

Технологические принципы разработки и практика эксплуатации унифицированных отстойников типа БУОН



Technological principles of development and operation
experience of the unified BUON-type pits

A. G. Sokolov, E. F. Shabashev

(Research and production enterprise "CONTEX")

Construction arrangement of the BUON-type pits are given. Its performances
in initial water separation and large oil dehydration regime are represented.

It is marked, that the bleed water is of high quality

А. Г. Соколов, Е. Ф. Шабашев (НПП "КОНТЭК")

Промышленное обезвоживание нефти - один из важнейших технологических процессов добычи нефти, в котором наиболее широко реализуется тепло-химическое разделение фаз нефтяных эмульсии способом динамического отстаивания.

Сравнительными промышленными испытаниями отстойников, проведенными в НГДУ «Юганскнефть» на ступени глубокого теплохимического обезвоживания нефти плотностью 0,877 г/см³, показано преимущество отстойников с вертикальным направлением движения разделяемых фаз, когда ввод эмульсии осуществляется в слой дренажной воды. Установлено, что основное влияние на эффективность разделения эмульсии оказывает промежуточный слой концентрированной эмульсии, находящейся на границе раздела фаз нефть-вода [2] и представляющий собой «кипящий» коалесцирующий фильтр, высота которого зависит от обводненности сырья, температуры, качества обработки деэмульгатором и производительности. Общая высота промежуточного слоя с повышением обводненности поступающего сырья возрастает почти линейно [1]. Повышение эффективности использования промежуточного слоя в качестве коалесцирующей «насадки» достигнуто в блочных унифицированных отстойниках нефти (БУОН) разработки НПП «Контэкс» путем применения в них гидростатических распределителей нефтяных эмульсий.

Отстойник БУОН (см. рисунок) имеет корпус со штуцерами ввода эмульсии 7, штуцером вывода нефти 3, к которому подсоединен маточник с перфорированными патрубками 4 и штуцерами вывода воды 6 с торцов аппарата, а также со штуцером регулятора раздела фаз 2. Для уменьшения объема застойных зон и равномерного распределения обезвоженной нефти по поверхности раздела фаз внутри корпуса вдоль его оси установлен короб 13 с продольными перегородками. В нижней части боковых стенок короба и перегородок 11 выполнены окна (соответственно 8 и 9). Над окнами 9 короба 13 расположена система распределительных лотков 14.

Лотки выполнены в виде уголков и установлены на подвижных балках, расположенных вдоль стенок корпуса с возможностью вертикального перемещения, что позволяет регулировать горизонтальность установки лотков в аппарате перед его вводом в эксплуатацию.

Эти технические решения обеспечили также снижение скорости входа обезвоженной нефти в промежуточный слой. Так, в отстойнике объемом 200 м³ расстояние между лотками составляет 45 см, их число равно 40, а расстояние от переливных кромок лотка до разделителя фаз — около 10-20 см. При этом через кромку лотка длиной 3 м теоретически перетекает до 10 л/сут нефти при производительности аппарата 6300 м³/сут. Для предупреждения влияния свободного газа на процессы обезвоживания нефти в промежуточном слое крышка короба 13 выполнена выпуклой и состоит из двух подъемных створок. Это обеспечивает доступ к стенкам емкости при исследовании состояния аппарата в процессе его эксплуатации. Для выхода газа из-под короба 13 на его торцевых стенках 10 имеются окна, сообщаются с патрубками 5. Кроме того, в штуцере вывода нефти 3 установлено местное сопротивление, изготовленное в виде конической втулки, обращенной вверх меньшим основанием. В стенках штуцера 3 сделаны отверстия над кромкой основания конической втулки. С целью снижения скорости ввода эмульсии ее подача в аппарат рассредоточена путем установки двух или трех штуцеров (аппарат емкостью соответственно 100 и 200 м³). При этом на штуцерах ввода эмульсии 7 установлены пакеты пластин 12, разделяющие с

ПОДГОТОВКА НЕФТИ ГАЗА И ВОДЫ

расширением поток эмульсии на равновеликие части для снижения скорости ввода ее по короб 13. последний снабжен системой регулирования высоты окон 9 и горизонтальности распределительных лотков 14.

Разработка аппаратов ведется индивидуально для конкретных условий эксплуатации, свойств сырья и требуемых параметров подготовки нефти. Наиболее представительный опыт промышленной эксплуатации отстойников БУОН получен в ОАО «Оренбургнефть» и «Самаранефтегаз». В табл. 1 приведены показатели работы двух модификаций отстойников БУОН в режиме предварительного сброса воды в 2004 г.

Показатели предварительного обезвоживания нефти достаточно высокие: от 0,59% на Бобровской УПСВ до 0,3-5,5% на Бариновской УПСВ, на которой при меньшей нагрузке и обводненности нефти глубина предварительного сброса воды находилась в пределах 4,8-11,6%, что объясняется применением менее эффективных деэмульгаторов. Особо следует указать на высокие показатели качества дренажной воды по содержанию диспергированной нефти, которое изменяется в узких пределах (10-80 мг/л). Это достигнуто за счет того, что при использовании гидростатического распределителя попутно добываемая вода выделяется в две стадии: 1) непосредственно в коробе; расчетное время пребывания поступающей жидкости в котором составляет 1,5-2,5 мин (Ибряевская, Бариновская УПСВ); 2) по всей площади межфазной поверхности при низких скоростях оттока около 0,6-1,0 мм/с, в то время как результирующая скорость движения воды в аппарате к штуцерам ее вывода составляет 10-20 мм/с при времени задержки ее в водном объеме аппарата 15 мин (Бариновская УСПВ).

Согласно исследованиям после отстойников БУОН количество агрегативно устойчивой эмульсии в нефти снижается до 2,3-8,5%, что повышает эффективность работы последующей ступени — обессоливания нефти. Это обусловлено особенностями конструкции гидростатического распределителя, которая предусматривает не только рассредоточение и равномерное распределение эмульсии по всей межфазной поверхности, но и коалесцентную подготовку эмульсии к разделению в результате многократной смены направления движения потоков и создания в них локальных возмущений непосредственно в водной зоне, что обеспечивается устройством в коробе специальных перегородок и ребер. Это конструктивно-технологическое решение применено впервые в отстойных аппаратах.

В табл. 2 приведены показатели работы двух модификаций отстойников БУОН в режиме глубокого обезвоживания нефти. Из нее видно, что недогрузка отстойников БУОН-Г-200 снижает эффективность обезвоживания легкой нефти (Гришинская УПН) предположительно из-за недостаточной толщины промежуточного слоя вследствие низкой нагрузки отстойника. При достаточно высокой нагрузке (время «задержки» жидкости в отстойнике составляет 4-50 мин) эффективность обезвоживания нефти и качество дренируемой воды высокие (Бобровская УПН).

Таблица 1

УПСВ	Нефтедобывающее предприятие	Плотность нефти, г/см ³	Текущая производительность, м ³ /сут	Температура, °С	Содержание воды в нефти, %		Содержание в воде, мг/л	
					на воде	на выходе	мехпримесей	нефти
БУОН-П-100								
Ибряевская	ОАО «Оренбургнефть»	0,876	3000	40	60-73	0,8-1,5	9-16	15-18
Грековская	ОАО «Самаранефтегаз»	0,83	1750-1830	24-28	26-30	3,0-4,8	2-5	10-70
БУОН-П-200								
Бариновская	ОАО «Самаранефтегаз»	0,841	10700-16000	18-24	56-83	0,3-5,5	11,5	3-30
			6300*		40-50*	4,8-11,6*	7,9*	До 10,0*
Бобровская	ОАО «Оренбургнефть»	0,82	4800-5100	18-23	65	0,59	15-40	15-80,0

*Показатели работы аппарата в 1989 г.

Таблица 2

УПН	Плотность нефти, г/см ³	Текущая производительность, м ³ /сут	Температура, °С	Содержание в нефти			Содержание в воде, мг/л	
				воды на входе, %	воды на выходе, %	солей, мг/л	мехпримесей	нефти
БУОН-Г-100								
Бобровская	0,820	3000-3600	53	3,0	0,06	415	12-24	28
Гаршинская	0,790	960	50	27,5	0,9	1400	-	38
Тананьская	0,838	1200-1600	60	1,2-13,0	0,18-1,5 (среднее 0,28)	380	18-54	22-54 (среднее 35)
БУОН-Г-200								
Радаевская	0,917	2400-2700	50	5-12	0,2-0,7 (среднее 0,33)	334	21-48	36

ПОДГОТОВКА НЕФТИ ГАЗА И ВОДЫ

Покровская	0,853	4800	53	3,0-3,5	0,11-0,38 (среднее 0,22)	400	38-50	50
------------	-------	------	----	---------	-----------------------------	-----	-------	----

Подготовка тяжелой нефти (плотность 0,917 г/см³) реализована на Радаевской УПН в отстойниках БУОН-Г-200. Время «задержки» жидкости в отстойниках составляет 1.7 ч. что было установлено практически. В этих условиях остаточное содержание воды в нефти равно 0,2-0,7% при нормальном режиме процесса, особенностью которого является необходимость поддерживать уровень двухфазной системы нефть-вода на 0.5 м выше нижней образующей обечайки. Толщина промежуточного слоя составляла 0,4 м.

Следует обратить внимание на содержание хлористых солей в обезвоженной нефти, как на показатель эффективности работы отстойников. Из табл. 2 следует, что при эксплуатации отстойников БУОН в нормальном режиме в обезвоженной нефти содержится от 334 до 415 мг/л хлористых солей. В отдельных случаях, когда в нефти, обезвоженной в отстойниках БУОН. кратковременно резко увеличивалось содержание хлористых солей, эффективность последующего процесса обессоливания нефти не снижалось.

Таким образом, промышленные испытания и эксплуатация БУОН показали, что отстойники с гидростатическим распределителем жидкости являются унифицированными аппаратами, применение которых эффективно на установках предварительного сброса воды и глубокого обезвоживания нефти

Список литературы:

1. Еремин И. Н., Мансуров Р. И, Абызгильдин Ю. М., Влияние промежуточного слоя на процесс разделения водонефтяных эмульсий// Нефтепромысловое дело — 1984 — № 4 - стр. 40-43
2. Опыт эксплуатации унифицированных нефтяных отстойников с гидростатическим распределением жидкости, разработанных ООО НПП «Контэкс»/А. В. Бремман и др.,// Нефтепромысловое дело — 2004 - № 7 - стр. 50-52.