

Вывод примененный метод численного исследования на базе подхода показывает достаточно корректные результаты при анализе гидравлических потерь в фасонных частях воздухопроводов систем вентиляции воздушного отопления или кондиционирования

Список литературы

Цынаева А А Никитин М Н Численное моделирование течения в канале с неглубокими лунками с использованием А А Цынаева М Н Никитин Труды Института системного программирования РАН Т № С

Никитин М Н Сравнительный анализ численного моделирования естественной конвекции в программных пакетах М Н Никитин Градостроительство и архитектура № С

Гарбарук А В и др Современные подходы к моделированию турбулентности СПб Изд во Политехн ун та с

ГОСТ Сталь тонколистовая оцинкованная Технические условия дата обращения

Сайт завода изготовителя изделий дата обращения

Внутренние санитарно технические устройства В х ч ч Вентиляции и кондиционирование воздуха Книги и М Стройиздат перераб и доп М Стройиздат с ил Справочник про ектировщика дата обращения

© Д.А. Кузьмина, 2018

УДК 621.313

П.И. Сон
студент
Г.А. Вольф
студент
И.В. Васильев
студент
Омский государственный
технический университет
г Омск Россия

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ОБЪЕМОВ ПЕРЕКАЧКИ НА ИЗМЕНЕНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЕРЕКАЧИВАЕМЫХ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Процесс расчета требуемых мощностей и пропускных способностей используемых при планировании режима работы МТ не учитывают связи объемов перекачки с изменением реологических свойств жидкости вызванным изменением ее температуры которая приводит к погрешности расчетов что оказывает влияние на точность при расчете требуемой электроэнергии на перекачку с

Вопросы современной науки: новые достижения

Расчетная модель представляет собой технологический участок магистрального трубопровода в состав которой входят НПС и протяженный трубопровод который разбивается на локальные участки с

Баланс мощности технологического участка может быть представлен в виде уравнения

$$N_e + N_{t_1} + N_{p_1} + N_{z_1} + N_{v_1} = N_{r_1} + \sum_{i=1}^n N_{T_i} + N_{t_2} + N_{p_2} + N_{z_2} + N_{v_2}$$

Баланс мощности насосной станции также определяется равенством входных и выходных потоков энергии

$$N_e + N_{t_1} + N_{p_1} + N_{z_1} + N_{v_1} = N_{r_1} + N_{t_{To}} + N_{p_{To}} + N_{z_{To}} + N_{v_{To}}$$

Из этого уравнения можно определить тепловую мощность потока после прохождения станции

$$N_{t_{To}} = (N_e + N_{t_1} + N_{p_1} + N_{z_1} + N_{v_1}) - (N_{r_1} + N_{p_{To}} + N_{z_{To}} + N_{v_{To}})$$

Температура нефти на выходе НПС определится по формуле

$$T_{To} = \frac{N_{t_{To}}}{C_p \cdot M}$$

Для каждого локального участка на которые разделен МТ производится перерасчет коэффициента кинематической вязкости жидкости и плотность перекачиваемого продукта

Далее выполняется уточняющий гидравлический расчет для определения потерь давления на трение с использованием уравнения Бернулли

$$Z_{T_{i-1}} + \frac{P_{T_{i-1}}}{\rho_{T_{i-1}} \cdot g} + \frac{V_{T_{i-1}}^2}{2 \cdot g} = Z_{T_i} + \frac{P_{T_i}}{\rho_{T_i} \cdot g} + \frac{V_{T_i}^2}{2 \cdot g} + h_{T_i},$$

Коэффициент кинематической вязкости ν_{T_i} и плотность ρ_{T_i} определяется по температуре на входе локального участка

Из уравнения определяется давление на выходе локального участка

$$P_{T_i} = (Z_{T_{i-1}} - Z_{T_i} + \frac{P_{T_{i-1}}}{\rho_{T_{i-1}} \cdot g} + \frac{V_{T_{i-1}}^2}{2 \cdot g} - \frac{V_{T_i}^2}{2 \cdot g} - h_{T_i}) \cdot \rho_{T_{i-1}} \cdot g,$$

Баланс мощности локального участка представлен в виде уравнения

$$N_{t_{T_{i-1}}} + N_{p_{T_{i-1}}} + N_{z_{T_{i-1}}} + N_{v_{T_{i-1}}} = N_{r_i} + N_{t_i} + N_{p_i} + N_{z_i} + N_{v_i}$$

Из которого определяется тепловая мощность и температура на выходе локального участка

$$N_{t_i} = (N_{t_{T_{i-1}}} + N_{p_{T_{i-1}}} + N_{z_{T_{i-1}}} + N_{v_{T_{i-1}}}) - (N_{r_i} + N_{p_i} + N_{z_i} + N_{v_i}),$$

$$T_{T_i} = \frac{N_{t_i}}{C_p \cdot M}$$

После проведения анализа выполненных расчетов можно сделать вывод что при увеличении объемов перекачки увеличивается $t_{\text{продукта}}$ и понижается $\nu_{\text{продукта}}$. Данная зависимость представлена на рисунке. Причем включение более мощного насосного оборудования или включение дополнительных насосных агрегатов приводит к достаточно резкому изменению значений температуры и вязкости за счет повышения величины температуры нагрева нефти в насосах.

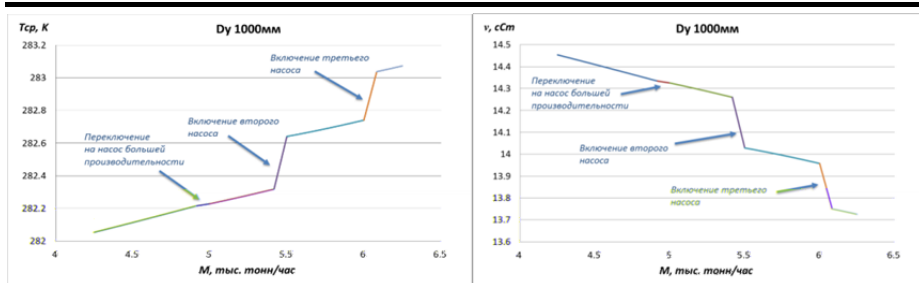


Рис. Влияние производительности перекачки на температуру и кинематическую вязкость нефти для участка трубопровода $D_y = 1000$ мм

На основе проведенного анализа можно сделать следующие выводы

Увеличение или уменьшение объемов перекачки оказывает влияние на $t_{\text{продукта}}$

Изменение температуры приводит к изменению реологических свойств жидкости и следовательно к необходимости уточнения гидравлических расчетов

Предлагаемые подходы позволяют выполнять уточненные расчеты производительности работы МН и более точно прогнозировать грузопотоки и потребление электроэнергии

Список литературы

- Агапкин В М Кривошеин Б Л Юфин В А Тепловой и гидравлический расчёты трубопроводов для нефти и нефтепродуктов М Недра с
- Васильев Г Г и др под ред Вайнштока С М Трубопроводный транспорт нефти Учебник для вузов М ООО Недра Бизнесцентр с
- Коршак А А Нечваль А М Под ред Коршака А А Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов Учебник для вузов СПб Недра с

© П.И. Сон, Г.А. Вольф, И.В. Васильев, 2018