1.12 Баланс энергий в скважинах при подъеме жидкостей

Дисциплина «Технологии эксплуатации газовых и нефтяных скважин»

Физические основы подъема жидкости в стволе скважины

1. Приток жидкости из пласта в скважину происходит только под действием перепада давления между $P_{пл}$ и $P_{заб.}$
2. Подъем пластовой нефти всегда сопровождается выделением из нефти газа – т.к. $P < Pнас$.
3. Если в стволе скважины свободного газа нет ($P_у > P_{нас}$) , то процесс подъема называется ***артезианским фонтанированием***.
4. Движение ГЖС в стволе скважины гораздо сложнее движения жидкостей – соответственно законы движения ГЖС также более сложные.
5. Подъем ГЖС происходит под действием пластовой энергии в виде напора жидкости или газа

$$E_{пл} = E_ж + E_г,$$

где: $E_{пл}$ – энергия пласта, $E_ж$ – энергия жидкости, $E_г$ – энергия газа.

6. Приток жидкости (газа) из пласта сопровождается преодолением дополнительных сопротивлений на трение в ПЗП (E_1), стволе скважины (E_2)и на местные сопротивления оборудования устья (E_3).
7. При недостатке пластовой энергии для подъема жидкости с

8. С учетом всех перечисленных видов энергий уравнение БАЛАНСА ЭНЕРГИЙ в стволе скважины будет:
$E_{пл} + E_{пов} = E_1 + E_2 + E_3$ или $E_ж + E_г + E_{пов} = E_1 + E_2 + E_3$.
Где $E_{пов}$ может быть в виде механической энергии (ШСНУ), электрической энергии (УЭЦН, УЭДН, УЭВН), энергии сжатого газа (ГЛ)и др.

9. Отдельные виды энергии могут быть выражены, как:

$$E_{ж} = \frac{10^3 \cdot (P_{заб} - P_0)}{\rho}, \quad Дж \qquad E_г = G_0 \cdot P_0 \cdot \ln \frac{P_{заб}}{P_0}, \quad Дж$$

9. Уравнение баланса энергий в скважинах применяется для классификации способов эксплуатации добывающих скважин. Различают:
   - фонтанные скважины (***$E_{пов}$=0***);
   - механизированные (***$E_{пов}$>0***), среди которых ***насосные*** (*ШСН, ВН, ДН, СН* и др.), компрессорные (*ГЛ*) и др.

11. Коэффициент полезного действия скважины определяется, как
$\eta = {}^{E_{пол}}/_{E_{затр}}$,
где ***$E_{пол}$*** и ***$E_{затр}$*** – соответственно полезная энергия для подъема ЖГС и затраченная энергия.