

ИССЛЕДОВАНИЕ ВАРИАНТОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ, ПРИ КОТОРЫХ БЫЛА ПОЛУЧЕНА НЕФТЬ ТРЕБУЕМОГО КАЧЕСТВА

С.Н. Джалилова, Н.В. Ушева

Научный руководитель: профессор, д. т. н. В.И. Ерофеев
 Национальный исследовательский Томский политехнический университет
 E-mail: dzhalilovas@mail.ru

В последние годы в связи с введением в 2008 г. нового Технического регламента в нефтяной и газовой промышленности установлены высокие технические и экологические показатели, предъявляемые к объему добычи и качеству углеводородного сырья и различных получаемых нефтепродуктов, поступающего от промыслов на заводскую переработку, а также в товарные парки. Наличие мощной сырьевой базы, дефицит нефтепродуктов и развитие рыночных отношений создают объективные предпосылки для расширения масштабов использования различных природных углеводородов, совершенствования технологических схем подготовки и переработки нефти на промыслах и модернизации используемого оборудования [1]. На небольших и удаленных месторождениях, которые по экономическим соображениям не могут быть связаны между собой транспортными трубопроводами, используют комплексную систему подготовки жидких углеводородов с конечной целью получения некоторых продуктов переработки, таких как, бензин, дизельное топливо и печной мазут.

Сырьем УПН Западно-Сибирского месторождения является нефть с содержанием пластовой воды и свободного нефтяного газа. Подача продукции предусматривается с площадок кустов скважин.

Компонентный состав пластовой нефти, приведен в таблице 1. Физико-химические свойства нефти и технологические параметры, приведены в таблице 2. Технологические параметры и обводненность нефти на входе и выходе аппаратов приведены в таблице 3.

Таблица 1. Компонентный состав пластовой нефти

Компонентный состав	СН ₄	С ₂ Н ₆	С ₃ Н ₈	и-С ₄ Н ₁₀	н-С ₄ Н ₁₀	и-С ₅ Н ₁₂	н-С ₅ Н ₁₂	С ₄ Н ₁₀₊	N ₂
Содержание, % мол.	44	8,8	5,7	1,2	2,8	1,4	1,6	33,6	0,9

Таблица 2. Физико-химические свойства нефти и технологические параметры фундаментального варианта расчета

Физико-химические свойства нефти и технологические параметры	Значения
Плотность, кг/м ³	864,10
Вязкость при 20 °С, мм ² /с	29,54
Молекулярная масса, г/моль	292
Обводненность, % мас.	20
Производительность, т/год	8,4·10 ⁶
Соотношение потоков между технологическими линиями	0,6 : 0,4
Критерий Рейнольдса (Re)	22802,13

Таблица 3. Усредненные технологические параметры и обводненность нефти на входе и выходе аппаратов

Параметр, единица измерения	Аппарат		
	ТФС	ЭДГ	ХТ (I)
Давление, кгс/см ²	4,9	3,1	2,3
Температура, °С	15	30	39
Расход, т/час	183,3	217,8	52,4
Обводненность на входе, % мас.	20,9	2,2	20,9
Обводненность на выходе, % мас.	2,2	1,2	5,0

Таблица 4. Таблица по аппаратам, с заданными технологическими условиями

Аппарат	Расход = 600142,86 кг/час, Обводненность(W) на входе = 20,93%						G = 500119,05 кг/час
	1	2	3	4	5	6	
Вход С1	T = 2 °С	T = 2 °С	T = 2 °С	T = 2 °С	T = 2 °С	T = 2 °С	T = 2 °С
ТФС	T = 15 °С	T = 15 °С	T = 15 °С	T = 25 °С	T = 25 °С	T = 25 °С	T = 15 °С
ЭДГ	T = 30 °С	T = 30 °С	T = 30 °С	T = 30 °С	T = 30 °С	T = 30 °С	T = 30 °С
ХТ(I)	T = 39 °С	T = 45 °С	T = 39 °С	T = 39 °С	T = 45 °С	T = 45 °С	T = 45 °С
ХТ(II)	T = 45 °С	T = 45 °С	T = 45 °С	T = 45 °С	T = 45 °С	T = 45 °С	T = 45 °С
РВС	T = 30 °С	T = 30 °С	T = 30 °С	T = 30 °С	T = 30 °С	T = 30 °С	T = 30 °С

С помощью моделирующей системы, были проведены расчёты установки подготовки нефти на нефтегазоконденсатном месторождении Восточной Сибири [2]. При варьировании технологического режима (температуры) в определённом аппарате, менялись соответственно условия протекания процесса и выход продукта. Варианты варьирования технологических режимов приведено в таблице 4.

Рассмотрено семь вариантов технологических режимов работы установок, в которых менялся определённый технологический параметр (температура, расход) с целью оптимизации наиболее эффективного режима отделения воды от нефти. Первый вариант технологической схемы соответствует условиям работы промышленной установки. Относительно базового варианта было проведено исследование, увеличивали температурный режим в ТФС (вариант 4, 5, 6), ХТ первого типа (вариант 2, 5, 6, 7). На основании полученных данных был определен оптимальный режим работы установки (вариант пять) при котором отделение воды происходит наиболее эффективно.

На основании полученных данных рекомендован режим работы установки, при котором остаточное содержание воды будет наименьшим. В нашем случае это вариант пять, с такими технологическими условиями, как расход равный 600,1 т/час, температура в аппарате ($C1 = 2\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\text{ТФС} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\text{ЭДГ} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\text{ХТ (I, II)} = 45\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\text{РВС} = 30\text{ }^{\circ}\text{C}$), при этом конечная обводнённость на выходе из резервуара, будет равна 0,12%.

Список литературы

1. Ерофеев В.И. Проблемы и перспективы развития нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности России // Проблемы геологии и освоения недр. Труды XVII Межд. симпозиума им. акад. М.А. Усова студентов и молодых ученых, посвященного 150-летию со дня рождения акад. В.А. Обручева и 130-летию акад. М.А. Усова, основателей Сибирской горно-геологической школы. – Томск : ТПУ, 2013. – С. 44–47.
2. Ушева Н.В., Мойзес О.Е., Ким С.Ф., Гизатуллина С.Н. Влияние технологических параметров на процессы обезвоживания и обессоливания нефти // Известия вузов. Химия и химическая технология. – 2014. – Т.57, № 11. – С. 101–103.