

Ю.Л. . . . , О.І. Політучий, к.т.н., доцент, Р.Ю. Стрюк студент  
Національний університет «Полтавська політехніка  
імені Юрія Кондратюка»

## ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ПРИГОТУ- ВАННЯ ТА ОБРОБКИ БУРОВИХ РОЗЧИНІВ

Бурові розчини відіграють важливу роль при бурінні свердловин. Буровим розчинам завжди приділялась і приділяється велика увага. Над проблемою вдосконалення розчинів та створення нових працюють багато наукових установ і лабораторій. Для контролю та своєчасного регулювання параметрів розчину практично кожна бурова компанія має свою лабораторію. Важливість, різноманітність рецептур, фізико-хімічні параметри, можливість регулювання останніх висвітлено в багатьох наукових роботах. Основними параметрами бурового розчину [3,5] є густина, реологічні та фільтраційні характеристики, змазуючі та охолоджуючі властивості. За рахунок густини створюється гідростатичний тиск, а регулюється цей параметр кількістю твердої фази в розчині, яка представлена глинами або глино подібними речовинами. Більшість розчинів готується на водній основі, отже взаємодія вказаних компонентів є важливою характеристикою як під час приготування так і під час експлуатації розчину. Процес взаємодії компонентів (набухання) супроводжується збільшенням об'єму та маси твердої фази і починається зі змочування поверхні. Процес супроводжується виділенням тепла і зменшенням сумарного об'єму вода-глина.

Вологість набухання  $\omega$  визначається як відношення різниці мас між набряклою  $G_n$  і вихідною  $G_o$  пробую до маси вихідної  $G_o$  [1].

$$\omega = \frac{G_n - G_o}{G_o} \quad (1)$$

та більш важливішим параметром є ступінь набухання, який представляє собою відношення різниці об'ємів набряклої  $V_n$  і вихідної  $V_o$  проб до об'єму вихідної проби.

$$p = \frac{V_n - V_o}{V_o} \quad (2)$$

Тривалість процесу змочування для кожної композиції визначається експериментально, але в будь-якому випадку його скорочення дає можливість скоротити і загальний час приготування та обробки бурового розчину.

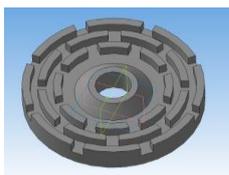


Рис.1 Ротор  
дисмембратора

Темою наукової роботи являється дослідити можливість використання дисмембратора для прискорення та підвищення якості приготування бурового розчину. Серійно дисмембратори використовуються як подрібнювачі речовин, вони мають різноманітну конструкцію. Так наприклад в роботі [2] запропонована оригінальна конструкція ротора (рис.1), який, на думку автора, в абразивному середовищі буде

швидко зношуватись. В роботі [4] отримані математичні залежності, що характеризують вплив конструктивних параметрів робочих органів відцентрово-роторного дисмембратора на модуль помелу, температуру суміші та продуктивність установки.

Потрібно погодитися з автором [6], що одним із основних показників, що характеризують доцільність виробництва того чи іншого матеріалу, є енергоємність його отримання. Автори використовували дисмембратор при виробництві цементу, з метою отримання залежності, що описує зміну питомої поверхні цементу від конструкційних характеристик та параметрів роботи дисмембратора, були проведені такі дослідження. Помел цементу проводився шляхом його одноразового пропускання через п'ятирядний дисмембратор при різних частотах обертання ротора. Його лінійна швидкість змінювалася від 75 до 50 м/с. В результаті було отримано емпіричну залежність приросту питомої поверхні цементу від енерговитрат на його помел у вигляді

$$S = S_0 + U * q + (i - 1) * q^2; \quad (3)$$

де  $S$  - питома поверхня отриманого цементу,  $\text{см}^2/\text{г}$ ;

$S_0$  – питома поверхня матеріалу до подрібнення,  $\text{см}^2/\text{г}$ ;

$U$  – лінійна швидкість ротора, м/с.

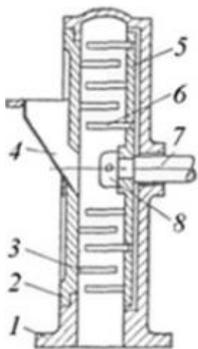
$q$  – питомі витрати електроенергії на помел цементу,  $\text{кВт} \times \text{год}/\text{т}$ ;

$i$  – кількість щаблів подрібнення дисмембратора.

Для визначення питомих енерговитрат  $q$ ,  $\text{кВт} \times \text{год}/\text{т}$  отримана залежність (3) легко може бути перетворена і записана у вигляді

$$q = \frac{\sqrt{U^2 - 4(i-1)\Delta S} - U}{2 * (i-1)}; \quad (4)$$

Як показали проведені дослідження, найбільша збіжність розрахункових значень з дослідними даними спостерігається на помелі цементу до питомої поверхні  $3000 \text{ см}^2/\text{г}$ . Похибка розрахунку при цьому лежить у межах 5%, а питомі енерговитрати становлять близько  $6 \text{ кВт} \times \text{год}/\text{т}$ . При помолі цементу до  $4000 \text{ см}^2/\text{г}$  енерговитрати становлять близько  $9-10 \text{ кВт} \times \text{год}/\text{т}$  при похибці розрахунку 25-30%.

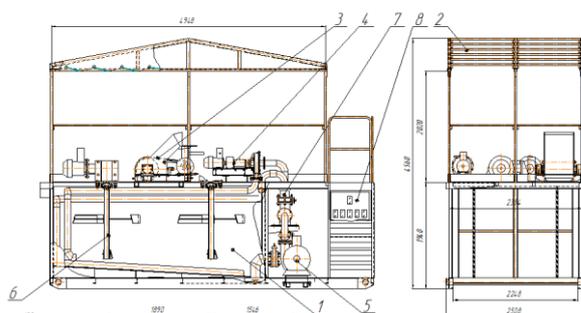


**Рис.2** Схема дисмембратора

До матеріалів, які використовуються для створення бурових розчинів слід віднести глини і глинопорошки такі як бентоніти, палигорськіти та інші. В основі розчину найчастіше є вода в окремих випадках – нафтопродукти. Для отримання заданої густини розчину використовуються обважнювачі такі як доломіт  $\text{CaCO}_3$ , барит  $\text{BaSO}_4$ , гематит  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , магнетит ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) та інші. За параметрами найбільш подібний до цементу являється бентоніт, тому й приймаємо при проектуванні орієнтовні питомі енерговитрати  $6 \text{ кВт} \times \text{год}/\text{т}$ . Що стосується конструкції, то, на думку автора, робочими органами дисмембратора (рис. 2) повинні бути сталеві пальці 3

статора 2 і пальці 6 ротора 5, який монтується на валу 7 і фіксується гайкою 8. Все це монтується в корпусі 1 на якому закріплена приймальна вирва 4. Сталеві пальці безумовно будуть зношуватись в абразивному середовищі, але конструктивно вони досить прості і легко міняються.

Колективом ДП «Горизонт-інвест» під керівництвом автора був спроектований та виготовлений принципово новий блок приготування та обробки бурових розчинів (рис.3). Блок складається з ємності 1 над якою монтується розбірний каркас 2. Над завантажувальним люком може за необхідністю встановлюватись дробарка 3. Новизною блока приготування являється диспергатор 4, який призначений для механічної активації тонко дисперсних складових. Застосування диспергатор дозволило скоротити час, підвищити якість приготування та обробки бурового розчину. Циркуляцію в БПР створює горизонтальний шламований насос (ГШН) 5. Два низько оборотні перемішувачі 6 дозволяють обробити розчин легкокорозійними реагентами та підтримувати його параметри. Ежекторна воронка 7 досить ефективно обробляє розчин сухими сипучими компонентами. зниження тиску, який всмоктує сипучий компонент, при цьому проходить їх інтенсивне перемішування.



**Рис. 1. Блок приготування та обробки бурового розчину**

#### Література

1. Довідник по хімії <https://www.chem21.info/>
2. Камышов Ю.Н. Обоснование конструктивных параметров рабочих органов дисмембраторов для получения жидких смесей. «Алтайский государственный технический университет.» автореферат на правах рукописи. Барнаул 2012.
3. Коцкулич Я.С., Кочкодан Я.М. Буріння нафтових і газових свердловин. Коломия, ВПТ «Вік», 1999.
4. Макарова Н.А. Совершенствование центробежно-роторных дисмембраторов. «Алтайский государственный технический университет.» автореферат на правах рукописи. Барнаул 2015.
5. Мислюк М.А., Рибич І.Й., Яремійчук Р.С. Буріння свердловин. Довідник у п'яти томах. Київ, 2002.
6. Мурог В.Ю., Петров О.А. Энергозатраты на получение цементов в дисмембраторе. Белорусский государственный технологический университет. Мінськ 2014.