VOLUMES OF CONSTRUCTION WASTE GENERATION IN DIFFERENT COUNTRIES

Cherepakha D.V.,
postgraduate of the Department of Construction,
Urban Economy and Architecture,
Vinnytsia National Technical University

Together with the problem of municipal solid waste (MSW) [1-9], the problem of construction waste (CW) is important, the annual volume of which in Ukraine, according to the Ministry of Environmental Protection, is almost 1 million tons. The annual increase in the area occupied by waste is 50 thousand ha [10]. CW can be widely used in construction to obtain such valuable materials: as a filler [11] and binder [12-14] for the production of concrete, dry construction mixes and other construction materials [15, 16], for the production of construction materials with protective properties from electromagnetic radiation [17, 18] and static electricity [19], for the manufacture of anode grounding devices [20]. Many mineral and organic wastes are close to natural raw materials in terms of their chemical composition and technical properties. The use of finely dispersed metalworking waste to minimize the volume of immobilized liquid radioactive waste is also promising [21]. In global practice, about 90% of CW are subject to recycling and reuse. Therefore, the determination of the volumes of CW production in different countries of the world and the main parameters of influence is an urgent scientific and technical task.

Slurry-gold carbonate pressed concrete, proposed in work [11], consists of carbonate stone cutting waste, fly ash of the Ladyzhynskaya TPP, red sludge of the Mykolaiv alumina plant with Portland cement additive. The paper [12] shows that the creation of new multi-functional construction materials allows solving the problem of energy and resource conservation that is urgent for Ukraine. The main way of utilizing red mud in the production of construction materials is its use as a modifying additive to gold-cement binder [13]. In [14], a metal ash phosphate binder based on industrial waste was proposed. The technical and economic feasibility of wider use of TPP waste in the production of cement and other construction materials is shown in [15]. The article [16] shows that obtaining concrete rubble, fine-grained screenings and their reuse is the final stage of the closed cycle of concrete and reinforced concrete waste processing – "wearing – removal – processing – realization". The use of betel-m (conductive metal-saturated concrete, which is used as a special coating for biological protection against ionizing radiation inside buildings and structures) of a cellular, variotropic and dense structure makes it possible to reduce the level of electromagnetic radiation and thereby reduce the danger of radiation [17]. The expediency of using finely dispersed powders of ShKh-15 steel slurries for the production of a special protective coating against

electromagnetic radiation is substantiated in the article [18]. In work [19], it is proposed to use a coating made of conductive concrete to combat static electricity charges, the manufacturing technology of which is quite simple and does not require expensive materials and special equipment. Betel-m can be used for the production of electrically conductive elements (anode grounding devices) of systems of anti-corrosion cathodic protection of underground engineering networks [20]. The use of metal-saturated concrete as an antistatic coating is proposed in the article [21]. The work [22] provides statistical data on the volume of production of CW in different countries of the world. The article [23] defines the parameters of influence on the ways of handling MSW, for the transportation of which modern garbage trucks with extended functional capabilities are offered [24, 25]. In work [26-32], a regression dependence is defined, which describes the dynamics of the mass generation of construction and demolition waste in the Vinnytsia region and allows to predict the mass generation of this waste.

Table 1 shows the production volume of construction waste in different countries of the world and the importance of influencing factors [22].

Table 1 – Poduction volumes of construction waste in different countries of the world [22]

Country	Mass of construction waste per capita, kg/person	Factors of influence			
		Population density, persons/km^2	GDP per capita, thousand $/person	Human potential development index	Average latitude, ^{o} N. latitude
USA	374.771	31	46.954	0.95	36.94
Great Britain	450.113	247	46.432	0.942	55.38
Korea	311.688	480	20.582	0.928	38.06
Italy	331.345	199.4	39.565	0.945	41.28
Spain	276.949	79.7	35.557	0.949	39.5
Netherlands	636.574	394	51.657	0.958	52.15
Canada	266.028	3.27	34.273	0.967	62.39
Belgium	610.82	318	29.814	0.948	50.83
Portugal	291.829	114	22.232	0.795	39.69
Denmark	516.707	126.4	34.7	0.952	56.18
Greece	186.567	85.3	30.661	0.947	39
Sweden	195.503	21.9	55.427	0.958	62.2
Norway	281.532	12	72.306	0.968	62
Finland	181.225	16	36.217	0.954	64.8
Ukraine	22.3023	76	7.532	0.786	48.38

Based on the data in the table 1, using the software protected by the work certificate [27] and described in detail in the work [28], it is possible to obtain a regression equation that describes the volume of CW production in different countries of the world from the main parameters of influence.

References

1. Hladyshev, D., et al. Technical and agricultural sciences in modern realities: problems, prospects and solutions. International Science Group, 2023.

2. Христич, О. В., & Лемішко, К. К. (2019). Екологічно ефективні будівельні матеріали для тепломодернізації будівель. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві, 27(2), 52-61.

3. Hladyshev, D., et al. Prospective directions of scientific research in engineering and agriculture. International Science Group, 2023.

4. Березюк О.В. Визначення регресійної залежності необхідної площі під обладнання для компостування твердих побутових відходів від його продуктивності. Инновационное развитие территорий: Материалы 2-й Междунар. науч.-практ. конф., 25-27 февраля 2014 г. Череповец: ЧГУ, 2014. С. 55-58.

5. Лемешев, М. С. "Строительные изделия с использованием промышленных отходов." Тюменский индустриальный университет, 2017.

6. Beresjuk, O., et al. Theoretical and scientific foundations in research in Engineering. Vol. 1. International Science Group, 2022.

7. Стаднійчук М. Ю. "Жаростійке в'яжуче на основі промислових відходів." Актуальні проблеми пожежної безпеки, запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій (2019): 168-171.

8. Kornylo, I., O. Gnyp, and M. Lemeshev. "Scientific foundations in research in Engineering." (2022)

9. Лемішко, К. К. Жаростійке в'яжуче з використанням відходів промисловості. Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України, 2019.

10. Bereziuk, O. "Вплив параметрів підприємств теплоенергетики на частку в продукованих золошлакових відходах AL2O3 як добавки при виробництві будматеріалів." Bulletin of Lviv National Environmental University. Series Architecture and Construction 24 (2023): 74-78.

11. Lemeshev, M., O. Bereziuk, and K. Sivak. "Features of the use of industrial waste in the field of building materials." Scientific foundations in research in Engineering. 1.2: 25–32. (2022).

12. Березюк, О. В., et al. "Перспективи використання техногенної сировини при виробництві композиційних в'яжучих." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві.№ 2: 36-45. (2022).

13. Березюк О.В. Визначення параметрів машин для поводження з твердими відходами : монографія /О.В. Березюк, М.С. Лемешев // Omni Scriptum Publishing Group, 2020. – 61 с.

14. Wójcik, Waldemar, and Małgorzata Pawłowska, eds. Biomass as Raw Material for the Production of Biofuels and Chemicals. Routledge, 2021

15. Sivak, K. Modified composite quick-harding concretes for construction of modern highways. ВНТУ, 2022.

16. Лемешев, М. С., Сівак, К. К., Стаднійчук, М. Ю. (2021). Сучасні підходи комплексної переробки промислових техногенних відходів. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві, 31(2), 37-44.

17. Стаднійчук, М. Ю. Підвищення якості та довговічності автомобільних доріг нежорсткого типу. ВНТУ, 2022.

18. Лемешев М. С. Ніздрюваті бетони з використанням промислових відходів / 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.

19. Березюк, О. В. (2023). Поширеність переробки золи при виготовленні будівельних матеріалів. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві, 35(2), 56-61

20. Христич О. В. Стихійна термосанація багатоквартирних житлових будинків і довговічність експлуатації об'єктів нерухомості. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2020.

21. Лемешев М.С. В'яжуче на основі промислових відходів // Научные исследования и их практическое применение. Современное состояние и пути развития '2017: матер. междунар. научно-практ. Интернет-конф., 10-17 октября 2017 г. SWorld, 2017.

22. Сівак, Р. В. Підвищення довговічності автомобільних доріг нежорсткого типу. ВНТУ, 2023.

23. 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).

24. Lemeshev, M., "Use of industrial waste in the construction industry." Prospective directions of scientific research in engineering and agriculture: 19–25.(2023).

25. Христич, О. В., Черепаха, Д. В. (2019). Радіозахисний металонасичений бетон поліфункціонального призначеня. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві.№ 2: 37-45.

26. Сівак, Р. В. Композиційні металонаповнені бетони спеціального призначення. Харківський національний університет міського господарства імені ОМ Бекетова, 2022.

27. Medvedchuk, O. Effective fire-resistant concretes. Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023.

28. Лемешев, М. С. "Розробка радіозахисних будівельних матеріалів для захисту від електромагнітного випромінювання." Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: ВНТУ, 2006, 244-250.

29. Стаднійчук, М. Ю. Електротехнічний бетон для захисту від статичної електрики. ВНТУ, 2019.

30. Лемешев М.С. Електропровідні бетони для захисту від статичної електрики // Перспективні досягнення сучасних вчених: матер. наук. симп., 19-20 вер. 2017 р. Одеса. 5 с.

31. Сердюк, В. Р. "Фізико-хімічні особливості формування структури електропровідних бетонів." Вісник Вінницького політехнічного інституту.№ 2: 5-9. (1997).

32. Березюк, О. В. "Динаміка утворення відходів будівництва і знесення у Вінницькій області." Вісник Вінницького політехнічного інституту 1 (2021): 37-41.