

РАЗРАБОТКА ТРЕХФАЗОВОГО СЕПАРАТОРА В САПР

*А.А. Сидорова, ст., преп.,
Н.Г. Щербашин, студент гр.8Т92.
Томский политехнический университет
E-mail: ngs7@tpu.ru*

Введение

Важную роль в экономике страны играет нефть. На сегодняшний день она является основным энергоносителем в России. Экономически не целесообразно использовать нефть, добытую из скважин, потому что в сырой нефти содержатся большое количество механических примесей (глина, часть бурового раствора, песок и т.п.) В целях уменьшения механических примесей в добываемой сырой нефти и увеличение качества товарной нефти необходима предварительная подготовка.

Большая часть месторождений России, пребывает на поздних стадиях разработки. На данном этапе добыча нефти усложняется большим объемом пластовой воды. Можно решить эту проблему, установив трехфазный сепаратор.

Описание сепаратора

Процесс отделения жидкой фазы от газообразной называется сепарация. Процесс сепарации происходит при снижении давления и увеличении температуры. Учитывая, что выделяемая жидкость и газ имеют избыточное давление, сепарацию осуществляют в сосудах, работающих под давлением – сепараторах [1].

В составе скважинной продукции, после прорыва воды появляется третья фаза (несмешиваемая) – вода. Во время разработки месторождения, для поддержания пластового давления применяют заводнения, что приводит к увеличению концентрации воды в нефти. Когда обводненность достигает критического уровня, эксплуатировать месторождение становится не рентабельно. В связи с этим, важно правильно сформировать систему транспортировки, очистки и закачки воды. Это будет способствовать увеличению времени разработки месторождения, и как следствие получению большего объема нефти за период эксплуатации. Соответственно, задача разделения на три фазы актуальна при процессе разработки и эксплуатации месторождения [2].

Рассмотрим схему трехфазного сепаратора (рисунок 1). Данная конструкция сепаратора является базовой, она выполняет сброс объема свободного газа и воды. Перегородка 5 удерживает уровень жидкости в сепараторе, нефть переливается через перегородку в камеру сбора нефти и затем выходит из сепаратора через штуцер 8. Вода сбрасывается из сепаратора по штуцеру 9, которая находится перед перегородкой 5. Для углубления и интенсификации разделения фаз в сепараторах устанавливаются устройства распределения и гидродинамической коалесценции 4.

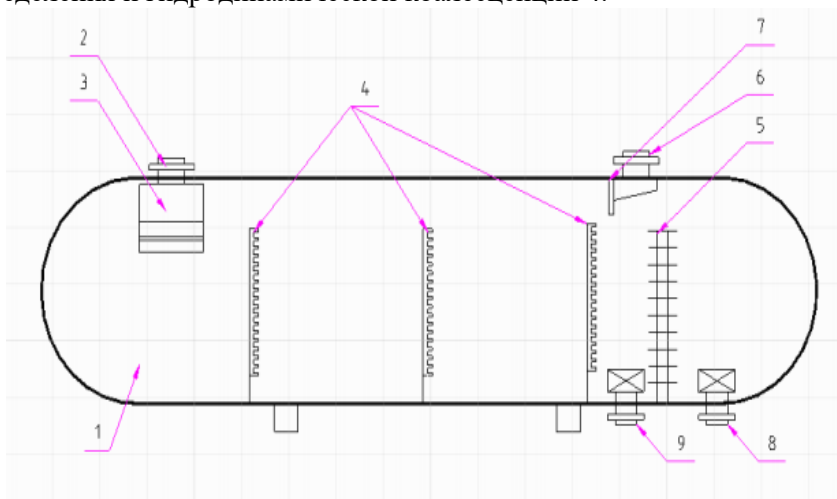


Рис.1. Конструкция трехфазного сепаратора в САПР

На рисунке 2 представлен принцип работы трехфазного сепаратора. Технологической особенностью трёхфазного сепаратора является то, что постепенное разделение смеси происходит на входе в сепаратор, образуется дисперсная зона и ее постепенный размыв.

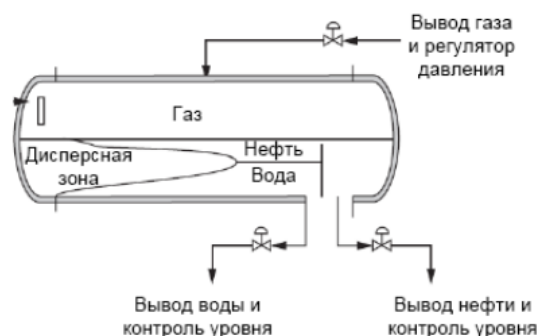


Рис. 2. Принцип работы трехфазного сепаратора

Принцип действия сепаратора

Назначение трехфазного сепаратора в разделении нефти, газа и воды. На рисунке 3 показана модель сепарации нефть-газ-вода [3].

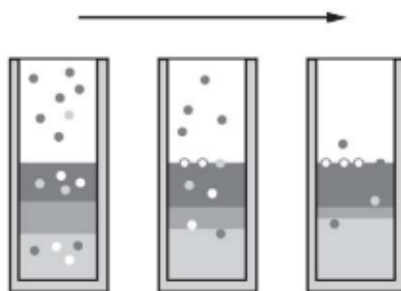


Рис. 3. Модель сепарации в системе нефть-газ-вода

Наличие дисперсной зоны между нефтью и водой является отличием двухфазной сепарации от трехфазной. В дисперсной зоне маленькие капельки одной фазы, рассеяны в другой фазе. Эта зона не является только нефтью или водой. Данная зона является нестабильной и за определенное время, и за счет коалесценции происходит переход рассеянных капель жидкостей в непрерывную фазу. За счет этого граница дисперсной зоны становятся менее четкими и затем происходит полное разделение фаз. Таким образом, происходит разделение, капли воды переходят в водную зону, а капли нефти проходя через слой воды поднимаются в нефтяную фазу. Частицы газа, находящиеся в фазах, поднимаются вверх, через зону воды и нефти [4].

В процессе трехфазной сепарации одновременно осуществляется четыре процесса [5]:

1. Пузырьки газа проходят через слой нефти и воды.
2. Капли воды оседают в слое нефти.
3. Капли нефти поднимаются в слой воды.
4. Коалесценция капель дисперсной фазы с соответствующей непрерывной зоной.

Процесс разделения фаз весьма долговременный, когда же фазы разделились, система приходит в термодинамическое равновесие. Данный процесс увеличивает сложность расчётов оборудования.

Заключение

В данной работе была изучена литература о подготовки нефти и конструктивных особенностях нефтегазовых сепараторов. Подробно изучена модель горизонтальных 3-х фазовых сепараторов. Рассмотрен принцип работы и разработана модель трехфазного сепаратора в САПР.

Список использованных источников

1. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды. – М.: Недра, 1979. – 319с.
2. Каспарьянц К.С. и др. Процессы и аппараты для объектов промышленной подготовки нефти и газа. – М.: Недра, 1977. – 136с.
3. Синайский Э.Г., Лапига Е.Я., Зайцев Ю.В. Сепарация многофазных многокомпонентных систем. – М.:Недра, 2002. – 622с.
4. Гуревич Г.Р., Карлинский Е.Д. Сепарация природного газа на газоконденсатных месторождениях. – М., Недра, 1982. – 197 с.
5. Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтегазопереработки. – М., Химия, 1980. – 408 с.