УДК 662/7: 662.6/9.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСАЖДЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ В НЕФТИ И ГАЗОКОНДЕНСАТЕ

Раджибаев Д. П., Эргашева Д. К., Худайберганова С.З., Хабибуллаев Н.Р.

Ташкентский Государственный Технический Университет

Аннотация. В статье, приведены результаты изучения скорости процесса отстаивания, в качестве основного технологического фактора, определяющего его эффективность. Она зависит от скорости осаждения взвешенных частиц. Экспериментальные данные по определению 100% - го газового конденсата и нефти с кинематической вязкостью, плотностью и скорости осаждения частицы фракций были получены при температуре 20 °С. Результаты анализов показывают, что при температуре 20°С кинематическая вязкость газового конденсата равна от 1,25 до 1,19 $\cdot 10^{-6}$ мм^2/с, а плотность газового конденсата состовляет от 778 до 776 кг/м^3. При проведении эксперимента повышение массы частиц составило от 0,02 - до 0,15 г. В процессе осаждения массы мелкодисперсных частиц сокращается время осаждения до 1,71 с, при добавке деэмульгатора доводится до 3%, но после 4 - 5% - го добавки деэмульгатора останется неизменным.

Ключевые слова. осаждение, деэмульгатор, нефть, газоконденсат, отстаивание, фильтрование.

Аннотация. Мақолада келтирилганидек заррачаларнинг чўкиш тезлиги ва тиндириш вақтида технологик натижаларнинг бу жараён факторларига таъсирини ўрганиш ҳамда 100% ли газконденсати ҳамда нефт махсулотларини зичлик, қовушқоқлик шу билан бирга зарраларнинг тиндириш пайтидаги чўкиш тезлигини 20 °С шароитида аниқлаш.

Калит сўзлар: чўктириш, демульгатор, нефть, газаконденсат, тиндириш,фильтирлаш.

Abstract. In the article, the results of studying the speed of the settling process are presented, as the main technological factor determining its effectiveness. It depends on the rate of sedimentation of suspended particles. Experimental data on the determination of 100% gas condensate and oil with kinematic viscosity, density and sedimentation rate of particle fractions were obtained at a temperature of 20 ° C.

Keywords: precipitation, demulsifier, oil, gas condensate, sedimentation, filtration.

В наиболее упрощенном виде нефтепродукт представляет собой многокомпонентные устойчивые и физико-химические системы, состоящие главным образом из нефти, воды и минеральных добавок (песок, глина, окислы металлов и т.д.) [1,2]. Главной причиной образования нефти и смеси является

физико-химическое взаимодействие в объеме конкретного нефтепродукта устройства механическими примесями. В результате таких процессов происходит частичное образование нефтепродуктов их соединений. Попадание в объем нефтепродукта влаги и механических загрязнений приводит к образованию водно-масляных эмульсий и минеральных дисперсий. Любые частицы, которые образуются в результате взаимодействия с конкретной по своим условиям окружающей средой, в течение определенного промежутка времени, но одинаковых по составу и физико-химическим характеристикам нефтепродуктов в природе не бывает [3].

Осаждение взвешенных частиц происходит под действием силы тяжести. Современные конструкции отстойников, применяемые для осветления нефти, являются проточными, так как осаждение взвеси в них происходит при непрерывном движении нефти от входа к выходу. Поэтому скорости движения нефти и газа конденсата в отстойниках должны быть малы; они измеряются десятыми долями мм/с в вертикальных отстойниках и несколькими мм/с - в горизонтальных, тонкослойных и радиальных. При таких малых скоростях поток почти полностью теряет свою так называемую транспортирующую способность, обусловленную интенсивным турбулентным перемешиванием. Осаждение взвеси в потоке, движущемся с весьма малой скоростью, почти полностью лишенном транспортирующей способности, с известным приближением законам осаждения в неподвижном объеме жидкости.

Для большинства технологических процессов необходимо разделение дисперсных систем. В нефтеперерабатывающей промышленности в зависимости от типа дисперсной системы можно использовать разделение следующими методами: отстаивание, фильтрование, центрифугирование и флотатsiя.

Соотношение нефтепродуктов, воды и механических примесей (частицы песка, глины, ржавчины и т.д.) колеблятся в очень широких пределах: углеводороды составляют 5-90%, вода 1-52%, твердые примеси 0,8-65% [4]. Столь значительного изменения состава нефти, и диапазон изменения их физико-химических характеристик тоже очень широк.

На нефтеперерабатывающих заводах в качестве поверхностно-активных веществ (ПАВ) используются деэмульгаторы для разрушения нефтяных эмульсий синтетические ПАВ, обладающие по сравнению с природными эмульгаторами более высокой поверхностной активностью. Влияние деэмульгатора в процессах обезвоживания и обессоливания заключается в разрушении защитного слоя, окружающего капли пластовой воды, и предотвращении его образования вокруг капель вновь подаваемой в нефть промывной воды. Расход деэмульгатора, т.е. количество его в г/т, необходимое для эффективного обессоливания и обезвоживания нефти, является важным

технологическим показателем, который зависит от природы нефти и типа самого деэмульгатора.

Исходя из вышеизложенного, авторами изучено влияние деэмульгатора на изменения вязкости и плотности нефти, газового конденсата и их смесей. Также исследовано влияние деэмульгаторов на осаждение механических частиц в нефти и газовом конденсате при 20 °С.

При эксперименте в пробирку диаметром 25 мм и высотой 700 мм заливаем 50 мл воду и нефть до отметки 300 мл (общий объем стеклянную пробирку 350 мл). После этого, механические примеси помещаем в пробирку и время пребывания механических примесей в нефти засекаем с помощью секундомера. Для осаждения механических частиц были подобраны десять разных частиц диаметром от 1,10 до 3,61 мм. Каждый вариант в трехкратном повторение для получения точного результата. А также для сравнительного анализа эксперименты проводили с газовом конденсатом. В ходе эксперимента для определения влияния поверхностно - активного вещества на физические свойства углеводородного сырья добавляли деэмульгатора марки KD10 в придели 1÷5%. При добавлением деэмулгатора в нефти наблюдается снижение плотности от 855 до 853 кг/м^3, вязкость от 7,43 до 7,33 мм^2/с, для газового конденсата плотность снижалась от 778 до 776 кг/м^3 , а её вязкость от 1,25 до 1,19 мм^2/с.

Результаты эксперимента для определения осаждения механических частиц в нефти и газовом конденсате приведены в табл. 1 и 2. и на рис.1 и 2.

Таблица 1

Осаждение механических частиц в нефти при 20°С

№	Масса частиц, г	Время осаждения частиц без добавки демульгатора, с.	Время осаждение частиц с добавкой демульгатора, с.				
			1 %	2 %	3 %	4 %	5 %
1	0,02	5,56	5,56	5,31	5,11	5,11	5,11
2	0,03	4,89	4,89	4,71	4,61	4,61	4,61
3	0,04	4,80	4,80	4,65	4,55	4,55	4,55
4	0,05	4,81	4,81	4,59	4,39	4,39	4,39

5	0,06	4,70	4,70	4,44	4,24	4,24	4,24
6	0,07	4,31	4,31	4,25	4,15	4,15	4,15
7	0,08	4,21	4,21	4,15	4,10	4,10	4,10
8	0,09	4,11	4,11	4,10	4,05	4,05	4,05
9	0,1	4,11	4,11	4,05	4,01	4,01	4,01
10	0,15	4,10	4,10	4,01	3,91	3,91	3,91

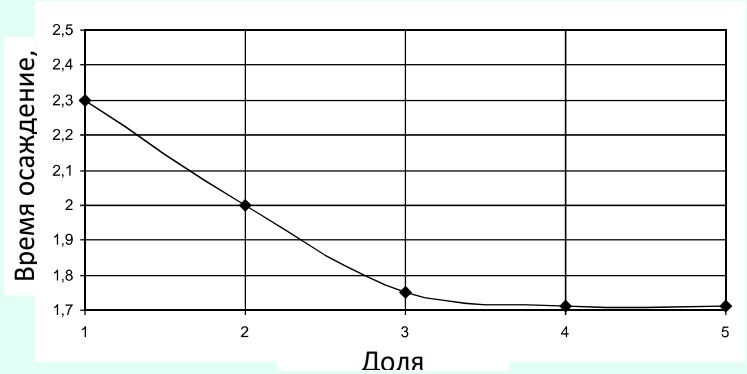


Рис. 1. ***Зависимость времени осаждения механических частиц от доля деэмульгатора в нефти***

Из данных табл. 1 и рис.1 видно, что для во всех десяти вариантах эксперимента масса частиц постепенно повышается от 0,02 до 0,15 г. Это дает возможность определить время осаждение разных частиц в нефти. Осаждение частиц массой 0,02 г на обычной нефти составляет 5,56 с. При повышении массы частиц время осаждения частиц уменьшается до 4,10 с. После добавки 1% - ного деэмульгатора в нефть изменение времени на осаждение не наблюдалось. При 2% - ой добавке деэмульгатора время осаждения сократилось от 5,31 до 4,01 с, а при 3% - ной добавке деэмульгатора время осаждения частиц составляет от 5,11 до 3,91 с. При добавке 4 и 5% деэмульгатора время осаждения частиц осталось неизменным. Экспериментальные данные показывают, что добавление 3% - ного деэмульгатора наиболее эффективно ускоряет процесс осаждения механических частиц в нефти, при температуре 20°С.

Таблица 2

Осаждение механических частиц в газовом конденсате при 20°С

№		Время осаждения	Время осаждение частиц с добавкой демульгатора, с.

	Масса частиц, г	частиц без добавки демульгатора, с.	1 %	2 %	3 %	4 %	5 %
1	0,02	2,3 1	2,30	2,10	1,71	1,71	1,71
2	0,03	2,03	2,02	2,01	1,66	1,66	1,66
3	0,04	2,02	2,02	2,00	1,64	1,64	1,64
4	0,05	1,91	1,91	1,91	1,62	1,62	1,62
5	0,06	1,82	1,82	1,82	1,55	1,55	1,55
6	0,07	1,77	1,77	1,77	1,53	1,53	1,53
7	0,08	1,75	1,75	1,75	1,51	1,51	1,51
8	0,09	1,72	1,72	1,71	1,44	1,44	1,44
9	0,1	1,63	1,62	1,62	1,41	1,41	1,41
10	0,15	1,52	1,52	1,52	1,25	1,25	1,25

В таблице 2 и на рис.2. приведены экспериментальные данные по определению 100% - ного газового конденсата с кинематической вязкостью, плотностью и скоростью осаждения частицы фракций были получены при температуре 20 ^{o}C .

Результаты анализов показывают, что при температуре 20^{o}C кинематическая вязкость газового конденсата равна от 1,25 до 1,19 $\cdot 10^{-6}$ мм^2/с, а плотности газового конденсата составляют от 778 до 776 кг/м^3.

При проведении эксперимента этих работ повышаются массы частиц от 0,02 до 0,15 г, это дает время на осаждение разных частиц газового конденсата. Осаждения массы частиц в 0,02 г обычно газоконденсата составляет 2,31 с, а после повышения массы этих мелких частиц уменьшаются и время осаждение до 1,71 с, но затем прибавили 1% - ный деэмульгатор в газоконденсат, тогда изменение времени составило 2,30 с и это осаждение наблюдалось незаметно, а при добавлении 2 % - го деэмульгатора время осаждения сократилось от 2,31 до 2,10 с, а при 3% - ной добавке деэмульгатора время осаждения частиц изменилось от 2,31 до 1,71 с. Но после применения 4 - 5% - ой добавки деэмульгатора время осаждения частиц не изменилось. Экспериментальные

данные показывают, что добавление 3% - ного деэмульгатора ускоряет процесс осаждения механических частиц в газоконденсате.



Рис. 2. ***Зависимость времени осаждения механических частиц от доля деэмульгатора в газовом конденсате***

Таким образом, обобщая данные из всех таблиц, можно сделать следующие выводы: испытания фракции при разведении без демульгатора и вместе с демульгатором самым эффективным растворителем является 3% - ный демульгатор со своими высокими растворительными свойствами, поэтому его тоже рекомендуется использовать во время испытания растворителя при разбавлении.

Список литературы

1. Скобло А.И., Молоканов Ю.К., Владимиров А.И. Щелкунов В.А. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии: Учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2000. – 663 с.

2. Калинин А.А., Радчемко Е.Д., Каминский Э.Ф. Определение потенциала суммы светлых нефтепродуктов в зависимости от их ассортимента// Химия и технология топлив и масел, 1981. № 5. - С. 6–11.

3. Филлипов Л.П. Расчет свойств нефтепродуктов на основе методов термодинамического подобия. Вязкозть// Изв. вузов. Нефть и газ, 1989. №1. С. 53–56.

4. Плотность (удельный объем) жидких нефтей и нефтепродуктов/ Григорьев Б.А., Расторгуев Ю.Л., Ковальский Е.В., Шевченко Н.В. РМР- 8. ГСССД Методика, 1982. – 26 с. 6. Макушев Ю.П. Автомобильные эксплуатационные материалы: учеб. пособие / Ю.П. Макушев. – Омск: Изд-во СибАДИ, 2006. – 59 с.

5. Мановян А.К., Хачатурова Д.А., Лозин В.В. Лабораторная перегонка и ректификация нефтяных смесей.- М.: Химия, 1984. – 240 с.

6. Химия нефти. Руководства к лабораторным занятиям: Учеб. Пособие для вузов/ И.Н. Садыков, Н.Л.Солодова.-Л.:Химия, 1990. –77 с.