

## **МАТЕРІАЛИ**

**Круглого столу «Суб'єкти забезпечення  
цивільного захисту (регіонального та місцевого  
рівня) в реалізації завдань із запобігання та  
ліквідації наслідків НС»**

**26 лютого 2021 року**

Суб'єкти забезпечення цивільного захисту (регіонального та місцевого рівня) в реалізації завдань із запобігання та ліквідації наслідків НС: матеріали круглого столу. – Харків: НУЦЗУ, 2021. – 129 с. Українською, російською, англійською мовами.

Включено матеріали, які доповідались на круглому столі «Суб'єкти забезпечення цивільного захисту (регіонального та місцевого рівня) в реалізації завдань із запобігання та ліквідації наслідків НС» на базі Національного університету цивільного захисту України.

## СКЛАД ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ КРУГЛОГО СТОЛУ

**Голова:**

**АНДРОНОВ**

*Володимир Анатолійович*

*Проректор з наукової роботи –*

*начальник науково-дослідного центру*

*заслужений діяч науки і техніки України доктор технічних наук, професор*

**Заступник голови:**

**УДЯНСЬКИЙ**

*Микола Миколайович*

*Начальник факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент*

**Члени оркомітету:**

**КУЛЄШОВ**

*Микола Миколайович*

*Доцент кафедри управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України*

**СОБИНА**

*Віталій Олександрович*

*Начальник кафедри організації та технічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент*

**ДАНІЛІН**

*Олександр Миколайович*

*Начальник кафедри наглядово-профілактичної діяльності Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук*

**ТЮТЮНИК**

*Вадим Володимирович*

*Начальник кафедри управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, доктор технічних наук, старший науковий співробітник*

**ТОЛКУНОВ**

*Ігор Олександрович*

*Начальник кафедри піротехнічної та спеціальної підготовки Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент*

**ТАРАДУДА**

*Дмитро Віталійович*

*Заступник начальника кафедри організації та технічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук*

**Технічний секретар:**

**КАЧУР**

*Тарас Валентинович*

*Старший викладач кафедри організації та технічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук*

## ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ СИНТЕЗУ НОВИХ ВИДІВ ВОГNETРИВКИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

*О.В. Христич, к.т.н., Національний університет цивільного захисту України*

На даний час велика увага приділяється створенню нових видів і складів вогнетривких композицій цементів і бетонів, що володіють високою міцністю, вогнетривкістю, можливістю експлуатації в високотемпературних режимах

Для композицій використаних в теплових агрегатах застосовують глиноземисті або високоглиноземисті цементи, обмежуючи їх вміст через значне зниження температури плавлення при підвищенні концентрації СаО. При цьому прагнуть забезпечити мінімальну пористість і максимальну міцність матеріалу при спіканні в умовах експлуатації. Для будівельних композицій загального призначення порожнистість частинок мікрокремнезему не має визначальної ролі, але в складах вогнетривких бетонів порожнистість мікросфер небажана. Відповідно, доцільно застосовувати мікрокремнезем зі сферичною формою частинок без внутрішніх порожнин, що характерно для багатьох типів шламових кремнеземвмісних відходів [1].

Тому представляє інтерес дослідження кремнеземвмісних відходів виробництва фосфорних добрив для встановлення доцільності застосування в сухих сумішах для вогнетривких бетонів як мінеральної добавки.

Мінеральна добавка яка досліджувалася – шлам комплексної переробки низькосортної сировини в фосфорні добрива.

Дослідження хімічного складу шламу дозволив зробити припущення про можливість застосування їх як активаторів тверднення та наповнювачів цементних композицій.

Мінералогічний склад відходів встановлено при використанні комплексу сучасних фізико-хімічних методів аналізу: рентгенофазового та диференційно-термічного.

За результатами проведеного рентгенофазового аналізу встановлено, що мінеральна частина висушеного шламу представлена, в основному:  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{KAl}_2[\text{AlSi}_3\text{O}_{10}](\text{OH})_2$ ,  $\text{K}(\text{Mg,Fe,Al})_2(\text{Si,Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ ,  $\text{KAlSi}_3\text{O}_8$ .

Аналіз досліджування шламу дозволив зробити припущення про можливість його застосування як мінеральної добавки. Актуальним представлялося досліджувати сумісність даної добавки з сучасними видами вогнетривких цементів та ефективність впливу таких добавок на особливості фазоутворення композицій цемент-добавка в процесах гідратаційного тверднення.

Дослідження встановило, що компоненти добавки вступають в хімічну взаємодію з продуктами гідратації цементу і впливають на процеси тверднення цементного каменю і набору його міцності за рахунок синтезу кристалогідратних новоутворень. В ході дослідження одним з основних напрямків випробувань було встановлення сумісності системи «цемент – добавка», що визначає необхідний алгоритм вибору добавки, який дозволить оптимізувати рішення з погляду технологічної та економічної ефективності, та показати екологічну можливість часткової заміни різних видів цементовмісних композицій [2].

Для встановлення можливості використання відходів були проведені фізико-механічні випробування портландцементу з різною кількістю їх використання [3].

Виготовлено зразки-куби розміром(мм): 20 x 20 x 20 з цементного тісту, які в подальшому випробовувалися на міцність при твердненні їх протягом 2, 7 і 28 діб.

Результати проведених випробувань представлені в табл. 1.

Таблиця 1 – Фізико-механічні властивості досліджених композицій

Склад композиції	Кількість добавки, мас. %	Нормальна густина, %	Термін тужавіння, год-хв		Границя міцності при стиску, МПа, у віці, діб		
			початок	кінець	2	7	28
Без добавки	-	23,50	4-00	6-25	35	53	77
+ мінеральна добавка	5	23,00	2-10	3-40	44	57	96
	10	22,00	1-45	3-25	52	58	87
	15	22,00	1-40	3-55	24	41	65
	20	23,00	1-30	3-45	10	31	39

Аналіз результатів експериментальних даних показав, що найбільш висока міцність до 28 діб тверднення відзначається у зразків з мінеральною добавкою в кількості 5 мас. % зі значеннями 96 МПа. Але при заміні цементу понад 10 мас. % добавкою спостерігається спад міцності для всього подальшого дослідженого концентраційного інтервалу в усі терміни тверднення в порівнянні з бездобавочним аналогом.

Експериментально доказано оптимальна кількість добавки, що вводиться знаходиться в межах від 5 мас. % до 10 мас. %. Аналіз результатів рентгенофазового методу вказує на синергетичний вплив компонентів добавок на ущільнення структури і підвищення міцності цементного каменю. Застосування зазначених попутних продуктів як активної добавки в будівельній індустрії повністю виправдовує вартість процесу утилізації і сприяє створенню безвідходного виробництва фосфорних добрив.

Проведені дослідження дозволили зробити припущення про можливість застосування шламів, що утворюються при переробці низькосортної фосфоровмісної сировини, які є відходами при виробництві фосфоровмісних добрив, як модифікатора в цементній промисловості. Запропоновані спеціальні цементні композиції можуть бути використані для розробки нових видів більш дешевих, але ефективних штучних вогнетривких будівельних матеріалів, які використовуються в ремонтно-відновлювальних роботах та вирішує екологічно важливі завдання по масштабній утилізації широкого асортименту відходів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Шабанова Г.Н. Огнупорные цементы на основе композиций многокомпонентных цирконийсодержащих систем: монография / [Г.Н Шабанова, Я.Н. Питак, В.В. Тараненкова и др.] - Харьков, 2016. – 247 с.
2. Шумейко В.Н. Утилизация отходов, образующихся при переработке низкосортного фосфорсодержащего сырья / [Шабанова Г.Н., Шумейко В.Н., Рыщенко И.М., Савенков А.С., Белогур И.С.] // Экология и промышленность. – Харьков: УкрГНТЦ «Энергосталь», 2010. - №1. – С. 62 – 66.
3. Шабанова Г.М. В'язучі матеріали. Практикум / Г.М. Шабанова, А.М. Корогодська, О.В. Христинич. – Харків: НТУ «ХП», 2014. – 220 с.

<i>Д.Г. Трегубов, О.О. Кіреєв, І.Ф. Дадашов, Р.А. Петухов</i> КОЕФІЦІЄНТ ГАЛЬМУВАННЯ ВИПАРОВУВАННЯ ДЛЯ ЗАСОБІВ ЗМЕНШЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ УТВОРЕННЯ ПАРОГАЗОВОЇ ХМАРИ.....	107
<i>В.В. Тютюник, О.О. Тютюник</i> СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ АНТИКРИЗОВИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ ВХІДНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	109
<i>А.Б. Фещенко, О.В. Загора</i> ОЦІНКА ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ КОМПЛЕКТУ ЗАПАСНИХ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ АПАРАТУРИ ОПЕРАТИВНОГО ДИСПЕТЧЕРСЬКОГО ЗВ'ЯЗКУ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ.....	111
<i>О.В. Христич</i> ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ СИНТЕЗУ НОВИХ ВИДІВ ВОГНЕТРИВКИХ КОМПОЗИЦІЙ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ...	113
<i>О.В. Черкашин</i> ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ОБ'ЄКТАХ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ.....	115
<i>С.М. Шевченко</i> ВИВЧЕННЯ РЕЗОНАНСУ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧ В УМОВАХ ПОРИВІВ ВІТРУ ЗА ДОПОМОГОЮ МАТЕМАТИЧНОГО АПАРАТУ ХИТНОЇ ПРУЖИНИ.....	117
<i>Н.О. Штангрет</i> ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ПРИ ДОСЛІДЖЕННЯХ ВПЛИВУ ДИСПЕРСНОСТІ КРАПЕЛЬ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН НА ОСАДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ ТА ПОНИЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ.....	119
<i>Ю.П. Рогач, О.В. Яцух, І.М. Мохнатко, О.В. Гранкіна, М.В. Зоря, С.І. Малюта</i> ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ В ТДАТУ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО.....	121
<i>В.В. Тютюник, О.А. Яценко</i> ЗАКОРДОННИЙ ДОСВІД РЕГУЛЮВАННЯ ЗАПОБІГАННЯ І ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	123