

1.30 Уравновешивание индивидуальных приводов ШСНУ

Дисциплина «Технологии эксплуатации газовых и нефтяных скважин»

Нагрузка, действующая на полированный шток при ходе вверх на 30...50% отличается от нагрузки при ходе вниз. Для исправления этого требуется проводить уравнивание СК.

1. Для балансирных СК применяют три вида уравнивания:

- балансирное – противовес устанавливается на заднем плече балансира;
- кривошипное – противовес монтируют на кривошипе;
- балансирно-кривошипное (комбинированное).

2. Безбалансирные приводы уравниваются при помощи контргрузов.

3. Гидравлическое и пневматическое уравнивание – в этих системах грузы заменяются пневмо- и гидроцилиндрами. За счет этого уменьшается масса СК.

4. СК с дополнительной системой уравнивания. Эта система обеспечивает дополнительную силу, направленную снизу вверх при помощи грузов на дополнительной стойке, монтируемой на устье скважин.

$$\frac{N_n}{N_y} = 2 \cdot \left(1 + \frac{P_{ум}}{P_{св}}\right),$$

Условием для уравнивания СК служит уравнение

$$O_c = \mu \cdot (P_{ум} + 0,5P_{св}) \cdot \frac{k_1}{k_2},$$

где N и N – соответственно k_2 и k_1 – длины заднего и переднего плеча балансира

Для определения веса уравнивающего груза применяют формулу:

Величина уравнивающего груза определяется в соответствии с положениями:

1. равенство работ привода при ходе штанг вверх и вниз (*наименее точный*);
2. сведение к минимуму суммы квадратов отклонений тангенциального усилия на пальце кривошипа от его среднего значения (*наиболее точный*).

Выражения для работы, выполняемой СК при ходе вверх и вниз будут:

$$A_{\text{в}} = P_{\text{в}} \cdot S_{\text{а}} - F_{\text{б}} \cdot S_{\text{с}}$$

$$A_{\text{н}} = -P_{\text{н}} \cdot S_{\text{а}} + F_{\text{б}} \cdot S_{\text{с}}$$

где

$F_{\text{б}}$ – сила тяжести уравнивающего груза, $S_{\text{с}}$ – перемещение груза, $P_{\text{в}}$ – нагрузка при ходе вверх (штанги в жидкости + жидкость + трение), $P_{\text{н}}$ – нагрузка при ходе вниз (штанги в жидкости), $S_{\text{а}}$ – длина хода полированного штока.

Примечание.

При расчете веса уравнивающих грузов действием сил трения **ПРЕНЕБРЕГАЮТ!**

$$F_{\text{н}} = f_{\text{н}} \cdot P,$$

При пневматическом уравнивании размеры цилиндра и давление газа в системе определяют из зависимости:

где $f_{\text{н}}$ – площадь сечения цилиндра, P – давление в системе.

Оценка правильности выбора способа и параметров уравнивания СК

Проверка выбора способа и параметров уравнивания СК осуществляется по величине $\eta_{п.ч.} \cdot \eta_{мех} \cdot \eta_{СК} \cdot \eta_{эд}$,

где: $\eta_{п.ч.}$ – гидравлический к.п.д. подземной части установки (на этот к.п.д. оказывают влияние утечки жидкости в насосе и трубах), $\eta_{мех}$ – механический к.п.д. подземной части установки (находится по таблицам), $\eta_{СК}$ – к.п.д. СК (рассчитывается по эмпирической формуле), $\eta_{эд}$ – к.п.д. электродвигателя (изменяется от 0,75 до 0,83 в зависимости от мощности двигателя).

К.п.д. станка – качалки определяется по формуле:

$$\eta_{СК} = \frac{N_t}{N_t + \eta_{мех} \cdot N_0}$$

где N_m – теоретическая мощность установки с учетом гидравлических потерь, N_0 – потери мощности в станке качалке.