



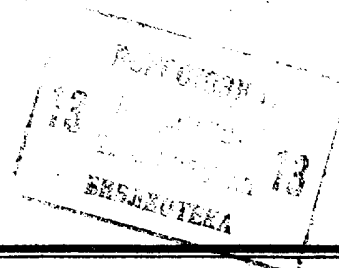
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1225492** **A**

(51) 4 C 10 G 33/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ



(21) 3506054/23*04

(22) 27.10.82

(31) P3142955.6

(32) 29.10.81

(33) DE

(46) 15.04.86. Бюл. № 14

(71) Хехст, АГ (DE)

(72) Зигфрид Билленштайн, Хильдегард Фройндль, Игнац Виммер, Фритц Йоахим Гольке и Йоханнес Маценка (DE)

(53) 665.622.43.065.6 (088.8)

(56) Патент США № 2499368, кл. 252-331, 1950.

Патент ФРГ № 1642825, кл. 12 d 1/02, 1972.

Патент ФРГ № 2445873, кл. C 08 G 8/36, 1976.

(54) (57) СПОСОБ РАССЛАИВАНИЯ ЭМУЛЬСИЙ НЕФТИ ТИПА "ВОДА В МАСЛЕ" путем добавления 10-100 мас.ч. на 1 млн. мас.ч. эмульсии деэмульгатора, отличающийся тем, что, с целью повышения глубины расслаивания, в качестве деэмульгатора используют продукт, полученный взаимодействием блоксополимера окиси пропилена и окиси этилена со средней мол.м. 1900-3800, содержащего 10-30 мас.%

окиси этилена и 70-90 мас.% окиси пропилена, полученного присоединением к полипропиленгликолю окиси этилена в присутствии щелочного катализатора (компонент "а"), оксипропилированной или оксипропилированной алкилфенолформальдегидной смолы, полученной взаимодействием пара- и/или ортоалкилфенола с 4-12 атомами углерода в алкильной группе с формальдегидом, взятых в молярном соотношении 1:(1-1,3), в присутствии кислотного катализатора при 100-160°C с последующим этоксилированием или этоксилированием и пропоксилированием в присутствии щелочного катализатора при 100-160°C 2-32,6 молями эпоксида на одну фенольную гидроксильную группу (компонент "б"), а также формальдегида при массовом соотношении компонентов "а" к "б", равном (9,8-40):1, и количестве формальдегида, 0,8-1,3-кратном стехиометрическому, в расчете на общее количество гидроксильных групп в "а" и "б" при проведении процесса взаимодействия в присутствии кислотного катализатора при 100-160°C (компонент "в").

(19) **SU** (11) **1225492** **A**

Изобретение относится к расслаиванию эмульсий нефти типа "вода в масле".

Целью изобретения является повышение глубины расслаивания.

Поставленная цель достигается использованием нового эффективного деэмульгатора, в качестве которого используется продукт взаимодействия блоксополимера окиси пропилена и окиси этилена со средней мол.м. 1900-3800, содержащего 10-30 мас.% окиси этилена и 70-90 мас.% окиси пропилена, полученного присоединением к полипропиленгликолю окиси этилена в присутствии щелочного катализатора (компонент "а"), оксигидролизованной или оксигидролизованной и оксипропилированной алкилфенолформальдегидной смолы, полученной взаимодействием пара- и/или ортоалкилфенола с 4-12 атомами углерода в алкильной группе с формальдегидом, взятых в молярном соотношении 1: (1-1,3), в присутствии кислотного катализатора при 100-160°C с последующим этоксилированием или этоксилированием и пропоксилированием в присутствии щелочного катализатора при 100-160°C 2-32,6 молями эпоксида на одну фенольную гидроксильную группу (компонент "б"), а также формальдегида при массовом соотношении компонентов "а" к "б", равном (9,8-40):1, и количестве формальдегида, 0,8-1,3-кратном стехиометрическому, в расчете на общее количество гидроксильных групп в "а" и "б" при проведении процесса взаимодействия в присутствии кислотного катализатора при 100-160°C (компонент "в"). Деэмульгатор добавляют к эмульсии 10-100 мас.ч. на 1 млн. мас.ч. эмульсии.

Пример 1. Продукт блочной полимеризации (компонент "а").

Полипропиленгликоль, имеющий среднюю мол.м. 2000, подвергают реакции обмена известным образом в присутствии щелочного катализатора с настолько большим количеством окиси этилена, чтобы получить аддукт с содержанием окиси этилена 20 мас.% в окончательном продукте (гидроксильное число 46).

Алкилфенол-альдегидная смола (компонент "б").

Ее получают конденсацией при 115-160°C в присутствии каталитического

количества додецилбензолсульфокислоты *n*-нонилфенола с эквивалентным количеством раствора формаль (35 мас.%), освобождают реакционную смесь от воды посредством отгонки с ксилолом и нейтрализуют.

Затем после добавления каталитического количества щелочки полученную смолу подвергают реакции при 120-160°C с таким количеством окиси этилена, чтобы на 1 экв. смолы, т.е. на одну гидроксильную группу в составе фенола, приходилось 5 моль окиси этилена. У 20%-ного по массе ксилольного раствора гидроксильное число равно 24. Этот раствор представляет компонент "б".

Продукт, соответствующий деэмульгатору по изобретению.

280 г компонента "а", 79 г компонента "б" (что соответствует массовому соотношению "а" к "б" в пересчете на 100%-ные компоненты 18:1) и 280 г ди-*n*-бутилформаль помещают в колбу, снабженную мешалкой и насадкой для отгонки воды, совместно с 11,1 г 35%-ного по массе водного раствора формалина (который содержит 11,1 г формальдегида - компонент "в", что соответствует стехиометрическому его количеству, считая на гидроксильные группы, содержащиеся в компонентах "а" и "б"). При перемешивании добавляют 2,4 г концентрированной серной кислоты (соответствует 0,6 мас.% серной кислоты, считая на массовое количество "а"+"б"+"в") и температуру реакции медленно повышают до 160°C при одновременной отгонке воды. Приблизительно через 6 ч проведения реакции охлаждают приблизительно до 50°C и отгоняют ди-*n*-бутилформаль в вакууме, создаваемом водоструйным насосом (около 2000 Па), при повторном повышении температуры в нижней части до 160°C. После охлаждения до 100°C нейтрализуют 10 г 30%-ного раствора метилата натрия. Получают коричневый вязкий продукт, растворимый в органических растворителях (например, в ксилоле).

Пример 2. 540 г компонента "а" по примеру 1 и 30 г *n*-нонилфенол-формальдегидной смолы, этоксилированной окисью этилена, в количестве 5 моль, аналогичной компоненту "б" в примере 1 в форме 90%-ного по массе раствора в ксилоле, имеющей гид-

роксильное число 107 (массовое отношение "а" к "б" составляет 20:1) смешивают с 20 г 35%-ного водного раствора формалина (20 г соответствуют 1,1-кратному количеству формальдегида по отношению к гидроксильным группам, присутствующим в "а" и "б"). После добавления 3,3 г концентрированной серной кислоты (что соответствует 0,6 мас.% серной кислоты относительно "а"+"б"+"в") перемешивают 3 ч при 100°C, затем подогревают до 140°C и по достижении этой температуры создают вакуум посредством водоструйного насоса. После 6-часового периода конденсации при 140°C охлаждают и нейтрализуют раствором метилата натрия, как указано в примере 1. Получают коричневый вязкий продукт, растворимый в органических растворителях.

Пример 3. 150 г компонента "а" по примеру 1 и 8,5 мас.ч. η-нонилфенолформальдегидной смолы, этоксированной окисью этилена в количестве 5 моль (90%-ный по массе в ксилоле, гидроксильное число 107) по примеру 2 в качестве компонента "б", перемешивают в колбе, снабженной мешалкой, совместно с 2,5 г параформальдегида, что соответствует 1,1-кратному стехиометрическому количеству формальдегида (компонент "в") по отношению к гидроксильным группам в "а" и "б", массовое соотношение "а" к "б" составляет 19,6:1. После добавления 0,88 г (0,55 мас.%) концентрированной серной кислоты реакционную смесь медленно подогревают при перемешивании до 140°C и дополнительно перемешивают 1 ч при этой температуре. Создают вакуум водоструйным насосом и выдерживают еще 4 ч при 140°C. После такого периода конденсации смесь охлаждают и нейтрализуют раствором метилата натрия, как указано в примере 1. Получают темнокоричневый вязкий продукт, растворимый в органических растворителях.

Пример 4. 150 г компонента "а" по примеру 1 и 17 г η-нонилфенолформальдегида, этоксилированного окисью этилена в количестве 5 моль (90%-ный по массе в ксилоле, гидроксильное число 107) по примеру 2 в качестве компонента "б" (соответствует массовому отношению "а" к "б" в пересчете на 100%-ные компоненты

9,8:1), перемешивают в колбе, снабженной мешалкой, совместно с 7,2 г 35%-ного по массе водного раствора формалина (соответствует 1,1-кратному стехиометрическому количеству формальдегида относительно гидроксильных групп "а" и "б"). После добавления 0,8 г (0,6 мас.%) концентрированной серной кислоты перемешивают 2 ч при 100°C, после чего подогревают до 140°C и выдерживают при этой температуре 1,5 ч. Создают вакуум водоструйным насосом и нагревают еще 6 ч при 140°C. После охлаждения и нейтрализации раствором метилата натрия получают темнокоричневый вязкий продукт, растворимый в органических растворителях.

Пример 5. 250 г компонента "а" по примеру 1 и 9,8 г η-трет-бутилфенолформальдегидной смолы, полученной конденсацией η-трет-бутилфенола и формальдегида аналогично смоле по примеру 1, но при температуре 100-145°C с последующим этоксилированием при 130-160°C окисью этилена в количестве 2 моль, аналогично получению компонента "б" по примеру 1, в качестве компонента "б" (в виде 65%-ного по массе раствора в ксилоле) при массовом соотношении "а" к "б", равном 40:1, смешивают совместно в колбе, снабженной мешалкой, с 10,8 г 35%-ного по массе водного раствора формалина (10,8 г соответствует 1,1-кратному стехиометрическому количеству формальдегида, считая на гидроксильные группы, присутствующие в "а"+"б"). При перемешивании прибавляют по каплям 1,5 г (0,6 мас.%) концентрированной серной кислоты, затем, после 2-часового перемешивания смеси при 100°C, выдерживают еще 1 ч при 140°C. После создания вакуума водоструйным насосом реакционную смесь перемешивают еще 3 ч при 140°C. После охлаждения нейтрализуют раствором метилата натрия. Продукт реакции представляет красновато-коричневую вязкую массу, растворимую в органических растворителях.

Пример 6. 150 г компонента "а" по примеру 1 и 8,4 г η-нонилфенолформальдегидной смолы, полученной из η-нонилфенола и формальдегида конденсацией при 100-145°C, как в примере 1, которую подвергают реакции

с 22,6 моль окиси пропилена, затем с 10 моль окиси этилена, как в примере 1, но при 100–160°C (96%-ный в ксилоле, гидроксильное число 53,8) в качестве компонента "б" (соответствует массовому отношению "а" к "б" в пересчете на 100%-ные компоненты 18,6:1), перемешивают с 6,2 г 35%-ного по массе водного раствора формалина в колбе, снабженной мешалкой (6,2 г соответствуют 1,1-кратному стехиометрическому количеству формальдегида относительно гидроксильных групп у "а"+"б"). После добавления 0,8 г (0,5 мас.%) концентрированной серной кислоты проводят конденсацию 2 ч при 100°C, затем 1,5 ч при 140°C. После этого создают вакуум посредством водоструйного насоса и дополнительно выдерживают 10 ч при 140°C. Вслед за нейтрализацией раствором метилата натрия получают темный вязкий продукт, растворимый в органических растворителях.

Пример 7. Полипропиленгликоль со средней мол. м. 1700 подвергают реакции обмена известным образом в присутствии щелочного катализатора с настолько большим количеством окиси этилена, чтобы получить аддукт с содержанием окиси этилена 27 мас.% в целевом продукте. Этот продукт представляет компонент "а". Проводят реакцию 230 г и-нонилфенола в присутствии каталитического количества гидрата окиси натрия с 43 г 91%-ного по массе параформальдегида (что составляет количество, в 1,3 раза превышающее стехиометрическое) при 120–160°C. Параформальдегид добавляют отдельными порциями. К концу образующуюся в ходе реакции воду удаляют отгонкой с ксилолом, причем нагревают до температуры не выше 160°C.

Полученную смолу без дополнительного подщелачивания подвергают реакции известным образом при 100–160°C с настолько большими количествами окиси этилена и окиси пропилена, чтобы для проведения реакции приходилось последовательно 6,7 моль окиси этилена и 6,0 моль окиси пропилена на фенольную гидроксильную группу. Получающийся 90%-ный ксилольный раствор блочного полимера, образованного смолой и окисью этилена (окисью

пропилена) имеет гидроксильное число 66,4 и представляет компонент "б". Далее 150 г компонента "а" и 8,5 г компонента "б" (что соответствует массовому соотношению 100%-ных компонентов "а" к "б" 20:1) смешивают с 6,5 г 35%-ного по массе водного раствора формалина (6,5 г соответствуют 1,07-кратному стехиометрическому количеству, считая на имеющиеся гидроксильные группы). После добавления 0,9 г (0,6 мас.%) концентрированной серной кислоты перемешивают 2 ч при 100°C, затем нагревают до 140°C и создают вакуум водоструйным насосом. После конденсации в течение 6 ч при 140°C в вакууме смесь охлаждают и нейтрализуют раствором этилата натрия. Полученный продукт представляет коричневую вязкую растворимую в ксилоле жидкость.

Примеры 8–10. Получают соединения, аналогичные описанным выше. В табл. 1 представлены характеристики компонентов "а" и "б" и условия получения соединений.

Следующие примеры иллюстрируют расслаивание нефтяных эмульсий типа "вода в масле" путем добавления в качестве дезэмульгатора продуктов, полученных по примерам 1–10.

Пример 11. Сырая нефть из Приальпийского района.

Влагосодержание 50,50 мас.%.
Засоленность 0,49 мас.%.
Температура дезэмульгирования 50°C.
Результаты представлены в табл. 2.

Пример 12. Эмульсия сырой нефти из месторождения в районе Южной Германии.

Влагосодержание 51,50 мас.%.
Засоленность 0,76 мас.%.
Температура дезэмульгирования 50°C.
Результаты представлены в табл. 3.

Пример 13. Обработывали эмульсию сырой нефти, представляющую сырую нефть из Предальпийской области, с влагосодержанием 50 мас.% и засоленностью 0,25 мас.%.
Результаты представлены в табл. 4.

Пример 14. Эмульсия сырой нефти из Саудовской Аравии.

Влагосодержание 17,5 мас.%.
Засоленность 12,2 мас.%.
Температура дезэмульгирования 70°C.
Результаты даны в табл. 5.

Пример 15. Эмульсия сырой нефти из СССР, тип "Раевская".

Влагосодержание 66 мас.%. 5

Засоленность 18 мас.%. 5

Температура дезэмульгирования 40°C.

Результаты даны в табл. 6.

Пример 16. Эмульсия сырой нефти, представляющая сырую нефть месторождения Предальпийской области. 10

Влагосодержание 50 мас.%. 10

Засоленность 0,50 мас.%. 10

Температура дезэмульгирования 50°C.

Результаты даны в табл. 7.

Пример 17. Обрабатывали эмульсию неочищенной нефти из области Восточной Германии.

Влагосодержание 50 мас.%. 8

Засоленность 0,82 мас.%. 8

Температура расслаивания 30°C.

Результаты даны в табл. 8.

Пример 18. Обрабатывали эмульсию нефти из Нидерландов.

Влагосодержание 44 мас.%. 8

Засоленность 9,7 мас.%. 8

Температура расслаивания 30°C.

Результаты даны в табл. 9.

Пример 19. Обрабатывали эмульсию сырой нефти из области Восточной Германии с содержанием воды 50 мас.%. 15

и соли 0,5 мас.%. 15

Температура расслаивания 50°C.

Результаты расслаивания представлены в табл. 10.

Таблица 1

Характеристики компонентов и условий получения	Пример		
	8	9	10
Блоксополимер (компонент "а"): средняя мол. м.	3800	3200	1900
Окись этилена, мас.%	15	30	10
Оксиалкилированная алкилфенолформаль- дегидная смола (компонент "б"): алкильная группа алкилфенола	n-Нонил	о- и п-До- децил	n-трет-бутил
Количество формальдегида на 1 моль алкилфенола, моль	1	1	1,3
Температура конденсации алкилфенола и формальдегида в присутствии кислотного катализатора, °C	100-145	100-160	100-145
Количество эпоксида на фенольную гидро- кислую группу, моль	20 окиси этилена	2 окиси этилена + 10 окиси пропилена	2 окиси этилена
Температура оксиалкилирования, °C	130-160	100-160	130-160
Продукт конденсации "а", "б" и "в" массовое соотношение "а" к "б"	10:1	20:1	40:1
Количество формальдегида от стехиометрии	1,0	1,3	0,8
Температура взаимодействия, °C	100-160	100-140	100-160

Т а б л и ц а 2

Тип деэмульгатора	Применяемое количество деэмульгатора, мас. ч на 1 млн ч эмульсии	Степень отделения воды, %, через						Остаточное количество воды в обработанной нефти, мас. %
		5 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	6 ч	
(1) Деэмульгатор на основе смолы по патенту США № 2499368	50	32	76	78	78	80	85	0,6
(2) по примеру 1	50	40	98	100	100	100	100	0,1
Контрольный опыт	-	0	0	0	0	2	4	-
(1)	20	0	6	16	36	38	40	18,2
(2)	20	10	76	92	94	94	96	0,3
Контрольный опыт	-	0	0	0	0	1	3	-
(1)	10	0	1	8	18	20	22	30
(2)	10	0	1	10	34	80	96	0,5
Контрольный опыт	-	0	0	0	0	0	3	-
Температура деэмульгирования 30°C								
(1)	50	20	40	62	76	78	80	1,6
(2)	50	4	16	36	80	90	96	0,4
Контрольный опыт	-	0	0	0	0	0	0	-
(1)	30	1	6	22	60	62	64	12,8
(2)	30	0	6	20	56	84	92	0,6
Контрольный опыт	-	0	0	0	0	0	0	-

Т а б л и ц а 3

Тип деэмульгатора	Применяемое количество деэмульгатора, мас. ч. на 1 млн. ч. эмульсии	Степень отделения воды, %, через						Остаточное количество воды в обработанной нефти, мас.ч.
		5 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	6 ч	
(1) Деэмульгатор на основе смолы, обеспеченной "сшитыми" молекулярными структурами, по патенту ФРГ № 1642825	30	0	52	64	68	82	88	2,8
(2) "Сшитый" деэмульгатор по патенту ФРГ № 2445873	30	0	50	66	70	84	90	0,8
(3) По примеру 2	30	0	52	64	72	84	90	0,6
Контрольный опыт	-	0	0	0	2	2	4	-
(1)	15	0	1	4	14	40	56	12,5
(2)	15	0	18	66	72	88	90	0,9
(3)	15	0	20	64	74	90	94	0,7
Контрольный опыт	-	0	0	0	2	3	3	-
Температура деэмульгирования 30°C								
(1)	100	0	0	1	8	36	82	4,5
(2)	100	0	0	2	14	60	88	0,6
(3)	100	0	0	1	12	64	96	0,5
Контрольный опыт	-	0	0	0	0	0	0	-
(1)	50	0	0	0	4	20	36	30
(2)	50	0	0	1	8	32	54	11
(3)	50	0	1	6	14	60	94	0,4
Контрольный опыт	-	0	0	0	0	0	0	-

Т а б л и ц а 4

Тип деэмульгатора	Применяемое количество деэмульгатора, мас.ч. на 1 млн.ч. эмульсии	Степень отделения воды, % спустя время, мин								
		5	10	15	20	30	45	60	90	120
Температура деэмульгирования 50°C										
(1) Смесь 150 мас.% блочного сополимера "а" и 8,5 мас.ч. оксизтилата смолы по примеру 3, минуя обработку формалином	10	0	1	1	2	10	16	22	30	44
(2) По примеру 3	10	8	40	68	76	80	86	88	88	90
Контрольный опыт	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Температура деэмульгирования 25°C										
(1)	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(2)	20	0	3	5	9	17	29	46	63	80
Контрольный опыт	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Т а б л и ц а 5

Тип деэмульгатора	Применяемое количество деэмульгатора, мас.ч. на 1 млн.ч. эмульсии	Степень отделения воды, %, через						Остаточное количество воды в обработанной нефти, мас.%
		5 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	6 ч	
(1) Деэмульгатор на основе смолы, обеспеченной (сшитыми) молекулярными структурами, по патенту ФРГ № 1642825	30	2	10	18	34	36	36	30
(2) "Сшитый" деэмульгатор по патенту ФРГ № 2445873	30	8	25	52	68	74	80	4,0

Продолжение табл. 5

Тип деэмульгатора	Применяемое количество деэмульгатора, мас. ч. на 1 млн. ч. эмульсии	Степень отделения воды, %, через						Остаточное количество воды в обработанной нефти, мас. %
		5 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	6 ч	
(3) По примеру 4	30	10	32	64	80	92	96	0,6
(4) По примеру 6	30	8	24	56	88	92	98	0,4
Контрольный опыт	-	0	0	0	3	4	4	-

Т а б л и ц а 6

Тип деэмульгатора	Применяемое количество деэмульгатора, мас. ч. на 1 млн. ч. эмульсии	Степень отделения воды, %, через						Остаточное количество воды в обработанной нефти, мас. %
		5 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	6 ч	
(1) Деэмульгатор на основе смолы, обеспеченной "сшитыми" молекулярными структурами, по патенту ФРГ № 1642825	80	8	40	52	64	90	98	0,1
(2) По примеру 5	80	10	36	48	62	88	96	0,4
Контрольный опыт	-	0	0	2	2	4	6	-
(1)	40	2	12	16	20	46	64	13
(2)	40	8	36	44	60	88	92	0,6
Контрольный опыт	-	0	0	0	1	3	4	-

Т а б л и ц а 7

Тип деэмульгатора	Применяемое количество деэмульгатора, мас. ч. на 1 млн. ч. эмульсии	Степень отделения воды, %, спустя время, мин				
		5	15	30	60	120
Полимер, полученный блочной сополимеризацией по примеру 7	10	0	0	6	28	36
По примеру 6	10	0	1	48	76	78

Т а б л и ц а 8

Тип расслаивания	Применяемое количество деэмульгатора, мас.ч. на 1 млн.ч. деэмульгатора	Отделение воды, %, через						Остаточное содержание воды в обработанной нефти, мас.%
		5 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	6 ч	
(1) "Сшитый" деэмульгатор по патенту ФРГ № 2445873	20	4	36	60	76	80	94	4,4
(2) По примеру 8	20	10	44	78	98	98	99	0,1
(3) Контрольный опыт	-	0	0	1	2	2		-
(1)	10	0	0	6	14	40	60	13,2
(2)	10	2	16	40	68	90	92	0,55
(3)	-	0	0	0	1	1	2	-

Т а б л и ц а 9

Тип деэмульгатора	Применяемое количество деэмульгатора, мас.ч. на 1 млн.ч. эмульсии	Отделение воды, %, через						Остаточное содержание воды в слое нефти, мас.%
		5 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	6 ч	
(1) "Сшитый" деэмульгатор по патенту ФРГ № 2445873	50	0	10	24	34	70	72	10,0
(2) По примеру 9	50	1	10	44	78	90	94	0,5
(3) Контрольный опыт	-	0	0	0	0	0	1	-
(1)	15	0	2	4	20	34	40	18
(2)	15	0	4	16	46	72	88	0,6
(3)	-	0	0	0	0	0	1	-

Т а б л и ц а 10

Тип деэмульгатора	Применяемое количество деэмульгатора, мас.ч. на 1 млн.ч. эмульсии	Отделение воды, %, через						Остаточное содержание воды в слое обработанной нефти, мас.%
		5 мин	15 мин	30 мин	1 ч	3 ч	6 ч	
(1) "Сшитый" де-эмульгатор по патенту ФРГ № 2445873	30	6	14	34	48	70	74	10,3
(2) По примеру 10	30	10	68	90	96	98	98	0,2
Контрольный опыт	-	0	0	0	0	0	4	-
(1)	10	0	2	10	22	36	50	20
(2)	10	6	16	32	70	96	98	0,2
Контрольный опыт	-	0	0	0	0	2	4	-

Составитель Н.Кириллова

Редактор М.Циткина Техред М.Моргентал Корректор Г.Решетник

Заказ 1972/63

Тираж 482

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная, 4