

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ГАЗА ПО ТЕХНОЛОГИИ СЕПАРАЦИИ

В.Ю. Гришаев

Научный руководитель - профессор П.Н. Зятиков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Низкотемпературные технологические процессы применяются главным образом обработки природных газов газоконденсатных месторождений с целью одновременной осушки и извлечения целевых компонентов – тяжёлых углеводородов и инертных газов при наличии их заметных количеств.

В статье рассмотрены вопросы модернизации по совершенствованию процесса низкотемпературной сепарации газа. Используемая при этом конструкция сепаратора обеспечивает эффективную очистку газа при производительности до 208 тыс. м³/час. в диапазоне изменения давления 5,5 – 7,5 МПа. В целях совершенствования эффективной очистки газа при повышенной производительности или снижении рабочего давления ниже 5,5 МПа предложена модернизация сепаратора С-2. При этом у входа газа в аппарат устанавливается новый узел входа газа, обеспечивающий предварительный съём жидкости и последующую коагуляцию мелкодисперсного аэрозоля.

Одним из актуальных вопросов промышленной подготовки газа и газового конденсата в условиях постоянно снижающегося давления является поддержание достигнутого уровня добычи газа и газового конденсата. При этом необходимым условием остаётся обеспечение кондиций газа при минимальных потерях углеводородов и минимальных затратах материально-технических ресурсов.

На КГПГ низкотемпературная сепарация газа осуществляется с применением дроссельного эффекта Джоуля-Томсона перед входом в низкотемпературные сепараторы [1,3].

Низкотемпературный сепаратор серийной конструкции, установленный на УКПГ представляет собой вертикальный цилиндрический аппарат Д 2400, внутри которого на входе установлен коагулятор – 1 мелкодисперсного аэрозоля, служащий для укрупнения капель, и сетчатый отбойник перед штуцером входа газа: уровень жидкости защищён от вторичного уноса просечно-вытяжным листом – 3. Данная конструкция обеспечивает эффективную очистку газа при производительности до 208 т

тыс м³/час. в диапазоне изменения давления 5,5 – 7,5 МПа. При снижении рабочего давления ниже расчётного или увеличении производительности данная конструкция не обеспечивает качественной очистки газа, потери конденсата существенно увеличиваются. В целях совершенствования эффективной очистки газа при повышенной производительности или снижении рабочего давления ниже 5,5 МПа необходима модернизация сепаратора С – 2.

Так, например, на данный момент потери конденсата в среднем во всех 3 сепараторах УКПГ Култак составляют 5 г/м³.

Так как давление на входе УКПГ уже меньше, чем 5,5 МПа, то вопрос модернизации становится определяющим в дальнейшей качественной подготовке газа и извлечения конденсата.

Для совершенствования процесса НТС мной предложена модернизация серийного сепаратора на базе новых центробежных сепарационных элементов с рециркуляцией газа (на примере месторождения Култак (рис.)).

Суть усовершенствования системы установки газа по технологии сепарации заключается в следующем. В сепараторе у входа газа в аппарат, устанавливается новый узел входа газа, обеспечивающий предварительный съём жидкости и последующую коагуляцию мелкодисперсного аэрозоля. Вместо сетчатого отбойника смонтируется тарелка с сепарационными элементами ГПР 515.00.000 в количестве 43 шт.

Под сепарационной тарелкой, на расстоянии 600 мм от неё, смонтируется ситчатая тарелка. Для подачи конденсата на ситчатую тарелку смонтируется труба. Каждая из тарелок оснащается трубами для слива конденсата в сборник жидкости; над уровнем вместо просечного листа смонтируется защитный лист.

В установке сепаратора монтируется узел впрыска, установка системы подготовки газа будет работать следующим образом. Газожидкостный поток попадает на узел входа, где происходит разделение газа от механических примесей. Предварительно очищенный газ поступает на коагулятор, где происходит укрупнение мелких капель жидкости.

Газ вместе с укрупненными каплями жидкости поступает в установку системы подготовки газа в тангенциальном направлении. За счёт вращения в полости аппарата часть капель жидкости переносится на стенку аппарата и стекает в сборник жидкости. Газожидкостный поток, уже с меньшим содержанием жидкости, поступает на ситчатую тарелку. Для улучшения контактирования предварительно очищенного газа на ситчатую тарелку подается конденсат в заданном количестве. Ситчатая тарелка работает в режиме барботажа, поэтому часть конденсата попадает на сепарационную тарелку, где происходит очистка газа. При работе в «сухом» режиме (без подачи конденсата) ситчатая тарелка выполняет роль распределителя, что для сепаратора не является обязательным. Отсепарированный в центробежных элементах конденсат, а также конденсат с ситчатой тарелки, по сливным трубам попадает в сборник жидкости, откуда выводится на дальнейшую обработку.

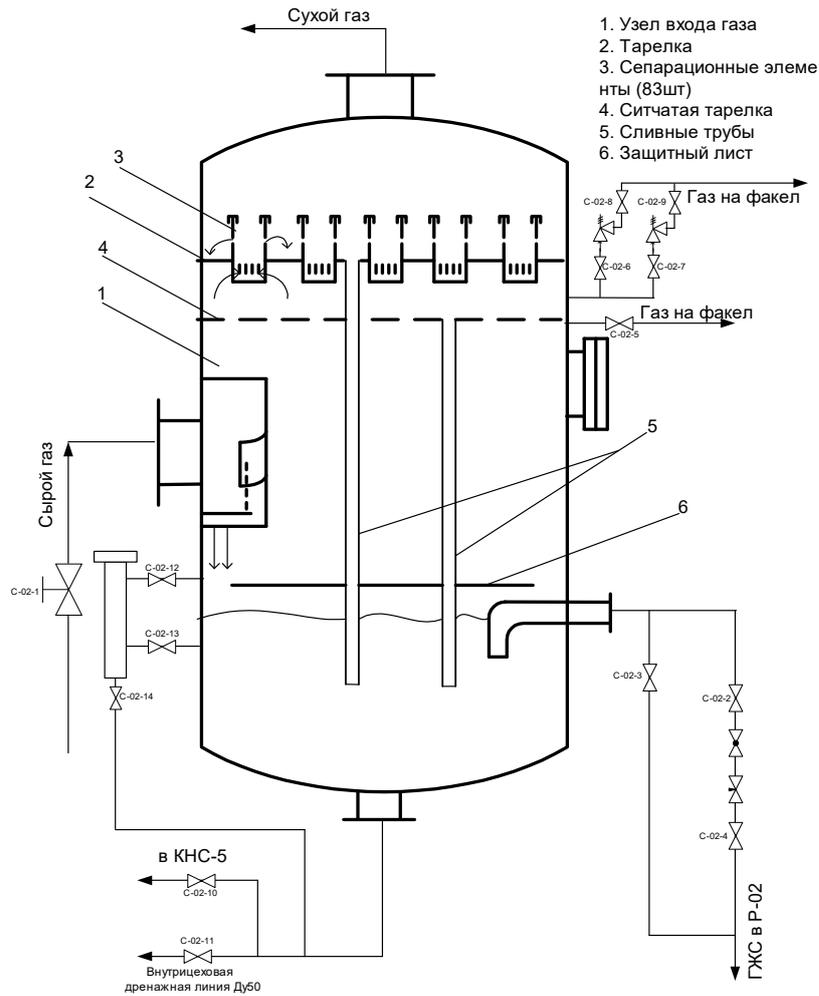


Рис. Сепаратор С – 2

Таблица

Результаты технологического расчёта сепаратора ГП-669.05.01

Параметр	Значение
Количество сепарационных элементов $n_{сэ}$, шт.	43
Площадь сепарационных элементов $F_{сэ}$, м ²	0,330
Критическая скорость газа $W_{кпр}$, м/с	2,05
Объём сборника жидкости $V_{жс}$, м ³	3,052
Полное гидравлическое сопротивление аппарата ΔP , МПа	0,0303

Данная конструкция обеспечивает максимальную эффективную производительность сепаратора.

Впрыск конденсата, осуществляемый в процессе испытаний в трубопровод перед С – 2, не снижает эту величину производительности.

Литература

1. Акрамов Б.Ш. Инновационная технология разработки нефтегазовых залежей // Наука, техника и образование». – 2019. – № 1 (54). – С. 37–40.
2. Акрамов Б.Ш., Умедов Ш.Х., Хаитов О.Г., Нуриддинов Ж.Ф., Мирзакулова М.Н. Использование промысловых данных для определения запасов нефти залежей, разрабатываемых при водонапорном режиме // Проблемы современной науки и образования. – 2019. – № 10 (143). – С. 15 –18.
3. Бекиров Т.М. Сбор и подготовка к транспорту природных газов. М.: Недрa, 1986. – 260 с.