

# Опыт эксплуатации унифицированных отстойников типа БУОН с гидростатическим распределителем жидкости

**А.В. Берман,  
В.А. Назаров,  
(ОАО «Оренбургнефть»),  
А.Г. Соколов,  
Е.Ф. Шабашев  
(НПП «КОНТЭК»)**

## Operating experience of the unified BUON-type pits with hydrostatic liquid distribution

A.V. Berman, V.A. Nazarov (Orenburgneft OAO),  
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.

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

Сравнительными промышленными испытаниями отстойников, I проведенными в НГДУ «Юганскнефть» на ступени глубокого теплохимического обезвоживания нефти плотностью  $0,877 \text{ г/см}^3$ , 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, находящийся 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) разработкой НПП «Контэкс» путем применения в них гидростатических распределителей нефтяных эмульсий.

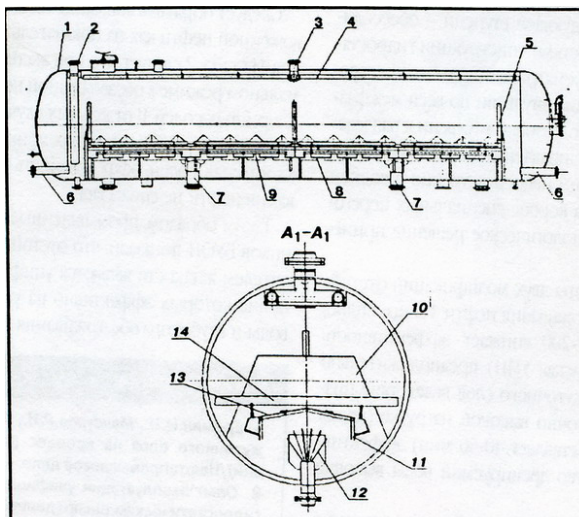
Отстойник БУОН (см рисунок) имеет корпус со штуцерами ввода эмульсии 7, штуцером вывода нефти 3, к которому подсоединен маточник с перфорированными патрубками 4 и штуцерами вывода воды 6 с торцов аппарата, а также со штуцером регулятора раздела фаз 2. Для уменьшения объема застойных зон и равномерного 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 9 и 8). 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  $200 \text{ м}^3$  расстояние между лотками составляет 45 см, их число равно 40, а расстояние от переводных 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  $6300 \text{ м}^3/\text{сут}$ . 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, сообщающиеся 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



аппарат рассредоточена путем установки двух или трех штуцеров аппарат емкостью соответственно 100 и 200 м<sup>3</sup>). При этом на штуцерах кода эмульсии 7 установлены пакеты пластин 12, разделяющие с расширением поток эмульсии на равновеликие части для снижения скорости ввода ее под 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 «Оренбург-нефть» 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

Таблица 1

УПСВ	Нефтедобывающее предприятие	Плотность нефти, г/см <sup>3</sup>	Текущая производительность, м <sup>3</sup> /сут	Температура, °С	Содержание воды в нефти, %		Содержание в воде, мг/л	
					на входе	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*			
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 <sup>3</sup>	Текущая производительность, м <sup>3</sup> /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
Покровская	0,853	4800	53	3,0-3,5	0,11-0,38 (среднее 0,22)	400	38-50	50

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/см. 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 около 15 мин (Бариновская УПСВ).

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 рассредоточенное 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 (Гаршинская УПН) предположительно из-за недостаточной толщины промежуточного стоя вследствие низкой нагрузки отстойника. При достаточно высокой нагрузке (время "задержки" жидкости в отстойнике составляет -10-50 мин) эффективность обезвоживания нефти и качество дренаруемой воды высокие (Бобровская УПН).

Подготовка тяжелой нефти (плотность 0,917 г/см<sup>-1</sup>) 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. Это обусловлено наличием промежуточного слоя толщиной около 1,2 м, образованного при температуре 50 °С. Подаваемая в отстойник эмульсия поступала в среднюю часть промежуточного слоя, что обеспечило полученные показатели работы отстойника.

При подготовке нефти средней плотности 0,853 г/см<sup>3</sup> на Покровской УПН выявлена высокая эффективность обезвоживания нефти в отстойниках БУОН-Г-200. При времени «задержки» жидкости 1 ч остаточное содержание воды в нефти составляло 0,03-0,3 %, среднее - 0,22 %. Уровень раздела нефть - вода поддерживался на отметке 1,2-1,4 м от 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 снижалась.

Таким образом, промышленные испытания и эксплуатация отстойников 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. - С. 40-43.
2. *Опыт эксплуатации унифицированных нефтяных отстойников с гидростатическим распределением жидкости, разработанных ООО НПП «Контэкс»*/А.В. Берман и др.// Нефтепромысловое дело. - 2004. - № 7. - С. 50-52.