

Министерство нефтяной промышленности  
СИБНИИМП

РУКОВОДСТВО  
ПО ПРИМЕНЕНИЮ РЕАГЕНТОВ-  
ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ ПРИ ДЕЭМУЛЬСАЦИИ  
НЕФТИ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

ЗАПАДНОЙ СИБИРИ


РД 39-1-401-80

1980

Министерство нефтяной промышленности  
СИБИРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (СИБНИИП)

УТВЕРЖДАЮ.

Начальник Технического  
управления

  
Г.И. Григорашенко

" 12 " мая 1980

РУКОВОДСТВО

ПО ПРИМЕНЕНИЮ РЕАГЕНТОВ-ДЕЗМУЛЬГАТОРОВ ПРИ ДЕЗМУЛЬСАЦИИ  
НЕФТИ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

РД 39-Г-401-80

1980

В руководстве приведены общие и специфические физико-химические и поверхностно-активные свойства деэмульгаторов, широко применяемых при подготовке нефти на месторождениях Западной Сибири.

Приведены ряды сравнительной деэмульгирующей активности реагентов и классификация нефтей по эмульсионности, являющиеся исходными данными для подбора ассортимента наиболее эффективных деэмульгаторов при подготовке конкретной нефти. Предложен ряд активности реагентов для низкотемпературной деэмульсации.

Дан метод подбора ассортимента водорастворимых деэмульгаторов в зависимости от температуры помутнения их водных растворов и температуры нефтяной эмульсии, позволяющий максимально использовать их деэмульгирующую способность.

Рекомендованы наиболее эффективные способы дозирования в нефтяную эмульсию масло- и водорастворимых деэмульгаторов в виде нефтяных и водных растворов низких концентраций, обеспечивающие существенное сокращение их расхода. Предложена технология приготовления рабочих растворов.

Определены наиболее целесообразные места ввода деэмульгаторов на установках подготовки нефти (УПН) и установках предварительного сброса пластовой воды (УПСВ), что максимально интенсифицирует процесс деэмульсации нефти. Приведены методы контроля технологического процесса приготовления и дозирования рабочих растворов деэмульгаторов, методы их анализа, правила хранения и безопасного обращения с реагентами.

Организация-разработчик - Сибирский научно-исследовательский институт нефтяной промышленности (СибНИИП) Миннефтепрома.

© Сибирский научно-исследовательский институт нефтяной промышленности (СибНИИП), 1980

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

---

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ РЕАГЕНТОВ-  
ДЕЗМУЛЬГАТОРОВ ПРИ ДЕЗМУЛЬСАЦИИ НЕФТИ  
НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

РД 39-І-40І-80

Вводится впервые

---

І. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

На месторождениях Западной Сибири применяют при подготовке нефти широкий ассортимент водо- и маслорастворимых реагентов-дезмульгаторов.

Отсутствие единого и достаточно полного руководящего документа по всем применяемым дезмульгаторам, учитывающего специфические особенности месторождений Западной Сибири, приводит зачастую к неполному использованию их дезмульгирующих возможностей, перерасходу реагентов и подготовке нефти невысокого качества.

Настоящее руководство позволяет наиболее полно оценить общие и специфические свойства дезмульгаторов, предусматривает подбор для подготовки каждой конкретной нефти с учетом ее свойств и условий дезмульсации ассортимента наиболее эффективно действующих дезмульгаторов; позволяет выбрать наиболее целесообразные

места и порядок ввода реагентов в технологический поток УПН, применить наиболее эффективные способы дозирования деэмульгаторов в нефтяную эмульсию.

Обобщение требований, изложенных в руководстве, позволит существенно сократить расход реагентов, обеспечить при этом качество подготовки нефти в соответствии с ГОСТ 9965-76.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА И СВОЙСТВА РЕАГЕНТОВ-ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ

2.1. Общая физико-химическая характеристика реагентов-деэмульгаторов, которые широко применяют для деэмульсации нефти на месторождениях Западной Сибири, приведена в приложении I.

Реагенты являются неомногочисленными поверхностно-активными веществами и представляют собой в основном блоксополимеры оксидов этилена и пропилена. Содержание поверхностно-активных веществ в товарном продукте составляет 50-80%. Деэмульгаторы в своем составе содержат от 20 до 50 % растворителя. В качестве последних применяют спирты (метилловый, изопропиловый, бутиловый и др.) и ароматические углеводороды, которые являются легко воспламеняющимися и ядовитыми веществами.

2.2. Специфическая характеристика деэмульгаторов (растворимость в воде, нефти, температуры помутнения водных растворов; поверхностная активность), наиболее важная с точки зрения их применения для деэмульсации нефти, приведена в приложениях 2,3.

Водорастворимые реагенты начинают выпадать из водных растворов при температуре помутнения (23-58°C) и окончательно выделяются в виде твердой фазы при температурах фазового расслоения (79-100°C).

Как водо-, так и маслорастворимые деэмульгаторы при концентрации 0,5-3% плохо растворимы в западносибирских нефтях (I4-70%),

но образуют в них сравнительно устойчивые тонкодисперсные эмульсии.

### 3. ПОДБОР РЕАГЕНТОВ ДЛЯ ДЕЭМУЛЬСАЦИИ НЕФТЕЙ

3.1. Для деэмульсации на УПН нефтей различной эмульсионности (первая, вторая и третья группы) подбирают наиболее эффективные реагенты в соответствии с рядами активности (приложение 4). Принадлежность нефти к группе по эмульсионности определяют по приложению 5.

3.2. При деэмульсации нефтей на УПН при температурах на 5-10°C ниже указанных в приложении 5 (из-за недостатка тепловых мощностей) применяют следующие наиболее эффективно действующие в этих условиях маслорастворимые деэмульгаторы: сепарол 5084 — диссольван 4490 — прохинор GR - 77 — сепарол 3071, сравнительная эффективность действия которых убывает при пониженных температурах слева направо.

3.3. При подборе водорастворимых реагентов, кроме эффективности действия, учитывают еще температуру помутнения их водных растворов (см. приложение 2) и температуру эмульсии, в которую дозируют реагент.

Для деэмульсации применяется только тот деэмульгатор, температура помутнения водного раствора которого выше температуры нефтяной эмульсии, в которую его вводят.

3.4. При высокой турбулентности водонефтяного потока (скорость движения — более 2 м/с) в технологических трубопроводах УПН (перегрузка установок) или наличии сырьевых насосов предпочтительней применять маслорастворимые деэмульгаторы: сепарол 5084 и диссольван 4490, проявляющие в этих условиях высокую деэмульги-

рующую активность, в то время как активность всех остальных реагентов существенно падает.

#### 4. СПОСОБ ДОЗИРОВАНИЯ РЕАГЕНТОВ

4.1. Маслорастворимые реагенты, а также водорастворимый реагент К - II с низкой температурой помутнения (см. приложение I) вводят в обводненную нефть в виде нефтяных растворов с низкой концентрацией (0,2-0,5%). Для приготовления рабочих растворов используют или товарную нефть, или предварительно обезвоженную нефть с содержанием воды не более 5%.

4.2. Водорастворимые реагенты вводят в нефтяную эмульсию в виде водных растворов с концентрацией 0,2-0,5%.

Для приготовления растворов применяют холодную техническую воду. В исключительных случаях при отсутствии пресной воды может быть использована дренажная вода с температурой ниже температуры помутнения водного раствора реагента.

#### 5. ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ДОЗИРОВАНИЯ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ ДЕЗМУЛЬГАТОРОВ

Приготовление рабочих растворов реагентов

5.1. Водные и нефтяные растворы готовят путем смешения реагента с водой или нефтью в центробежном смешительном насосе (приложение 6), которым рабочий раствор одновременно подают в нефтяную эмульсию.

Воду или нефть и реагент в определенном соотношении, обеспечивающем концентрацию дезмульгатора в растворе 0,2-0,5%, подают на прием центробежного насоса. Реагентный раствор циркули-

рует в насосе по байпасу в объемном соотношении к дозируемому раствору 0,5-1:1.

Дозирование реагента на установках подготовки нефти и предварительного сброса воды (УПСВ)

5.2. При общепринятой на месторождениях Западной Сибири двухступенчатой подготовке нефти на УПН раствор реагента подают на первую и вторую ступени в соотношении 1:2-1:3. Для каждой установки это соотношение уточняют экспериментально.

5.3. Раствор деэмульгатора вводят на первую ступень обезвоживания за 300-500 м до установки и за 30-50 м до места ввода горячей воды или нефти, на вторую ступень - перед нагревателями (безнасосный вариант подготовки) или на прчем сырьевых насосов (насосный вариант подготовки).

5.4. При одноступенчатой подготовке нефти раствор деэмульгатора вводят в обводненную нефть за 300-500 м до ступени сепарации.

5.5. На УПСВ дожимных насосных станций применяют маслярастворимые деэмульгаторы, которые вводят в неразбавленном виде за 200-300 м до установки.

5.6. Диаметр реагентопровода для подачи раствора принимает из расчета скорости движения его 1-2 м/с.

## 6. МЕТОДЫ КОНТРОЛИ РАСХОДА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ ДЕЗЭМУЛЬГАТОРОВ

6.1. Общий расход деэмульгатора определяют по показаниям расходомера, установленного на реагентопроводе между дозировочным и смесительным насосами, или по мерной емкости.



6.2. Расход дезмульгатора на ту или иную ступень обезвоживания определяют как произведение общего расхода на отношение расхода раствора реагента на ступень к общему расходу.

6.3. Концентрацию реагента в водном растворе определяют общезвестным методом, основанным на понижении поверхностного натяжения в присутствии поверхностно-активных веществ (см. приложение 7).

6.4. Концентрацию реагента в нефтяном растворе определяют по методике Всесоюзного научно-исследовательского института побору, подготовке и транспорту нефти и нефтепродуктов (ВИИСПТ-нефть), водоэмульсионной Сибинини (приложение 8).

6.5. Полноту растворения реагента в воде определяют путем отбора в цилиндр 100 мл раствора в количестве 100-200 мл с выливая смесительного насоса и визуальной оценки ее состояния: раствор должен быть однородным и прозрачным.

6.6. Полноту растворения и диспергирования реагента в нефти определяют отбором пробы нефтяного раствора (эмульсии) в количестве 250 мл в мерный цилиндр и визуальной оценки ее состояния: сразу после отбора пробы на дне цилиндра не должен отделяться реагент в виде отдельных крупных капель более светлого цвета, чем нефть.

## 7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. В соответствии с СН-245-71 дезмульгаторы относят к третьему классу опасности по степени воздействия на организм человека. Они обладают токсичностью в результате наличия в их составе органического растворителя (метилового спирта, ароматических углеводородов и др.) (см. приложение I).

7.2. Реагенты предназначены только для технических целей, использование их быту категорически запрещено.

7.3. Следует избегать длительного воздействия деэмульгаторов на кожу, вдыхания их паров, попадания в глаза.

7.4. Запрещается засасывать деэмульгаторы в шпатель и сигареты в рот, а также применять их для мытья рук и одежды.

7.5. При вскрытии бочек с деэмульгаторами, обломлении их, перекачке реагента необходимо руководствоваться Правилами безопасности при эксплуатации установок подготовки нефти на предприятиях нефтяной промышленности", раздел 3. (Утверждено Госгортехнадзором СССР 16 июля 1976 г., Протокол № 32 Министерства нефтяной промышленности СССР 09 июля 1976 г. АЖ-4390).

## 8. ХРАНЕНИЕ ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ

8.1. Одно-, двухсуточный запас деэмульгатора необходимо хранить в отапливаемом помещении, остальной реагент - в закрытом неотапливаемом помещении или на огражденной площадке.

8.2. Реагенты-деэмульгаторы следует хранить в местах, удаленных от открытого огня, защищенных от воздействия прямых солнечных лучей и не доступных для посторонних лиц.

8.3. Помещение или огражденную площадку, где хранят деэмульгаторы, следует закрывать на замок и, кроме того, должны быть вывешены предупредительные надписи: "Огнеопасно", "Яд".

## 9. МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ

9.1. Для оценки качества и установления соответствия предъявляемым требованиям поставленных партий деэмульгаторов их анализируют на следующие показатели: однородность, содержание поваренно-активного вещества, коэффициент рефракции, плотность, вязкость, растворимость в органических растворителях, темпера-

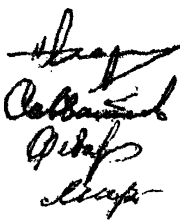
тура застывания, температура вспышки. Определяют также температуру помутнения водных растворов реагентов.

9.2. Численные значения этих показателей должны быть близки к значениям, приведенным в приложениях I-2.

9.3. Методики определения однородности, коэффициента рефракции, температуры помутнения водного раствора, растворимости в органическом растворителе деэмульгаторов, содержания поверхностно-активного вещества в них приведены в приложениях I0-I4.

9.4. Плотность, вязкость, температуру вспышки и застывания деэмульгаторов определяют соответственно по ГОСТ 3900-47, ГОСТ 33-66, ГОСТ 6356-75 и ГОСТ 20287-74.

Первый заместитель  
директора Сибиниян



Н.С.Марнин

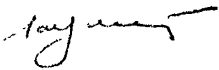
Исполнители :

Д.Н.Савватеев

Т.И.Федоричев

Е.В.Мирошниченко

Нормоконтролер



Л.В.Наумова



ПРИЛОЖЕНИЕ I  
Обязательное

Физико-химическая характеристика реагентов-деэмульгаторов

Марка реагента, название фирмы	Плотность при 20°C, кг/м <sup>3</sup> 10 <sup>3</sup>	Вязкость при 20°C, Па.с (сП)	Коэффициент рефракции при 20°C	Температура, °С	Молекулярный вес	Содержание поперечно-активного вещества, %	Растворитель	Растворимость в ароматических углеводородах (бензол, толуол и т.д.)	Растворимость в парафиновых углеводородах (гептан, декан и др)	Растворимость в низкомолекулярных спиртах (метанол, этанол, пропанол и т.д.)	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

I. Водорастворимые реагенты

Диссольван 44II "Нобелс" (ФРГ)	0,95	45	1,410	10	-	1060	65	Метанол Вода (1:3)	Р	НР	Р
Р-II "Тривекс" (Япония)	1,02	610	-	150	-	3000	100	Нет	Р	НР	Р
то же	0,94-0,97	-	1,413	-	-	3000	70	Углеводородный			
Прогамит НМ 20/40 "ВУМА" (ГДР), Гипровостокнефть (СССР)	0,98-0,995	51	1,337	20	10	-	65	Ароматические углеводороды	ОР	НР	Р
Сепарол 25 "BASF" (ФРГ)	1,01	390	1,424	-	50	-	65	Смесь алкинола с ароматическими углеводородами	ОР	НР	Р
X-2647 "ДАЙСКИ КОУЮ СЕИ-ТАКИ" (Япония)	0,95-0,97	28	1,413	15	-	2000	65	Метилловый спирт	ОР	НР	Р

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L-1632 "Инв. смен. вкл. с.д. инс. "(США)	1,030	550	1,340	38	10	-	65	Этиловый спирт	OP	HP	P
<b>II. Маслорастворимые реагенты</b>											
Диссолюван 4490 "Ноексист" (ФРГ)	0,920	6	1,425	8	-	-	50	Ароматические углеводороды	P	HP	P
Сепарол 5084 "BASF" (ФРГ)	0,93-0,95	75	1,44-1,45	17	53	-	60-65	Метанол-вода(4:1)	P	HP	P
Сепарол 29 "BASF" (ФРГ)	1,018	50-80	1,499	25	-	-	60-65	Метанол-вода (4:1)	P	HP	P
Программа 15/100 "ВУЛА" (ГДР) Гидро- востокнефть (СССР)	0,968	74	1,418	33	10	-	70	Низкомолекулярные спирты	OP	HP	P
CV-100 "Тони смен. инд. (Япония)	0,97-0,98	79	1,475	48	48	-	70	Углеводородный растворитель	P	HP	P
Виско К-3-Е "MILCO ITALIA" (Италия)	0,966	743	1,491	18	15	-	50	Ароматические углеводороды	P	HP	P
Доуфакс "The Dow Chem. Co. (США)	0,941	26,7	1,414	15	15	-	70	-	P	HP	P
Прокивор GA-77 "AUBV" (Франция)	0,990	116	1,480	20-22	10	-	70	Ароматические углеводороды	P	HP	P

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Серво 5348 "E.R.V.O" Ландия) (Вол-	0,950	50-80	-	5	50	-	65	Изопропиловия спирт	P	HP	P

Примечание. P - растворяются; HP - не растворяются; OP - ограниченно растворяются.

## Растворимость реагентов в воде и нефти

Реагент-деэмульгатор	Температура взвешивания 0,5% водных раство- ров реагентов, °С		Растворимость в нефти при температуре 20°С, %		Переход реагента в водную фазу при деэмуль- сации нефти, %
	в дис- тилли- рованной воде	в се- номан- ской воде	при до- эмуль- сирован- ной нефти	при доэмуль- сирован- ной нефти	
	3 г/100мл	3 г/100мл	0,5	0,5	

## I. Водорастворимые реагенты

Л-2647	58	52	-	25	44,5
Л-1632	52	46	30	-	30,0
Сепарол 25	44	40	-	4	34,0
Прогалит НК 20/40	40	37	19,5	20	28,0
Диссольва 44II	36	32	-	32	23,4
Оксид А	36	30	-	44	42,0
А - II	23	21	30	58	14,4

## II. Маслорастворимые реагенты

Ауфакс	19	13	24	47	18,5
Диссольва 4490	-	-	-	14	8,0
Сепарол 5084	-	-	-	25	0
Сепарол 29	-	-	44	44	10,3
Прогалин 15/100	-	-	-	67	3,0
CV-100	-	-	50	55	9
Виско К-Э-Е	-	-	26	50	0
Прохлор GR -77	-	-	-	70	-

- Примечания. 1). Водорастворимые реагенты-деэмульгаторы рас-  
положены в порядке убывания температур по-  
мутнения.
- 2). Минерализация сеноманской воды 18,5 г/л,  
плотность 1,01:10<sup>3</sup> кг/м<sup>3</sup>.
- 3). Деэмульгирована Федоровская нефть с содержа-  
нием воды 20% при температуре 40°С и расходе  
реагента 50 г/т.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3  
Обязательное

Поверхностная активность реагентов-деэмульгаторов

Реагент-деэмульгатор	Поверхностное натяжение 0,01% водных растворов на границе с воздухом, $\sigma, \text{H} \cdot 10^3$	Межфазное поверхностное натяжение, $\sigma, \text{H} \cdot 10^3$				
		0,003% водных растворов при 20°C на границе с очищенными керосиновой жидкостью			0,003% нефтяных растворов на границе раздела фаз: газоразводная нефть-вода при 20°C и 35°C	
		с фелло-мульсеновой нефтью	с фелло-мульсеновой нефтью	с намоточной высокомульсеновой нефтью		
Диссольван 441I	46,2	15,0	13,5	15,8	19,2	14,2
Оксид А	46,9	15,0	14,6	17,5	23,2	16,9
Сепарол 25	45,5	14,9	14,0	-	27,7	26,9
X-2647	46,0	15,3	11,8	18,4	-	-
L-1632	46,0	15,7	14,0	20,1	-	-
Серво	-	28,7	19,0	25,6	25,5	21,0
R-II	40,5	12,5	13,4	17,6	16,7	13,8
Доуфакс	-	14,1	9,8	11,2	14,7	18,3
Сепарол 5084	-	-	-	-	25,0	24,0
Диссольван 4490	-	-	-	-	26,3	20,3
CV-100	-	-	-	-	15,2	15,1
Прогами 15/100	-	-	-	-	20,4	-
Прохиор GR-77	-	-	-	-	24,4	24,8

Примечание. Межфазное поверхностное натяжение растворов реагентов-деэмульгаторов приведено для концентрации 0,003%, как наиболее характерной для процессов деэмульсации нефти.



Ряды убывающей активности дезэмульгаторов при  
обезвоживании нефтей до остаточного содержания  
воды 0,2-0,5%

Высокоэмульсионные нефти (1-я группа)		Среднеэмульсионные нефти (2-я группа)		Низкоэмульсионные нефти (3-я группа)	
Марка реагент	Сравнительная эффективность действия	Марка реагент	Сравнительная эффективность действия	Марка реагент	Сравнительная эффективность действия
Сепарол 500А	1,3	Сепарол 500А	1,3	Диссольван 4490	1,45
Виско К-9Е	1,1	Виско К-9Е	1,2	Сепарол 500А	1,4
CV-100	1,05	CV-100	1,15	Р-II	1,4
Диссольван 4490	1,0	Р-II	1,1	CV-100	1,1
Диссольван 44II	1,0	Диссольван 4490	1,0	Диссольван 44II	1,0
Р-II	0,95	Диссольван 44II	1,0		
		Прогалит НН20/40	0,75	Серво	0,96
Доуфакс	0,9	Доуфакс	0,7	Доуфакс	0,8
Прогалит НН20/40	0,8	Прогалин 15/100	0,6		
Прогалин 15/100	0,7	Серво	0,5		
Серво	0,55				

Примечание. Ряды активности дезэмульгаторов установлены при одинаковых гидродинамических условиях омешения эмульсии с реагентами.

Классификация нефтей по эмульсионности (группам)

Эмульсионность, группа	Физико-химическая характеристика нефтей					Температура деэмульсации нефтей, °С		Месторождения
	плотность, кг/м <sup>3</sup> 10 <sup>-3</sup>	вязкость, Па·с 10 <sup>-3</sup> (сН)	содержание, %		на I-й ступени	на 2-й ступени		
I	2	3	4	5	6	7	8	
Высокоэмульсионные; I - я группа	0,86- 0,89	15-50 и выше	8-20	2-4	35	50	Ай-Дунское, Быстринское, Вачинское, Верхне-Надымское, Верхне-Шашинское, Восточно-Сургутское, Давыдовское, Западно-Сургутское, Конитлорская структура, Кочевское, Леминское, Локосовское, Лянторское, Майское, Мало-Балхиское, Мамонтовское, Омбинское, Почточное, Русское, Савуйское, Соляинское, Средне-Балхиское, Северо-Комсомольское, Северо-Чупальское, Средне-Мулымьинское, Тазовское, Талловское, Усть-Балыкское, Устьморское, Западно-Сургутское, Муш-Лорское, Ермаковское	
Среднеэмульсионные; 2-я группа	0,84- 0,86	7-12	5-8	0,6- 1,5	25	35	Аганское, Ай-Шимское, Вадинское, Вать-Еганское, Верхинное, Вахское, Восточно-Уренгойское, Вынгапудинское, Геофизическое, Губкинское, Ети-Пуронское, Интинское, Карамовское, Котельгинское, Лантынь-Ахское, Ловинское, Мегдонское, Муравленковское, Мыльинское, Мулымьинское, Нонг-Еганское, Нижне-Сортныское, Ново-Пуртовское, Ореховское, Пленье, Покемасовское, Почточное, Правдинское, Первомайское, Новоховское, Пискачевское, Пермиковское, Потанайское, Самолорское, Сосново-Мисское, Суторминское, Самбургское, Северо-Шкур-	

РА 39-1-1-401-30

Стр. 17

I	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

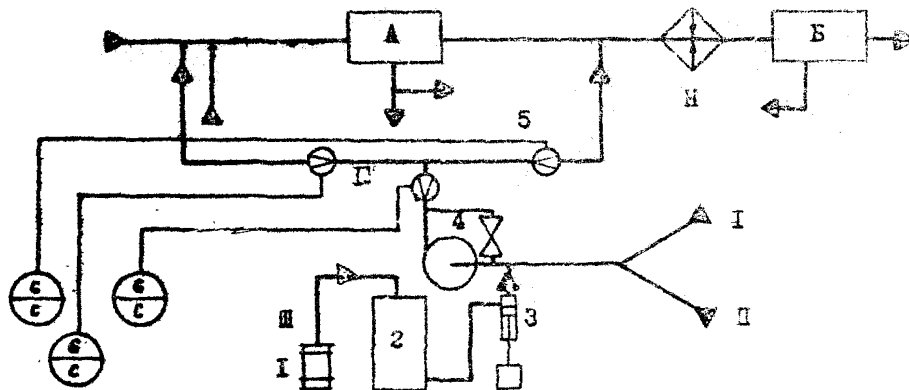
Нижнекузнецкие;  
 3-я группа

0,7-0,84	4-8	до 5	0,7-1,0	20	30
----------	-----	------	---------	----	----

ские, Советские, Стрелевые, Студеное, Тименское, Толумское, Урьевское, Усинское, Федоровское, Широковское, Ясно-Вынгауровское.  
 Ван-Иганское, Варьеганское, Верхне-Салымское, Верхне-Колж-Иганское, Вынгауровское, Гун-Иганское, Ем-Еговское, Западно-Таркосалымское, Заложарское, Каменное, Когельмское, Ломовое, Мало-Иганское, Нижневартовское, Новогоднее, Новомолодежное, Падьяновское, Салымское, Северо-Варьеганское, Северо-Доходниковское, Сороминское, Тарасовское, Тагрянское, Таллинское, Тетерево-Мортчаньинское, Трехозерное, Уренгуйское, Филипповское, Харасавейское, Харвутинское, Хейгинское, Хокрядовское, Юбилейное, Ясно-Тамоейское, Яраларское, Яхтинское.

Стр. 18  
 РД 39 - 1-401-30

**Технологическая схема приготовления и дозирования рабочих  
растворов реагентов-дезмульгаторов**



I - бочки; 2 - бак для реагента; 3 - дозировочный плунжерный насос; 4 - смешительный насос; 5 - расходомеры

A - первая ступень обезвоживания; H - нагреватель;

B - вторая ступень обезвоживания

I - вода; II - нефть; III - реагент; IV - раствор реагента

Рис.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7  
Обязательное

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РЕАГЕНТА  
В ВОДНОМ РАСТВОРЕ

I. АППАРАТУРА, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ

При определении концентрации реагента в водном растворе применяются следующие аппаратура, реактивы и материалы:

сталагмометр конструкции Уфимского научно-исследовательского института нефтяной промышленности (УфНИИП);

весы аналитические по ГОСТ 19491-74, типа ВЛА-200, класс точности 3;

мерные колбы по ГОСТ 1770-74, вместимостью 100 и 500 мл;

бокс стеклянный по ГОСТ 7148-70 с внутренним диаметром 33-37 мм и высотой 35 мм;

пипетки с делениями по ГОСТ 20292-74 вместимостью 1-2 мл;

бутылка стеклянная из темного стекла вместимостью 3-5 л;

сушильный шкаф на нагрев при температуре 150°C;

колонка (трубка) стеклянная диаметром 25-30 мм и длиной 1000-1200 мм;

штупа с пестиком фарфоровая по ГОСТ 9147-73 № 4-5;

ситя на 100-120 меш. (ячейка 0,14 мм) и на 150 меш. (ячейка 0,1 мм);

стеклянная палочка диаметром 2-3 мм и 150-200 мм;

сликагель марки АСМ или КОЦ;

лакмусовая бумага или фенолфталеин;

керосин технический;

хлористый кальций, прокаленный;

серная кислота, концентрированная по ГОСТ 2184-77;

едкий натр. 10%-ной концентрации;  
дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72;  
реагент-деэмульгатор.

## 2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

2.1. Керосин, используемый в испытаниях, очищают следующим образом.

Вначале керосин пропускают через колонку с активированным углем, затем через колонку с силикагелем, предварительно просушенным около двух часов при 150°C, измельченным и просеянным (фракция 100-150 меш).

Далее керосин 3-4 раза энергично встряхивает по 5-10 минут с концентрированной серной кислотой (на 1,5 л керосина по 25-30 мл серной кислоты). Последняя порция кислоты должна иметь бледно-желтый цвет. Обработанный таким образом керосин промывает водой, затем 10%-ной щелочью (50 мл), затем снова водой до нейтральной реакции.

Затем керосин осушает сухим силикагелем, насыпая 3-4 раза силикагель в бутылку с керосином и каждый раз переливая керосин в сухую слянку.

Хранят керосин в темной, хорошо закупоренной бутылке в темном месте над прокаленным хлоритым кальцием.

Межфазное поверхностное натяжение ( $\sigma$ ) очищенного керосина на границе с дистиллированной водой должно быть в пределах (46-49) · 10<sup>-3</sup>  $\frac{H}{H}$  (46-49 эрг/см<sup>2</sup>)

2.2. Приготавливают водные растворы деэмульгатора с концентрациями: 0,0005; 0,001; 0,0015; 0,002%. Для этого на аналитических весах с точностью до 0,0001 г взвешивают в биксе 0,5 г деэмульгатора. Навеску растворяют в дистиллированной воде, количе-

отменно переносят в мерную колбу на 500 мл, в которую затем доливают дистиллированную воду до метки и раствор перемешивают.

Из полученного 0,1%-ного раствора приготавливают растворы реагента 0,0005; 0,001; 0,0015; 0,002 %-ной концентрации путем разбавления дистиллированной водой в мерных колбах на 100 мл соответственно 0,5; 1,0; 1,5 и 2,0 мл 0,1%-ного раствора.

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ И ПОДСЧЕТ РЕЗУЛЬТАТОВ

3.1. Определяют поверхностное натяжение при 20°C на границе раздела фаз: приготовленные по п. 2.2 приложения 7 водные растворы реагентов—очищенный керосин (см. приложение 9).

Строят калибровочную кривую зависимости поверхностного натяжения от концентрации реагента.

3.2. Определяют концентрацию реагента в рабочем водном растворе. Для этого отбирают пробу рабочего раствора в количестве 100—200 мл в сухую чистую склянку с видом центробежного насоса. Готовят раствор с предполагаемой концентрацией более 0,0005%, но менее 0,0015%, для чего пипеткой на 2 мл в мерную колбу на 500 мл дозируют 0,5—2,0 мл анализируемого раствора. Затем в колбу наливают до метки дистиллированную воду.

3.3. У приготовленного раствора определяют поверхностное натяжение и по калибровочной кривой устанавливают концентрацию разбавленного водного раствора реагента. В случае непопадания в нулевую область концентрации (0,0005—0,0015%) разбавление уменьшают и определение повторяют.

По концентрации разбавленного раствора с учетом разбавления рассчитывают концентрацию рабочего раствора.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8  
ОбязательноеМЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РЕАГЕНТА  
В НЕФТЯНОМ РАСТВОРЕ

## I. АППАРАТУРА, РЕАКТИВЫ И МАТЕРИАЛЫ

При определении концентрации реагента в нефтяном растворе применяются следующие аппаратура, реактивы и материалы:

сталагмометр конструкции Уфниинп;

весы аналитические по ГОСТ 19491-74, типа ВЛА-200, класс точности 3;

водяная баня;

мерные колбы по ГОСТ 1770-74, вместимостью на 100 мл;

водяной холодильник по ГОСТ 9499-70;

цифетки с делениями по ГОСТ 20292-74, вместимостью 1, 2 и 20 мл;

колба коническая по ГОСТ 10394-72, вместимостью 250 мл;

цилиндр мерный по ГОСТ 1770-74, вместимостью 100 мл;

толуол ГОСТ 5789-78;

дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72;

реагент-демульгатор.

## 2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

Приготавливают серию толуольных растворов демульгатора с концентрациями: 0,0005; 0,001; 0,0015; 0,002 г/100 мл. Для этого на аналитических весах с точностью до 0,0001 г взвешивают 0,5 г демульгатора. Навеску растворяют в толуоле и количественно переносят в мерную колбу на 100 мл, которую затем дово-



дят толуолом до метки. Разбавлением этого раствора толуолом готовят раствор с содержанием реагента 0,1 г/100 мл, для чего отбирают 20 мл раствора с концентрацией 0,5 г/100 мл, помещают его в мерную колбу на 100 мл и доливают толуол до метки, раствор перемешивают.

Из раствора с содержанием реагента 0,1 г/100 мл разбавлением толуолом готовят серию растворов с концентрацией 0,0005 ; 0,001 ; 0,0015 ; 0,002 г/100 мл, для чего пипеткой на 2 мл дозируют в мерные колбы на 100 мл соответственно 0,5 ; 1,0 ; 1,5 и 2,0 мл раствора, содержащего 0,1 г/100 мл реагента, затем в колбы наливают до метки толуол и раствор перемешивают.

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ И ПОДСЧЕТ РЕЗУЛЬТАТОВ

3.1. Определяют поверхностное натяжение при 20°C на границе раздела фаз: приготовленные по п. 2 приложения 8 толуольные растворы реагента-дистиллированная вода (см. приложение 9) и строят калибровочную кривую зависимости поверхностного натяжения от концентрации.

3.2. Определяют концентрацию реагента в рабочем нефтяном растворе. Для этого отбирают в сухой и чистый цилиндр 50 мл рабочего нефтяного раствора деэмульгатора с выкида центробежного насоса. Перед отбором пробы через пробоотборное устройство пропускается раствор для промывки системы.

Раствор из цилиндра количественно переносят в коническую колбу. Этим же цилиндром добавляют в колбу 200 мл толуола, содержимое встряхивают в течение трех минут вручную и ставят на термообработку с обратным холодильником в водяную баню при 80°C на 20 минут.

Раствор после термообработки охлаждают до  $20^{\circ}\text{C}$ , пипеткой отбирают 0,5-1,0 мл раствора и переносят в мерную колбу на 100 мл в которую доливает до метки толуол. Содержимое колбы тщательно перемешивают и определяют поверхностное натяжение на границе с дистиллированной водой. По калибровочной кривой по найденному значению поверхностного натяжения определяют концентрацию реагента в разбавленном растворе. Она должна быть в пределах 0,0005-0,0015 г/100 мл. В случае непопадания в эту область разбавление изменяют и определение повторяют.

По концентрации реагента в разбавленном растворе рассчитывают с учетом разбавления содержание реагента в рабочем нефтяном растворе.

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕЖФАЗНОГО ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ  
НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ФАЗ ЖИДКОСТЬ - ЖИДКОСТЬ

## I. АППАРАТУРА, РЕАКТИВЫ, МАТЕРИАЛЫ

При определении межфазного поверхностного натяжения на границе раздела фаз жидкость-жидкость используется:

а) стагагмометр конструкции Уфимского научно-исследовательского института нефтяной промышленности (труды Гипровостокнефть, вып. 1, 1967, с. 109-114).

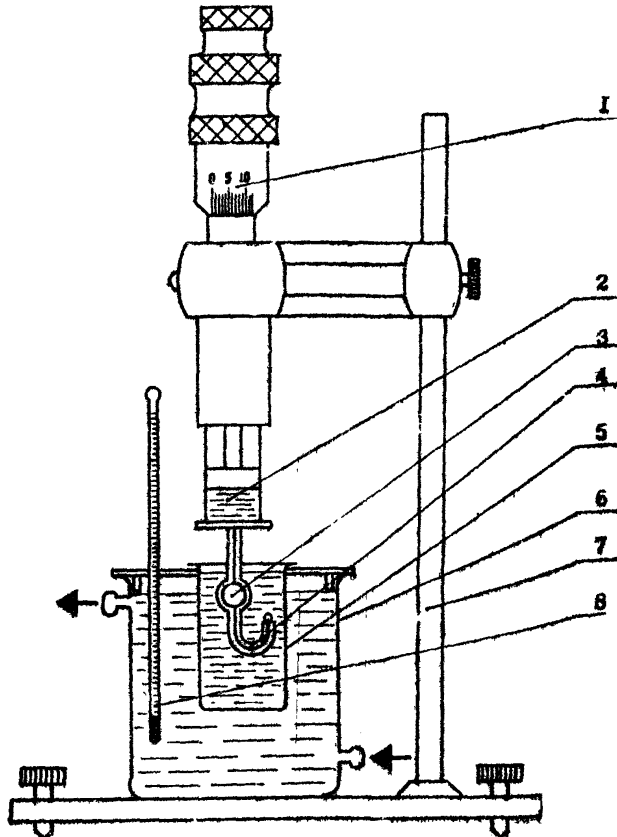
Выбор состоит из следующих основных частей: капиллярного кончика для выпуска капли; приспособления для образования и замера объема капли, включающего медицинский шприц и микрометр; стаканчика, в который помещается раствор исследуемого поверхностно-активного вещества, штатива (рисунок).

Капиллярный кончик представляет собой отрезок стеклянной трубки (капилляр от вискозиметра ВПЖ по ГОСТ 10028-67 диаметром 0,54-0,73 мм), изогнутой в нижней части. Конец капилляра отпаян. Для исследования подбирают капилляры, срез которых перпендикулярен направлению ствола капилляра, внутренний диаметр капилляра не должен иметь сколов и трещин и край должен быть острым.

Для измерения поверхностного натяжения в пределах  $5 \cdot 10^{-3}$  -  $35 \cdot 10^{-3} \frac{Н}{м}$  ( $5-35 \text{ эрг/см}^2$ ) удобно пользоваться капиллярными кончиками с внутренним диаметром отверстия 0,6-0,8 мм.

Верхнюю часть капиллярного кончика через переходную трубку, имеющую в средней части шар объемом  $10^{-6} \text{ м}^3$  ( $1 \text{ см}^3$ ), приклеивают к медицинскому шприцу эпоксидным клеем. Шар на переходной трубке служит для выравнивания температуры углеводородной жидкости, выделяемой из шприца через капиллярный кончик. Для изготовления

## Прибор для определения поверхностного натяжения



1 - микрометр, 2 - медицинский шприц, 3 - переходный шар для выравнивания температуры, 4 - капилляр, 5 - стаканчик, в котором помещен раствор исследуемого ПАВ, 6 - термостат, 7 - штатив, 8 - термометр

прибора используют стеклянные шприцы вместительностью 5-10 мл, с металлическим поршнем и металлической прокладкой;

б) термостат, обеспечивающий поддержание заданной температуры;

в) секундомер по ГОСТ 5072-72;

г) палочка стеклянная диаметром 2-3 мм и длиной 150-200 мм с оплавленным концом;

д) вата медицинская гигроскопическая по ГОСТ 5556-75;

е) бензол по ГОСТ 5955-75;

ж) бензин по ГОСТ 443-76;

з) дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72;

и) хромовая смесь, состоящая из концентрированной серной технической кислоты по ГОСТ 2184-67 и двуххромового кислого калия по ГОСТ 4220-75, взятого в количестве 5% по массе от кислоты; ацетон по ГОСТ 2603-71.

## 2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

Перед каждой серией определений с новой углеводородной жидкостью стеклянные части прибора - цилиндр шприца с припаянным кончиком и поршнем тщательно отмывают (бензином или бензолом) от остатков жидкости, с которой работали ранее, обезжиривают хромовой смесью и промывают сначала дистиллированной водой, а затем ацетоном. После просушки прибор собирают, в шприц через кончик засасывают исследуемую углеводородную жидкость. Если в шприце оказался пузырек воздуха, то его удаляют, снимая микрометр вместе со шприцом со штатива и переворачивая его капиллярным кончиком вверх. После заполнения шприца шлифованный кончик капилляра очищают ватой.

### 3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

Медленно вращая головку микрометра на некоторое число делений, поршнем шприца выдавливают каплю. Проверяют правильность формы капли, обращая главное внимание на ножку капли - она должна образоваться точно по внутреннему периметру среза капилляра.

В случае нарушений формы капли капилляр необходимо еще раз тщательно отмыть.

Добившись получения капли правильной формы, одновременно с началом ее выдавливания включают секундомер.

Медленным и плавным вращением головки микрометра формируют каплю за 5-10 с, после чего она должна оторваться через 120 с. Если виская капля отрывается раньше, чем через 120 с после начала ее формирования, то опыт повторяют, поворачивая головку на меньшее число делений. При более быстром формировании капли адсорбционно-равновесие не достигается и полученные результаты не будут соответствовать статическим условиям.

Объем капли выражают числом делений микрометра. Каждое определение повторяют 6-8 раз и берут среднее значение.

### 4. ПОДСЧЕТ РЕЗУЛЬТАТОВ

Поверхностное натяжение ( $\sigma, \frac{H}{M}$ ) определяется по формуле:

$$\sigma = k[d_g - d_{ж}] \cdot V_{cp} \quad (1)$$

где  $k$  - постоянная прибора;

$d_g$  - плотность воды,  $кг/м^3$ ;

$V_{cp}$  - средний объем капли, выраженный числом деления микро-  
винта.

$d_{ж}$  - плотность углеводородной жидкости,  $кг/м^3$ .

Постоянную прибора определяют по криоскопическому бензолу с известным поверхностным натяжением ( $\sigma_s$ ) и вычисляют по формуле;

$$K = \frac{\sigma_s}{(d_s - d_b) \cdot V_{cp} \delta} \quad (2)$$

где  $\sigma_s = 34,9 \cdot 10^{-3} \frac{H}{M}$  ( $34,9 \text{ эрг/см}^2$ ),

$d_s$  - плотность бензола,  $\text{кг/м}^3$ ;

$d_b$  - плотность воды,  $\text{кг/м}^3$ ;

$V_{cp} \delta$  - объем капли, выраженной числом делений микровинта,

## ПРИЛОЖЕНИЕ IO

Обязательное

## МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОДНОРОДНОСТИ РЕАГЕНТА-ДЕЭМУЛЬГАТОРА

## I. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ

Стекло́нная трубка с ровными отшлифованными краями с внутренним диаметром 7-10 мм и длиной 1,2-1,5 м;

мерные цилиндры по ГОСТ 1770-74, вместимостью 50 мл;

резиновая пробка диаметром 7-10 мм.

## 2. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

2.1. Из бочки с высоты около 10 см от верха и от низа отбирают две пробы реагента по 30-40 мл.

Пробы отбирают стеклянной трубкой.

Перед опусканием в бочку ее плотно закрывают резиновой пробкой или мокрым пальцем.

Опустив трубку на заданную высоту, ее открывают, выдерживают 1-2 минуты, снова закрывают, вынимают из бочки, протирают снаружи чистой тряпкой и содержимое выливают в мерные цилиндры на 50 мл.

2.2. После визуальной оценки идентичности отобранных проб по цвету и консистенции определяют основные показатели качества реагента: плотность, вязкость, коэффициент рефракции и растворимость в растворителях. Состав растворителей используют в соответствии с приложением I, графы IO-12.

2.3. Анализируют реагент из двух-трех бочек каждой партии.

2.4. Однородность реагента оценивают по значениям показателей, которые должны быть одинаковыми.



ПРИЛОЖЕНИЕ II

Обязательное

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОГО  
ВЕЩЕСТВА В ДЕЭМУЛЬГАТОРЕ

I. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ

При определении содержания поверхностно-активного вещества в деэмульгаторе применяют:

сушильный шкаф с температурой нагрева 100-110<sup>o</sup>C;

весы лабораторные технические по ГОСТ 19491-74, типа ВЛТ-10, класса точности 3;

бюкс по ГОСТ 7148-70 с внутренним диаметром 33-37 мм и высотой 35 мм.

2. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ И ПОДСЧЕТ РЕЗУЛЬТАТОВ

2.1. Около 0,5 г деэмульгатора взвешивают с точностью до 0,01 г в предварительно высушенном до постоянного веса бюксе, который ватем помещают в сушильный шкаф и выдерживают в нем при 105<sup>o</sup>C в течение 2,0-2,5 часов до постоянного веса.

Шкаф помещают под вытяжкой и одновременно в нем высушивают не более пяти проб.

2.2. Содержание поверхностно-активного вещества ( A , %) рассчитывают по формуле:

$$A = \frac{G_2 - G_1}{G_2 - G_1} \cdot 100, \quad (I)$$

где G<sub>1</sub> - масса пустого бюкса, г

G<sub>2</sub> - масса бюкса с исходной навеской деэмульгатора, г

G<sub>3</sub> - масса бюкса с деэмульгатором после сушки, г

ПРИЛОЖЕНИЕ I2

Обязательное

## МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА РЕФРАКЦИИ

## I. АППАРАТУРА, РЕАКТИВЫ, МАТЕРИАЛЫ

При определении коэффициента рефракции используют:  
рефрактометр *Аbbe*, ИРФ-22 или РА ;  
термостат, обеспечивающий поддержание температуры 20°C;  
спирт этиловый по ГОСТ 11547-76;  
фильтровальная бумага по ГОСТ 12026-76.

## 2. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЮ

2.1. При измерениях показателя преломления обязательно термостатирование с точностью до  $\pm 0,2^\circ\text{C}$ , для чего в нагревательную рубашку прибора подается вода из термостата с температурой 20°C.

2.2. Перед началом работы поверхности обеих призм прибора осторожно протирают мягкой тряпочкой или фильтровальной бумагой.

## 3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

На поверхность измерительной призмы наносят 1-2 капли рефрактанта. Плоскости призм прижимают друг к другу, и жидкость растекается между ними тонким слоем (0,1-0,2 мм). Грань одной из призм освещается рассеянным светом, отраженным от зеркала.

Наблюдая в зрительную трубу, тумблер прибора поворачивают до тех пор, пока находящаяся в поле зрения граница раздела света и тени не совпадает с находящимся в поле окуляра крестом нитей. После этого на неподвижной шкале рефрактометра отсчитывают показатель преломления. Отсчет по шкале производят до тысячных

Стр. 34 РД 39 - I-40I-80

долей, десятичные оценивают на глаз. По окончании отчета поверхность призм протирают, промывают спиртом или эфиром, вновь вытирают и призмы оставляют открытыми на 2-3 минуты для просушки.

## ПРИЛОЖЕНИЕ I3

## Обязательное

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НАЧАЛА ПОМУТНЕНИЯ ВОДНЫХ  
РАСТВОРОВ РЕАГЕНТОВ

## I. АППАРАТУРА И МАТЕРИАЛЫ

При анализе применяют:

- колбу коническую вместимостью 250 мл со шлифом;
- пробирку диаметром 30 мм и высотой 100 мм с внешним шлифом;
- термометр ртутный лабораторный по ГОСТ 215-73 с пределом измерения от 0 до 100°C;
- мерные колбы по ГОСТ 1770-74, вместимостью до 100 мл;
- металлическую кольцевую мешалку;
- плитку электрическую закрытого типа;
- глицерин по ГОСТ 6824-76;
- реагент-деэмульгатор;
- дистиллированную воду по ГОСТ 6709-72;
- сеноманскую воду.

## 2. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

Готовят 0,5% раствор реагента в дистиллированной или сеноманской воде. В пробирку наливают 30 мл этого раствора, помещают туда термометр и кольцевую мешалку. Термометр устанавливают так, чтобы конец его находился на расстоянии 5-10 мм от дна пробирки. Пробирку вставляют в коническую колбу, заполненную наполовину глицерином, расстояние от дна колбы до дна пробирки должно быть 5-10 мм.

Колбу нагревают таким образом, чтобы скорость повышения температуры испытуемого раствора была не более 2-3°C в минуту. Раствор периодически помешивают. Отмечают температуру, при которой появляются первые признаки помутнения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 14  
Обязательное

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТВОРИМОСТИ ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ  
В ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЯХ

1. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ

При анализе применяют:

- пробирки на 25 мл со шлифом и притертой пробкой;
- цилиндры измерительные по ГОСТ 1770-74, вместимостью 25 мл;
- штатив для пробирок;
- реагент-деэмульгатор;
- бензол (или толуол, ксилол);
- этанол (или пропанол, метанол);
- гептан (или гексан, декан);

2. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

В пробирку взвешивают 0,5-0,6 г реагента-деэмульгатора и приливают 15 мл растворителя. Пробирку плотно закрывают пробкой, интенсивно встряхивают в течении 5-10 минут и оставляют на 15-20 минут в штативе.

При полном растворении деэмульгатора раствор его при рассмотрении в проходящем свете должен быть прозрачным и не содержать осевших на дно и стенки пробирки капелек реагента.

## Содержание

	Стр.
1. Общие положения . . . . .	3
2. Характеристика и свойства реагентов-деэмульгаторов .	4
3. Подбор реагентов для деэмульсации нефтей . . . . .	5
4. Способ дозирования реагентов . . . . .	6
5. Технология приготовления и дозирования рабочих растворов деэмульгаторов . . . . .	6
6. Методы контроля расхода и технологического процесса приготовления рабочих растворов деэмульгаторов . . .	7
7. Техника безопасности . . . . .	8
8. Хранение деэмульгаторов . . . . .	9
9. Методы анализа деэмульгаторов . . . . .	9
10. Приложения . . . . .	II

РУКОВОДСТВО  
ПО ПРИМЕНЕНИЮ РЕАГЕНТОВ-ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ  
ПРИ ДЕЭМУЛЬСАЦИИ НЕФТИ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ  
ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

РД-39-1-401-80

Отв. за выпуск

В. А. Брайтер

Редактор

Г. Ф. Тихонова

Подписано в печать 12.05.80 г.

Формат бумаги 60x90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>

Заказ 258      Тираж 150 экз.

Объем 1,8 печ. л.

---

Ротапринт Сибниинп, Тюмень, Орджоникидзе, 35

Перепечатано      Ротапринт Гипротюменнефтегаза,  
Тюмень, Республики, 62