

USE OF INDUSTRIAL WASTE IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY

Vinnitsia National Technical University

Анотація

В роботі запропоновано виготовляти безвипалювальне в'язуче з використанням відходів хімічної промисловості. Таке в'язуче, отримують в результаті механо-хімічної активації золи-винос кислими стоками фосфогіпсу або лужними стоками бокситового червоного шламу

Ключові слова: промислові відходи; фосфогіпс; зола-винос; червоний шлам; будівельна галузь.

Abstract

It is proposed to produce a non-combustible binder using chemical industry wastes. This binder is the result of mechanochemical activation of fly ash by acidic phosphogypsum effluent or alkaline effluent bauxite sludge

Keywords: industrial waste; phosphogypsum; fly ash; red sludge; construction industry.

Introduction

Many scientific works are devoted to the problems of waste generation and use as a component of resource conservation and greening of production. However, studies on the use of industrial anthropogenic wastes by chemical industry enterprises have not been sufficiently performed, which raises a number of problems for their use in the construction industry and necessitates further research.

Industrial waste and MSW are one of the most significant contributors to environmental pollution and the impact on virtually all its components. Infiltration of storage facilities, burning of waste heaps, dust formation, other factors that cause the migration of toxic substances lead to pollution of groundwater and surface water, deterioration of atmospheric air, land resources, etc. [1-4].

Research results

The energy crisis and the state of the modern economy of Ukraine require the immediate introduction of the latest technologies for the production of effective building materials and products. The ash-slag waste accumulated in the waste heaps of the enterprises of the energy industry is one of the varieties of such raw materials for the production of concretes and construction products based on them. Widespread use in the building materials industry has not acquired harmful waste from the chemical industry, in particular phosphogypsum, bauxite sludge and effluent with a high content of acids and alkalis [5-7].

Phosphogypsum waste is a by-product in the production of phosphoric acid by the extraction method. Depending on the temperature-concentration conditions of the decomposition of the phosphate feed, the solid phase of calcium sulfate can be represented by one of three forms: dihydrate, semihydrate or anhydrite.

The chemical composition of phosphogypsum waste is attributed to gypsum raw materials, since they are 80-95% composed of calcium sulfate. However, such waste has acidic residues and a number of hazardous substances that are hazardous to the environment.

In their papers [8-10], the authors proposed a comprehensive method of mechanochemical activation of fly ash. This method involves the destruction of the surface of the vitreous ash

particles by the use of acidic phosphogypsum residues or alkaline medium of red sludge. The use of mechanical mixing of slurry-slurry and slurry-phosphogypsum mixtures in a specially designed pass-through mixer will contribute to a more complete destruction of the ash-take-out vitreous membranes [11].

The use of pre-activated fly ash as a filler in forming solutions is one of the promising ways of resource conservation.

Complex physical and chemical processes in the structure formation of cement systems are their hydration, a set of plastic strength, heat dissipation and change in pH. The most intense processes of cement clinker structure formation take place in the first 20-60 min, which is accompanied by a significant change in the rheological characteristics of the material during this period.

In order to stabilize the processes of formation and gas formation of phospho-cement cement binder, hydration of the basic mineral cement binder in 30-40 min is foreseen. to the formation of cellular concrete [12]. As shown by the results of experiments, with this technology of preparation of concrete containing phosphogypsum and fly ash provides the most optimal loosening of the mixture and fixation of the macrostructure.

The use of red sludge for the physical and chemical activation of the HA is also positively reflected in the characteristics of the complex binder and the samples of the building materials themselves. The authors in [7] proved that the addition of bauxite sludge to the composition of the cement-cement mixture provides for the intensification of the processes of formation of mineral-phase composition of the material.

Conclusions

It is suggested to manufacture non-combustion binder using chemical waste. Such a low-grade binder is produced by the mechanical-chemical activation of ash-removal by acidic phosphogypsum effluents or alkaline effluents of bauxite red sludge.

References

1. Березюк О. В. Математичне моделювання прогнозування об'ємів утворення твердих побутових відходів та площ полігонів і сміттєзвалищ в Україні / О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві: Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – № 2. – С. 88-91.
2. 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.
3. Березюк О. В. Регресія кількості сміттєспалювальних заводів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев // Сборник научных трудов SWorld. – Иваново : МАРКОВА АД, 2015. – Выпуск 1 (38). Том 2. Технические науки. – С. 63-66.
4. Березюк, О. В. Регрессионная зависимость объёма биореактора от суточной массы перерабатываемых твердых бытовых отходов / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, Л. Л. Березюк // Оралдың ғылым жаршысы (Уральский научный вестник, Казахстан). – 2014. – № 42 (121). – С. 58-62.
5. Лемешев, М. С. Дрібнозернистий бетон з модифікованим заповнювачем техногенного походження / М. С. Лемешев, О. В. Христюк, 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.

6. Сердюк В.Р. Проблеми стабільності формування макроструктури ніздрюватих газобетонів безавтоклавного твердіння / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христич // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. - 2011. - №40. - С. 166-170.

7. 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. – Рівне: Видавництво НУВГіП, 2013. – Випуск 26. – С. 186 – 193.

8. Лемешев, М. С. Комплексна переробка техногенних відходів хімічної промисловості та металообробних виробництв / М. С. Лемешев, О. В. Христич, О. В. Березюк // Materialy XI Mezinarodni vedecko-prakticka konference "Aktualni vymozenosti vedy – 2015". – Praha: Education and Science, 2015. – Dil 7. – S. 60-62.

9. Сердюк В.Р. Ніздрюватий бетон поліфункціонального призначення / В. Р. Сердюк, О. В. Христич, П.В. Постовий // Сучасні технології матеріали і конструкції в будівництві. Наук.-техн. збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2013. – №2(15), С. 18-22.

10. Сердюк В.Р. Комплексне в'язуче з використанням мінеральних добавок та відходів виробництва / В.Р. Сердюк, М.С. Лемешев, О.В. Христич // Будівельні матеріали, вироби та санітарна техніка. Науково-технічний збірник. – 2009. – Випуск 33. – С. 57-62.

11. Лемешев М. С. Ресурсозберігаюча технологія виробництва будівельних матеріалів з використанням техногенних відходів / М. С. Лемешев, О. В. Христич, С. Ю Зузяк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2018. – № 1. – С. 18-23.

12. 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. Науково-технічний збірник. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2011. – №1(10). – С. 57-61.

Стаднійчук Максим Юрійович - магістер групи Б-19м, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: b15.stadnychuk@gmail.com

Науковий керівник: Лемешев Михайло Степанович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: mlemeshev@i.ua

Stadnychuk Maksim Yuriyovych -- magister group B-19m, faculty of construction, heat and power supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsya, e-mail: b15.stadnychuk@gmail.com

Supervisor: Mikhail Lemyshev - Cand. Sc. (Eng), Associate Professor, Associate Professor of the Chair Security of Life and Safety Pedagogic, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: mlemeshev@i.ua