

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет залізничного транспорту



# ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД ТА БУДІВЕЛЬ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

9-ї МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

## Тези доповідей



17–19 листопада 2021 р., м. Харків, Україна

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО  
ТРАНСПОРТУ

**Тези доповідей 9-ої міжнародної  
науково-технічної конференції**

**«ПРОБЛЕМИ НАДІЙНОСТІ ТА ДОВГОВІЧНОСТІ  
ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД І БУДІВЕЛЬ  
НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ»**

**Харків 2021**

9-а Міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми надійності та довговічності інженерних споруд і будівель на залізничному транспорті», Харків, 17-19 листопада 2021 р.: Тези доповідей. - Харків: УкрДУЗТ, 2021. - 281 с.

Збірник містить тези доповідей науковців вищих навчальних закладів України та інших країн, підприємств транспортної та будівельної галузі за трьома напрямками: залізниця, автомобільні дороги, промисловий транспорт і геодезичне забезпечення; будівельні конструкції, будівлі та споруди; будівельні матеріали, захист і ремонт конструкцій та споруд.

© Український державний університет  
залізничного транспорту, 2021

МОДЕЛЮВАННЯ СНІГОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ОБОЛОНКУ У ФОРМІ ГІПЕРБОЛІЧНОГО ПАРАБОЛОЇДА	
<b>М.Г. Сур'янінов, Шаріф Жгаллі.....</b>	<b>178</b>
МОДАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ТА ФІБРОБЕТОННИХ БАГАТОПУСТОТНИХ ПЛИТ ПЕРЕКРИТТЯ	
<b>М.Г. Сур'янінов, І.Б. Корнєєва, Д.О. Кіріченко.....</b>	<b>180</b>
ВІЛЬНІ КОЛИВАННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ТА ФІБРОБЕТОННИХ АЕРОДРОМНИХ ПЛИТ	
<b>М.Г. Сур'янінов, Ю.С. Крутій, З.О. Головата, І.Б. Корнєєва.....</b>	<b>183</b>
МОДАЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ТА ФІБРОБЕТОННИХ БАЛОК	
<b>М.Г. Сур'янінов, С.П. Неутов, О.М. Чучмай, Д.О. Кіріченко.....</b>	<b>185</b>
ДОСЛІДЖЕННЯ ДЕФОРМАТИВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНУ ЗА РІЗНИХ РЕЖИМАХ НАВАНТАЖЕННЯ	
<b>С.В. Філіпчук.....</b>	<b>187</b>
МАТЕМАТИЧНА ТЕОРІЯ ДІАГРАМИ «НАПРУЖЕННЯ-ДЕФОРМАЦІЇ» БЕТОНУ В УМОВАХ ПОЖЕЖІ ТА ПРИ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ	
<b>С.Л. Фомін, С.В. Бутенко, І.А. Плахотнікова, С.М. Колєсніков.....</b>	<b>189</b>
ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ ЗЧЕПЛЕННЯ СКЛОПЛАСТИКОВОЇ КОМПОЗИТНОЇ АРМАТУРИ HARD+ З БЕТОНОМ	
<b>В.С. Шмуклер, П.М. Фірсов, А.В. Набока, О.О. Акіменко.....</b>	<b>191</b>

#### Секція

### БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ, ЗАХИСТ І РЕМОНТ КОНСТРУКЦІЙ ТА СПОРУД

RADIATION CONTROL OF NATURAL BUILDING RAW MATERIALS	
<b>М. Chyrkina, R. Ponomarenko, E. Slepuzhnikov, D. Kozodoi.....</b>	<b>193</b>
МОДИФІКУВАННЯ НАНОМАТЕРІАЛАМИ НЕОРГАНІЧНИХ В'ЯЖУЧИХ ТА БЕТОННИХ СУМІШЕЙ НА ЇХ ОСНОВІ	
<b>А.О. Атинян, О.М. Пустовойтова, С.В. Шаповал, А.А.Жигло, О.Ю. Супрун.....</b>	<b>195</b>
ВИКОРИСТАННЯ САМОУЦІЛЬНЮЮЧОГО БЕТОНУ З ДОБАВКАМИ ПОЛІКАРБОКСИЛАТНОГО ТИПУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ДОВГОМІРНИХ ЗБК	
<b>О.Ю. Бердник, Н.О. Амеліна, А.А. Майстренко, Є.М. Петрикова.....</b>	<b>197</b>
ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІЙ ПОЛІМЕРНОГО МОДИФІКАТОРА В РЕАЛІЗАЦІЇ ПОЛІПШЕНИХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ АКРИЛОВИХ КЛЕЙОВИХ КОМПОЗИЦІЙ	
<b>П.А. Білим, С.М. Золотов, П.М. Фірсов, Амір Шахін, Каіс Хусаїн.....</b>	<b>199</b>
ОСОБЛИВОСТІ ФАЗОУТВОРЕННЯ ІШПІНІЛЬНИХ СПОЛУК У СИСТЕМІ $MgO - Al_2O_3 - TiO_2 - FeO$	
<b>О.М. Борисенко, С.М. Логвінков, І.А. Остапенко, Г.М. Шабанова, А.А. Івашура.....</b>	<b>201</b>

**Секція**  
**БУДІВЕЛЬНІ МАТЕРІАЛИ, ЗАХИСТ І РЕМОНТ КОНСТРУКЦІЙ ТА**  
**СПОРУД**

**UDK 67.03**

**RADIATION CONTROL OF NATURAL BUILDING RAW MATERIALS**

*M. Chyrkina<sup>1</sup>, PhD (Tech.), R. Ponomarenko<sup>1</sup>, Dr.Sc. (Tech.),  
E. Slepuzhnikov<sup>1</sup>, PhD (Tech.), D. Kozodoi<sup>2</sup>, PhD (Tech.)*

<sup>1</sup>*National University of Civil Defense of Ukraine (Kharkiv)*

<sup>2</sup>*Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)*

It is known that the largest contribution to the effective dose (about 70%) is made by man-made sources of natural origin. Among them, ionizing irradiation of natural radionuclides (PRN) in building materials of enclosing structures and in soils under buildings are dominant. Since the impact of ionizing sources of construction production is exposed to almost the entire population, special attention is paid to the issue of radiation safety of building materials and construction sites [1].

Radiation control and assessment is an integral part of quality control of construction products in Ukraine. It ensures reliability, as well as proper compliance with sanitary and hygienic standards in buildings and structures during their operation and at the design stage.

All building materials of Ukraine are divided according to radioactivity into three classes, for each of which the areas of possible use in construction are defined [2, 3].

The system of radiation control of construction production includes: regulated radiation parameters at each stage of construction production and their permissible values, organization and control.

Radiation control covers all stages of the technological cycle of construction, namely: extraction of construction raw materials and materials; manufacture of construction products and structures; construction of buildings and structures; zero stage of works - laying the foundation and foundation of the building on the territory allocated for construction; execution of construction and installation works on construction of the building and finishing works [1].

Today, more than 50% of all building materials on the domestic market cannot be called safe for health. Therefore, using quartz-feldspar raw materials in the ceramic industry [4] and as the main component in the production of building materials, it is necessary to determine the content of natural radionuclides. This will allow at the design stage to establish the level of their safety and determine their use in construction.

In order to conduct input radiation control and study the radiation properties of quartz feldspar raw materials of Ukraine, the radiation properties of domestic natural raw materials were experimentally studied. Studies of the radiation properties of natural raw materials were performed using gamma spectrometric analysis. The radiation properties of the following quartz-feldspar rocks were studied: pegmatite of

the Lozuvatskoye deposit, as well as Anadolian and Kremenovsky granites, which are located within the Azov crystalline massif.

For comparative assessment of radioactivity of natural raw materials, the indicator of effective specific activity ( $A_{ef}$ ) is used. The values of this indicator for the experimental quartz feldspar materials were calculated by the equation:

$$A_{ef} = A_{Ra-226} + 1,31A_{Th-232} + 0,085A_{K-40} + 0,31A_{Cs-137} + 0,874A_{Cs-134},$$

where  $A_{Ra-226}$ ,  $A_{Th-232}$ ,  $A_{K-40}$ ,  $A_{Cs-137}$ ,  $A_{Cs-134}$ , ( $Bq \cdot kg^{-1}$ ) – specific activities  $^{226}Ra$ ,  $^{232}Th$ ,  $^{40}K$ ,  $^{137}Cs$ ,  $^{134}Cs$ ; 1,31, 0,085, 0,31 та 0,874 – coefficients for  $^{232}Th$ ,  $^{40}K$ ,  $^{137}Cs$ ,  $^{134}Cs$  respectively in relation to  $^{226}Ra$ .

Analysis of experimental data revealed that the highest specific activity of  $^{232}Th$  ( $A_{Th}$ ) is characterized by granite of the Anadolian deposit, while Lozuvatsky pegmatite has a higher specific activity of  $^{40}K$  ( $A_K$ ) and  $^{226}Ra$  ( $A_{Ra}$ ). Flint granite is distinguished by the presence of the radionuclide  $^{137}Cs$  ( $A_{Cs}$ ) and the absence of  $^{226}Ra$  ( $A_{Ra}$ ).

It is established that quartz-feldspar materials in terms of radiation safety belong to class 1, for which the indicator of effective specific activity  $A_{ef} \leq 370 Bq \cdot kg^{-1}$  [2]. The ecological safety of the experimental quartz-feldspar rocks has been experimentally confirmed: the amount of natural radionuclides in them does not exceed the permissible norm. Thus, they can be used in the construction industry without restrictions ( $A_{ef} \leq 370 Bq / kg$ ) and without any significant radiological threat to the population.

[1] Запрудин В. Ф., Беликов А. С., Пилипенко А. В., Савицкий Н. В., Гупало О. С. Радиационная безопасность зданий с учетом инновационных направлений в строительстве: учебн. / под ред. А. С. Беликова. Днепропетровск: Баланс-Клуб, 2009.

[2] Норми радіаційної безпеки України НРБУ-97 (Державні гігієнічні нормативи). № 62. (1997).

[3] Kustov M.V., Kalugin V.D., Deineka V.V., Shabanova G.M., Korohodska A.M., Slepuzhnikov E.D., Deyneka D.M. Radioprotective cement for long-term storage of nuclear waste. *Voprosy khimii i khimicheskoi tekhnologii*, 2020. №2, 2020. P. 73 - 81.

[4] Fedorenko, E.Y., Ryshchenko, M.I., Daineko, E.B., Chirkina, M.A. Energy-saving technology for household porcelain. *Glass and Ceramics (English translation of Steklo i Keramika)*, 2013. № 70(5-6),2013. С 219-222.