

ADDING INDUSTRIAL WASTE TO CONSTRUCTION PRODUCTS

Vinnitsia National Technical University

Анотація: В роботі проведені дослідження що до використання золи-винос та червоного бокситового шламу у технологіях виробництва будівельних матеріалів. Встановлено, що додавання промислових відходів покращують фізико-хімічні та реологічні спеціальні властивості бетонної суміші.

Ключові слова: зола-винос; червоний шлам; будівельні матеріали.

Abstract: The research on the use of fly ash and red bauxite sludge in technologies for the production of building materials. It is established that the addition of industrial waste improves the physicochemical and rheological special properties of the concrete mixture.

Keywords: fly ash; . red mud; construction materials.

Introduction

A promising direction for solving the strategic tasks of the construction industry is the use of industrial waste in the technology of production of building materials. Processing and use of such waste is profitable from both economic and environmental point of view, because at the same time there is a release of significant land from the accumulated dumps of harmful chemical waste and reduce the cost of their formation and maintenance [1-4].

The largest amount of industrial waste is accumulated by enterprises of mining, metallurgical and heat industries. The colossal accumulation of such waste disrupts the ecological balance in nature, is a source of environmental pollution. The use of waste from enterprises in these industries in the construction industry will solve a number of problems: - environmental (elimination of industrial waste), economic (the cost of mortars, concrete and recycled products is much cheaper), and social (increasing housing and other facilities, cheaper materials) [5].

Research results

An obstacle to the full-scale use of man-made industrial waste in the field of building materials is the presence of natural radionuclides in their composition. According to the results of analytical studies, the total specific activity for phosphogypsum is 56.9 Bq / kg, fly ash - 284 Bq / kg, red sludge - 450 Bq / kg [5-6]. Therefore, it can be argued that the use of such waste in the manufacture of construction products is possible without any restrictions.

Analysis of scientific research and practical experience in the use of ash-removal, shows the economic feasibility of using waste thermal power plants in the production of cement and other building materials [7]. Due to the difficult economic situation in the country there is a need to use industrial waste in the production of building materials.

Combustion of coal at thermal power plants in Ukraine annually produces 7-9 million tons of ash and slag. The main components of fly ash - SiO₂, Al₂O₃ are mainly in the form of vitreous phases, so they can be considered inert components. The amount of SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, MgO significantly affects the basic physicochemical properties of the fly ash. Table 1 shows the chemical composition of the ash removal.

In [8-9], the authors found that the activity of ash increases with increasing content of SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃. The destruction of the vitreous shell opens access to reactive components, manifests its most important property - the ability to react with calcium hydroxide Ca (OH)₂, which is released during hydration of cement

Table 1

Chemical composition of fly ash

The content of oxides	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	SO ₃	П.П.
Ash slag Ladyzhynska TPP	49,26	23,00	19,35	3,53	1,79	2,11	0,40	0,10	1,40
Ash-removal of Ladyzhyn TPP	52,1	23,1	15,6	3,16	1,08	0,4	1,2	0,57	0,7
Ash-takeaway USA	34-48	17-31	6-26	1-10	0,5-2	(Na ₂ O+K ₂ O)		0,2-4	1,5-2

Bauxite red sludge is formed as a by-product in the production of aluminum. One of the main ways of utilization of red sludge in the field of construction production is its use as an iron-alumina component of the raw material mixture in the manufacture of Portland cement clinker. Raw mixtures containing red sludge have a high reactivity during firing. Iron oxide and alkali in the sludge reduce the temperature of the liquid phase and thus have a positive effect on the reactivity of calcium oxide during the firing of clinker [10-11].

The authors in [12, 13] proved that the addition of bauxite sludge to the composition of the gold-cement mixture provides intensification of the processes of neoplasms of the mineral-phase composition of the complex binder. Addition to the composition of pre-activated ash-sludge mixtures of 20-30% by weight of Portland cement M400 provides mechanical strength of the samples at a compression of 12 to 16.4 MPa.

Conclusions

As a result of analytical research, it can be argued that the use of fly ash in the technology of production of building materials, improves the physico-chemical and rheological properties of the concrete mixture.

References

1. Лемешев М. С. Комплексна переробка техногенних відходів хімічної промисловості та металообробних виробництв / М. С. Лемешев, О. В. Христин, О. В. Березюк // Materiály XI Mezinárodní vědecko-praktická konference «Aktuální vymoženosti vědy – 2015». – Praha: Publishing House «Education and Science» s.r.o, 2015. – Díl 7. Fyzika. Matematika. Moderní informační technologie. Výstavba a architektura. Technické vědy. – S. 60-62.
2. Березюк О. В. Визначення регресійної залежності необхідної площі під обладнання для компостування твердих побутових відходів від його продуктивності / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Инновационное развитие территорий: Материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф. (25–27 февраля 2014 г.) // Отв. за вып. Е. В. Белановская. – Череповец: ЧГУ, 2014. – С. 55-58. ISBN 978–5–85341–615–4.
3. Березюк, О. В. Регресія площі полігону твердих побутових відходів для видобування звалищного газу / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Мир науки и инноваций. – Иваново: Научный мир, 2015. – № 1 (1). Т. 5. – С. 48-51.
4. Лемешев М. С. Легкі бетони отримані на основі відходів промисловості / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново: МАРКОВА АД, 2015. – № 1 (38). Т. 13. – С. 111-114.
5. Сердюк В. Р. Комплексне в'яжуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христин // Будівельні матеріали, виробництва та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.
6. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенних відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христин, С. Ю. Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.

7. Сердюк В. Р. Золоцементне в'язуче для виготовлення ніздрюватих бетонів / В. Р. Сердюк, М. С. Лемешев, О. В. Христич // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2011. – № 1. – С. 57-61.
8. Ковальський В. П. Обґрунтування доцільності використання золошламового в'язучого для приготування сухих будівельних сумішей / В. П. Ковальський, В. П. Очеретний, М. С. Лемешев, А. В. Бондар. // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне: Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186-193.
9. Сердюк В.Р. Об'ємна гідрофобізація важких бетонів / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. – 2009. – № 2. – С. 40-43
10. Христич О.В. Формування мікроструктури бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання / О.В. Христич, М. С. Лемешев // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 1998. – № 2. – С. 18 – 23.
11. Лемешев М.С. Покриття із бетелу-м для боротьби з зарядами статичної електрики / М.С. Лемешев, О.В. Христич // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ, 2009. – С. 29-31
12. Сердюк В.Р. Строительные материалы и изделия для защиты от электромагнитного излучения радиочастотного диапазона / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев. // Строительные материалы и изделия. – 2005. – №4. – С. 8-12.
13. Лемешев М. С. Дрібнозернистий бетон з модифікованим заповнювачем техногенного походження / М. С. Лемешев, О. В. Христич, О. В. Березюк // Materiały XI Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Naukowa przestrzeń Europy – 2015». – Przemysł (Poland): Nauka i studia, 2015. – Volume 23. Ekologia. Geografia i geologia. Budownictwo i architektura. Chemia i chemiczne technologie. – S. 56-58.

Karakulya Sergij - student group B-19m, faculty of construction, heat and power supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: sergijkarakula95@gmail.com

Каракуля Сергій Олегович - студент групи Б-19м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: sergijkarakula95@gmail.com