

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу
ЛУБАНА СЕРГІЯ ВОЛОДИМИРОВИЧА
**«ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ БІОПОЛІМЕРНИХ
БЕЗГЛИНИСТИХ БУРОВИХ РОЗЧИНІВ»,**
*поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук
за спеціальністю 05.15.10 – БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН*

Актуальність теми. Як відомо, більшість нафтогазових родовищ України та перспективних пошукових об'єктів розміщені на великих глибинах, що ускладнює їх освоєння внаслідок високих температур і тисків. Разом з тим на великих глибинах через виснаження експлуатаційних об'єктів і падіння пластових тисків часто утворюються штучні зони з несумісними умовами буріння. В таких умовах підвищуються вимоги до бурових розчинів для забезпечення стійкості гірських порід, запобігання газонафтопроявів, поглинань і забруднення продуктивних горизонтів.

На даний час найбільш перспективні біополімерні безглинисті бурові розчини, які характеризуються унікальними реологічними властивостями, низькою фільтрацією, миттєвою тиксотропією, екологічною безпекою тощо. Проте, через низьку термічну стійкість своєї полісахаридної основи – ксантанової камеді та похідних крохмалю, біополімерні системи на великих глибинах втрачають свої позитивні характеристики і це призводить до зростання кількості ускладнень та зменшення продуктивності свердловин.

Питання застосування таких систем при високих температурах є недостатньо вивченими. В літературі майже відсутня інформація про характер зміни їх реологічних і фільтраційних властивостей при температурах, що перевищують 100 – 120 °С. Таким чином для успішного освоєння продуктивних горизонтів на великих глибинах існує нагальна потреба у постановці досліджень, спрямованих на підвищення ефективності та розширення області використання біополімерних безглинистих бурових розчинів для буріння глибоких свердловин в умовах високих пластових температур.

Дисертаційна робота Лубана С.В. присвячена питанням підвищення ефективності бурових процесів при будівництві глибоких свердловин, а саме

застосуванню біополімерних безглинистих бурових розчинів в умовах високих пластових температур.

Таким чином, тема дисертації актуальна і відповідає вимогам ДАК України.

Основні результати дисертації характеризуються науковою новизною, мають практичну цінність і полягають у наступному.

Запропоновано критерій термічної стійкості безглинистих біополімерних систем – температуру T_m плавлення упорядкованої полімерної структури та метод її визначення. Встановлено, що межа термічної стійкості (температура T_m) безглинистих біополімерних систем зростає із підвищенням рівня їх мінералізації. Обґрунтовано необхідність застосування мінералізованих біополімерних систем на великих глибинах та визначено граничні вибірні температури, залежно від солей і їх концентрації. Найвища температура T_m для біополімерних систем досягається при концентрації хлориду натрію на рівні 25 – 27 % і становить 140 °С.

Показано, що збільшення мінералізації біополімерних систем одночасно супроводжується зростанням їх інгібуючих властивостей, ферментативної стійкості і густини. Встановлено синергетичне підсилення інгібуючої дії біополімерних систем при спільному застосуванні хлоридів калію і натрію, а також перевищення ефекту від застосування хлориду калію при використанні полівалентних солей з концентраціями понад 25 – 30 %. Добавки солей зменшують використання обважнювачів і бактерицидів.

На основі аналізу механізму фільтрації біополімерних безглинистих бурових розчинів запропоновано напрям її регулювання, який полягає у зменшенні проникності фільтраційної кірки та підвищенні реологічних властивостей бурового розчину при високих температурах. Показано, що полімерні речовини, які кольматують і ущільнюють пористе середовище кірки та підвищують гідравлічний опір в ньому, є ефективними регуляторами показника фільтрації у вибірних умовах.

Вперше виявлено позитивний вплив білкових речовин на технологічні властивості біополімерних систем. Встановлено їх ущільнюючу дію на фільтраційну кірку та уповільнення процесів розрідження в умовах високих тисків і температур. Розроблено новий термостійкий реагент Алеврон для регулювання реологічних і фільтраційних властивостей біополімерних безглинистих систем.

Розроблено рецептуру біополімерного безглинистого бурового розчину Біокар-МТ для буріння свердловин в умовах високих пластових температур, яка ґрунтується на спільному застосуванні солей і реагенту Алеврон. За результатами досліджень реологічних, структурно-механічних і фільтраційних властивостей біополімерної системи Біокар-МТ при температурах до 150 °С побудовано регресійні моделі для прогнозування їх змін залежно від концентрацій реагентів і температур, а також оптимізації рецептур стосовно конкретних умов буріння.

Проведено промислове впровадження рецептури біополімерної системи Біокар-МТ при бурінні 13-ти та капітальному ремонті 8-ми глибоких свердловин на родовищах ДДз. Система Біокар-МТ показала високу ефективність при застосуванні у різноманітних гірничо-геологічних умовах, у тому числі і з несумісними умовами буріння.

Ступінь обґрунтованості, достовірність і новизна основних наукових положень підтверджено результатами комплексу досліджень реологічних, структурно-механічних і фільтраційних властивостей в умовах високих температур (до 150 °С) із використанням сучасних вимірювальних засобів та методик інтерпретації даних. Запропоновані рецептури біополімерних бурових розчинів протестовано у лабораторних умовах і перевірено у промислових умовах під час буріння і капітального ремонту глибоких свердловин.

Вивчення та аналіз результатів дисертаційної роботи показує, що **цінними для науки** є позитивний вплив білкових речовин на технологічні властивості біополімерних систем для умов високих температур, синергетичне підсилення інгібуючої дії хлориду калію при його суміщенні з хлоридом натрію, а також регресійні моделі для показників реологічних, структурно-механічних і фільтраційних властивостей біополімерної системи Біокар-МТ залежно від концентрацій хлориду натрію і реагенту Алеврон при температурах до 150 °С.

Практична цінність результатів дисертації полягає у розширенні меж застосування біополімерних безглинистих бурових розчинів та розробці методів регулювання їх технологічних властивостей в умовах високих температур (до 150 °С).

Зауваження до дисертації:

1. Для оцінки інгібуючих властивостей бурових розчинів використано метод диспергування шламу аргіліту у середовищі розчинів різних солей (Rolling Test) за нормальних умов. Було б доцільно провести аналогічні дослідження при високих температурах.

2. У дисертації відсутнє обґрунтування вибору серед великої кількості методів досліджень інгібуючих властивостей бурових розчинів Rolling Test, а не будь-якого іншого (наприклад методу Жигача – Ярова).

3. У бурових розчинах із багатокomпонентним сольовим складом фільтрату можливе утворення дрібнодисперсних конденсаційних частинок солей, які виконуватимуть функції додаткової твердої фази (формування фільтраційної кірки, вплив на показник фільтрації тощо). В дисертації це питання не розглядалось, проте було б доцільно дослідити вплив конденсаційних сольових частинок на властивості біополімерних систем.

4. У дисертації (рис. 4.1, с. 112) відсутні пояснення наявності двох точок перегину на графіку залежності напруження зсуву від температури при фіксованій частоті обертання ротаційного віскозиметра для бурового розчину із свердловини 68 Семиренківська після його обробки хлоридом натрію і реагентом Алеврон.

5. У підрозділах дисертації 4.2 (с. 114) і 4.3 (с. 124) помилково вказано, що вміст реагенту Алеврон в плані експерименту c_a , % мас. – 0,50, 0,75, 1,00, 1,25, 1,50; а дослідження проведено для значень c_a , % мас. – 0,25, 0,50, 0,75, 1,00, 1,50.

6. Показник «фільтрація по піску» не є стандартним параметром. Чи варто було його використовувати?

Наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку дисертації та її наукове значення.

Оцінка змісту дисертації. Дисертаційна робота написана чітко і ясно. Текст дисертації демонструє, що робота в цілому є добре спланованим, проведеним на високому науковому рівні дослідженням. Основні результати досліджень викладено змістовно і послідовно, наглядно ілюструються рисунками і табличним матеріалом.

Основні результати дисертації у достатньо повній мірі опубліковано в 14 наукових працях, з яких 8 у фахових наукових журналах (в т. ч. 3 у зарубіжних

виданнях), 5 у збірниках праць науково-практичних конференцій і 1 патент України на винахід, доповідались і обговорювались на 5 представницьких науково-технічних конференціях.

Автореферат дисертації відображає основні результати роботи.

Висновок

Дисертація Лубана С.В. є закінченою науково-дослідною роботою, у якій за рахунок синергетичної взаємодії солей і білкових речовин підвищено термічну стійкість та розроблено технологію регулювання властивостей систем біополімерних безглинистих бурових розчинів для умов високих температур (до 150 °С).

Вважаю, що дисертація відповідає вимогам ДАК України (пп. 9, 11 і 12 «Порядок присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань», затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 р. № 567 із змінами та доповненнями), а її автор Лубан Сергій Володимирович заслуговує присудження йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.15.10 – Буріння свердловин.

Керівник департаменту
по бурінню та свердловинним технологіям
ПрАТ «Нафтогазвидобування», канд. техн. наук



О.Г. Лазаренко