

## Добыча и переработка первичных природных ресурсов

УДК 665.622.4

*Ю.В. Валова*

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЭМУЛЬГАТОРА СН-24385 ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕЭМУЛЬСАЦИИ

**Аннотация.** Наличие значительного разнообразия деэмульгаторов для обезвоживания нефтей затрудняет выявление наиболее рационального из них. Между тем, нашей задачей является выбор и применение такого деэмульгатора, который был бы наиболее эффективным при подготовке нефти на промыслах. С целью облегчения этой задачи нами был проведен ряд испытаний. Рациональность методов обезвоживания определяется следующими основными показателями качества: эффективность, возможность полного отделения воды, экономичность процесса. Стойкость эмульсии зависит от наличия в ней эмульгаторов – веществ, растворимых в одной из жидкостей и образующих «пленку», обволакивающую капли и препятствующую их слиянию. В статье изучен процесс влияния количества деэмульгатора СН-24385 фирмы Chemek (Италия) при различных температурах для разделения водонефтяной эмульсии. В ходе исследований был определен оптимальный объем дозированного деэмульгатора и температуры процесса для эффективной деэмульсации и дальнейшей рекомендации проведения промышленных испытаний на месторождениях.

**Ключевые слова:** деэмульгатор, эмульсия, деэмульсация, нефть, обводненность.

*Для цитирования:* Валова Ю.В. Исследование влияния эффективности деэмульгатора СН-24385 для проведения деэмульсации // Управление техносферой: электрон. журнал. 2019. Т.2. Вып. 1. URL: <http://f-ing.udsu.ru/technosphere>

Содержание воды в нефти и нефтепродуктах крайне нежелательно. Обезвоживание нефти проводят путем расслоения водонефтяной эмульсии с применением синтезированных химических соединений (деэмульгаторов), которые, адсорбируясь на границе раздела фаз, способствуют разрушению и слиянию капель диспергированной в нефти воды [1].

Деэмульсацию необходимо проводить как можно раньше (свежие эмульсии разрушаются легче) с использованием высокоэффективных деэмульгаторов. При способе химической деэмульсации фактором, обеспечивающим приемлемые время и качество отстоя эмульсии, является подача деэмульгатора, место ввода и эффективность смешения с нефтью [2, 3]. Кроме того, для эффективного разделения эмульсии недостаточно одного

введения деэмульгатора, необходимо обеспечить максимальный контакт его с обрабатываемой эмульсией, что достигается интенсивным перемешиванием и подогревом.

Во многом глубина обезвоживания нефти зависит от действия применяемого деэмульгатора. Подбор высокоэффективного деэмульгатора для каждой водонефтяной эмульсии, каждого состава нефти следует выполнять экспериментальным путем, оценив результаты отделения пластовой воды.

Актуальность данного исследования заключается в обеспечении высокого качества исходного продукта, транспортируемого на нефтеперерабатывающий завод. При переработке сильно обводненных нефтей создается опасность перебросов и разрушения оборудования вследствие создания больших давлений [4; 5]. С экономической точки зрения целесообразно проводить глубокое обезвоживание нефти на месторождениях для существенного снижения затрат не только на транспортные расходы, предохранения магистральных трубопроводов от коррозии, но и затрат нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ), так как на сегодняшний день для осуществления переработки нефти создается необходимость в проведении повторной её подготовки на электрообессоливающих установках (ЭЛОУ).

Целью проводимого испытания являлось лабораторное определение эффективности отделения воды от нефти в зависимости от удельного расхода дозированного деэмульгатора при различных температурах для рекомендации проведения промышленных испытаний на промыслах. Подготовка нефти на месторождениях должна занимать важное место среди основных процессов, связанных с добычей, сбором и транспортированием товарной нефти потребителю и, в результате, обеспечить экономию расходов нефтеперерабатывающих заводов на повторную подготовку нефти.

В ходе исследования нами был использован нефтерастворимый деэмульгатор СН-24385 фирмы Chemek (Италия). Однородная жидкость светло-коричневого цвета. По своим химическим свойствам является реагентом

комплексного действия, а именно, обладает свойствами ингибиторов коррозии, ингибиторов асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО) и депрессоров.

Технические характеристики представлены в табл. 1.

Таблица 1

### Технические характеристики

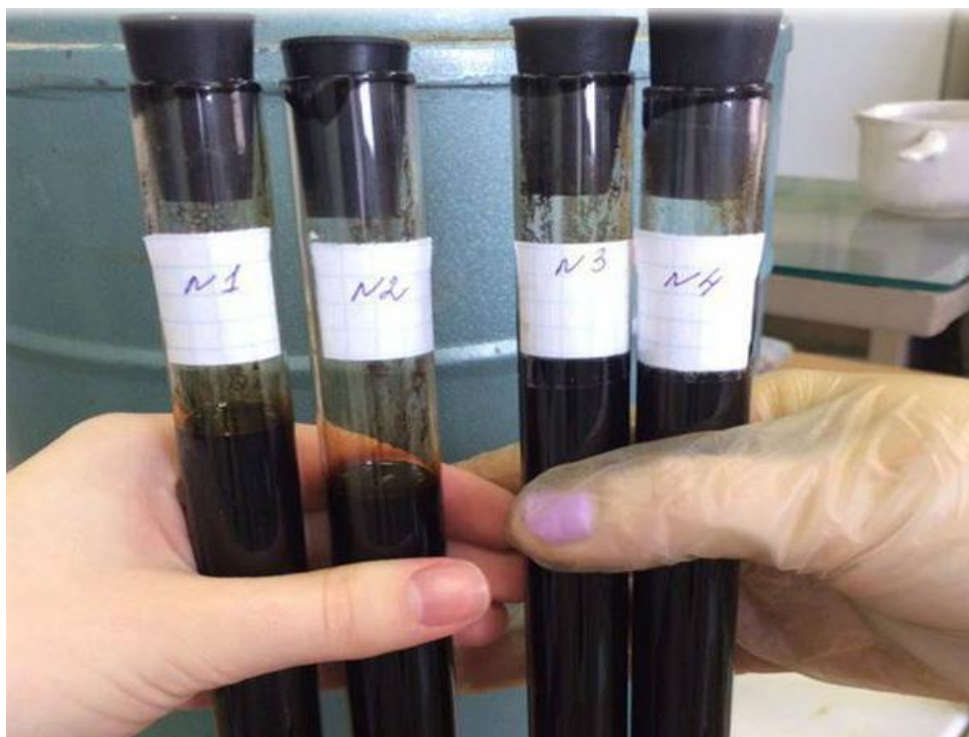
Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	0,9 – 0,96
Вязкость кинематическая при 20 °С, мм <sup>2</sup> /с	25 – 50
Температура застывания, °С, не выше	-50
Массовая доля основного вещества, %	48 – 52
Плотность при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	0,9 – 0,96

Перед началом эксперимента визуально убедились в том, что водонефтяная эмульсия стабильна. В ходе опыта проводилось количественное определение воды в образце нефти методом Дина-Старка ГОСТ 2477. В результате расчета массовая доля воды составила 37,2 %. С целью обезвоживания водонефтяной эмульсии далее был использован деэмульгатор СН-24385.

Водонефтяную эмульсию налили в четыре цилиндра в объёме 100 мл (фото 1.). В каждый цилиндр вводились дозированные количества деэмульгатора (3г/т, 10г/т, 20г/т), цилиндр №1 без СН-24385 – контрольный.

Пробы перемешивали вручную не менее 200 качаний для полного растворения деэмульгатора. Эффективность реагента оценивалась по отношению объема выделившейся воды к общему её содержанию в эмульсии.

Пробирки с исследуемой эмульсией оставили на 2 часа, регистрируя объем выделившейся водной фазы каждые 30 минут, измеряя высоту водного слоя. Проведено три серии лабораторных испытаний при температурах 20°С, 40°С, 60°С. Нагревание осуществлялось в термостате.



**Фото 1. Пробы водонефтяной эмульсии для лабораторного анализа**

Примечание: 1 цилиндр – контроль; 2 – количество дозированного деэмульгатора, 3 г/т; 3 – 10 г/т; 4 – 20 г/т.

Результаты исследования представлены в табл. 2 – 4.

Таблица 2

**Влияние количества деэмульгатора СН-24385 и температуры 20°C на эффективность отделения воды**

Кол-во дозированного деэмульгатора, г/т	Кол-во выделившейся H <sub>2</sub> O ч/з 30 мин, % <sub>об</sub>	Кол-во выделившейся H <sub>2</sub> O ч/з 60 мин, % <sub>об</sub>	Кол-во выделившейся H <sub>2</sub> O ч/з 90 мин, % <sub>об</sub>
Контрольный опыт	-	-	-
3 г/т	-	-	-
10 г/т	9,3	11,3	13,3
20 г/т	20	23,3	24,7

Таблица 3

**Влияние количества деэмульгатора СН-24385 и температуры 40°C  
на эффективность отделения воды**

Кол-во дозированного деэмульгатора, г/т	Кол-во выделившейся H <sub>2</sub> O ч/з 30 мин, % <sub>об</sub>	Кол-во выделившейся H <sub>2</sub> O ч/з 60 мин, % <sub>об</sub>	Кол-во выделившейся H <sub>2</sub> O ч/з 90 мин, % <sub>об</sub>
Контрольный опыт	-	-	-
3 г/т	-	-	-
10 г/т	21,3	25,3	33,3
20 г/т	26,7	26,7	33,3

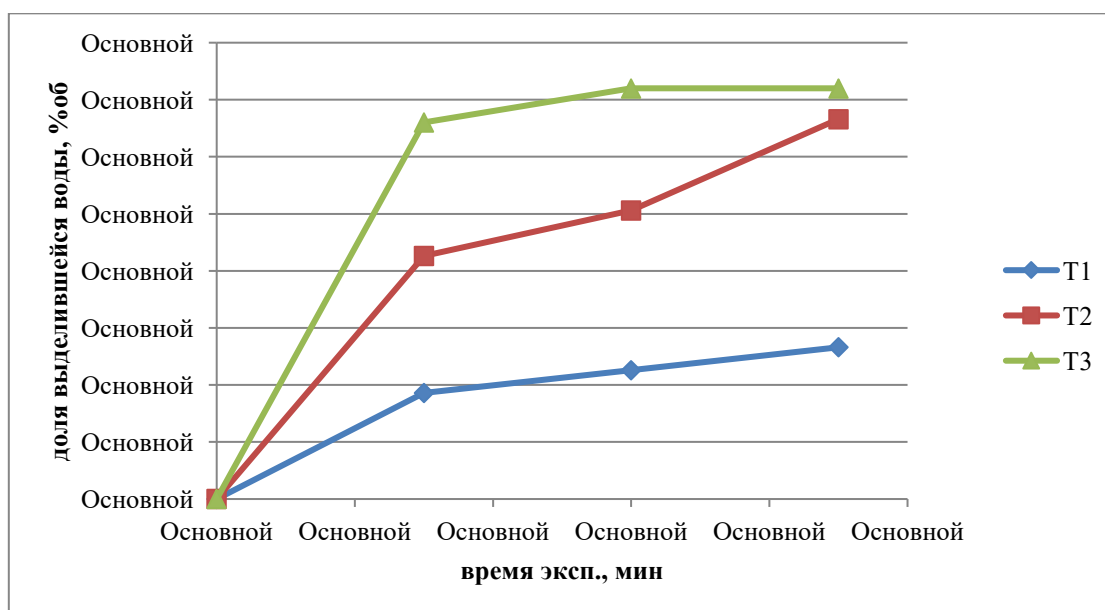
Таблица 4

**Влияние количества деэмульгатора СН-24385 и температуры 60°C на  
эффективность отделения воды**

Кол-во дозированного деэмульгатора, г/т при 60°C	Кол-во выделившейся H <sub>2</sub> O ч/з 30 мин, % <sub>об</sub>	Кол-во выделившейся H <sub>2</sub> O ч/з 60 мин, % <sub>об</sub>	Кол-во выделившейся H <sub>2</sub> O ч/з 90 мин, % <sub>об</sub>
Контрольный опыт	-	-	-
3 г/т	-	-	-
10 г/т	33,3	36	36
20 г/т	34,7	36	36,7

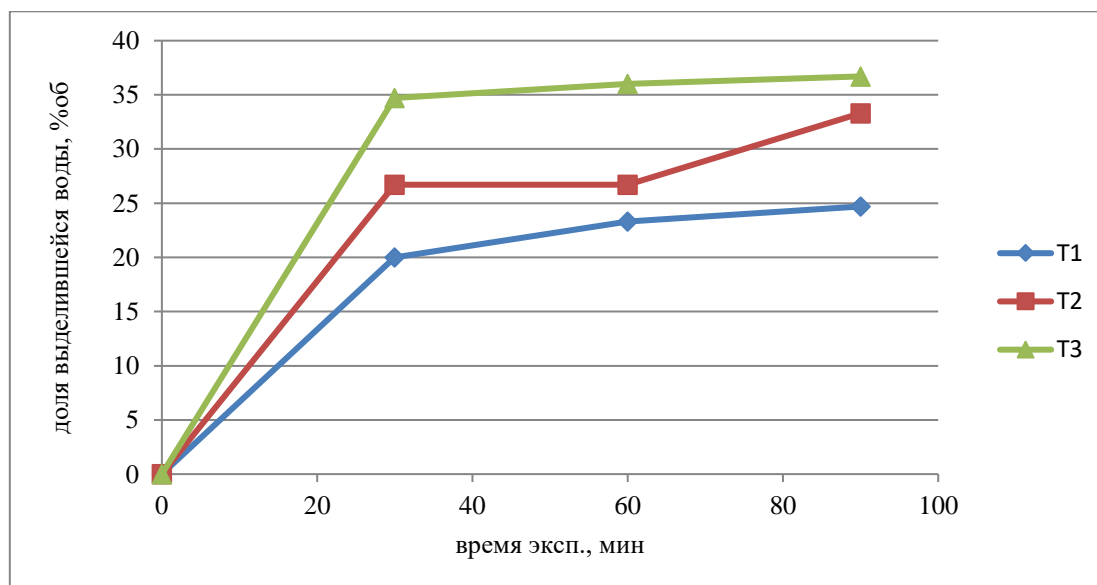
В результате проведенных лабораторных исследований выявлено: с увеличением температуры от 20 до 60°C и концентрации деэмульгатора (10 г/т; 20 г/т) возрастает количество выделения водной фазы. Опыт с использованием 3 г/т деэмульгатора в пределах 20 – 60°C оказался неэффективным.

На рисунках 1, 2 представлена динамика осаждения количества воды по времени с интервалом 30 минут.



**Рис. 1. Зависимость процентного содержания осажденной воды от времени эксперимента (10 г/т деэмульгатора)**

Примечание: условные обозначения: T1 – 20°C, T2 – 40°C, T3 – 60°C.



**Рис. 2. Зависимость процентного содержания осажденной воды от времени эксперимента (20 г/т деэмульгатора)**

Примечание: условные обозначения: T1 – 20°C, T2 – 40°C, T3 – 60°C.

При использовании 20 г/т деэмульгатора и поддержании температуры 60°C в лабораторных условиях добились значительной глубины обезвоживания водонефтяной эмульсии. При этом выделилось 36,7 %об воды.

## Выводы

Результаты проведенных лабораторных исследований показали, что деэмульгатор СН-24385 фирмы Chemek (Италия) имеет высокую эффективность при удельном расходе 20г/т и  $T=60^{\circ}\text{C}$ . Количество остаточной пластовой воды составило 0,5% об, что доказывает перспективность его дальнейшего использования. Деэмульгатор СН-24385 следует рекомендовать для промышленных испытаний при подготовке нефти непосредственно на месторождениях с целью обеспечения подбора высокоэффективного удельного расхода реагента, учитывая состав добываемых нефтей, плотность, содержание асфальто-смолистых веществ, парафинов, серы.

Данное исследование позволяет добиться возможности:

1. Повышения глубины обезвоживания, а также обессоливания нефти на месторождениях;
2. Экономии средств НПЗ на повторную подготовку нефти;
3. Уменьшения расхода деэмульгатора;
4. Минимизации коррозии оборудования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахметов С.А. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учебное пособие / С.А. Ахметов, Т.П. Сериков, И.Р. Кузеев, М.И. Баязитов. Санкт – Петербург: Недра, 2006. 868 с.
2. Левченко Д.Н. Эмульсии нефти с водой и методы их разрушения. М.: Химия, 1967. 200–202 с.
3. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа: учебное пособие для вузов. Уфа: Гилем, 2002. 672 с.
4. Ребиндер П.А. Поверхностные явления в дисперсных системах. М.: Наука, 1978. 117 с.
5. Справочник нефтепереработчика / под. ред. Г.А. Ластовкина. Е.Д. Радченко, М.Г. Рудина. Л: Химия, 1986. 648 с.

Поступила в редакцию 15.01.2019

**Сведения об авторах**

Валова Юлия Владимировна

Инженер-технолог ОАО «БЭНЗ», магистрант АГНИ, 2курс

423458 Россия, республика Татарстан, Альметьевск, ул. Ленина, 2

E-mail: [ylika@icloud.com](mailto:ylika@icloud.com)

*U.V. Valova*

## THE INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF THE DEMULSIFIER'S SN-24385 EFFECTIVENESS TO CONDUCT THE DEMULSIFICATION

**Annotation.** It is difficult to find an effective demulsifier for dehydration oil because of their great variety. Our purpose is to research the demulsifier that would be most effective. A lot of experiments were performed. Important indicators of the quality of desalination are: efficiency, the possibility of complete water separation, economy. The presence of emulsifiers – substances which dissolve in liquids and like a "membrane", enveloping the drops and prevent their merger, depends on the emulsions stability. In this article was studied the process effect demulsifier SN – 24385 from the company Chemek (Italy) and different temperatures to separate the oil-water emulsion. In the experiments was found the optimal quantity demulsifier and process temperatures for efficient emulsion separation the field.

**Keywords:** demulsifier, emulsion, demulsification of oil, oil, water cutting.

*For citation:* Valova U.V. [The investigation of the influence of the demulsifier's SN-24385 effectiveness to conduct the demulsification]. *Upravlenie texnosferoj*, 2019, vol. 2, issue 1. (In Russ) Available at: <http://f-ing.udsu.ru/technosphere>

## REFERENCES

1. Akhmetov S.A., Serikov T.P., Kuzeyev I.R., Bayazitov M.I. *Tekhnologiya i oborudovaniye protsessov pererabotki nefi i gaza* [Technology and equipment for the processing of oil and gas]. Ucheb. posobiye [Textbook], St. Petersburg: Nedra, 2006, 868 p. (In Russ).
2. Levchenko D.N. *Emul'sii nefi s vodoy i metody ikh razrusheniya*. Death with water and methods of their destruction. Moscow: Chemistry, 1967, pp. 200 –202. (In Russ).
3. Akhmetov S.A. *Tekhnologiya glubokoy pererabotki nefi i gaza* [Technology of deep processing of oil and gas]. Uchebnoye posobiye dlya vuzov [Textbook for high schools]. Ufa: Gilem, 2002, 672 p. (In Russ).
4. Rebinder P.A. *Poverkhnostnyye yavleniya v dispersnykh sistemakh* [Surface fact in disperse systems]. Moscow: Nauka, 1978, 117 p. (In Russ).
5. *Spravochnik neftepererabotchika* [Reference refiner]: [ed. by G.A. Lastovkina, E.D. Radchenko, M.G. Rudina]. Leningrad: Chemistry, 1986, 648 p. (In Russ).



Received 15.01.2019

**About the Authors**

*Valova Y.V.*

Engineer OAO «BENZ», magister Almet'yevsk State Oil Institute, 2nd year student

423458 Russia, republic of Tatarstan, Almet'yevsk, ul. Lenin, 2

E-mail: [ylika@icloud.com](mailto:ylika@icloud.com)