

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

по дисциплине «Специальные методы перекачки»

Определение длины перегона между тепловыми станциями.

При оценочных расчетах изменение температуры нефти по длине трубопровода описывается формулой Шухова

$$T = T_o + (T_n - T_o) \cdot e^{-Шу \cdot \frac{x}{l}}$$

где параметр Шухова

$$Шу = \frac{K \cdot \pi \cdot d \cdot l}{G \cdot c_p}$$

Заменив в формуле Шухова $T = T_k$ и $x = l$ найдем длину перегона между тепловыми станциями по формуле

$$l = \frac{G \cdot c_p}{K \cdot \pi \cdot d} \cdot \ln \frac{T_n - T_o}{T_k - T_o}$$

Где G – массовый расход нефти, кг/с;

Начальную температура нефти T_n принять 60°C ; конечную температуру нефти T_k принять на 3° выше температуры застывания. Характеристики перекачиваемой нефти представлены в таблице 1.

По рекомендациям Тугунова П.И. при оценочных расчетах можно принять коэффициент теплопередачи K для влажной глины – $1,454 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$; для мокрого песка – $3,489 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$. Удельную теплоемкость нефти принять равной $c_p = 2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$.

Температуру T_o окружающей среды для нефтепроводов с месторождений Жетыбай и Узень принять равной $-1,1^{\circ}\text{C}$, для остальных месторождений $8,4^{\circ}\text{C}$.

Таблица 1

Теплофизические свойства некоторых нефтей

Месторождение	Плотность при 20°C , кг/м ³	Кинематическая вязкость [сСт] при температуре, К						Температура застывания, К
		293	303	313	323	333	343	
Узень	848	-	270,0	-	24,0	15,0	10,0	300
Жетыбай	851	-	-	65,0	17,0	11,0	9,0	300
Небит-Даг	870	59,0	25,0	-	12,3	-	-	285
Камышлджа	871	-	-	45,3	23,4	16,1	12,1	300
Кум-Даг	870	-	31,2	-	10,8	-	6,6	297
Котур-Тепе	869	40,3	19,4	-	8,4	-	5,3	292
Окарем	867	-	-	33,1	15,5	10,8	8,4	299
Озек-Суат	865	32,5	7,2	5,3	4,2	-	-	291

Исходные данные по вариантам представлены в таблице 2.

Таблица 2

№№ вариантов	Производительность G, млн.т/год	Внутренний диаметр, мм	Нефтяное месторождение
1	2,0	311	Узень
2	2,2	309	Жетыбай
3	2,5	367	Небит-Даг
4	2,7	365	Камышлджа
5	2,9	363	Кум-Даг
6	3,1	361	Котур-Тепе
7	2,1	313	Окарем
8	2,3	307	Озек-Суат
9	2,6	367	Узень
10	2,8	365	Жетыбай
11	3,0	363	Небит-Даг
12	3,2	361	Камышлджа
13	2,0	311	Кум-Даг
14	2,2	309	Котур-Тепе
15	2,5	367	Окарем
16	2,7	365	Озек-Суат
17	2,9	363	Узень
18	3,1	361	Жетыбай
19	2,1	313	Небит-Даг
20	2,3	307	Камышлджа
21	2,6	367	Кум-Даг
22	2,8	365	Котур-Тепе
23	3,0	363	Окарем
24	3,2	361	Озек-Суат