are widely used in construction practice today, the feature of which is the ability to significantly reduce the weight of elements of buildings and structures, reduce the cost of basic building materials, reduce energy consumption and construction costs, reduce energy costs of completed facilities. Modern technologies for the production of cellular concrete use two main ways to create a porous structure of the material - mixing an aqueous suspension of soluble masses with foam (foam concrete) or the introduction of gas-forming additives (aerated concrete). In domestic and foreign practice, a number of methods of manufacturing aerated concrete are known. The method of obtaining aerated concrete using aluminum powder and calcium hydroxide has become the most widespread [11-14]. In recent years, the use of ash and slag waste has become more popular. Ash-removal is a fine material, which usually consists of particles ranging in size from a micron particle to 0.14 mm., They can also contain a number of parts and units larger than 0,14 mm. The density of fly ash from the combustion of different fuels ranges from 1800 to 2400 kg/m³, the average particle density in different samples ranges from 2140 to 2200 kg/m³; the average

porosity of the ash is 4,8-7,4%; bulk density - from 600 to 1100 kg/m³.

The main component of the fly ash is a vitreous aluminosilicate phase, which contains 40-65% of the total mass, its particles have a spherical shape with sizes up to 100 μm. The scientists tested the hypothesis about the feasibility of chemical activation of fly ash by acids contained in an aqueous solution obtained by washing phosphogypsum. Depending on the chemical composition of the fly ash, it can be considered as an analogue of blast furnace slag, the particles of which are covered with a vitreous film. Cement mortars with the addition of 30% ash, ground to a specific surface area of 10500 cm²/g, at the age of 28 days had a strength approximately equal to the corresponding indicators of the mortar with the addition of cement. Samples with the addition of 15% fly ash treated with 1% acid solution had a strength of 10% greater than the control. When the concentration of the acid solution increased to 5%, the compressive and flexural strength increased by 20 and 30%, respectively [8].

Technical and economic calculations show that for the use of ash and slag waste TPP in the production of concrete and reinforced concrete products allows:

- reduce cement consumption by 10-20%;
- to improve the physical and mechanical properties of concrete;
- reduce the cost of creating and operating dumps;
- to release the lands occupied by dumps;
- to exclude pollution of air and water basins.

The use of Portland cement hydration processes with the addition of 40% of TPP removal ash proved the feasibility of replacing a significant part of the clinker component in concrete. Increased ash content of thermal power plants in heavy concrete (in the amount of 200 kg/m³), as shown by research and factory experience, can reduce the consumption of Portland cement to 100 kg per 1 m³ of concrete (up to 25%), improve product quality [15-17].

The experience of plants in a number of countries has shown that it is economically feasible to introduce ash into ordinary concrete. Researchers have long known that replacing part of the cement with ash improves the ease of laying the concrete mixture. This is mainly due to the smooth surface and spherical shape of the ash particles. The finer the ash, the greater the number of these particles. Accordingly, the amount of water to obtain the desired consistency of the concrete mixture is reduced and its performance is improved: increases the ductility, homogeneity and density of the concrete mixture.

Ash can improve the granulometry of sand, in which there are no small fractions. It is especially advisable to add it to heavy-duty concrete mixtures with a small amount of cement. For example, the use of fly ash and ash and slag waste from thermal power plants in expanded clay concrete instead of quartz sand reduces its density by 40-80 kg / m³ and reduces cement consumption in concrete production by 15-50 kg per 1 m³ of concrete. At the same time corrosion resistance and thermo physical indicators of concrete increase. The use of fly ash in the production of concrete provides maximum savings of cement (10-25% depending on the type, quality of aggregates and type of structures) [17-20].

The conducted researches in the direction of development and creation of new ways of economic and effective use of building materials allow to apply industrial wastes in their manufacturing and strengthening. The analysis of the accumulated data of scientific researches and practical experience of use of ash of TPP in our country and abroad has shown technical and economic expediency of wider use of waste of TPP at manufacture of cement and other building materials.

The resulting gold-cement binder can be used for the production of lightweight concrete.

Conclusion

In the process of mechanochemical activation of solivinos, it acquires multifunctional properties - on the one hand it can perform the function of an active mineral additive, on the other - a filler. To successfully solve the tasks requires a detailed study and search for ways to reduce the cost of building materials and structures and the development of an effective pricing mechanism for advanced products and materials.

REFERENCES

1. Мінрегіон планує зменшити імпортозалежність українського будівництва [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://minregion.gov.ua/index.php?option.> – Назва з титул. Екрану
2. Ковальський В. П. Композиційні в'язучі речовини на основі відходів промисловості [Електронний ресурс] / В. П. Ковальський, Т. Г. Шулік, В. П. Бурлаков // Матеріали XLVII науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 14-23 березня 2018 р. - Електрон. текст. дані. - 2018. - Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2018/paper/view/5035/4128>

3. Bereziuk O. V. Means for measuring relative humidity of municipal solid wastes based on the microcontroller Arduino UNO R3 / O. V. Bereziuk, M. S. Lemeshev, V. V. Bohachuk, M. Duk // Proc. SPIE, Photonics Applications in Astronomy, Communications, Industry, and High Energy Physics Experiments 2018. – 2018. – vol. 10808, no. 108083G. – DOI: 10.1117/12.2501557.
4. Бутенко О. П. Розробка економічного механізму використання вторинних сировинних ресурсів підприємствами будівельної галузі / О. П. Бутенко. // Ефективна економіка. - 2012. - № 2. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2012_2_52
5. Очеретный В. П. Определение факторного пространства для построения математической модели карбонатного пресс-бетона [Текст] / В. П. Очеретный, В. П. Ковальский // Материалы к 43-му международному семинару по моделированию и оптимизации композитов “Моделирование и оптимизация в материаловедении” (МОК’43). – Одесса : Астропринт, 2004. – С. 149.
6. 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.
7. Лемешев М.С., Березюк О.В. Електротехнічний бетон для виготовлення анодних заземлювачів // Інтелектуальний потенціал ХХІ століття '2017: матеріали міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, 14-21 листопада 2017 р. – Одеса: SWorld, 2017. – 5 с. – Режим доступу : <http://www.sworld.education/index.php/ru/arts-architecture-and-construction-u7-317/modern-construction-technologies-u7-317/29688>.
8. Сердюк В.Р. Золосцементне в’язуче для виготовлення ніздрюватих бетонів/ В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христюк // Сучасні технології матеріалів і конструкцій в будівництві. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. - №1(10) – С. 57-61.
9. Очеретный В. П. Використання відходів промисловості для виробництва ефективних будівельних матеріалів / В. П. Ковальський, М. П. Машницький, А. Ф. Діденко // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. - 2010. - № 2. - С. 53- 55.
10. Ковальский В. П. Оптимизация состава карбонатного бетона / В. П. Ковальский // Моделирование и оптимизация в материаловедении : 44 междунар. семинар по моделированию и оптимизации композитов, 21 –22 апр. 2005 г : тезисы докл. – 2005. – С. 134.
11. Сиротин Б. Я., Применение неавтоклавного газобетона в сельском строительстве / Сиротин Б. Я., Петров П. В. // Бетон и железобетон. – 1988, – № 7. – С. 23-24.
12. Друкований М. Ф. Комплексне золосламове в’язуче [Текст] / М. Ф. Друкований, В. П. Очеретний, В. П. Ковальський // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – 2006. – Вип. 21. – С. 94-100.
13. Postolati M. Building products using industrial waste [Електронний ресурс] / М. Postolati, S. Yakivchuk, V. Kovalskiy // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції "Інноваційні технології в будівництві, Вінниця", 10-12 листопада 2020 р. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНТУ, 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/itb2020/paper/view/10896>.
14. Ковальский В. П. Применения красного бокситового шлама в производстве строительных материалов [Текст] / В. П. Ковальский // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – 2005. – № 1(49). – С. 55- 60.
15. Ковальский, В. П., et al. "Использование минеральных заполнителей, наполнителей и микронаполнителей в сухих строительных смесях для поризованных растворов." Technical research and development: collective monograph. 8.9: 360–366. (2021).
16. Ковальский В. П. Минеральные вяжущие с использованием промышленных отходов [Текст] / В. П. Ковальский, А. В. Бондарь, В. П. Бурлаков // Сборник научных трудов IX Молодежной экологической конференции «Северная Пальмира» (22–23 ноября 2018 г.).–Санкт-Петербург: НИЦЭБ РАН, 2016. – С. 39-42.
17. Постолатій М. О. Модифіковані теплоізоляційні сухі будівельні суміші на перлітовому заповнювачі [Текст] / М. О. Постолатій, наук. кер. В. П. Ковальський // Матеріали XIII Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції «Сталій розвиток міст» (85-ї студентської науково-технічної конференції ХНУМГ ім. О. М. Бекетова). – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – Ч. 1. – С. 28-30.
18. Сергієв А.М. Використання в будівництві відходів енергетичної промисловості - К.: Будівельник, 1984. – 120 с.
19. Очеретный В. П. Дрібноштучні стінові матеріали з використанням відходів промисловості [Текст] / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський // Вісник Вінницького політехнічного інституту. - 2005. - № 1. - С.16-
20. Очеретный В. П. Використання поверхнево-активних речовин у якості поризуючої добавки до сухих будівельних сумішей / В. П. Очеретний, В. П. Ковальський, А. В. Бондар // Науково-технічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві». – Вінниця: ВНТУ, 2011. – № 1. – С. 33-40

Postolati Marianna Oleksandrivna — студентка групи Б-21м, факультет будівництва теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: postolatiu@gmail.com

Kovalskiy Viktor Pavlovich — к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства і архітектури Вінницький національний технічний університет, e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Postolati Marianna O. - student of B-21m group, Department of Building Heating and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya e-mail: postolatiu@gmail.com

Kovalskiy Victor P. – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction, Municipal Economy and Architecture Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com