УСТАНОВКА КОМПЛЕКСНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПО РАЗДЕЛЕНИЮ И ПОДГОТОВКЕ СКВАЖИННЫХ ПРОДУКЦИЙ

Азизова Диляром Гайратовна

Доцент Каршинского Государственного Технического Университета

Аннотация. В статье рассмотрены комплекс технологических процессов по разделению и подготовке продукции скважин, системы сбора и подготовки нефти на месторождениях. Транспортировка сырой смеси по магистральным трубопроводам. Назначение и структура промысловых систем сбора и разделения. Основные этапы технологического комплекса разделения. Разрушение водонефтяных эмульсий. Подготовка побочных продуктов разделения.

Ключевые слова: *дегазация, замер дебита скважин, сепарация, обезвоживание, обессоливание, отстаивание.*

INSTALLATION OF COMPLEX TECHNOLOGICAL PROCESSES FOR SEPARATION AND PREPARATION OF BOREHOLE PRODUCTS

Azizova Dilyar Gayratovna

Associate Professor of Karshi State Technical University

Annotation. The article considers a set of technological processes for separation and preparation of well products, systems for collecting and preparing oil at fields. Transportation of the crude mixture through main pipelines. Purpose and structure of commercial collection and separation systems. The main stages of the technological separation complex. Destruction of water-oil emulsions. Preparation of separation by-products.

Keywords*: degassing, well flow rate measurement, separation, dewatering, desalination, settling.*

Введение

Извлекаемая из скважин продукция (скважинная жидкость) представляет собой сложную многокомпонентную смесь, состоящую из нефти, растворенного и попутного нефтяного газа (ПНГ), пластовой

минерализованной воды, а также механических примесей (песка, глины, окалины, частиц цемента). Транспортировка сырой смеси по магистральным трубопроводам и ее переработка на нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ) в исходном виде невозможна. Присутствие воды повышает вязкость, увеличивает затраты на перекачку и вызывает коррозию оборудования. Газ, выделяющийся при падении давления, образует газовые пробки, а механические примеси вызывают абразивный износ аппаратуры. Поэтому непосредственно на промыслах реализуется комплекс технологических процессов по разделению и подготовке продукции скважин до товарных кондиций.

Материалы и методы

Современные системы сбора и подготовки строятся по герметизированному однотрубному напорному принципу. Это предотвращает потери легких углеводородов и защищает окружающую среду от вредных выбросов.

Комплекс сбора и подготовки нефти, газа и воды решает следующие ключевые задачи:

• Автоматизированный замер дебита скважин (по нефти, газу и воде);

• Транспортировка смеси от устья скважин до центральных пунктов за счет энергии пласта или насосов;

• Поэтапное разделение (сепарация) фаз;

• Глубокая очистка каждого компонента до соответствия ГОСТу.

Технологическая схема включает цепочку специализированных узлов: АГЗУ (автоматизированные групповые замерные установки), УПН (установка подготовки нефти), УПГ (установка подготовки газа) и УПВ (установка подготовки пластовой воды).

Основные этапы технологического комплекса разделения

Измерение продукции скважин. Первичный этап разделения происходит кратковременно на замерных установках (например, типа «Спутник»), где поток из конкретной скважины направляется в сепаратор для разделения

жидкой и газовой фаз с целью точного определения обводненности и дебита скважины перед общим сбором.

Сепарация нефти от газа (дегазация). Процесс основан на снижении давления и изменении скорости потока, что приводит к интенсивному выделению растворенного газа из жидкости. Сепарация осуществляется в несколько ступеней (обычно 2–3 стадии):

Первая ступень: Происходит при повышенном давлении (0,6–1,5 МПа), что позволяет отбирать основной объем газа и транспортировать его на газоперерабатывающий завод (ГПЗ) под собственным давлением.

Концевая ступень: Выполняется при давлении, близком к атмосферному, для максимального извлечения остаточных легких фракций газа из нефти.

Процесс реализуется в вертикальных, горизонтальных или гидроциклонных сепараторах, оснащенных каплеотбойниками для улавливания уносимых брызг нефти.

Разрушение водонефтяных эмульсий (Обезвоживание). Пластовая вода находится в нефти в виде стойкой высокодисперсной эмульсии типа «вода в масле». Для ее разделения применяются следующие методы:

Термический: Нагрев смеси в путевых подогревателях до 40–80 °С для снижения вязкости нефти и ослабления бронирующих оболочек на каплях воды.

Химический (деэмульсация): Ввод специальных ПАВ (деэмульгаторов), которые вытесняют природные стабилизаторы эмульсии (асфальтены, смолы) и способствуют слиянию (коалесценции) капель воды.

Электрический: Обработка эмульсии в электродегидраторах переменным током высокого напряжения. Капли воды поляризуются, начинают интенсивно двигаться, сталкиваться и укрупняться, после чего быстро оседают под действием силы тяжести.

Обессоливание нефти в пластовой воде растворено большое количество солей (хлоридов), которые вызывают сильную коррозию оборудования НПЗ и

отравляют катализаторы переработки. Даже после обезвоживания в нефти остается остаточная влага с высоким содержанием солей.

Для обессоливания в нефть подают пресную промывочную воду, которая растворяет и разбавляет соли. Затем нефть повторно деэмульгируют в электродегидраторах и полностью отделяют воду, снижая концентрацию солей до технологически безопасного уровня.

Стабилизация нефти. Для предотвращения потерь нефти от испарения при ее дальнейшем хранении и транспортировке из нее удаляют остаточные легкие углеводородные газы (метан, этан, пропан и частично бутан). Стабилизация осуществляется методом горячей сепарации или перегонки в стабилизационных ректификационных колоннах.

Подготовка побочных продуктов разделения попутного газа (ПНГ): Газ, отделенный в сепараторах, очищают от капельной жидкости, механических примесей, а также от сероводорода (\(H_{2}S\)) и углекислого газа (\(CO_{2}\)), после чего компримируют (сжимают) и направляют на ГПЗ или местным потребителям.

Очистка пластовой воды: Отделенная от нефти минерализованная вода содержит остатки нефтепродуктов и твердых взвесей. В отстойниках и флотаторах воду доводят до нормативных показателей очистки и с помощью насосных станций КНС закачивают обратно в продуктивные пласты для поддержания пластового давления (ППД).

Заключение

Основные выводы о роли качественной подготовки нефти для снижения затрат на транспортировку по магистральным трубопроводам.

Перспективные направления: цифровизация промыслов, внедрение энергоэффективных деэмульгаторов и замкнутых циклов водоподготовки.

Комплекс технологических процессов по разделению продукции скважин представляет собой непрерывное высокоавтоматизированное производство. Качественное и своевременное разделение газовой, нефтяной и водной фаз на промысле позволяет:

1. Получить товарную нефть и газ высокого качества, соответствующие государственным стандартам;

2. Защитить трубопроводные системы и заводы от коррозии и абразивного износа;

3. Исключить экологические риски за счет рационального использования ПНГ и утилизации пластовых вод в закрытом цикле.

Список литературы

1. Дунюшкин И. И. Сбор и подготовка скважинной продукции нефтяных месторождений. — М.: Нефть и газ, 2006.
2. Сулейманов Р.С. и др. Сбор, подготовка и хранение нефти и газа. Технологии и оборудование: Учебное пособие. Уфа: Нефтегазовое дело, 2007
3. Закожурников Ю.А. Рабочая программа для учащихся колледжей по дисциплине «Сооружение газонефтепроводов и газонефтехранилищ» поспециальности 0905 «Сооружениеи эксплуатация газо- нефтепроводов и газонефтехранилищ». — Астрахань: АГПК, 2007.
4. Лутошкин Г.С. Сбор и подготовка нефти, газа и води на промыслах. Учебник для вузов. - М.: Алянс, 2005.
5. Н.Х.Эрматов, Д.Ғ.Азизова, Н.М.Авлаярова, Б.Ю.Номозов. Конларда нефть, газ, сувни йиғиш ва тайёрлаш/ Дарслик– Қарши: ҚМИИ, 2020, -250 б
6. Азизова Д.Ғ.Конларда нефть, газ, сувни йиғиш ва узатиш. Қўлланма. – Қарши: ҚМИИ, 2023, -240 б
7. Howard B. Bradleu “Petroleum Engineering Handbook” Third Printing Societu of Petroleum Engineering Richardson, TX, USA. 1992.