

## ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ПОВЫШЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ ПЛАСТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭМУЛЬСИОННЫХ КОМПОЗИЦИЙ

К.С. Карсеко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь  
e-mail: [kirill.karseko@mail.ru](mailto:kirill.karseko@mail.ru)

**Summary.** *Objects of the research are hydrodynamic mixers to obtain emulsions, based on cavitation, which can be applied for enhanced oil recovery. The purpose of the work is development of design of the mixer to obtain water-in-oil and acid-in-oil emulsions. In the process of the research carried out design studies and model tests of various types of these devices. Design of the mixer with no moving elements in the anticorrosion performance is the result of the research.*

Для нефтяных месторождений Республики Беларусь характерны карбонатные коллекторы, для повышения нефтеотдачи которых широко применяют кислотные обработки.

Для достижения большего эффекта от воздействия на призабойную зону скважин кислотными растворами на месторождениях РУП "ПО "Белоруснефть" используют направленные кислотные обработки (НКО), одной из разновидностей которых является поочередная порционная закачка нефтекислотных эмульсий и кислоты в пласт.

Сущность применяемого метода воздействия заключается в следующем: первая порция кислоты увеличивает трещины; следующая за ней высоковязкая жидкость (эмульсия) продавливается в расширенные трещины, блокируя их и покрывая слоем, предохраняющим от воздействия последующей порции кислоты; последующая порция кислоты действует на низкопроницаемые участки, а также, не теряя активности, по уже расширенным трещинам попадает в более глубокую необработанную часть пласта в исходной концентрации.

В данной работе ставилась задача на основе модельных исследований выбрать принцип диспергирования и дать рекомендации по рациональному проектированию выбранной конструкции.

При гидравлическом диспергировании применяют струйные форсунки с соударением струй и центробежные. Сотрудниками БелНИПИнефть предпринималась попытка разработки конструкции смесителя с соударением струй. Однако, как показала практика, при неустойчивой работе насосных агрегатов и значительном различии плотностей компонент эмульсии образующаяся радиальная пленка будет нестабильной, и получить требуемое соотношение фаз эмульсии невозможно, что, в конечном счете, отразилось на качестве ее приготовления и, соответственно, в целом на геолого-технических мероприятиях. Поэтому за основу был выбран вариант с центробежными форсунками.



Рисунок 1 – Опытный образец смесителя

С целью выработки оптимальной конструкции смесителя, проверки адекватности математической модели гидродинамического течения многокомпонентной смеси и определения оптимальных режимов работы насосных агрегатов было проведено численное моделирование поведения рабочей жидкости как многофазной среды с учетом кавитационного массопереноса.

По результатам модельных исследований был спроектирован и изготовлен смеситель (рис. 1).

В течение 2015 года с целью определения работоспособности и технологических параметров функционирования кавитационного смесителя при приготовлении нефтекислотного эмульсионного состава, зависимости наиболее значимых эксплуатационных характеристик приготовленных нефтекислотных эмульсий (НКЭ) от режима его работы, эффективности проведения интенсифицирующих направленных кислотных обработок карбонатных пластов месторождений РУП «Производственное объединение «Белоруснефть» выполнен ряд опытно-промысловых испытаний.

Для исследования качества приготавливаемой эмульсии с помощью микроскопа OLYMPUS BX 51 проведено сравнение эмульсий, полученных с помощью лопастной мешалки и с помощью разработанной конструкции смесителя.

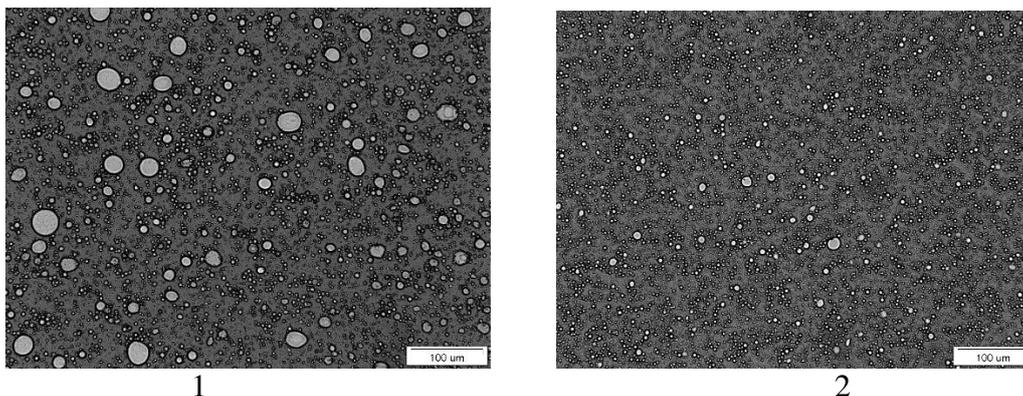


Рисунок 2 – Оптико-микроскопическое изображение проб НКЭ:

1 – проба, полученная в лабораторных условиях; 2 – проба, полученная с использованием смесителя

Из рисунка 2 следует, что образцы НКЭ, приготовленные с помощью предлагаемой конструкции смесителя, характеризуются равномерностью распределения и меньшим размером дисперсной фазы, что обеспечивает более высокую стабильность НКЭ во времени и при контакте с породой.

Высокая степень дисперсности НКЭ, приготовленных при помощи смесителя, достигается за счет пульсаций давления вследствие кавитации.

Работы по интенсификации притока нефти, выполненные методом направленной кислотной обработки с использованием НКЭ, приготовленной с помощью кавитационного смесителя, осуществлены на 6 объектах РУП «Производственное объединение «Белоруснефть». При среднем базовом дебите 5 т/сут средний прирост дебита после проведения работ составил 4 т/сут, длительность эффекта – более 190 суток, по большинству скважин, на которых проводились работы, эффект продолжается.

Благодаря отсутствию подвижных частей, контактирующих с агрессивными компонентами НКЭ, повышены надежность и долговечность предлагаемого устройства.