

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕФТЯНЫХ НАСОСОВ ТИПА ЭЦН ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Талан А.С., студент; Антоненко С.С., доцент

Создание гидродинамического турбинного привода на основе существующих, серийно выпускаемых погружных насосных агрегатов типоразмерного ряда ЭЦН, позволяет эксплуатировать их в широком диапазоне рабочих режимов благодаря возможности изменения частот вращения приводного ротора в зону значений от 3000 об/мин до 8000 об/мин и выше. Особенность такого привода – наличие свойства саморегулирования по оборотам под воздействием изменений внешней нагрузки, также, способствует согласованию характеристики гидравлической сети и рабочей характеристики насосной части агрегата. Тем самым учитывается, главный фактор, обосновывающий выбор режима работы нефтяной скважинной насосной установки, которым является вязкость добываемой нефти.

Разработанная на кафедре ПГМ СумГУ методика прогнозирования рабочих характеристик нефтяных насосов ЭЦН не учитывает фактор влияния самой гидравлической сети. На практике, промысловая сеть имеет свои эксплуатационные параметры по напору, которые поддерживаются в постоянном значении.

Таким образом, переменной величиной являются

Следовательно, с целью усовершенствования необходимо прогнозировать характеристику насоса эксплуатации. Указанный фактор является правильно подобранного насосного агрегата в максимальными значениями КПД, что в свою максимальную энергоэффективность в его минимальными энергетическими потерями и продолжительной эксплуатации.

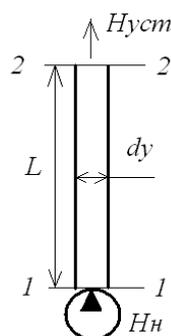


Рисунок 1 –
Расчетная схема

параметры скважины. разработанной методики, под конкретные условия обоснованием режима работы рабочем диапазоне с очередь определяет производительности с затратами при

В качестве дополнительных исходных данных берутся (см. рис.1):

- действительное значение напора промысловой сети на устье скважины (м) – $H_{уст}$;
- глубина установки насосной части в скважине (м) – L ;
- условный диаметр напорной НКТ (м) – d_y ;

- требуемый дебит скважины ($\text{м}^3/\text{с}$) – Q .

- скорости, перекачиваемой нефти, на выходе из насоса и на устье скважины принимаем равными – $v_1 \approx v_2$;

- коэффициент местных сопротивлений по длине напорной НКТ принимается равным нулю – $\xi=0$.

Используем уравнение неразрывности для определения требуемого напора на выходе из насосной части нефтяного ЭЦН.

$$H_n + \frac{v_1^2}{2g} = H_{уст} + L + \frac{v_2^2}{2g} + \lambda \frac{L}{d_y} \frac{v^2}{2g} \rightarrow$$

$$H_n = H_{уст} + L + \lambda \frac{L}{d_y} \frac{v^2}{2g} \rightarrow$$

$$H_n = H_{уст} + L \cdot \left(1 + \frac{16Q^2}{3,14^2 d_y^4} \frac{\lambda}{d_y 2g} \right) \rightarrow$$

$$H_n = H_{уст} + L \cdot \left(1 + 0,1 \frac{Q^2 \cdot \lambda}{d_y^5} \right)$$

Таким образом, от установленного значения напора на выходе из насосной части H_n , используя пересчетные выражения методики прогнозирования рабочих характеристик нефтяных ЭЦН, обратным расчетом определяются параметры указанного насосного агрегата на воде. После чего проводится подбор соответствующего насосного оборудования из имеющегося номенклатурного ряда ЭЦН.