

Техническое задание на проведение работ по исследованию керна:

«Тестирование жидкостей ГРП на керне Восточно-Каменного месторождения»

I. Цель, назначение и область применения

- Определение влияния жидкостей ГРП различного состава на фильтрационные свойства пород Восточно-Каменного месторождения.

II. Задачи исследования

- Изучения воздействия технологических жидкостей ГРП на горные породы Восточно-Каменного месторождения.

III. Объекты исследований:

- а. Керновый материал – Восточно-Каменное месторождение, скважина – 137.
- б. Геолого-физические характеристики объекта испытаний представлены в таблице 1.
Таблица 1 – Геолого-физические характеристики объекта ЮК2-5 Восточно-Каменного месторождения:

Пласт	ЮК2-5
Температура, °С	116,5
Давление горное, МПа	53,29
Давление пластовое текущее, МПа	25,6
Минерализация воды, г/л	18,5
Вязкость нефти в пластовых условиях, мПа*с	0,51

Пластовые флюиды (нефть) предоставляет Заказчик.

IV. Требование к подготовке образцов

- а. Провести ревизию цилиндрических образцов.
- б. Замерить ФЕС в атмосферных условиях (Кп, Кпр по гелию).
- с. По результатам измерений ФЕС по газу проводится подбор коллекции для исследований;
- д. Для исследований используются единичные образцы стандартных образцов 30х30 мм, предварительно проэкстрагированные.
- е. Исследования выполняются на образцах с остаточной водонасыщенностью созданной с помощью полупроницаемой мембраны (при капиллярном давлении 12 атм. в системе газ-вода).

V. Тестирование жидкостей ГРП

№	Лабораторный номер образца	Интервал	Основа геля ГРП	Последовательность закачки жидкостей
1.1.	27675-25	2764,5-2782,5	Сеноман (реагенты УП)	Гель ГРП → Жидкость глушения (KCL) → ГКО
1.2.	27676-25	2764,5-2782,5	Сеноман (реагенты УП)	Гель ГРП → ГКО
2.1.	27659-25	2746,5-2764,5	Артезианская вода (реагенты УП)	Гель ГРП → Жидкость глушения (KCL) → ГКО
2.2.	27658-25	2746,5-2764,5	Артезианская вода (реагенты УП)	Гель ГРП → ГКО
3.1.	27662-25	2746,5-2764,5	Подтоварная вода (реагенты УП)	Гель ГРП → Жидкость глушения (KCL) → ГКО
3.2.	27665-25	2746,5-2764,5	Подтоварная вода (реагенты УП)	Гель ГРП → ГКО
4.1.	27674-25	2764,5-2782,5	Пресная вода. Классическая (реагенты КАТКо)	Гель ГРП → Жидкость глушения (KCL) → ГКО
4.2.	27677-25	2764,5-2782,5	Пресная вода. Классическая (реагенты КАТКо)	Гель ГРП → ГКО
5.1.	27655-25	2710,5-2728,5	Пресная вода + ПАВ УП (реагенты УП)	Гель ГРП → Жидкость глушения (KCL) → ГКО
5.2.	27650-25	2710,5-2728,5	Пресная вода + ПАВ УП (реагенты УП)	Гель ГРП → ГКО
6.1.	27647-25	2710,5-2728,5	Пресная вода + ПАВ УП (реагенты КАТКо)	Гель ГРП → Жидкость глушения (KCL) → ГКО
6.2.	27648-25	2710,5-2728,5	Пресная вода + ПАВ УП (реагенты КАТКо)	Гель ГРП → ГКО
7.1.	27646-25	2710,5-2728,5	Пресная вода + ПАА (реагенты УП)	Гель ГРП → Жидкость глушения (KCL) → ГКО
7.2.	27649-25	2710,5-2728,5	Пресная вода + ПАА (реагенты УП)	Гель ГРП → ГКО
8.1.	27683-25	2782,5-2800,5	Пресная вода + ПАА + ПАВ (реагенты УП)	Гель ГРП → Жидкость глушения (KCL) → ГКО
8.2.	27678-25	2764,5-2782,5	Пресная вода + ПАА + ПАВ (реагенты УП)	Гель ГРП → ГКО

Объем фильтрационных испытаний подбирается исходя из свойств тестируемого объекта, из расчета минимум 3 эксперимента для одного диапазона проницаемости на 1 жидкость ГРП (для тестов необходимо охватить весь диапазон проницаемости).

V.I. Порядок проведения фильтрационных испытаний - Гель ГРП → Жидкость глушения (KCL) → ГКО:

- 1) Колонку керна поместить в кернодержатель с созданием пластовых условий, произвести прокачку нефти до стабилизации параметров, в течение 12-15 ч. произвести выдержку для стабилизации параметров, моделирующих пластовые.
- 2) Прокачать через колонку керна нефть в направлении «ПЛАСТ →СКВАЖИНА» с определением рабочей объёмной скорости фильтрации - Q, мл/мин. Произвести фильтрацию на 3-5 разных режимах. Рассчитать начальную (базовую) проницаемость по нефти k1.
- 3) В направлении «СКВАЖИНА→ПЛАСТ» при постоянном поддержании репрессии произвести закачку жидкости ГРП, давление репрессии и время закачки выбирается в зависимости от согласованной технологии (давление репрессии 100 атм, 1 PV но не более 24ч. для жидкости ГРП).
- 4) Выдержать систему в статических условиях 24 часа.
- 5) В направлении «СКВАЖИНА→ПЛАСТ» при постоянном поддержании репрессии произвести закачку жидкости глушения (KCL), давление репрессии и время закачки выбирается в зависимости от согласованной технологии (давление репрессии 100 атм, 1 PV но не более 12ч. для жидкости глушения).
- 6) Выдержать систему в статических условиях 24 часа.
- 7) В направлении «СКВАЖИНА→ПЛАСТ» при постоянном поддержании репрессии произвести закачку HCl+HF, давление репрессии и время закачки выбирается в зависимости от согласованной технологии (давление репрессии 100 атм, 1 PV но не более 1ч.).
- 8) По аналогии с п.2 выполнить замер проницаемости k2 с фиксацией промежуточных по длине колонки значений проницаемости.
- 9) После разбора кернодержателя и выемки керна произвести фотографирование образца керна.

10) Определить остаточную водонасыщенность образцов после воздействия на аппарате ЗАКСа.

V.П. Порядок проведения фильтрационных испытаний - Гель ГРП → ГКО:

- 1) Колонку керна поместить в кернодержатель с созданием пластовых условий, произвести прокачку нефти до стабилизации параметров, в течение 12-15 ч. произвести выдержку для стабилизации параметров, моделирующих пластовые.
- 2) Прокачать через колонку керна нефть в направлении «ПЛАСТ →СКВАЖИНА» с определением рабочей объёмной скорости фильтрации - Q , мл/мин. Произвести фильтрацию на 3-5 разных режимах. Рассчитать начальную (базовую) проницаемость по нефти k_1 .
- 3) В направлении «СКВАЖИНА→ПЛАСТ» при постоянном поддержании репрессии произвести закачку жидкости ГРП, давление репрессии и время закачки выбирается в зависимости от согласованной технологии (давление репрессии 100 атм, 1 PV но не более 24ч. для жидкости ГРП).
- 4) Выдержать систему в статических условиях 24 часа.
- 5) Выдержать систему в статических условиях 24 часа.
- 6) В направлении «СКВАЖИНА→ПЛАСТ» при постоянном поддержании репрессии произвести закачку $HCl+HF$, давление репрессии и время закачки выбирается в зависимости от согласованной технологии (давление репрессии 100 атм, 1 PV но не более 1ч.).
- 7) По аналогии с п.2 выполнить замер проницаемости k_2 с фиксацией промежуточных по длине колонки значений проницаемости.
- 8) После разбора кернодержателя и выемки керна произвести фотографирование образца керна.
- 9) Определить остаточную водонасыщенность образцов после воздействия на аппарате ЗАКСа.

VI. Требования к исполнителю и отчетности по результатам исследований

При выполнении работ исполнитель должен руководствоваться методическими указаниями, направленным на выполнение всех видов исследований согласно действующим нормативным документам и ГОСТам: ГОСТ Р ИСО 9000-2001; ГОСТ Р ИСО 9001-2001; ГОСТ 2640.1-85; ГОСТ 264502-85; ГОСТ 12536-79; ГОСТ 25494-82; РД 153-39-007-96.

Исполнитель должен иметь в своём распоряжении всё необходимое оборудование для выполнения работ.

Исполнитель гарантирует, что оборудование находится в рабочем состоянии, лишено дефектов, способно успешно выполнять поставленные задачи на протяжении всего срока выполнения работ.

По завершению работ исполнитель проводит анализ и обобщение результатов керновых исследований, проводит оценку применимости жидкостей ГРП Восточно-Каменного месторождения.

Окончательный отчет передается Исполнителем Заказчику в твердом переплете в бумажном и электронном виде.

Рецептуры сшитых систем при пластовой температуре 116,5°C для ГРП 150 тн

1. Сеноман (реагенты УП).

Гелеобразователь UrFWG-7 - 5,2 кг/м³
 Сшиватель замедленный UrABC марка FX - 3,5 л/м³
 Деэмульгатор UrE-1 марка Б - 1,0 л/м³
 Стабилизатор глин* UrFCS-1 марка А - 1,0 л/м³
 Стабилизирующая добавка** UrG-30 - 1,0 кг/м³
 Брейкер жидкий UrBRP-6 - 0,1 л/м³
 Регулятор pH UrAF-30 - 0,6 кг/м³
 Стабилизирующая добавка UrG-31 - 0,5 л/м³
 Биоцид* UrE-7Bio - 0,02 кг/м³

** Стабилизатор глин используется в данном случае не для ингибирования набухания глин, а для купирования негативного влияния боратных соединений, растворенных в сеномане, что приводит к существенному увеличению термостабильности жидкости гидроразрыва.*

***Стабилизирующая добавка UrG-30 и биоцид UrE-7bio добавляются в воду перед загеливанием.*

2. Артезианская вода (реагенты УП).

Гелеобразователь UrFWG-7 - 5,0 кг/м³
 Сшиватель замедленный UrABC марка FX - 5,0 л/м³
 Деэмульгатор* UrE-1 марка Б - 1,0 л/м³
 Брейкер UrBRP-6 - 0,1 л/м³
 Стабилизирующая добавка** UrG-30 – 1кг/м³
 Регулятор pH UrAF-30 - 1,0 кг/м³
 Биоцид** UrE-7Bio - 0,02 кг/м³

**Используется только деэмульгатор, так как минерализация воды позволяет отказаться от использования стабилизатора глин.*

***Стабилизирующая добавка UrG-30 и биоцид UrE-7bio добавляются в воду перед загеливанием.*

3. Подтоварная вода (реагенты УП).

Гелеобразователь UrFWG-7 - 4,8 кг/м³
 Сшиватель замедленный UrABC марка FX - 5,5 л/м³
 Деэмульгатор* UrE-1 марка Б - 1,0 л/м³
 Брейкер UrBRP-6 - 0,1 л/м³
 Стабилизирующая добавка** UrG-30 - 0,8 кг/м³
 Регулятор pH UrAF-30 - 1,0 кг/м³
 Термостабилизирующая добавка UrNT - 2,0 кг/м³
 Биоцид** UrE-7Bio - 0,02 кг/м³

«Тестирование жидкостей ГРП на керне Восточно-Каменного месторождения»

**Используется только деэмульгатор, так как минерализация воды позволяет отказаться от использования стабилизатора глин.*

***Стабилизирующая добавка UpG-30 и биоцид UpE-7Bio добавляются в воду перед загеливанием.*

4. Пресная вода. Классическая (реагенты КАТКо).

Гелеобразователь 3,8 кг/м³
 WCS-100 Ингибитор глин 1,5 л/м³
 WNE-135 Деэмульгатор 2,0 л/м³
 SG-НТ Темп. стабилизатор 0,5 кг/м³
 pH buffer Щелоч. регул. кислотности 2,5 л/м³
 DBXL-90 Сшиватель 3,6 л/м³
 LPD-1 марка D Деструктор 0,5 л/м³
 Биоцид АМА-35-DP - 0,02 кг/м³

5. Пресная вода + ПАВ УП (реагенты УП)

Гелеобразователь UpFWG-7 - 3,8 кг/м³
 Сшиватель замедленный UpABC марка RX - 3,5 л/м³
 Деэмульгатор-стабилизатор глин UpECS - 1,5 л/м³
 Брейкер жидкий UpBLT марка Б - 0,3 л/м³
 pH буфер UpBuff-4 марка Б - 0,5 л/м³
 Дегидратор порового пространства UpDPS - 2,5 л/м³
 Биоцид UpE-7Bio - 0,02 кг/м³

6. Пресная вода + ПАВ УП (реагенты КАТКо).

Гелеобразователь - 3,8 кг/м³
 WCS-100 Ингибитор глин - 1,5 л/м³
 WNE-135 Деэмульгатор - 2,0 л/м³
 SG-НТ Темп. стабилизатор - 0,5 кг/м³
 pH buffer Щелоч. регул. кислотности - 2,5 л/м³
 DBXL-90 Сшиватель - 3,6 л/м³
 LPD-1 марка D Деструктор 0,7 л/м³
 Дегидратор порового пространства UpDPS – 2,5 л/м³
 Биоцид АМА-35-DP - 0,02 кг/м³

7. Пресная вода + ПАА (реагенты УП)

Понизитель трения UpFR-HV - 10,0 л/м³
 Деэмульгатор-стабилизатор глин UpECS (для ПАА) - 2,0 л/м³
 Брейкер жидкий UpBRP-6 - 0,5 л/м³
 Биоцид UpE-7Bio - 0,02 кг/м³

8. Пресная вода + ПАА + ПАВ (реагенты УП)

Понижитель трения UpFR-HV - 10,0 л/м³

Дезмульгатор-стабилизатор глин UpECS (для ПАА) - 2,0 л/м³

Брейкер жидкий UpBRP-6 - 0,5 л/м³

Дегидратор порового пространства UpDPS - 2,5 л/м³

Биоцид UpE-7Bio - 0,02 кг/м³

9. Сроки выполнения работ:

Начало работ: 01.09.2026 г.

Окончание работ: 31.12.2026 г.

10. Прочее:

1. Оплата выполненных работ производится согласно окончательному отчету по фактически проведенным исследованиям Заказчиком путем перечисления денежных средств на расчетный счет Исполнителя не ранее 75 (Семидесяти пяти) и не позднее 90 (Девяноста) календарных дней с момента подписания акта сдачи-приемки выполненных работ.
2. Текущее состояние работ, результаты исследований, планы и содержание дальнейших работ обсуждаются на рабочих совещаниях представителями Заказчика и Исполнителя.
3. Все дополнительные вопросы, не нашедшие отражения в настоящем Геологическом задании, которые могут возникнуть у Заказчика или Исполнителя рассматриваются в рабочем порядке.