УДК 696.2:69.059.3

Мечник Г.О.
Коц І.В.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА НАДІЙНОСТІ РОЗПОДІЛЬЧИХ СИСТЕМ ГАЗОПОСТАЧАННЯ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ШЛЯХОМ ЇХ КОМПЛЕКСНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У тезах доповіді проаналізовано сучасний технічний стан та особливості функціонування розподільчих газових мереж сільських населених пунктів. Визначено ключові проблеми їх експлуатації, зокрема фізичний і моральний знос сталевих трубопроводів, руйнування антикорозійного захисту та невідповідність пропускної здатності тупикових мереж сучасним піковим навантаженням. Обґрунтовано доцільність переходу від поточного ремонту до комплексної реконструкції систем із використанням поліетиленових труб ПЕ 100, безтраншейних технологій санації, закільцювання мереж та впровадження шафних газорегуляторних пунктів (ШГРП) із системами телеметрії відповідно до вимог чинних будівельних норм.

Ключові слова: розподільчі газові мережі, сільські території, реконструкція, поліетиленові трубопроводи ПЕ 100, шафний газорегуляторний пункт, гідравлічний режим, телеметрія.

Abstract

The conference abstract analyzes the current technical condition and operational features of gas distribution networks in rural settlements. Key operational challenges are identified, including physical and moral depreciation of steel pipelines, degradation of anti-corrosion coatings, and insufficient throughput capacity of dead-end networks under modern peak loads. The necessity of transitioning from routine maintenance to comprehensive system reconstruction is substantiated through the use of PE 100 polyethylene pipes, trenchless rehabilitation technologies, network looping, and the installation of cabinet gas-regulating points (GRP) equipped with telemetry systems in compliance with current building codes.

Keywords: gas distribution networks, rural areas, reconstruction, PE 100 polyethylene pipelines, cabinet gas-regulating point, hydraulic regime, telemetry.

Вступ

Більшість розподільчих систем газопостачання сільської місцевості вичерпала свій нормативний ресурс експлуатації. Фізичне і моральне зношення сталевих трубопроводів, руйнування їх антикорозійних покриттів та використання застарілого обладнання пунктів редукування газу зумовлюють значні техногенні втрати енергоносія, підвищену аварійність і нестабільність тиску в мережі [1]. Водночас зміна структури паливоспоживання у сільській житловій забудові, спричинена масовим впровадженням високопродуктивних двоконтурних газових котлів і водонагрівачів, призвела до суттєвого зростання пікових годинних навантажень. Існуючі тупикові сталеві газопроводи малих діаметрів не здатні забезпечити необхідні гідравлічні режими роботи мережі [2].

Актуальність робіт із комплексної реконструкції сільських розподільчих систем газопостачання зумовлена критичним фізичним зносом інфраструктури, збудованої переважно в 1970–1990-х роках, та необхідністю приведення її у відповідність до сучасних вимог безпеки, енергоефективності й економічної доцільності [3, 4].

Метою роботи є наукове обґрунтування та розроблення комплексу техніко-технологічних рішень щодо реконструкції розподільчих систем газопостачання сільських територій, спрямованих на забезпечення стабільних гідравлічних режимів, підвищення надійності, безпеки та економічної ефективності їх функціонування.

Для досягнення поставленої мети визначено такі **науково-практичні завдання:**

1. Виконати детальні розрахунки річних та пікових годинних витрат газу для об’єктів сільської території з урахуванням сучасної структури газоспоживаючого обладнання.

2. Здійснити гідравлічний та аеродинамічний розрахунки існуючих і реконструюваних мереж для оптимізації перепадів тиску та вибору раціональних діаметрів трубопроводів.

3. Провести підбір сучасного технологічного обладнання (ШГРП, регуляторів тиску, запобіжної арматури) та обґрунтувати проєктно-конструктивні рішення щодо зовнішнього і внутрішнього газопостачання.

4. Розробити організаційно-технологічні рішення з виконання будівельно-монтажних робіт та провести оцінку впливу на навколишнє середовище (ОВНС) [5].

5. Сформувати комплекс заходів з охорони праці, промислової безпеки та цивільного захисту в умовах реконструкції та подальшої експлуатації систем.

Об'єкт і предмет дослідження. ***Об'єктом дослідження*** є процес функціонування та інженерної модернізації розподільчих систем газопостачання сільських населених пунктів. ***Предметом дослідження*** є конструктивно-технологічні, гідравлічні та організаційні параметри реконструкції газорозподільних мереж і пунктів редукування тиску газу.

Основний зміст роботи

На основі аналізу технічного стану та нормативно-правової бази газорозподільної інфраструктури встановлено, що традиційні методи поточного ремонту не дозволяють усунути системне зниження ефективності сільських газових мереж. Вирішальним напрямом модернізації визначено комплексну реконструкцію, яка базується на заміні зношених сталевих ділянок сучасними поліетиленовими трубами марки ПЕ 100, що відзначаються високою корозійною стійкістю та довговічністю [6].

Для мінімізації обсягів земляних робіт і скорочення термінів будівництва обґрунтовано доцільність застосування безтраншейних технологій санації трубопроводів. Усунення дефіциту пропускної здатності та стабілізація тиску у віддалених споживачів досягаються шляхом оптимізації топологічних схем мережі — переходу від тупикових схем до закільцьованих. Технологічне оновлення вузлів редукування передбачає встановлення високоточних шафних газорегуляторних пунктів (ШГРП), оснащених засобами телеметрії для дистанційного моніторингу режимних параметрів і оперативного реагування на позаштатні ситуації [7]. Усі проєктні, будівельно-монтажні та природоохоронні рішення формуються на основі суворого дотримання вимог державних будівельних норм (зокрема ДБН В.2.5-20:2018 «Газопостачання») [3] та правил промислової безпеки [4].

Висновки

1. Сільські розподільчі газові мережі перебувають у критичному технічному стані через вичерпання нормативного ресурсу сталевих труб і застарілість обладнання, що спричиняє втрати газу та знижує надійність газопостачання.

2. Існуючі тупикові мережі малих діаметрів не відповідають сучасним піковим навантаженням, сформованим масовим встановленням побутових двоконтурних котлів, що призводить до надмірних втрат напору.

3. Ефективне відновлення працездатності систем можливе лише шляхом комплексної реконструкції із застосуванням поліетиленових труб ПЕ 100, безтраншейної санації, закільцювання мереж та впровадження автоматизованих ШГРП із телеметрією.

4. Дотримання вимог чинної нормативної бази (ДБН В.2.5-20:2018) та правил безпеки на всіх етапах проєктування й реконструкції гарантує довговічність, експлуатаційну надійність та екологічну безпеку оновленої газорозподільної інфраструктури.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ратушняк Г. С., Ободянська О. І. Управління змістом проєктів із забезпечення надійності зовнішніх газорозподільних мереж : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2014. 128 с.
2. Пономарчук І. А., Слободян Н. М. Газопостачання : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс]. Вінниця : ВНТУ, 2023. 103 с.
3. ДБН В.2.5-20:2018. Газопостачання. Київ : Мінрегіон України, 2019. 120 с.
4. НПАОП 0.00-1.76-15. Правила безпеки систем газопостачання : затв. наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 15.05.2015 р. № 285. Київ, 2015. 82 с.
5. Про оцінку впливу на довкілля : Закон України від 23.05.2017 р. № 2059-VIII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19
6. ДСТУ EN 1555-1:2012 (EN 1555-1:2010, IDT). Системи пластмасових трубопроводів для подавання газоподібного палива. Поліетилен (ПЕ). Частина 1. Загальні положення. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 24 с.
7. Кодекс газорозподільних систем : затв. постановою Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг від 30.09.2015 р. № 2494. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1379-15

Мечник Ганна Олегівна – магістрантка, факультет будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: g.mechnyk@grm.com.ua

Коц Іван Васильович – к.т.н., доцент, професор кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Mechnyk Hanna Olehivna – Master's student, Faculty of Construction, Civil and Environmental Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: g.mechnyk@grm.com.ua

Kots Ivan Vasylovych – PhD (Technical Sciences), Associate Professor, Professor at the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.