



ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОЦЕСС ОТДЕЛЕНИЯ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА, ПЛАСТОВОЙ ВОДЫ И МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ ИЗ ПРИРОДНОГО ГАЗА

А.А.Узоқов

Т.Б.Тўраев

Независимый соискатель Ташкентского химико-технологического
института, г. Ташкент, Республика Узбекистан.

Профессор Ташкентского химико-технологического института, доктор
технических наук, г. Ташкент, Республика Узбекистан.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.21096039>

Аннотация. В статье, приведены результаты исследования по изучению состава и определение количество механические примеси природного газа, кроме того, определены содержание CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 в составе природного газа.

Ключевые слова: сапаратор, природный газ, разделение, механические примеси.

Исходя из поставленных задач, на Мубарекском газоперерабатывающем заводе была усовершенствована конструкция газового сепаратора, предназначенного для повышения эффективности очистки природного газа от газового конденсата, пластовой воды и механических примесей[1].

Экспериментальные исследования проводились на горизонтальных сепараторах газодобывающей скважины Сомонтепа Управления по добыче нефти и газа «Мубарекнефтегаз». Установлено, что объем входного сепаратора составляет **12 м³**, рабочий объем аппарата — **8,4 м³**, а температура газа на входе находится в пределах **17–18 °С**. Содержание газового конденсата и пластовой воды в добываемом газе составляет соответственно **7,85** и **19 л на 1000 м³ газа**.

Исследования показали, что природный газ месторождения представляет собой многокомпонентную углеводородную систему, содержащую пластовую воду, газовый конденсат, механические примеси, а также кислые компоненты, включая сероводород и диоксид углерода. Средний компонентный состав газа приведен в **таблице 3.4**.

Таблица 3.4

Компонентный состав природного газа

Наименование показателя	Значение
CH_4 , %	89,653



C_2H_6 , %	1,810
C_3H_8 , %	0,279
i- C_4H_{10} , %	0,060
n- C_4H_{10} , %	0,059
i- C_5H_{12} , %	0,061
n- C_5H_{12} , %	0,072
C_6H_{14+} , %	0,167
N_2 , %	0,722
CO_2 , %	4,117
H_2S , %	3,000
Итого	100,0
Мольная доля C_5^+ , %	0,300
Массовая концентрация C_5^+ , г/м ³	9,97
Молекулярная масса C_5^+	79,97
Молекулярная масса газа	18,396
Плотность газа при 20 °С, кг/м ³	0,765
Мольная доля C_3+C_4 , %	0,398
Массовая концентрация C_3+C_4 , г/м ³	7,994

Основным компонентом природного газа является метан (**89,653 %**), содержание этана составляет **1,810 %**, пропана — **0,279 %**, азота — **0,722 %**, диоксида углерода — **4,117 %**, сероводорода — **3,0 %**. Молекулярная масса газа равна **18,396**, а его плотность при **20 °С** и атмосферном давлении составляет **0,765 кг/м³**. Кроме того, в газе содержатся тяжелые углеводороды (C_5^+), массовая концентрация которых достигает **9,97 г/м³**, что свидетельствует о наличии потенциального газового конденсата.

Полученные результаты подтверждают, что добываемый природный газ содержит значительное количество жидких и механических примесей, а также кислых компонентов, ухудшающих его качественные показатели. Это обосновывает необходимость совершенствования конструкции газового сепаратора и оптимизации режимов его работы для повышения эффективности подготовки природного газа к дальнейшей транспортировке и переработке.

Перед проведением экспериментальных исследований в промышленных условиях были определены основные технические





характеристики действующего газового сепаратора, представленные в **таблице 3.5.**

Согласно полученным данным, рабочее давление сепаратора изменяется в диапазоне **0,83–4,2 МПа**, рабочая температура составляет **15–55 °С**, а расчетная температура стенки аппарата достигает **150 °С**. Рабочей средой является природный газ с **pH 7,2**, содержащий **CO₂ (4,47 %)**, **H₂S (3,0 %)**, газовый конденсат, пластовую воду с растворёнными минеральными солями и механические примеси.

Таблица 3.5

Технические характеристики газового сепаратора

Наименование показателя	Значение
Рабочее давление, МПа	0,83–4,2
Расчетное давление, МПа	6,3
Испытательное давление (гидравлическое), МПа	9,5
Рабочая температура, °С	15–55
Расчетная температура стенки, °С	150
Минимальная допустимая температура стенки, °С	15
Рабочая среда	Углеводородный газ; pH – 7,2; CO ₂ – 4,47 %; H ₂ S – 3,0 %; газовый конденсат, пластовая вода с растворёнными солями и механическими примесями
Класс опасности	2
Взрыво- и пожароопасность	Да
Показатель коррозионной активности, мм	3
Геометрический объем, м ³	14,2
Масса аппарата, кг	19 500
Нормативный срок службы, лет	25
Расчетный ресурс, циклов	1000
Группа сосуда (O'z DSt 1138:2017)	1



Категория рабочей среды

1

Полученные характеристики показывают, что природный газ, поступающий в сепаратор, содержит жидкую фазу и механические примеси, а рабочая среда характеризуется высокой коррозионной, взрыво- и пожароопасностью. Это подтверждает необходимость совершенствования конструкции газового сепаратора и оптимизации режимов его работы для повышения эффективности подготовки природного газа и обеспечения надежной эксплуатации оборудования.

Заключение. Таким образом, результаты исследований, проведенных в производственных условиях по изучению компонентного состава природного газа и его очистке от различных примесей, показали, что основным компонентом добываемого газа является метан (CH_4) с объемной долей 89,6 %, содержание этана (C_2H_6) составляет 1,8 %, а пропана (C_3H_8) — 0,279 %. Кроме того, в составе природного газа присутствуют углекислый газ, сероводород, газовый конденсат, пластовая вода и механические примеси. Наличие указанных компонентов снижает качественные показатели природного газа и подтверждает необходимость его эффективной очистки перед дальнейшей транспортировкой и переработкой.

Список использованной литературы:

1. Ефимченко С.И., Прыгаев А.К. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Часть 1. – М.: Издательство «Нефть и газ» Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина, 2006. – 725 с.
2. Ивановский В.Н., Дарищев В.И., Каштанов В.С. и др. Оборудование для добычи нефти и газа. Часть 1. – М.: Нефть и газ, 2002. – 768 с.
3. Узаков А.А., Тураев Т.Б. Совершенствование конструкции и расчет режимных параметров газового сепаратора для очистки природного газа // Universum: Технические науки. – 2025. – № 5 (134). – С. 61–66. DOI: 10.32743/UniTech.2025.134.5.19997.

