

Ветошка С.І. студент гр.185М-21-1

Науковий керівник: Коровяка Є.А., к.т.н., доцент кафедри нафтогазової інженерії та буріння

(Національний технічний університет "Дніпровська політехніка", м. Дніпро, Україна)

РОЗРОБКА ДІЄВИХ ЗАХОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ МЕРЕЖЕВОГО ПРИРОДНОГО ГАЗУ ДЛЯ ПОБУТОВИХ ПОТРЕБ

На сьогоднішній день питання кількості і якості газу є досить проблематичним для України. Газ - є дуже важливою частиною нашого повсякденного життя, від приготування їжі до заправки авто, від опалення будинку до створення продукції на промислових заводах, без якої ми не уявляємо свого життя, як наприклад виробництво хлору на АТ «ДніпроАзот», для очищення питної води. Якщо поглянути на рисунок 1 то буде зрозуміло, який досить великий життєвий шлях проходить природний газ. Починаючи від видобування газу на газових промислах - 1, далі газ потрапляє до установки комплексної підготовки газу - 2 де визначають склад газу та його якість і відповідно, у разі потреби коригують його склад добавками інших газів, наприклад, більш важких. Після суміш газів надходить до головної компресорної станції з очисними спорудами - 3 і далі відвід до автоматизованої газорозподільної станції - 4. Переходи через залізницю і шосейну дорогу показані 5 і 6 пунктом. Для підтримання тиску в трубопроводі проміжна компресорна станція - 7 є необхідною частиною шляху газу до споживачів. Переходи через ріку і яр 8 і 9 є нерідким явищем, і у Дніпропетровській області такі явища зустрічаються, наприклад, у м. Кам'янське та смт Царичанка. Підземні газосховища - 10 є одним із найважливіших технологічних елементів газотранспортної системи України, який забезпечує її надійну та безперебійну роботу. Станція катодного захисту - 11 забезпечує надійну та стійку роботу при дії зовнішніх та кліматичних факторів. 12 - кінцева газорозподільна станція.

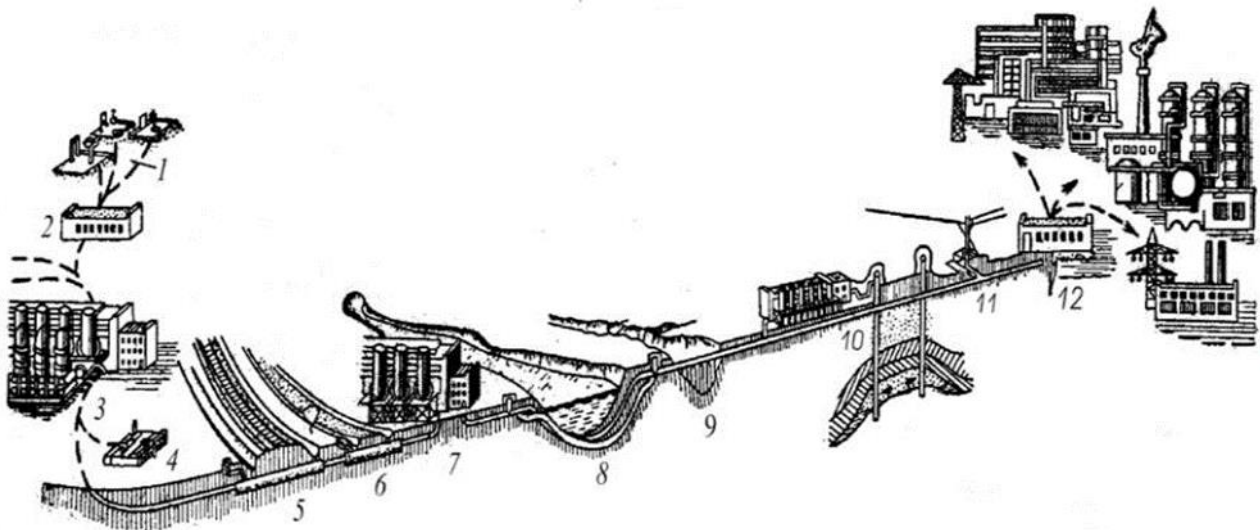


Рисунок 1 – Схема споруд магістрального газопроводу

Склад газу має прямий вплив на його теплотворну здатність. Основними компонентами газу в стандартних умовах є метан і його гомологи - етан, пропан, бутан. Газ часто містить сірководень, гелій, вуглекислий газ, азот та інертні гази, іноді ртуть. Етан, пропан і бутан є сировиною для виробництва скрапленого газу та продукції нафтохімічної промисловості. [1]

Природний газ, що подається в газотранспортну систему, повинен відповідати таким вимогам: [2]

вміст метану (C ₁), мол. %	мінімум	90
вміст етану (C ₂), мол. %	максимум	7
вміст пропану (C ₃), мол. %	максимум	3
вміст бутану (C ₄), мол. %	максимум	2
вміст пентану та інших більш важких вуглеводнів (C ₅₊), мол. %	максимум	1
вміст азоту (N ₂), мол. %	максимум	5
вміст вуглецю (CO ₂), мол. %	максимум	2
вміст кисню (O ₂), мол. %	максимум	0,2

Для визначення якості мережевого природного газу необхідно, перш за все охарактеризувати його компонентний склад і відповідно до нього розрахувати теплотворні здатності газу, що надходить до споживачів.

Основним показником якості природного газу, який визначає його енергетичну цінність, є питома об'ємна теплота згоряння (або теплотворна здатність) газу. Її визначають як кількість тепла, що виділяється у процесі повного згоряння газу в повітрі при сталому тиску і сталій температурі, віднесеного до об'єму сухого газу, визначеного за стандартних умов. На даний час у світі найбільш вживаною одиничною мірою, що характеризує процес горіння газу, є число Воббе - характеристика горючого газу, яка визначає взаємозамінність горючих газів при спалюванні їх на побутових і промислових пристроях для горіння. Число Воббе визначається, як відношення значення вищої об'ємної теплоти згоряння при певних стандартних умовах, до квадратного кореня відносної густини при тих самих умовах [3].

Розглянемо паспортні фізико-хімічні показники природного газу, що постачається у Дніпропетровській області, станом на жовтень 2022 року - таблиця 1.

Таблиця 1

Паспорти фізико-хімічних показників природного газу, що постачається у Дніпропетровській області

№ Відбору	Компонентний склад, % мол.												Густина абсолютна, кг/м ³ , при 20 °С	Густина відносна	Вища теплота згоряння, кВг·год/м ³
	метан, C ₁	етан, C ₂	пропан, C ₃	ізо-бутан, і-C ₄	н-бутан, н-C ₄	нео-пентан, нео-C ₅	ізо-пентан, і-C ₅	н-пентан, н-C ₅	гексани та вищі, C ₆₊	кисень, O ₂	азот, N ₂	діоксид вуглецю, CO ₂			
1	96,6891	0,5740	0,0430	0,0124	0,0137	0,0031	0,0065	0,0033	0,0021	0,0070	2,5235	0,1223	0,6869	0,5703	10,09
2	91,8539	4,3471	1,2723	0,1687	0,2951	0,0087	0,0874	0,0748	0,1486	0,0027	1,4328	0,3077	0,7359	0,6110	10,88
3	87,1933	5,6215	3,0709	0,4589	0,8688	0,0069	0,2398	0,2226	0,3550	0,0022	1,3595	0,6006	0,7960	0,6608	11,61

Відповідно до даних характеристик природного газу можна зробити висновки, що на теплотворну здатність позитивно впливають важкі гази, такі як пропан, пентан, ізо- бутан та н-бутан. Якщо вміст даних газів більший то і калорійність мережевого газу зростає і відповідно його теплотворні здатності. Проте, завелика кількість важких газів призводить до більш швидкого забруднення газопроводів і газового обладнання, яке необхідно буде чистити частіше, що створює незручності і потребує додаткових коштів. Отже, найкращим варіантом є середньозважений склад газу, метану біля 90%, менша кількість азоту та діоксиду вуглецю і 7-8% важких газів.

Перелік посилань

1. Бойко В.С, Бойко Р.В. Підземна гідрогазодинаміка: Підручник. - Львів: Априорі, 2005. 452 с.
2. Кодекс газотранспортної системи України, затверджений Постановою № 2493 від 30.09.2015 Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг
3. Газы горючі природні. Розрахунковий метод визначення теплоти згоряння, відносної густини та числа Воббе: ГОСТ 22667-82.- М.: Видавництво стандартів, 1982. - 4 с.