

## 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  $\eta_1$ —коэффициент наполнения ;

$\eta_2$  — коэффициент, учитывающий влияние уменьшения хода плунжера;

$\eta_3$  — коэффициент утечек;

$\eta_4$  — 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  $\eta_4$ , характеризует потерю подачи ШСН в результате изменения объема продукции при переходе от условий приема к стандартным условиям

$$\eta_4 = \frac{Q_H + Q_B}{Q_H \cdot b_H + Q_B \cdot b_B}$$

где  $Q_H$  и  $Q_B$  — дебиты нефти и воды при стандартных условиях в объемных единицах.