

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
МАЛА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
“ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА  
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА”



МІНІСТЕРСТВО  
ОСВІТИ І НАУКИ  
УКРАЇНИ



United Nations  
Educational, Scientific and  
Cultural Organization

**М.А.Н.**

• Мала академія наук  
• України під егідою  
• ЮНЕСКО

# ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ XVII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ “АКАДЕМІЧНА Й УНІВЕРСИТЕТСЬКА НАУКА: РЕЗУЛЬТАТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ”



**12-13 ГРУДНЯ 2024 РОКУ**

УДК 622.245.6

ВИКОРИСТАННЯ ЦЕМЕНТНО-ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ  
КРІПЛЕННЯ СВЕРДЛОВИН

*Ляшенко А.В., Заліський О.В., Чернушенко М.І.*  
*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*  
*[anliashenko14@gmail.com](mailto:anliashenko14@gmail.com)*  
*Мирний В.І.*  
*ДП «Укрнаукагеоцентр»*

**Актуальність.** Незважаючи на багаторічну історію нафтогазової промисловості, практично єдиним тампонажним матеріалом, що має масове застосування, є тампонажний портландцемент, що являє собою суміш мінералів, отриманих при випалюванні раціонально підібраної суміші вапняку, глини та коригувальних добавок [1-2].

Його основні переваги перед іншими тампонажними матеріалами полягають у добре регульованому часі збереження рухливості з подальшим затвердінням і утворенням каменю. На жаль, камінь, отриманий із портландцементу, має багато істотних недоліків, що викликають необхідність пошуку більш перспективних матеріалів. Останнім часом на практиці використовують полімерні матеріали, які застосовуються в кількостях до 0,5-1,0% для регулювання окремих технологічних властивостей отриманих розчинів і каменю [1-3].

**Мета.** Встановити ефективність застосування як добавки реагенту  $CSA_iDX$  у цементно-полімерних сумішах, а також дослідити фізико-механічні властивості тампонажного розчину і сформованого на їхній основі каменю.

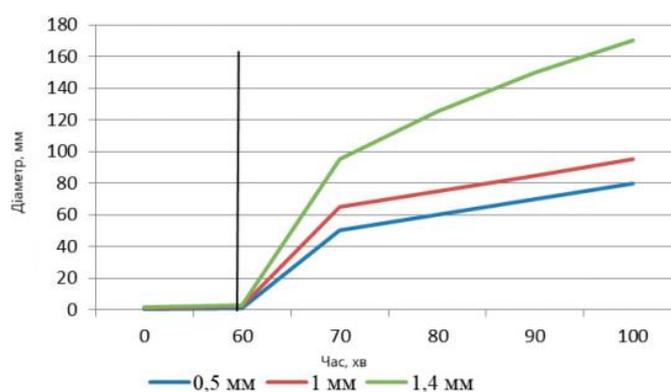
**Методика та організація дослідження.** В якості полімерного компонента в полімерцементних матеріалах використовують термопластичні полімери (полівінілацетат, акрилові полімери) і каучуки, а також олігомерні термореактивні смоли (епоксидні, карбамідні) і мономерні продукти, які під впливом затверджувачів або інших ініціаторів твердіння (температури, рН середовища та ін.) перетворюються на полімерні продукти [2].

При виборі полімерів враховуються такі вимоги:

- водорозчинність і прокачуваність при температурах до 90°C;
- стійкість під час контакту з хімічно активними речовинами, що містяться в пластових водах;
- збереження фізико-механічних властивостей цементного розчину і каменю.

Зазначеним вище вимогам найбільш повно відповідає комплексний реагент-сополімер акриламід у та діаллілдиметиламоній хлориду (далі – ССАіДХ), що дає змогу отримувати на його основі суспензії з великим діапазоном співвідношень рідкої та твердої фаз, кожна з яких може брати участь у процесі утворення структури кінцевого продукту.

**Результати дослідження.** Під час проведення досліджень як в'язучий застосовували портландцемент типу ПЦТ-1-50 і ПЦТ-1G-CC-1. Добавку ССАіДХ доцільно використовувати в складі тампонажного матеріалу, припускаючи можливість утворення додаткових зв'язків полімерів з продуктами гідратації і твердіння цементів, що представлені гіросилікатами кальцію, гідроалюмінатами кальцію і іншими кристалогідратами. На рис. 1 показано динаміку зміни розмірів частинок реагенту ССАіДХ у нейтральному середовищі (рН = 7).



**Рис. 1 Вплив розміру частинок реагенту ССАіДХ на кінетику їх набування**

Частинки реагенту ССАіДХ значно збільшуються в розмірах після 60 хв перебування у воді. Зміна рН середовища вище або нижче 7 знижує ступінь набування реагенту ССАіДХ. Вплив розміру частинок реагенту ССАіДХ на міцність

цементно-полімерного каменю показав зниження його міцності при збільшенні розміру частинок реагенту ССАіДХ. Найбільша міцність каменю, отримана при діаметрі  $d_0 = 0,5$  мм, що дає змогу рекомендувати його як найбільш оптимальний при співвідношенні міцність – водопоглинання і достатній для «ефекту самозаліковування».

Основними параметрами твердіння цементно-полімерної суміші були прийняті температура, концентрація реагенту ССАіДХ і тривалість досліджень. Температура процесу змінювалася від 22°C до 80°C, тривалість - від 1 до 28 діб, концентрація реагенту ССАіДХ змінювалася від 0,1% до 1,0%. За критерій оптимізації приймалася міцність на стиск цементного каменю.

**Висновки.** Теоретично обґрунтовано й експериментально підтверджено, що цементно-полімерні матеріали з добавкою сополімеру акриламід у та діаллілдиметиламоній хлориду (реагенту ССАіДХ) при концентрації 0,2% до цементного розчину можуть бути ефективно застосовані для підвищення якості кріплення свердловин різного призначення.

Тампонажні розчини, отримані з цементно-полімерних сумішей з тампонажного цементу типу ПЦТ-1G-СС-1 і реагенту ССАіДХ, дають змогу підвищити міцність отриманого каменю, його зчеплення з обсадною колоною, а також значно знизити фільтрацію рідини замішування у пласти колектора.

#### **Література:**

1. Горський В. Ф. Тампонажні матеріали і розчини / В.Ф. Горський. – Чернівці – 2006 – 524 с.
2. Мислюк М.А. Буріння свердловин: довідник у 5 т. / Мислюк М.А., Рибчич І.Й. – К.: "Інтерпрес ЛТД", т. 4: Завершення свердловин. – 2012. – 608 с.
3. Ina Pbn diene, Modestas Kligys and Jurga Seputute-Juckie. Portland cement Based Lightweight Multifunctional Matrix with Different Kind of Additives Containing SiO<sub>2</sub> / Engineering Materials & Tribology XXII / Pennsylvania State University, University Park, USA-09/05/16,00:59:09 / 2014 P. 305 – 308.