

лекция 5

Подача штангового насоса и коэффициент подачи

Факторы снижающие подачу
ШСН

Подача штангового насоса и коэффициент подачи

При перемещении плунжера вверх

$$q_1 = S_{пл} (F - f), \text{ где}$$

F — площадь сечения плунжера (или цилиндра насоса);

f — площадь сечения штанг.

При перемещении плунжера вниз

$$q_2 = S_{пл} f$$

За полный (двойной) ход плунжера

$$q = q_1 + q_2 = S_{пл} (F - f) + S_{пл} f = FS_{пл}$$

минутная подача qn

суточная подача

$$Q = FS_{пл} n 60 \cdot 24 = 1440 FS_{пл} \cdot n$$

- Движение плунжера не совпадает с полированным штока и движением штанг

$$S_{пл} \neq S_{шт}$$

Теоретическая подача: $1140FS_{шт} \cdot n$

Фактическая подача-замер на поверхности

Коэффициент подачи: $Q_{ф}/Q_{т}$

Факторы, влияющие на коэффициент подачи

$$\eta = 0,6—0,65.$$

Постоянные факторы:

- влияние свободного газа в откачиваемой смеси;
- уменьшение полезного хода плунжера по сравнению с ходом точки подвеса штанг;
- уменьшение объема откачиваемой жидкости (усадка).

Переменные факторы:

- утечки между цилиндром и плунжером;
- утечки в клапанах;
- утечки через НКТ.

Коэффициент подачи:

$$\eta = \eta_1 \eta_2 \eta_3 \eta_4$$

где η_1 —коэффициент наполнения ;

η_2 — коэффициент, учитывающий влияние уменьшения хода плунжера;

η_3 — коэффициент утечек;

η_4 — коэффициент усадки;

влияние газа

Учитывается коэффициентом наполнения

$$\eta_1 = \frac{V_{\text{ж}}}{V_{\text{ж}} + V_{\text{г}}} = \frac{1}{1 + \frac{V_{\text{г}}}{V_{\text{ж}}}} = \frac{1}{1 + R}$$

Формула не учитывает наличия в ШСН вредного пространства

Вредным пространством ШСН называют объем, заключенный между всасывающим и нагнетательным клапанами насоса при крайнем нижнем положении плунжера.

А.С.Вирновский предложил формулу, учитывающую влияние вредного пространства насоса:

$$\eta_1^* = \frac{1 - kR}{1 + R}$$

$$\eta_1 =$$

Коэффициенты, определяющие коэффициент подачи

Коэффициент,
учитывающий
деформацию штанг

$$\eta_2 = \frac{S_{\text{нм}}}{S} = \frac{S - \lambda}{S}$$

Коэффициент утечек

$$\eta_3 = 1 - 135 \frac{H \delta^3}{\nu l_{\text{н}} D_{\text{н}} n S_{\text{н}}}$$

Коэффициент усадки

Коэффициент η_4 , характеризует потерю подачи ШСН в результате изменения объема продукции при переходе от условий приема к стандартным условиям

$$\eta_4 = \frac{Q_{\text{н}} + Q_{\text{в}}}{Q_{\text{н}} \cdot b_{\text{н}} + Q_{\text{в}} \cdot b_{\text{в}}}$$

где $Q_{\text{н}}$ и $Q_{\text{в}}$ — дебиты нефти и воды при стандартных условиях в объемных единицах.