

ВПЛИВ ВОДИ НА ПАРАМЕТРИ ЗРІДЖЕНОГО НАФТОВОГО ГАЗУ

Книш Б.П.

Науковий керівник: д-р техн. наук, проф. Білінський Й.Й.
Вінницький національний технічний університет, Україна
E-mail: tutmos-3@i.ua

Анотація — Розглянуті процеси, які істотно впливають на контроль зріджених нафтових газів. Особливо виділено вплив води на рідку та парову фази зріджених газів та наслідки, до яких цей вплив може призвести.

1. Вступ

В якості палива в теплових установках муніципальних, промислових і сільськогосподарських об'єктів, а також в якості палива для двигуна знаходять широке використання зріджені нафтові гази, які містять пропан, бутан та їх суміші [1]. Визначення технологічних параметрів є досить важливим при зберіганні і транспортуванні зрідженого нафтового газу (ЗНГ). Основна перевага ЗНГ — можливість їх існування при температурі навколишнього середовища і помірних тисках як в рідкому, так і в газоподібному стані. В рідкому стані вони легко перероблюються, зберігаються і транспортуються, в газоподібному мають кращу характеристику згорання [2].

2. Основна частина

Важливими контролюючими параметрами при зберіганні та транспортуванні ЗНГ є маса рідкої та парової фаз ЗНГ, загальна маса ЗНГ, густина, тиск, температура, в'язкість, концентрація компонентів, співвідношення фаз тощо [3]. Також важливо враховувати наступні процеси, які істотно впливають на контроль ЗНГ: залежність об'єму рідкої фази від параметрів стану та складу ЗНГ, проблема системи «рідина-пар», спотворення показів сенсорів при зміні температури, тиску чи складу ЗНГ, розчинена вода в рідкій та паровій фазі ЗНГ.

Об'єм рідкої фази ЗНГ сильно залежить від параметрів стану (в першу чергу від температури та тиску) і від складу ЗНГ (часток пропану і бутану, в меншій степені інших вуглеводнів і домішок). В зв'язку з цим контроль рідкої фази ЗНГ без даних про фактичну густину не є адекватним.

ЗНГ в резервуарі існує у вигляді замкненої двофазної системи «рідина-газ». Зміна температури, тиску чи кількості ЗНГ в системі супроводжується перерозподілом ЗНГ між рідкою і паровою фазами, а при багатокомпонентному складі — зміною складу рідкої фази (за рахунок парової).

Зміна температури, тиску чи складу ЗНГ призводить до надзвичайному спотворенню показів сенсорів.

Особливо варто виділити те, що кількість води, яка здатна розчинитись в рідкій та паровій фазах, змінюється в широких межах. При зниженні температури розчинена вода конденсується, випадає на стінки резервуару, конструктивних елементах технологічного обладнання, потім стікає і накопичується на дні резервуару, а при підвищенні — знову розчиняється [4].

Враховувати вплив розчиненої в ЗНГ води надзвичайно важливо, адже вона впливає на технологічні параметри як самого зрідженого газу, так і обладнання, яке використовується для роботи з ним. Вільна вода в ЗНГ повинна бути відсутньою; однак, достатньо велика кількість води може бути присутньою в розчиненому вигляді.

При від'ємних значеннях температури при випаданні конденсату утворюється лід. Зріджені гази утворюють кристалогідрати, які являють собою білі

кристалічні тіла, схожі на сніг чи лід. Наприклад, молекула пропану разом з 18 молекулами води утворює кристалогідрат пропану (тверда кристалічна речовина), який може утворюватись при температурах від -12°C до $+5^{\circ}\text{C}$ в залежності від тиску і умов (турбулентність потоку, пульсація компресора тощо). Кристалогідрат етану може утворюватись при температурі до $+14^{\circ}\text{C}$.

Лід та кристалогідрати, утворюючись на елементах обладнання, згубно впливають на їх працездатність, аж до виходу з ладу.

Незважаючи на те, що допускається присутність розчиненої води у рідкій фазі ЗНГ, потрібно контролювати її кількість, адже її вплив на якість ЗНГ є досить суттєвим. Це пов'язано з тим, що густина рідкої фази дуже чутлива до зміни кількості води в ній. Навіть при незначних концентраціях густина ЗНГ різко збільшується, що неминуче позначається на технологічних характеристиках зріджених газів.

3. Висновки

Розглянуто процеси, які впливають на контроль зріджених нафтових газів, а саме залежність об'єму рідкої фази від параметрів стану та складу ЗНГ, проблема системи «рідина-пар», спотворення показів сенсорів при зміні температури, тиску чи складу ЗНГ, розчинена вода в рідкій та паровій фазі ЗНГ.

Особливо виділено вплив води на рідку та парову фази зріджених газів та наслідки, до яких цей вплив може призвести, а саме зниження технологічних параметрів як самого зрідженого газу, так і обладнання, яке використовується для роботи з ним, та, при утворенні льоду і кристалогідратів, погіршення працездатності та навіть руйнування елементів обладнання.

4. Список літератури

- [1] Рачевский Б.С. Сжиженные углеводородные газы / Б.С. Рачевский. — М.: Нефть и газ, 2009. — 640 с.
- [2] Таубкин И.С. О рукавах для слива-налива сжиженных углеводородных газов / И.С. Таубкин // Нефтегазовые технологии. — 2012. — № 7. — С. 74 — 86.
- [3] Совлуков А.С. Измерение количества сжиженного углеводородного газа в резервуаре / А.С. Совлуков, В.И. Терешин // Измерительная техника. — 2006. — № 2. — С. 40 — 42.
- [4] Терешин В.И. О методических погрешностях учета СУГ в резервуарном парке / В.И. Терешин, А.С. Совлуков, А.С. Летуновский // Автогазозаправочный Комплекс + Альтернативное топливо. — 2006. — № 5. — С. 24 — 30.

EFFECT OF WATER ON PARAMETERS OF THE LIQUEFIED PETROLEUM GAS

Knysh B.P.

Scientific adviser: Bilinskiy Y.Y.
Vinnytsia National Technical University, Ukraine

Abstract — The processes, that significantly affect the control of liquefied petroleum gas, is considered. Special attention is paid to the water's influence on the liquid phase and vapor phase of the liquefied gases and to the consequences, which can be achieved by this influence.