

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОДЕГИДРАТОРА ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ НЕФТИ НА ПНС КИЕНГОПСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Султанов Дамир Динарович

магистрант, кафедра Тепловые двигатели и установки, Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова, РФ, г. Ижевск

Макаров Сергей Сергеевич

научный руководитель, д-р. техн. наук, проф., Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова, РФ, г. Ижевск

Аннотация. Описываются технологические аспекты работы при подготовке нефти на площадке насосной станции Киенгопского месторождения. Обосновывается актуальность внедрения электродегидрататора для обезвоживания нефти. В результате произведенного предварительно анализа, показано, что использование электродегидрататора позволит получать стабильные результаты по содержанию воды в нефти на выходе порядка 0,5%, тогда как в настоящее время содержание воды в нефти после отстойников составляет 1,5-10%.

Ключевые слова: электродегидрататор, сепарация, электродеэмульгирование, деэмульгатор.

Площадка насосной станции (ПНС) Киенгопского месторождения нефти и газа расположена Юго-западнее головных сооружений Киенгоп. На ПНС происходит первая ступень сепарации нефти от газа, накопление водонефтяной эмульсии для учета, откачки накопленной жидкости центробежными насосами для дальнейшей подготовки в системе герметизированного сбора нефти, газа и воды. Газ после сепарации поступает через газопровод на УППН Киенгопского н/м, частично на факел [1].

Изначально пластовая нефть представляет собой вязкую эмульсию, состоящую из микрокапель нефти, воды и пузырьков газа. Непосредственно из скважины эта нефть подается в резервуары-отстойники, где ее постоянно подогревают до 40-60°C, при необходимости и до более высокой температуры. В процессе нагрева часть воды отслаивается и удаляется [2].

Существуют несколько способов подготовки нефти:

1. Горячий отстой - за счет предварительного нагрева нефти до температуры 50-70 °C облегчаются процессы коагуляции капель воды и ускоряется обезвоживание нефти при отстое. Преимуществом является более эффективный метод по сравнению с гравитационным отстоем холодной нефти. Но и есть недостатки такого способа - малопроизводительность и недостаточно эффективность метода обезвоживания холодной нефти. Он заключается в том, что нефтью заполняют специальные резервуары и выдерживают в течение 48 часов. В результате происходит процесс коагуляции, когда тяжёлые капли оседают вниз. Тем не менее, эти технологии используются редко, так как качество результата не всегда соответствует требованиям, предъявляемым к конечному продукту [3].
2. Трубная деэмульсация - в процессе движения нефти по трубопроводам происходит

разрушение глобул пластовой воды, их укрупнение и даже расслоение потоков на нефть и воду. Преимуществом является возможность быстрого и эффективного сбрасывания отделившейся воды и решение задачи глубокого обезвоживания нефти практически без дополнительных капитальных затрат. Недостаток - расход реагентов.

3. Двухступенчатая сепарация и термохимическая обработка - подготовку водонефтяной эмульсии к разрушению с использованием балластной воды и деэмульгатора осуществляют в смесителе и в сепараторе первой ступени, а разрушение структуры эмульсии и предварительное её обезвоживание — в аппарате второй ступени. Недостатком является интенсивное перемешивание эмульсии в смесителе, вследствие чего процесс водоотделения начинается в сепараторе первой ступени, но прерывается за счёт интенсивного выделения газа [4].

В настоящее время на ПНС Киенгопского месторождения обезвоживание нефти происходит на установках предварительного сброса пластовой воды: первая ступень - холодный отстой в сырьевых резервуарах, затем после нагрева до 40°C отделение воды в отстойниках ОГ-200 (Е-1, Е-2) [1].

Современные способы электродеэмульгирования требуют применения высокоэффективных аппаратов небольших габаритов с высокой единичной производительностью. Таким условиям удовлетворяют аппараты горизонтального типа, обеспечивающие производительность от 2 до 2,5 своих объемов в час. В этих аппаратах улучшается движение и распределение потоков, удается разместить электроды с большей площадью. Большое влияние на гидродинамику в аппарате оказывают входные распределители потока жидкости, которые обеспечивают равномерное распределение и движение вводимых потоков по всей длине аппарата. В данной работе для существующих условий выбран промысловый горизонтальный электродегидратор 1ЭГ200-2Р – комбинированный с двумя отдельными вводами нефти, предназначенный для разрушения широкой гаммы нефтяных эмульсий – от самых легких до агрегативно устойчивых. Эти аппараты можно эксплуатировать только с нижней подачей, когда обрабатывается легкая (по плотности) и малообводненная нефть, или только с верхней подачей при высокообводненной нефти средней плотности; высоковязкие нефти обрабатываются в аппаратах, как правило, с нижним и верхним вводами [5].

В результате произведенного предварительно анализа, основные технические характеристики электродегидратора должны иметь следующие значения: Производительность по сырью - 457,42 т/ч. Производительность по готовому продукту - 437,42 т/ч. Расход промывной воды - 20 т/ч.

Согласно полученной производительности электродегидратора, можно сделать вывод о том, что данный аппарат не только позволит подготовить существующий объем перерабатываемой нефти (2 840 868 т/год), но также будет стабильно работать, если объем перерабатываемой нефти возрастет до 3828120 т/год.

При содержании воды в сырой нефти 5%, обводненность продукта на выходе из электродегидратора составит 0,5 %. Доведение до более высокого показателя качества нефти по содержанию воды производится в резервуаре товарной нефти путем гравитационного осаждения. В данное время подача деэмульгатора производится перед ступенью сепарации и перед печами в равных пропорциях. Деэмульгатор, введенный перед ступенью сепарации не дает эффекта, т.к. нефть имеет низкую температуру недостаточную для работы деэмульгатора, а также основное его количество отслаивается вместе с подтоварной водой, поэтому большую часть деэмульгатора следует вводить после печей.

Список литературы:

1. Технологический регламент ОАО «Удмуртнефть» 2019. -С. 7.
2. Ильин А.В., Давлетшин Р.Р., Курамшин А.И. Химическая технология нефти и ее переработка, 2018 – 80 с.

3. Пронин С. «О нефти и газе доступным языком» (<https://litbit.ru/edition/pronin-sergey/o-nefti-i-gaze-dostupnym-yazykom> Дата обращения 07.03.2025).
4. Тронов В.П. «Промышленное применение трубной деэмульсации на установке по подготовке нефти» // Нефтепромысловое дело, 1969. №11. - С. 22-23.
5. Каспарьянц К.С., Кузин В.И., Григорян Л.Г. Процессы и аппараты для объектов промысловой подготовки нефти и газа. – М.: Недра, 1977. – 254 с.