

*Сорокин Виктор Анатольевич*

магистрант

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный

нефтяной технический университет»

г. Уфа, Республика Башкортостан

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ РАЗДЕЛЕНИЯ ВОДОНЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ НА ПРОМЫСЛЕ**

*Аннотация:* в данной статье рассмотрены проблемы современных систем промыслового сбора и подготовки нефти, предложен способ решения данных проблем путем ввода в эксплуатацию модернизированных сепараторов, оборудованных интенсифицирующими устройствами. В результате использования описанного метода удалось получить сверхвязкую нефть с остаточным массовым содержанием воды не более 0,5%.

*Ключевые слова:* сверхвязкая нефть, эмульсия, деэмульгатор, сепарация, коалисцер, интенсифицирующее устройство, концентрация, содержание воды.

Одной из актуальных проблем разработки нефтяных месторождений является низкая производительность оборудования промысловой подготовки нефти. Наиболее важным этапом промысловой подготовки нефти является этап ее обезвоживания.

В виду истощения запасов традиционных углеводородов, в настоящее время большой интерес представляет разработка месторождений ранее не использовавшихся сверхвязких нефтей, или природных битумов. Подготовка этих нефтей осложнена их специфическими физико-химическими свойствами. Из-за малого различия плотностей нефти и воды, гравитационное отстаивание является неэффективным.

При достаточно интенсивном термохимическом режиме подготовки нефти (общее содержание деэмульгатора в нефти составляет 200–250 г/т, температура среды 80–90 °С) до остаточного содержания воды не более 1% требуемая продолжительность отстаивания составляет не менее 16 часов, а при обезвоживании до 0,5% – несколько суток, что приводит к необходимости применения большого

количества стандартного пустотелого емкостного оборудования, т. е. к существенному увеличению капитальных затрат.

Существует множество приемов ускорить процесс подготовки подобных нефтей. Одним из простейших приемов является воздействие на эмульсию с помощью устройств, интенсифицирующих процессы перемешивания исходной эмульсии с реагентом – деэмульгатором, укрупнения капель воды и их последующего осаждения.

Общеизвестным фактом является то, что процессы коалесценции капель воды гораздо эффективнее протекают на поверхности контактного устройства, чем в объеме эмульсии. На основании этого факта был предложен коалесцер, оснащенный интенсифицирующими устройствами в виде колец Рашига и Палля, а также пакетом сеток.

Испытания показали, что при использовании интенсифицирующих устройств и отстаивании эмульсии в термохимическом режиме (температура 80°C, концентрация деэмульгатора 200 г/т) в течение 6-ти часов можно добиться отстаивания тяжелой нефти до концентрации воды не более 1,0%, что по сравнению с отстоем в пустотелом отстойнике позволяет снизить время отстаивания в 2,7 раза (с 16 до 6 часов).

Научно-техническая компания «МодульНефтеГазКомплект» разработала технологию интенсификации подготовки сверхвязких нефтей. С целью изучения воздействия различных смесительных и коалесцирующих элементов на агрегативную устойчивость эмульсии был создан лабораторный стенд, позволяющий оценить эти воздействия в широком диапазоне изменения температуры, времени отстаивания и обводненности эмульсии, дозировки реагента – деэмульгатора, а также скорости и времени прохождения эмульсии через эти элементы. На стенде эмульсия обрабатывалась в коалесцерах и смесителях, закрепленных в перемешивающем устройстве, с помощью которого задавалась скорость и продолжительность вращения в заданных интервалах предполагаемой области исследования.

На основании полученных данных была разработана пилотная установка. В процессе работы на установке было выполнено моделирование процесса сепарации продукции скважин и исследованы способы разрешения водонефтяной эмульсии с применением различных устройств, интенсифицирующих процессы ее смешения с деэмульгатором, укрупнения капель воды и их осаждения при различных условиях, определен механизм подготовки нефти. Исследования показали, что оснащение установки коалесцером и осадителем позволяет обезвожить нефть до остаточного содержания воды не более 1% за 6 часов, что в 2,5 раза эффективнее, чем в пустотелом отстойнике.

На основании проделанных экспериментов были выполнены расчеты и разработана конструкция внешнего коалесцера и внутренней осадительной секции для размещения в отстойнике объемом 100 м<sup>3</sup>. На вход коалесцера подается предварительно обезвоженная нефть с примерной массовой долей воды 20%. Обвязка коалесцера позволяет им работать как последовательно, так и параллельно, а также поочередно выводить каждый из коалесцеров для очистки. После обработки в коалесцере нефть подается в отстойник, где с помощью выравнивающих перегородок происходит ее равномерное распределение по всей площади аппарата. Создаваемая при этом структура потока является наиболее благоприятной для последующего отделения воды и позволяет исключить канальное течение жидкости. Далее нефть проходит через осадители, на поверхности которых укрупняются и стекают вниз капли воды. Затем нефть окончательно отстаивается при температуре 80–90°С и выводится через сборное устройство.

Использование интенсифицирующих устройств позволило получить подготовленную сверхвязкую нефть с остаточной массовой долей воды не более 0,5%, при этом наилучший результат был показан при работе последовательно подключенных секций коалесцера. Значения остаточной обводненности товарной нефти, полученные с использованием предложенной технологии, полностью подтверждают ее эффективность.

### *Список литературы*

1. Позднышев Г.Н. Стабилизация и разрушение нефтяных эмульсий / Г.Н. Позднышев. – М.: Недра, 1981. – 221 с.
2. Методы подготовки сверхвязких нефтей месторождений ОАО «Татнефть» / Р.З. Сахабутдинов и [др.] // Нефтяное хозяйство. – 2008. – №7. – С. 86–89.