

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ УПЛОТНЕНИЯ КОЛЛЕКТОРА ДЛЯ СКВАЖИН РЕЧИЦКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТИ

Жуковский А.М. (аспирант)

*Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого,
г. Гомель, Республика Беларусь*

Актуальность. Речицкое месторождение нефти находится на заключительной стадии разработки. При разработке месторождения в ходе снижения пластового давления меняется напряженно-деформированное состояние горных пород – это приводит к сжатию пор и уплотнению коллектора. Величина уплотнения напрямую зависит от механических свойств горных пород, которые определяются по результатам керновых лабораторных испытаний. На Речицком месторождении выполнялись лабораторные испытания керн по определению сжимаемости методом эффективного напряжения и методом истощения.

Целью работы является определение величины уплотнения коллектора по результатам проведения лабораторных исследований по оценке сжимаемости горных пород Речицкого месторождения нефти.

Анализ полученных результатов.

Для расчета величины уплотнения коллектора используется зависимость [1]:

$$\Delta H = C_m \cdot H_{res} \cdot (P_i - P_{final}), \quad (1)$$

где H_{res} – эффективная вертикальная высота коллектора, м;

P_i – начальное пластовое давление, МПа;

P_{final} – конечное пластовое давление (после истощения), МПа;

C_m – коэффициент одноосного уплотнения;

$C_m = 1/3[(1+\nu)/(1-\nu)](1-\beta)C_b$;

C_b – общая сжимаемость, 1/МПа;

ν – коэффициент Пуассона;

β – соотношение сжимаемости материнской породы (зерен) и общей сжимаемости породы (C_g/C_b).

Величина общей сжимаемости, сжимаемости зерна и коэффициент Пуассона определялись в ходе лабораторных экспериментов на сжимаемость образцов керн горной породы [2]. Испытания проводились на установке псевдотрехосного сжатия RTR-1000, воспроизводящей пластовые условия залегания (температура, всестороннее и поровое давление). Исследования на сжимаемость проводились по схеме, включающей методы эффективного напряжения и истощения, с интегрированными стадиями нагружения для определения упругих характеристик (рисунок 1).

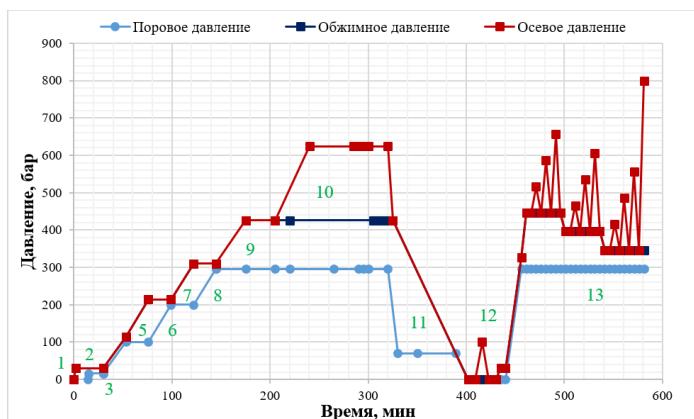


Рисунок 1 – Схема проведения испытаний по определению сжимаемости и упругих характеристик образцов керна горной породы

В результате проведения испытаний, а также используя фактические параметры скважин, по формуле (1) была получена величина уплотнения коллектора для скважин Речицкого месторождения нефти (таблица 1).

Таблица 1 – Характеристики моделей коллекторов

№ п/п	Объект	Скважина	Горизонт	$H_{\text{гес}}$, м	ν	ΔH , м
1	Речицкое	414	D3lb(brh)	5.5	0.41	0.00148
2	Речицкое	342	D3lb(brh)	3.8	0.33	0.00583
3	Речицкое	601	D3vr	13.5	0.25	0.0025
4	Речицкое	601	D2vtb+pr	3.9	0.21	0.00685
5	Речицкое	601	PR2	6.0	0.21	0.0043

Заключение. В результате выполненной работы была получена величина уплотнения коллектора по скважинам Речицкого месторождения нефти. Полученные результаты можно использовать для расчета влияния уплотнения коллектора на напряженно-деформированное состояние скважины с целью оценки вероятности разрушения цементного камня.

Благодарность. Выражаю благодарность научному руководителю, д.т.н, доценту Повжику П.П. за консультацию и помощь при проведении данного исследования.

Список литературы.

- МакФи К. Лабораторные исследования керна: гид по лучшим практикам. / МакФи К., Дж.Рид, Зубизаретта И. — М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2018. — 924 с.
- Жуковский, А. М. Определение сжимаемости горных пород по результатам испытаний на предел прочности при трехосном сжатии / А. М. Жуковский, П. П. Повжик // Инженер-нефтяник. – 2025. – № 2. – С. 53-58.