

Колмогоров Алексей Геннадьевич,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: atp@angtu.ru

Донская Анастасия Георгиевна,
студент, Ангарский государственный технический университет

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ ЖИДКОГО ЭТИЛЕНА В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ РЕЗЕРВУАРЕ

Kolmogorov A.G., Donskaya A.G. THE METHOD OF MEASURING THE MASS OF LIQUID ETHYLENE IN HORIZONTAL TANK

Аннотация. Рассмотрена методика измерения массы жидкого этилена в стальных цилиндрических горизонтальных градуированных резервуарах АО «Ангарский завод полимеров», учитывающая массу паровой фазы сжиженных углеводородов.

Ключевые слова: методика, цилиндрический горизонтальный резервуар, жидкий этилен, измерение массы.

Abstract. The method of measuring the mass of liquid ethylene in steel cylindrical horizontal graduated tanks of JSC Angarsk Polymer Plant, taking into account the mass of the vapor phase of liquefied hydrocarbons, is considered.

Keywords: method, cylindrical horizontal tank, liquid ethylene, mass measurement.

В настоящее время для измерения массы сжиженных углеводородных газов (СУГ) используют рекомендации ГОСТ Р 8.785-2012 «ГСИ. Масса газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов. Общие требования к методикам (методам) измерений». В данном документе за массу СУГ принимается масса жидкой фазы сжиженных газов и, как следствие, показатели точности нормированы только для массы жидкой фазы СУГ.

Однако, при сведении материального баланса СУГ на предприятиях нефтехимического комплекса, и, в частности, на АО «Ангарский завод полимеров» отмечается постоянный дебаланс между измеренной на вагонных весах (прямой статический метод измерения) массой СУГ, измеренной массомером (прямой динамический метод измерения) и массой СУГ, принятой в резервуары (косвенный статический метод измерения массы).

Для устранения дебаланса и повышения достоверности учёта массы СУГ в резервуарах необходимо учитывать массу паровой фазы СУГ. Решить данную задачу позволит предлагаемая методика измерения массы СУГ в резервуарах.

Емкостной парк объекта 1849 АО «Ангарский завод полимеров» предназначен для приема, хранения и выдачи этилена потребителям. Состоит из четырех горизонтальных цилиндрических, градуированных резервуаров Е-88/А,Б,В,Г номинальным объёмом 100 м³ каждый. Давление в емкостях поддерживается в диапазоне 1,2÷1,8 МПа, погрешность определения вместимости по градуировочной таблице – 0,2 %.

Суть методики определения массы СУГ в резервуарах заключается в применении косвенного метода статических измерений, сводящегося к последовательному определению следующих параметров:

- уровень жидкой фазы $L_{ж}$ СУГ выполняют с помощью микроимпульсного уровнемера;
 - температуру жидкой $T_{ж}$ и паровой $T_{п}$ фаз СУГ в резервуаре принимают по результату прямого измерения температуры в резервуаре, используя стационарные СИ температуры;
 - избыточное давление в паровом пространстве резервуара $P_{и}$ измеряют с помощью СИ давления;
 - объем, занимаемый жидкой фазой $V_{ж}$ СУГ в резервуаре. Для этого, с помощью градуировочной таблицы резервуара определяют значение объема $V_{из}^{ж}$ в резервуаре, соответствующее измеренному значению уровня $L_{ж}$;
 - объем, занимаемый паровой фазой $V_{п}$ СУГ в резервуаре;
 - плотность жидкой фазы $\rho_{ж}$ СУГ в резервуаре определяется косвенным методом по температуре $T_{ж}$, с использованием справочных данных [1];
 - плотность паровой фазы $\rho_{п}$ СУГ определяется расчетным методом по формуле Менделеева-Клайперона;
 - масса жидкой фазы $m_{ж}$ (кг) СУГ определяется расчетным методом;
 - масса паровой фазы $m_{п}$ (кг) СУГ определяется расчетным методом;
- Итоговая масса СУГ m (кг), содержащегося в резервуаре, определяется как сумма масс жидкой и паровой фаз СУГ.

Формулы для определения расчетных параметров, используемых в методике, приведены в [2].

Предложенная методика измерения планируется к применению вне сферы государственного регулирования и не подлежит обязательной аттестации. При необходимости данная методика может быть аттестована в добровольном порядке в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563-2009.

Используя вышеизложенную методику, предприятие достигнет повышения достоверности учёта и сведения материального баланса на производстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Рид Р.** Свойства газов и жидкостей / Р. Рид, Дж. Праусниц, Т. Шевруд. – Л.: Химия, 1982. – 592 с.
2. **Колмогоров, А.Г.** Измерение массы жидкого этилена в стальных цилиндрических горизонтальных резервуарах / А.Г. Колмогоров, В.В. Фигура. Текст: непосредственный // Вестник АНГТУ. - Ангарск: Изд-во АНГТУ. – 2024. – № 18. – С. 210-212.