

**А.А.\*ШУКМАНОВА, С. МУХАМЕТЖАН**

*Каспийский общественный университет, г. Алматы*

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ДОБЫЧИ И ПОДГОТОВКИ НЕФТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ**

*В статье рассматриваются способы добычи и подготовки высоковязкой нефти при совместном использовании химических реагентов и физических воздействий. Также рассмотрена возможность использования роторно-пульсационного акустического (РПАА) и микроволнового аппаратов в процессах обезвоживания и обессоливания водонефтяных эмульсий. Изучено совместное воздействие этих аппаратов и реагентов-демульгаторов на эмульсии физических полей. Рассмотрены некоторые способы борьбы с промежуточными слоями, образующимися в процессах деэмульсации, а также методы, предотвращающие их образование, предложены меры по ее ингибированию.*

**Ключевые слова:** высоковязкая нефть, химические реагенты, физические воздействия, добыча, подготовка.

*Мақалада мұнай игеру және дайындау барысында химиялық реагенттер мен физикалық әсерлерді біріктіре отырып қолданылатын үрдістер қарастырылған. Сонымен қатар, акустикалық роторлы-пульсті (АРПА) және жиітолқынды аппараттарды пайдалану жолдары қарастырылып, сол кездегі жұмыс барысындағы сулу мұнайдың эмульсиясының тұссыздану және құнсыздану үрдістері берілген. Эмульсияның физикалық кеңістіктердегі осы аталған аппараттар мен реагентті-демульгаторлардың бірігіп тигізетін әсерлері оқытылған. Демульгация үрдістерінің пайда болуының бірнеше тәсілдері және әдістері, сонымен қатар онымен күресу жолдары берілген.*

**Түйін сөздер:** жоғарытұтқырлы мұнай, химиялық реагенттер, физикалық әсерлер, игеру, дайындау.

*This paper describes processes of production and preparation of heavy oil during joint use of chemicals and physical impact. In this paper, the possibility of using rotary-pulsating acoustic and microwave devices in the processes of dehydration and desalting of water-oil emulsions is considered. The joint effect of these devices and demulsifiers on emulsions of physical fields has been studied. Some methods of combating the intermediate layers formed in the processes of demulsification, and methods that prevent their formation, and measures for its inhibition are proposed.*

**Key words:** heavy oil, chemical reagents, physical impact, production, preparation

Прогрессивным направлением совершенствования технологии добычи и подготовки нефти является внедрение в процесс аппаратов, воздействующих на нефтеводную систему другими полями различной физической природы: акустическими, магнитными, микроволновыми. Для каждого поля характерно свое специфическое воздействие на составляющие такой системы, которое в ряде случаев позволяет достигнуть высокой степени подготовки нефти там, где это было невозможно при использовании термических и химических методов. Эффективное применение подобных технологий требует обоснования метода подбора режима работы аппаратов в условиях конкретного месторождения. В настоящее время своеобразным препятствием для широкого внедрения подобных аппаратов является недостаточная изученность их эффективности воздействия на водонефтяные системы [1,2].

В данной работе рассмотрена возможность использования роторно-пульсационного акустического (РПАА) и микроволнового аппаратов в процессах обезвоживания и обессоливания водонефтяных эмульсий. Изучено совместное воздействие этих аппаратов и реагентов-деэмульгаторов на эмульсии физических полей. Рассмотрены некоторые способы борьбы с промежуточными слоями, образующимися в процессах де-эмульсации, а также методы, предотвращающие их образование, предложены меры по ее ингибированию [3-6].

Роторно-пульсационный акустический аппарат предназначен для интенсификации процессов диффузии, смешения, растворения, гомогенизации и диспергирования. Используемый в работе лабораторный РПАА представляет собой лопаточную машину с необтекаемыми лопатками, в которой концентричные (коаксиальные) ряды лопаток ротора (вращающийся элемент аппарата) чередуются в радиальном направлении с рядами лопаток статора (неподвижные элементы аппарата). Диск ротора, выполненный из титановых сплавов, которые обладают высокими акустическими свойствами, совершает веерные, зонтичные или комбинированные (веерно-зонтичные) колебания различной формы, частоты и интенсивности. В таком аппарате за счет пульсации и акустического воздействия создаются вращательные и колебательные движения. В РПАА имеется возможность регулирования числа оборотов вращения диска ротора в неподвижном статоре за счет изменения силы тока подаваемого напряжения [6-8].

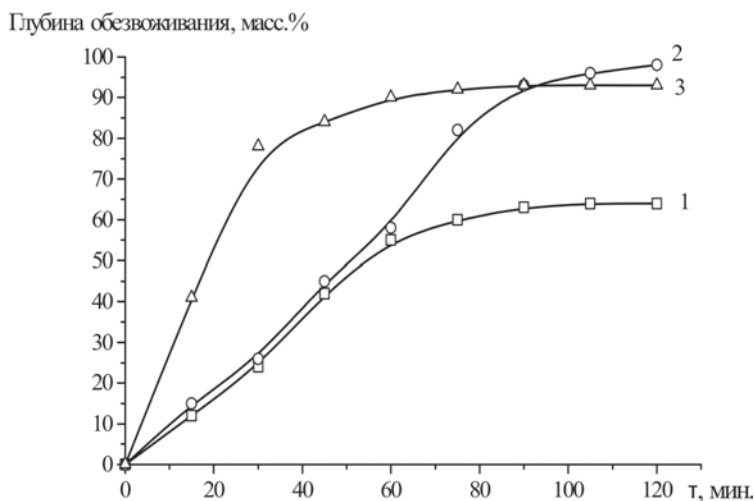
На первом этапе работы с РПАА был изучен процесс обезвоживания нефтей с применением реагентов, аппарата и при их совместном действии. Исследования проводили на естественных нефтяных эмульсиях, взятых непосредственно из скважин различных месторождений (табл. 1).

Температурный режим отстоя и объем дозировки реагента выбирали исходя из устойчивости эмульсии. При обезвоживании с помощью РПАА в аппарат наливали водонефтяную эмульсию, дозировали определенное количество реагента. Смешение в аппарате проводили в течение 30–120 с (выбор режима аппарата) с различной скоростью вращения ротора (800–7700 об/мин). Для каждой нефти экспериментально подбирался оптимальный режим работы аппарата. Далее эмульсию сливали в мерный стакан и замеряли отстой воды от нефти через каждые 15 мин при температуре бани 20 и 70°C в течение 1 ч.

Таблица 1 – Характеристика нефтей и эмульсий на их основе

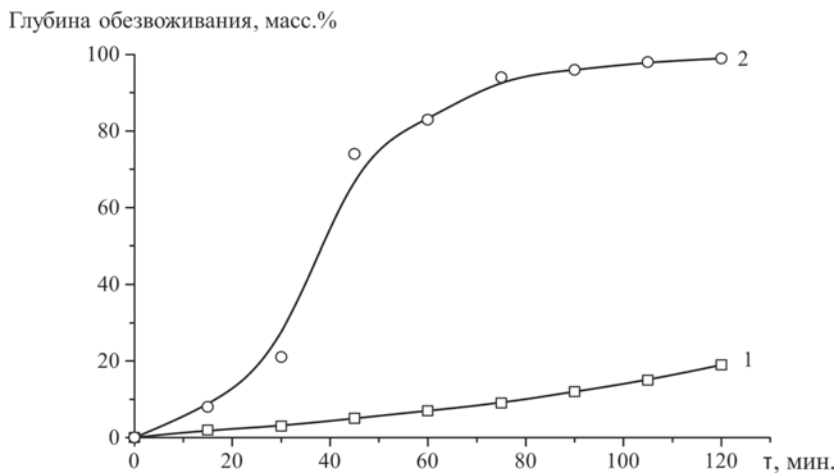
№ эмульсии	Характеристика эмульсий		Характеристика нефти				
	Обводненность, мас. %	Месторождения нефти	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	Содержание, мас. %:			
				серы	парафинов	смола	асфальтенов
1	22	Каражанбас	902	4,15	18,6	15	1,6
2	54	Смесь Каражанбаса и Жетыбая (1:1)	882	3,21	24,96	15,63	3,63
3	20	Бузачи	894	5,4	10,4	9,4	4,2
4	84	Жыланкабак	897	3,1	21,6	7,8	1,7
5	22	Жанаозен	876	3,4	11,4	8,4	5,2

Совместное воздействие на нефтяные эмульсии деэмульгаторов и РПАА оказалось избирательным: в одном случае обработка в аппарате эмульсий не дает необходимого эффекта (рис. 1), в другом – подобная обработка обеспечивает более динамичный отстой воды и высокую степень обезвоживания нефти вплоть до полного отделения воды (рис. 2).



**Рисунок 1** – Кинетика обезвоживания эмульсии № 2.

1 – «Диссолван-4411», 100 г/т, термохимия; 2 – «Диссолван-4411», 50 г/т, РПАА, 800 об/мин, 60 сек; 3 – «Диссолван-4411», 50 г/т, термохимия



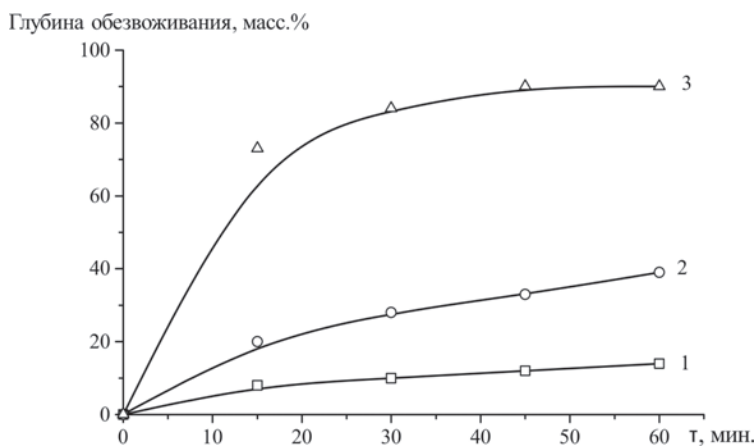
**Рисунок 2** – Кинетика обезвоживания эмульсий № 3.

1 – «Диссолван-4411», 50 г/т, термохимия; 2 – «Диссолван-4411», 50 г/т, РПАА, 800 об/мин, 60 сек

На основе анализа времени формирования исследуемых эмульсий был сделан вывод о том, что критическим фактором, определяющим эффективность воздействия

аппарата на водонефтяную эмульсию, является время «старения» последней. Чем свежее эмульсия, тем наиболее динамично и полно она разрушается [9-11].

И, напротив, утолщение и упрочнение адсорбционных оболочек на глобулах воды с течением времени, по нашему мнению, является главной причиной, препятствующей проявлению РПАА деэмульгирующих функций (рис. 3).



**Рисунок 3** – Кинетика обезвоживания эмульсионных нефтей с различным временем формирования реагентом – «Диссолван-4411» (25 г/т) и РПАА (2500 об/мин, 2 мин).

1 – 7-дневная эмульсия; 2 – 3-дневная эмульсия; 3 – свежая эмульсия

Последующие испытания РПАА на свежих водонефтяных эмульсиях показали, что для каждой эмульсии существует свой оптимальный режим обработки в РПАА.

Таким образом, существенного снижения склонности реагентов к образованию промежуточного слоя можно добиться деэмульгирующим композиционным составом, используя в качестве присадок поверхностно-активные вещества, улучшающие смачивающую способность основного деэмульгатора по отношению к природным эмульгаторам.

## ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бабалян Г.А., Ованесов Г.П. и др. Применение поверхностно-активных веществ с целью увеличения нефтеотдачи. – М.: Недра, 1970. – 112с.
- 2 Сургучев М.Л., Жданов С.А., Малютин Г.С. О надежности применения методов повышения нефтеотдачи пластов (на основе опыта США). – Нефтяное хозяйство, 1981. - № 7. - С. 70– 78.
- 3 Желтов Ю.П. Разработка нефтяных месторождений.– М.:Недра,1986
- 4 Покрепин Б.В. Разработка нефтяных и газовых месторождений.– М.:ИнФолио, 2010 г.
- 5 Сармурзина Р.Г., Соколовский Д.В. и др. Извлечение вторичной нефти с помощью ЭАВ – тез.докл. Vконф. По нефтехимии, Гурьев, 1984г.
- 6 Bernath P. F. Infrared fourier transform emission spectroscopy (англ.) // Chem. Soc. Rev. – 1996. –Vol. 25. – P. 111-115.
- 7 Bernath P. F. Infrared emission spectroscopy (англ.) // Annu. Rep. Prog. Chem., Sect. C: Phys. Chem. – 2000. – Vol. 96. – P. 177-224.

8 Encyclopedia of Spectroscopy and Spectrometry / Lindon J. – 2nd Ed.– Academic Press, 2010. – 3312 p.

9 Larkin P. J. Infrared and raman spectroscopy: principles and spectral interpretation. – Elsevier, 2011. - 230 p.

10 Stuart B. H. Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications. – Wiley, 2004. – 242 p.

11 Gusev A. I., Rempel A. A. Nanocrystalline materials. – cambridge: cambridge international science publishing, 2004. – 351 p.