

При помощи полученных зависимостей были рассчитаны численные значения скорости и ускорения, а также построены графики для реальных геометрических размеров деталей насоса УНБ–600, наведенных в [2].

Таким образом, рассчитанные значения скорости и ускорения ползуна следует использовать при проведении лабораторных испытаний материалов на изнашивание для деталей насоса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Литвинов, В. М. Повышение надежности нефтепромысловых насосов / В. М. Литвинов. – М. : Недра, 1978. – 191 с. – (Надежность и качество).
2. Зыков, В. Г. Насос буровой УНБ–600: каталог запасных частей к нефтяному оборудованию / В. Г. Зыков [и др.]. – М. : Недра, 1989. – 31 с.

УДК 622.692.4

УРАВНЕНИЯ ДИНАМИКИ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПЕРЕКАЧКИ НЕФТИ

С. В. Самоленков, О. В. Кабанов

*Санкт-Петербургский государственный горный университет
им. Г. В. Плеханова, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация*

Одним из наиболее эффективных способов регулирования режимов работы магистральных нефтепроводов является частотное регулирование скорости вращения электродвигателей магистральных насосов.

Применение плавного регулирования частоты вращения роторов насосов на НПС магистральных нефтепроводов облегчает синхронизацию работы станций, позволяет полностью исключить обточку рабочих колес, применение сменных роторов, а также избежать гидравлических ударов в нефтепроводе. При этом повышается качество переходных процессов при запуске и остановке насосных агрегатов.

В работе представлена математическая модель запуска и остановки центробежного насоса, работающего в составе нефтеперекачивающей станции и снабженного частотно-регулируемым приводом.

Рассмотрены вопросы пуска и остановки при работе на закрытую и открытую задвижку.

При составлении математического описания использованы напорная характеристика магистрального насоса при изменении скорости вращения

вала ротора $H = \left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 f\left(Q \frac{\omega_0}{\omega}\right)$ и характеристика его КПД $\eta = f\left(Q \frac{\omega_0}{\omega}\right)$

Получена зависимость момента вращения вала насоса $M = f(Q, \omega)$:

$$M = \rho g \frac{A_0 \left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^2 + A_1 \frac{\omega}{\omega_0} Q + A_2 Q^2}{\omega_0 \left(c_0 + c_1 Q \frac{\omega_0}{\omega} + c_2 \left(Q \frac{\omega_0}{\omega} \right)^2 \right)}, \quad (1)$$

где A_0, A_1, A_2 – постоянные коэффициенты, величина которых зависит от типа, количества и схемы включения магистральных насосов;

c_0, c_1, c_2 – постоянные коэффициенты для зависимости $\eta = f\left(Q \frac{\omega_0}{\omega}\right)$;

ρ – плотность перекачиваемой нефти; Q – расход нефти в нефтепроводе;

ω_0 – номинальная частота вращения ротора насоса;

ω – частота вращения ротора насоса.

При пуске магистральных насосных агрегатов на закрытую задвижку ($Q = 0$) выражение (1) упрощается:

$$M = \frac{\rho g A_0}{c_0 \omega_0} \left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^2.$$

Составленная математическая модель включает:

- уравнение динамической характеристики синхронного двигателя при асинхронном пуске, учитывающее влияние электромеханических процессов в обмотках [1];
- уравнение вращения ротора насоса;
- уравнение неразрывности потока;
- уравнение преобразователя частоты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чиликин, М. Г. Теория автоматизированного электропривода / М. Г. Чиликин, В. И. Ключев, А. С. Сандлер. – М. : Энергия, 1979.

УДК 621.642.2

КОМПЛЕКСНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СТАЛЬНЫХ РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Л. М. Спиридёнок

*УО «Полоцкий государственный университет»,
г. Новополоцк, Республика Беларусь*

Наиболее используемыми конструктивными элементами инженерно-технологического комплекса, обеспечивающего функционирование нефтяного сегмента топливного энергетического комплекса (ТЭК), являются