

АНАЛІЗ РАДІАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І РОЗЧИНІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто параметри радіаційного впливу будівельних матеріалів, виконано огляд складових для зменшення радіоактивності будівельних матеріалів, проаналізовано вимоги щодо основних компонентів будівельних розчинів для дотримання радіаційної безпеки.

Ключові слова: радіаційна активність, будівельні матеріали, штукатурні розчини, природні радіонукліди.

Abstract

The parameters of radiation exposure of building materials are considered, the components for reducing the radioactivity of building materials are reviewed, the requirements for the main components of construction solutions for compliance with radiation safety are analyzed.

Keywords: radiation activity, building materials, plaster solutions, natural radionuclides.

Вступ

Хоча виробники різних виробів заспокоюють споживачів тим, що захист від випромінювання при експлуатації їх товарів не потрібна (так як нібито мікродози дуже малі), проте, на думку багатьох фахівців, регулярний вплив таких випромінювань чинить негативний вплив на організм людини і підриває його життєві сили[1-3].

Результати дослідження

В останні роки зростає позитивна тенденція до показань радіаційної активності в технічній документації на будівельні матеріали каменедобувної та обробної галузей. Так, наприклад, для будівельних матеріалів з граніту - окантованих облицювальних плит, виробів малих архітектурних форм з карельського граніту в технічну інформацію на матеріал, поряд з експлуатаційно-технічними показниками - щільністю, водопоглинанням, стираністю, морозостійкістю, межею міцності при стисненні - включений показник радіоактивності [4-6].

Найбільш системно інформація про радіаційну активність матеріалів представлена в монографії Пархоменко В. І. В таблиці 1 для попередньої оцінки радіаційних властивостей матеріалів наведено радієвий еквівалент для основних з них (пКі/г), отриманий при дослідженні зразків з різних регіонів.

Таблиця 1 – Радієвий еквівалент ряду мінеральних матеріалів і будівельних матеріалів на їх основі

Матеріал	Радієвий еквівалент, пКі/г
Будівельний камінь	0,9 – 15,9
Бетон	0,5 – 10,1
Глина	1,4 – 6,7
Цегла глиняна (червона)	2,2 – 7,0
Цемент	0,8 – 4,3
Щебінь вапняковий	0,1 – 3,2
Вапно	0,1 – 2,6
Пісок	0,2 – 5,6
Цегла силікатна	0,3 – 2,8
Відходи промисловості і виробі на їх основі	0,9 – 11,6
Шлаки, попіл, фосфогіпс	до 60

Для будівельних робіт регламентується радіаційна безпека для щебеню, гравію із щільних гірських порід і піску (таблиця 2), в якому встановлюються вимоги для етапу виробництва з них будівельних матеріалів на основі мінеральних в'язучих — бетону, будівельного розчину у відповідності з областями їх застосування

Таблиця 2 – Радіаційно-гігієнічна оцінка та вимоги до матеріалів при їх виробництві

Матеріал	Питома ефективна активність природних радіонуклідів, $A_{\text{червон}}$	Клас безпеки	Визначена область застосування
Щебінь, гравій, пісок	до 370 Бк/кг	1	в споруджуваних житлових і громадських будівлях
	понад 370 до 740 Бк/кг	2	для дорожнього будівництва в межах території населених пунктів і зон перспективної забудови, а також при зведенні виробничих будівель і споруд
	понад 740 до 1350 Бк/кг	3	в дорожньому будівництві поза населеними пунктами

Одночасно при веденні реконструкції і капітального ремонту панельних і бетонних будівель житлового фонду України необхідним є зниження радіаційного γ -фону в їх помешканнях, який значно перевищує потужність дози γ -випромінювання в приміщеннях дерев'яних та цегляних будинків. Величина потужності поглиненої дози в приміщеннях будівлі, що характеризує зовнішню складову ефективної дози опромінення, залежить також від змісту γ -випромінюючих радіонуклідів у видах будівельних матеріалів, які використовуються для огорожувальних та несучих конструкцій приміщення [7].

Сьогодні на ринку існують захисні штукатурні розчини, які, завдяки використанню додаткових матеріалів, здатні призупинити вплив шкідливих випромінювань.

Захисні штукатурки можуть класифікуватися за сферою їх застосування. Так, в залежності від цього критерію всі захисні штукатурки можуть бути призначеними для виконання зовнішніх і внутрішніх опоряджувальних робіт [8-10]. До групи штукатурок, які необхідні для виконання внутрішніх опоряджувальних робіт з дотриманням норм радіаційної безпеки, відносять магнезійно-шунгітову захисну штукатурку (обробка стін дозволяє якісно провести захист будівлі від зовнішнього електромагнітного випромінювання), гіпсову вирівнюючу штукатурку (проводиться для машинного і ручного способу виконання робіт). Як оздоблювальний матеріал для внутрішнього застосування використовується і баритова захисна штукатурка, нею обробляють поверхні перед фарбуванням.

Для зовнішнього застосування використовується мармуровобілі шунгітові захисні розчини. Для обробки об'єктів, до яких пред'являються підвищені вимоги по антистатичності і пожежобезпеки, рекомендується використовувати спеціальну іскрозахисну штукатурку.

Висновки

Сухі будівельні суміші можуть бути використані для створення багатошарових конструкцій стін, підлог, перекриття, що дозволить регулювати та знизити гамма-фон приміщень. Також, перспективним є напрямком використання відходів промислового виробництва, що у комплексі з мінеральними заповнювачами, дають ефективні екологічні сухі будівельні суміші.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бурлаков В. П. Джерела радіоактивності [Текст] / В. П. Бурлаков, В. П. Ковальський, // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів "Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених", 10 -11 травня 2019 р. – Черкаси : ЧПБ, 2019. – С. 13-14.
2. Постолатій М. О. Пожежна та техногенна безпека [Текст] / М. О. Постолатій, В. П. Ковальський, // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів "Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених", 13 травня 2020 р. – Черкаси : ЧПБ, 2020. – С. 42-43.

3. Ковальський В. П. Джерела радіоактивності будівельних матеріалів / В. П. Ковальський, В.П. Бурлаков, Н. А. Акімов // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт)", квітень-травень 2019 р. – Харків : Харківський національний університет міського господарства імені О.Б. Бекетова, 2019. – С. 94-95.
4. Христин О.В. Параметри радіоактивності будівельних матеріалів [Текст] / О.В. Христин, В. П. Ковальський, В.П. Бурлаков // Матеріали III міжнародної науково-практичної конференції "Прикладні науково-технічні дослідження", 3-5 квітня 2019 р. – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2019. – С. 184.
5. Друкований М. Ф. Зниження радіоактивності будівельних матеріалів та виробів [Електронний ресурс] / М. Ф. Друкований, В. П. Ковальський, В. П. Бурлаков // Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp-2020/paper/view/8959>.
6. Аналіз радіоактивності будівельних матеріалів для житлового та громадського будівництва / Швець В. В., Бондар, А. В., Друкований, О. М. ВНТУ, 2017 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/19491>
7. Лемешев М. С. Будівельні матеріали для захисту від електромагнітного випромінювання [Текст] / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Науковий журнал „Вісник Сумського національного аграрного університету”. Серія "Будівництво". – Суми : СумНАУ. 2014. – Вип. 8(18). – С. 130–145.
8. Олійник Ю. Г. Захист середовища від радіоактивного впливу шляхом змінення складу бетону [Текст] / Ю. Г. Олійник, В. П. Ковальський, // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів "Наука про цивільний захист як шлях становлення молодих вчених", 13 травня 2020 р. – Черкаси : ЧПБ, 2020. – С. 34-36.
9. Олійник Ю. Г. Необхідність додавання заповнювачів до бетону для зниження радіаційного забруднення [Електронний ресурс] / Ю. Г. Олійник, В. П. Ковальський, М. Ф. Друкований // 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. – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2020/paper/viewFile/10480/8795>
10. Лемешев М. С. Антистатичні покриття із електропровідного бетону [Текст] / М. С. Лемешев, О. В. Березюк // Сучасні технології, матеріали і конструкції у будівництві. – 2017. – № 2. – С. 26-30.

Друкований Михайло Федорович — доктор технічних наук, професор кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : drukovanuy@vntu.edu.ua

Олійник Юлія Григорівна – аспірант, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : yuliaoliynyk3@gmail.com

Ковальський Віктор Павлович – к.т.н., доцент кафедри будівництва, міського господарства та архітектури, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email : kovalskiy.vk.vntu.edu@gmail.com

Mykhaylo Drukovanuy — Doctor of Technical Sciences, professor, professor of the Department of Construction, Urban Economy and Architecture, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia

Yulia Oliynyk – graduate student, faculty of Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia

Viktor Kovalskiy – Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Construction, Urban Management and Architecture, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia