

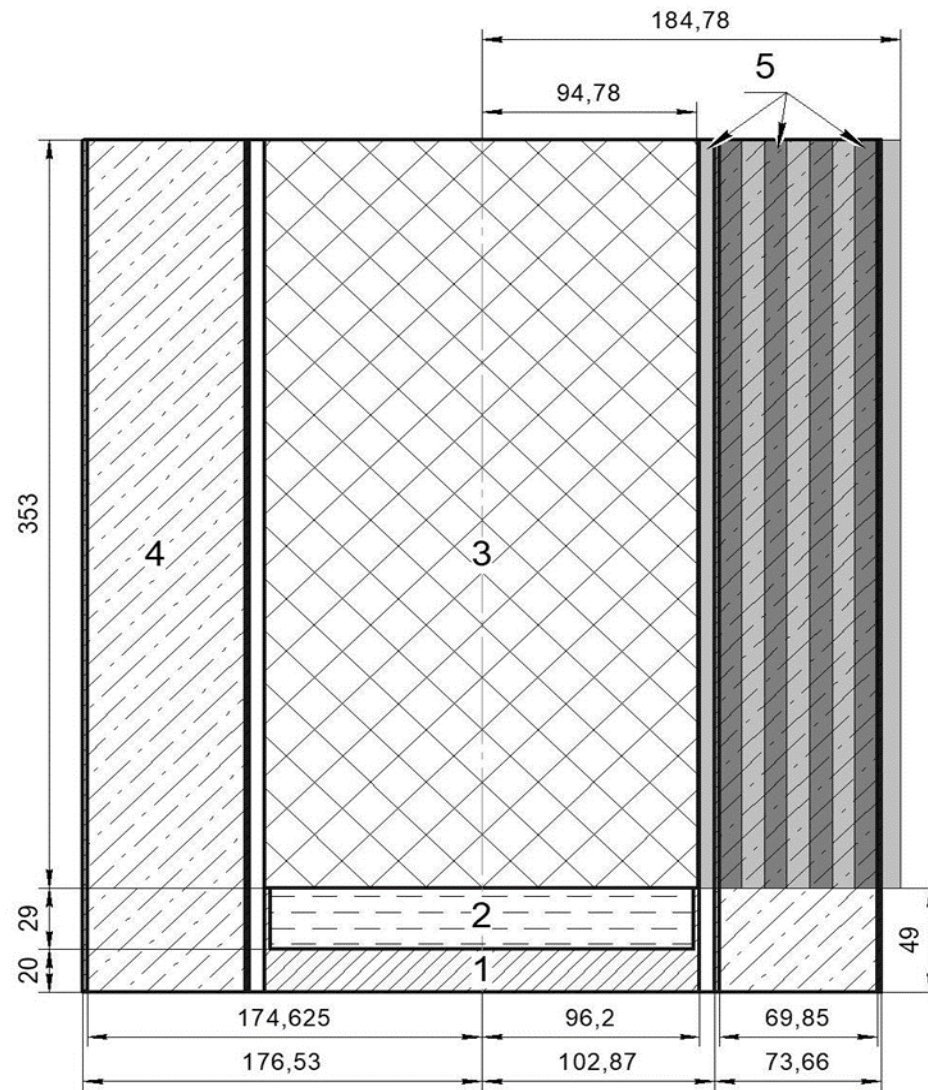
Новий бетонний композитний матеріал армований базальт-борною фіброю для покращеного захисту від нейтронного випромінювання в контейнерах HI-STORM

І.М. Романенко (доповідач), В.І. Гулік, О.Р. Трофименко, М.І. Голюк, А.В. Носовський

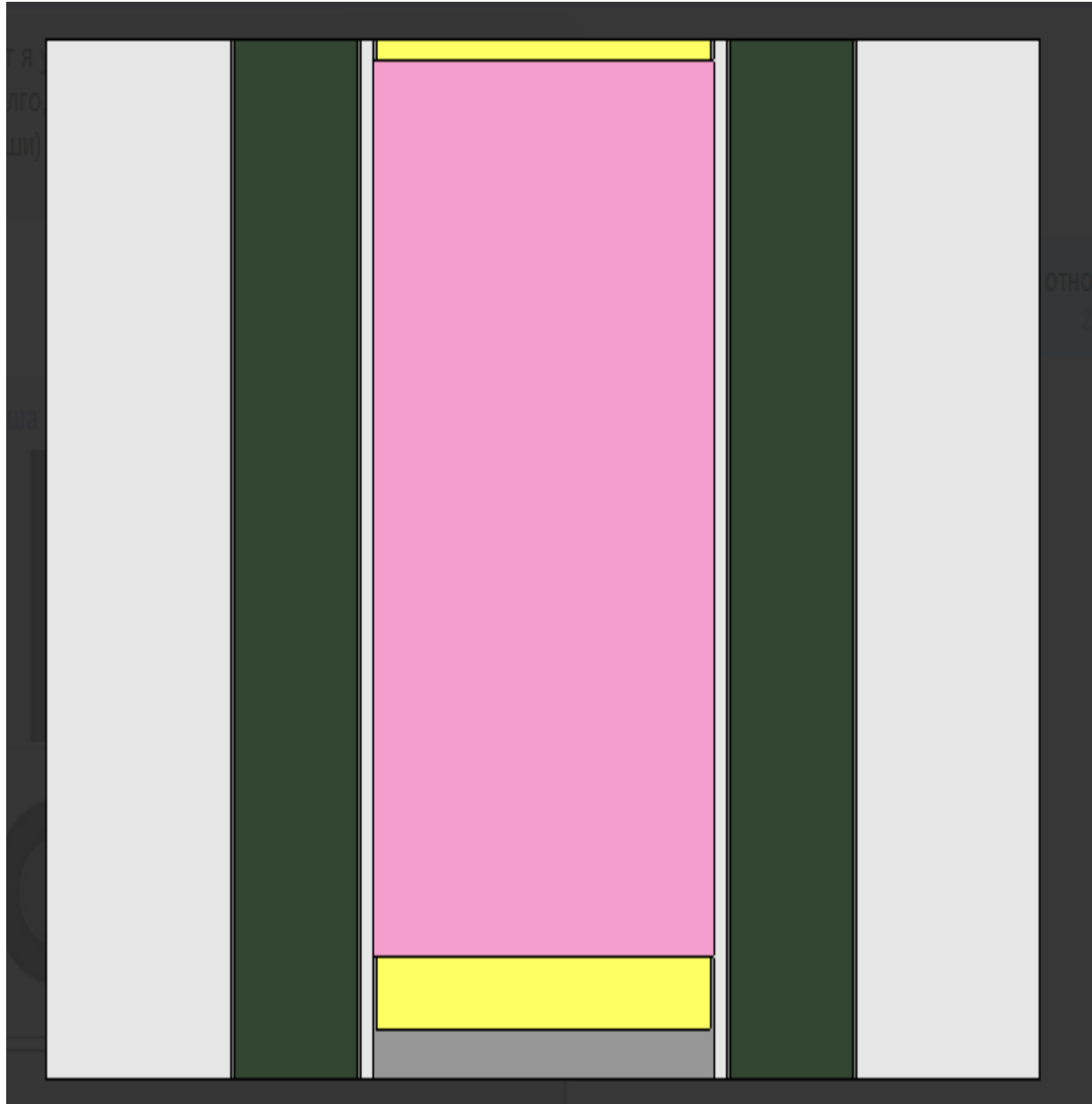
Була розроблена тривимірна нейтронно-фізична модель контейнера HI-STORM 190 завантаженого гомогенізованим БЦК-31 з відпрацьованими ТВЗ реактора типу ВВЕР-1000. Модель виконана засобами нейтронно-фізичного Монте Карло коду Serpent.

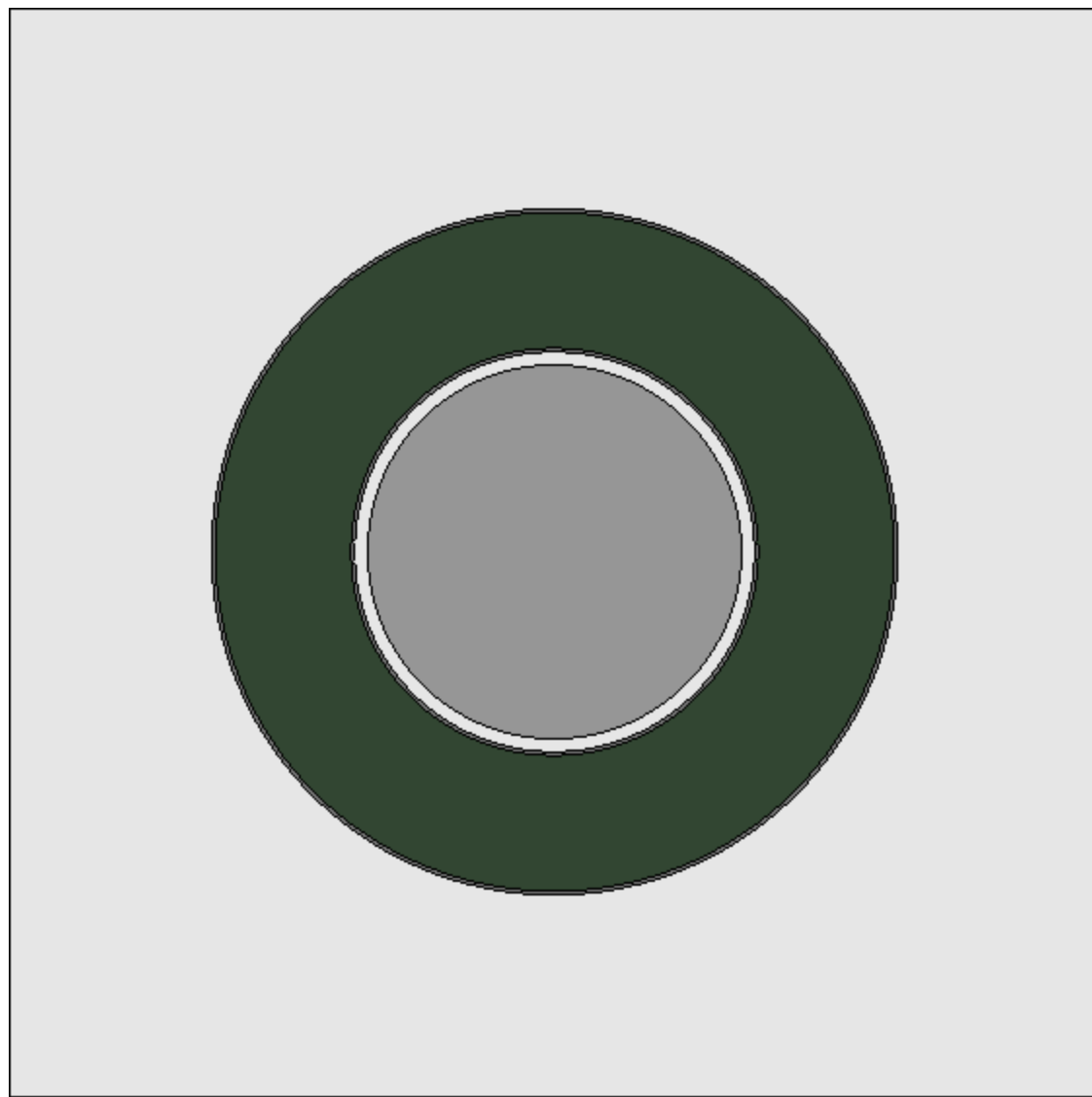
У цьому дослідженні розглянуто чотири основні типи бетонних сумішей на основі важкого бетону:

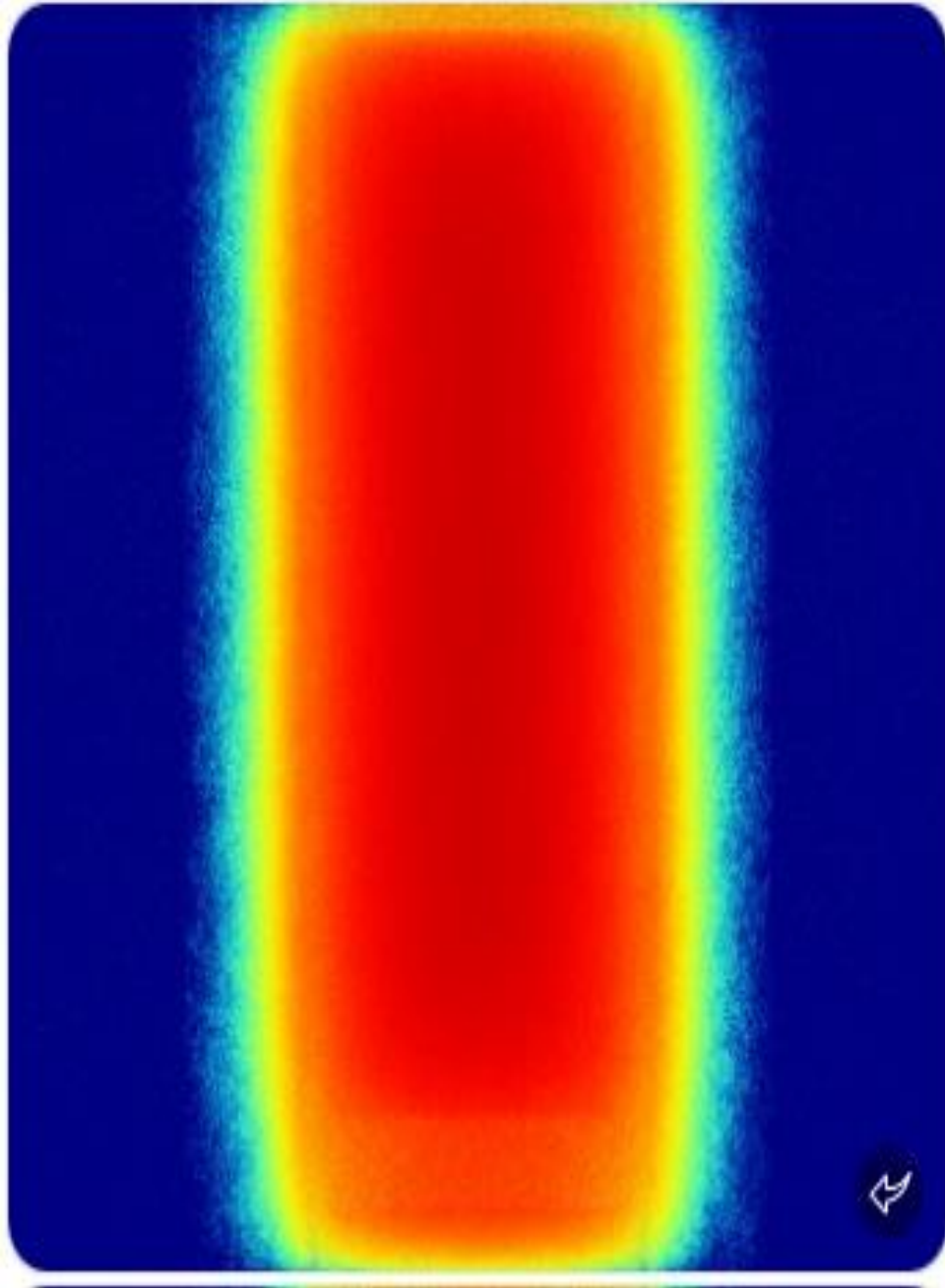
- бетонна суміш із гранітним щебенем (далі БЩ);
- бетонна суміш із базальтовим щебенем (далі БзЩ);
- бетонна суміш із гранітним щебенем з додаванням різної кількості базальт-борної фібри з масовою часткою бору 5% (далі БЩ + ББФ5);
- бетонна суміш із гранітним щебенем з додаванням різної кількості базальт-борної фібри з масовою часткою бору 10% (далі БЩ + ББФ10).

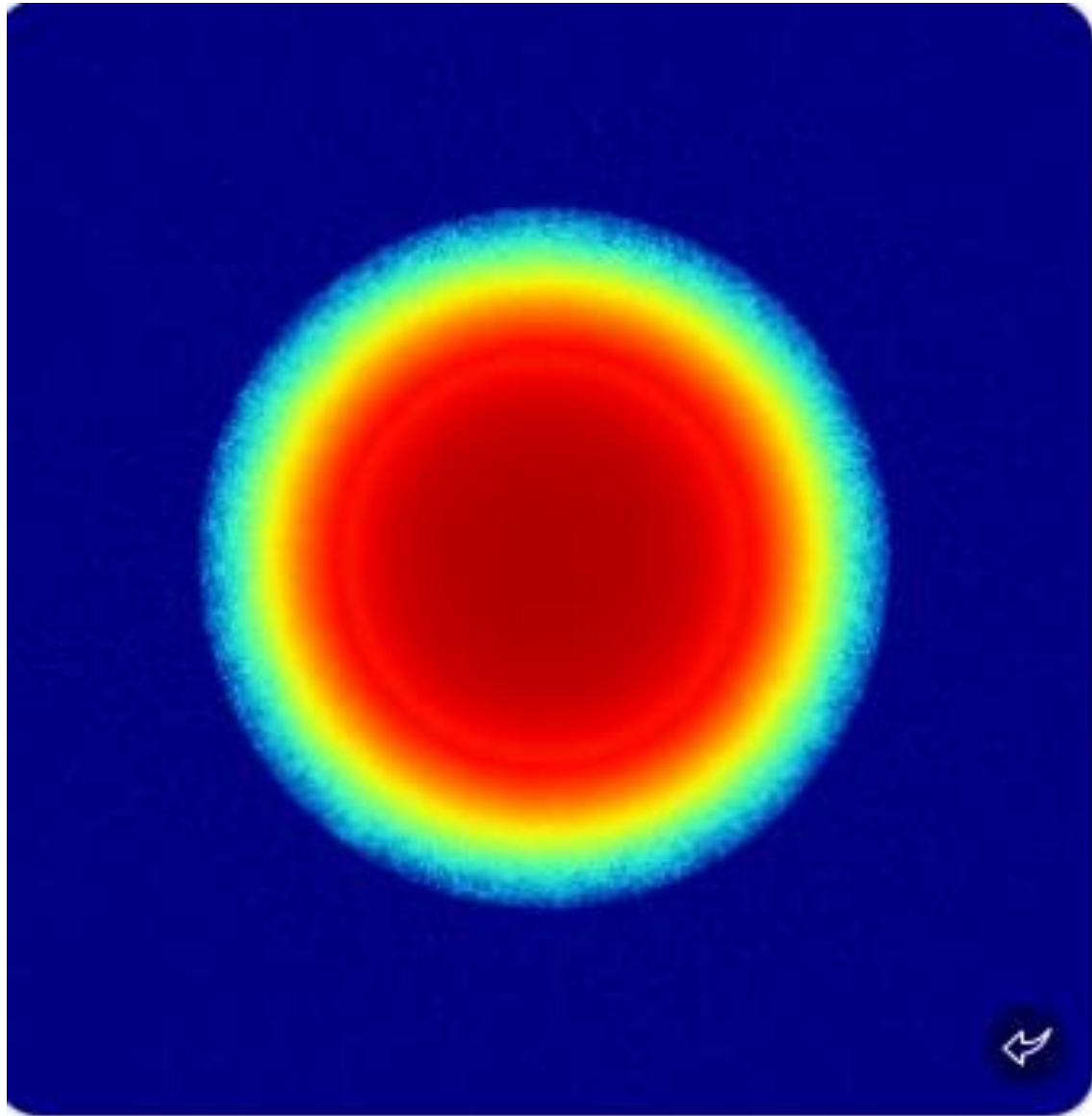


- 1 - сталеве днище корзини БЦК-31; 2 - простір заповнений гелієм;
 3 - гомогенізована суміш конструкційних матеріалів корзини БЦК-31 та відпрацьованого ядерного палива; 4 - бетонний біологічний захист;
 5 - зони детектування частинок;









Детектування частинок проводилося засобами Serpent у дев'яти попередньо визначених розрахункових зонах, на які умовно був розбитий простір між зовнішньою та внутрішньою поверхнями контейнера HI-STORM 190.

Було змодельовано процес переносу нейтронів в бетоні біологічного захисту від гомогенізованого джерела випромінювання для чотирьох типів бетону (**БЩ, БзЩ, БББФ5, БББФ10**). При цьому у всіх рецептурах бетону дозування базальт-борної фібри змінювалося від 1 до 20 кг на кубометр (**1 кг, 5 кг, 10 кг, 15 кг, 20 кг**). Залежність швидкості передачі нейтронів від дозування базальт-борної фібри у бетоні біологічного захисту для випадків *БЩ, БзЩ, БББФ5, БББФ10* представлено на рисунках 2.1 та 2.2 відповідно.

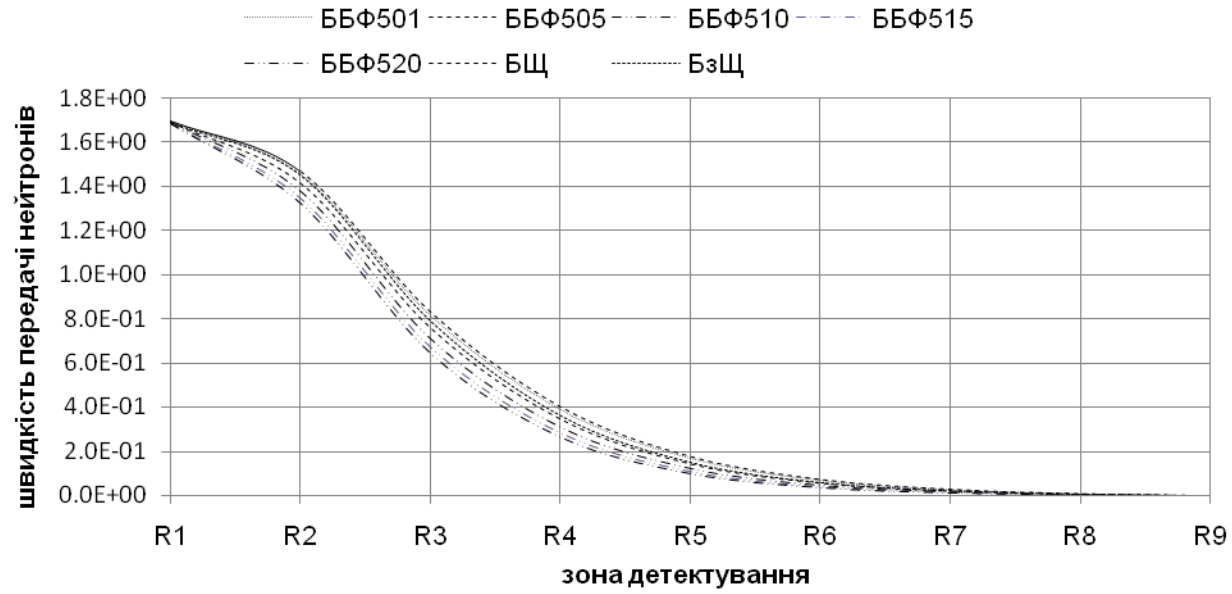


Рисунок 2.1. Залежність швидкості передачі нейтронів по товщині бетону з різним дозуванням ББФ для випадку БББФ5

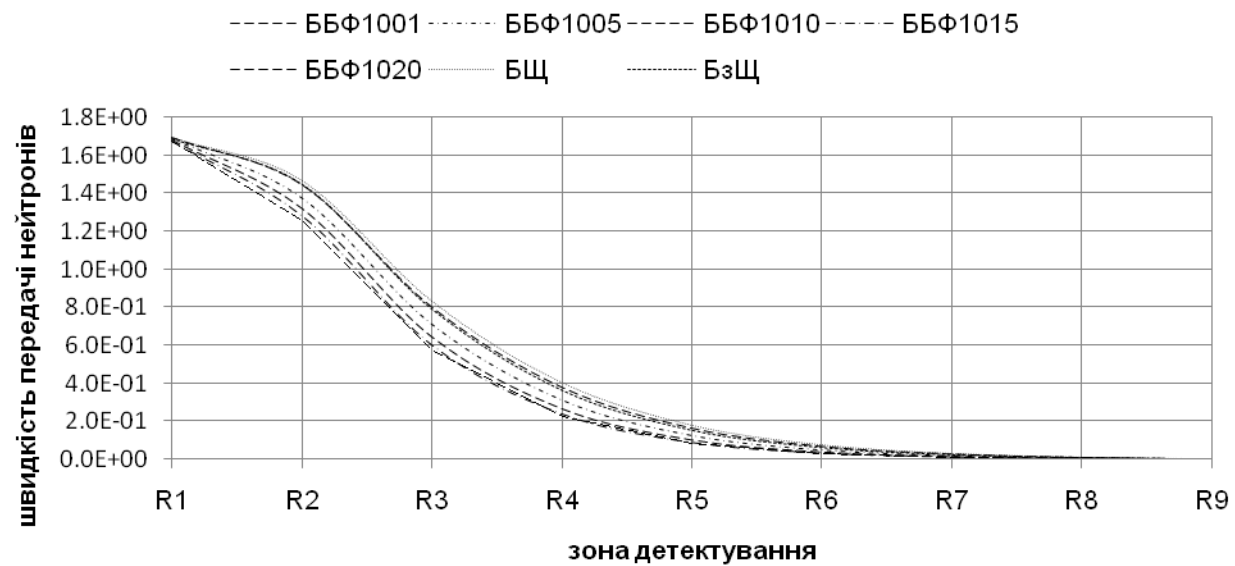


Рисунок 2.2. Залежність швидкості передачі нейтронів по товщині бетону з різним дозуванням ББФ для випадку БББФ10

З рисунків 2.1, 2.2 чітко видно перевагу бетонів з додаванням ББФ, а також бетону з базальтовим щебнем над бетоном з гранітним щебнем.

Всі представлені дослідження демонструють позитивний ефект додавання базальт-борної фібри на захисні характеристики бетону від нейтронного випромінювання.

Порівняння бетонів армованих базальтовою фіброю з різним вмістом оксиду бору, показує зменшення швидкості передачі нейтронів при використанні 10 % оксиду бору в порівнянні з 5 % оксиду бору уздовж всього біологічного захисту контейнера

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!