

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О.М. БЕКЕТОВА

Кафедра теплогазопостачання і вентиляції

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

бакалавра

(рівень вищої освіти)

на тему

Газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області

Виконав: здобувач освіти
групи
спеціальності
цивільна інженерія

(шифр і назва)

4 курсу

ЦІ 2022-2

192 - Будівництво та

освітня програма

Цивільна інженерія

(назва)

Скирда В.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник:

Бурда Ю.О.

(прізвище та ініціали)

Рецензент:

Гвоздецький О.В.

(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО
ГОСПОДАРСТВА імені О.М. БЕКЕТОВА

ННІ Будівництва, землеустрою та цивільної інженерії
Кафедра Теплогазопостачання і вентиляція
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія
Освітня програма Цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. каф. Теплогазопостачання і
вентиляції

 **Юрій ЧАЙКА**
«26» травня 2026р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ОСВІТИ**

Скирді Володимиру Володимировичу
(ПІБ)

1. Тема роботи Газопостачання села Миколаївка Лозівського району
Харківської області
керівник роботи к.т.н., доц. Бурда Ю.О.
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання)
- затверджені наказом закладу вищої освіти від «25» травня 2026 року №447-03
2. Строк подання здобувачем роботи 20 червня 2026 року
3. Вихідні дані до роботи 1) Генеральний план села Миколаївка
М1:2000 2) План житлового будинку М 1:50 3) План ГРП М1:10
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити)
1) Проєктна частина: газопостачання села; газопостачання ШГРП; газопостачання
будинку 2) Технологія організації будівництва
3) Охорона праці
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
1) Генплан села Миколаївка Лозівського району Харківської області. Експлікація.
Специфікація 2) Розрахункова схема газопроводів середнього тиску. Розрахункова схема
підвідного газопроводу високого тиску (II кат.). Експлікація 3) Аксонометрична схема
газопроводів середнього тиску. ШГРП тип 1 схема 1. Специфікація ШГРП. Схема вузла
обліку витрат газу ВОГ-III-Ф-1Л-50-ЕК50. Специфікація ВОГ 4) План на відм. 0.000.
Схема газопроводу. Висота вентиляційного каналу над дахом будівлі. Схема облаштування
димоходу. Специфікація 5) Будгенплан. Схема переміщення вантажу.
Схема встановлення монтажної машини. Календарний графік виконання робіт

Реферат

Кваліфікаційна робота бакалавра: 63 с., 10 табл., 20 літературних джерел, 5 арк. графічного матеріалу.

ГАЗОПОСТАЧАННЯ, ГАЗОПРОВІД ВИСОКОГО ТИСКУ, ГАЗОПРОВІД СЕРЕДНЬОГО ТИСКУ, ГРПШ, ПОЛІЕТИЛЕНОВІ ТРУБИ, ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРАХУНОК, ПРИРОДНИЙ ГАЗ, ГАЗОРЕГУЛЯТОРНЕ ОБЛАДНАННЯ, БЕЗПЕКА ЕКСПЛУАТАЦІЇ, ОХОРОНА ПРАЦІ.

Метою роботи є розроблення проєкту системи газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області із забезпеченням надійного, безпечного та економічно обґрунтованого постачання природного газу споживачам.

У роботі виконано аналіз природно-кліматичних умов району проєктування, досліджено фізико-хімічні властивості природного газу та обґрунтовано вибір схеми газопостачання населеного пункту. Визначено розрахункові витрати природного газу, сформовано структуру газових потоків між мережами різних категорій тиску та виконано гідравлічний розрахунок газопроводів.

Проєктом передбачено встановлення газорегуляторного пункту шафового типу та підключення споживачів до системи газопостачання. Обґрунтовано вибір трас прокладання газопроводів, матеріалу труб і основного газорегуляторного обладнання. Розроблено рішення щодо газопостачання житлових будинків із застосуванням сучасних засобів регулювання тиску та обліку природного газу.

У технологічній частині розглянуто організацію будівництва газорозподільної мережі, наведено характеристику основних будівельно-монтажних процесів, пов'язаних із прокладанням поліетиленових газопроводів.

У розділі охорони праці виконано аналіз умов праці, проведено оцінювання виробничих ризиків та розроблено комплекс організаційно-технічних заходів щодо підвищення безпеки працівників під час будівництва системи газопостачання. Також розглянуто питання безпеки життєдіяльності та дій персоналу в умовах надзвичайних ситуацій.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Зміст

Вступ

I. Проєктна частина.....	8
II. Технологія організації будівництва.....	31
III. Охорона праці.....	47

Список використаної літератури

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Вступ

Надійне та безпечне забезпечення природним газом населених пунктів є важливою складовою розвитку паливно-енергетичного комплексу України та підвищення якості життя населення. Природний газ залишається одним із найбільш ефективних і доступних енергоносіїв, який широко використовується для опалення житлових будинків, приготування їжі, гарячого водопостачання, а також для забезпечення потреб комунально-побутових та виробничих споживачів. Від технічного стану газорозподільних мереж, правильності проєктних рішень та дотримання вимог безпеки значною мірою залежить безперебійність газопостачання і раціональне використання енергетичних ресурсів.

Особливого значення питання розвитку систем газопостачання набувають для сільських населених пунктів, де природний газ є основним джерелом енергії для населення. Будівництво сучасних газорозподільних мереж дозволяє підвищити рівень благоустрою житлового фонду, забезпечити ефективне функціонування об'єктів соціальної інфраструктури та створити передумови для економічного розвитку територій.

Проєктом передбачається розроблення технічних рішень щодо транспортування та розподілу природного газу між споживачами із забезпеченням необхідних параметрів тиску, надійності та безпеки експлуатації газорозподільної мережі.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю впровадження сучасних інженерних рішень у сфері газопостачання, спрямованих на підвищення енергоефективності, зменшення експлуатаційних витрат та забезпечення стабільного функціонування систем газорозподілу. Важливим аспектом є також використання сучасних матеріалів і обладнання, які відповідають чинним нормативним вимогам та забезпечують тривалий термін служби мереж.

Метою роботи є розроблення проєкту системи газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області з обґрунтуванням технічних рішень щодо вибору схеми газопостачання, параметрів газорозподільних мереж,

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

газорегуляторного обладнання та заходів із забезпечення безпечної експлуатації системи.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати природно-кліматичні умови району проєктування та їх вплив на роботу системи газопостачання;
- дослідити фізико-хімічні властивості природного газу як енергоносія;
- визначити прогнозовані витрати природного газу та сформувати структуру газових потоків;
- виконати гідравлічний розрахунок газорозподільних мереж;
- обґрунтувати вибір трас газопроводів і матеріалу труб;
- підібрати газорегуляторне обладнання та розробити рішення щодо газопостачання споживачів;
- розглянути питання організації будівництва газорозподільної системи;
- виконати аналіз умов праці та розробити заходи з охорони праці і безпеки життєдіяльності.

Предметом дослідження є технічні рішення та інженерні методи, що застосовуються під час проєктування систем газопостачання сільських населених пунктів.

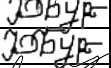
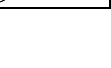
Під час виконання роботи використано вимоги чинних нормативно-правових документів України у сфері газопостачання, будівництва, охорони праці та цивільного захисту, а також сучасні методики гідравлічного розрахунку газорозподільних мереж.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання отриманих результатів під час проєктування нових або реконструкції існуючих систем газопостачання населених пунктів зі схожими умовами експлуатації та структурою споживання природного газу.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ І

ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

					КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ			
					Газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області	Стадія	Аркуш	Аркушів
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		КРБ	1	23
Розробив	Скирда В.В.			06.26				
Керівн.	Бурда Ю.О.			06.26				
Консул.	Бурда Ю.О.			06.26				
Н.Контр.	Півненко Ю.О.			06.26	Проектна частина	ХНУМГ імені О.М. Бекетова Кафедра: ТГВ Харків 2026		
Зав.каф	Чайка Ю.І.			06.26				

1.1 Загальна характеристика населеного пункту

Село Миколаївка Лозівського району Харківської області є сільським населеним пунктом, розташованим у південній частині Харківської області. Населений пункт характеризується переважно малоповерховою житловою забудовою садибного типу та наявністю об'єктів соціально-побутового призначення. Планувальна структура села сформована вздовж основних транспортних вулиць із розгалуженням другорядних вулиць і провулків.

Клімат району помірно континентальний, з теплим літом та відносно холодною зимою. Середня температура повітря в літній період становить $+20...+25\text{ }^{\circ}\text{C}$, у зимовий період — від -5 до $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Опалювальний період триває приблизно 170–180 діб, що обумовлює необхідність стабільного та надійного забезпечення споживачів природним газом для потреб опалення, гарячого водопостачання та приготування їжі.

Основними споживачами природного газу в селі є житлові будинки, а також громадські та комунально-побутові об'єкти. Газифікація населеного пункту сприяє покращенню побутових умов населення, підвищенню енергоефективності та зменшенню використання твердого палива.

Рельєф місцевості переважно рівнинний, що створює сприятливі умови для прокладання зовнішніх газових мереж. Ґрунти на території населеного пункту представлені переважно суглинками та супісками, що дозволяє виконувати будівництво підземних поліетиленових газопроводів відкритим способом.

Транспортна інфраструктура села представлена мережею автомобільних доріг місцевого значення. Вулиці мають переважно ґрунтове або асфальтобетонне покриття. Наявність існуючих інженерних комунікацій — електромереж, водопроводів та ліній зв'язку — потребує врахування під час проєктування трас газопроводів.

Газопостачання села передбачається здійснювати природним газом із підключенням до існуючої системи газорозподільних мереж через підвідний газопровід високого тиску II категорії з подальшим пониженням тиску в

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		2

газорегуляторному пункті шафового типу та розподілом газу мережею газопроводів середнього тиску.

1.2 Аналіз існуючої системи газопостачання

Існуюча система газопостачання села Миколаївка частково забезпечує потреби населення у природному газі, однак потребує подальшого розвитку та модернізації. Частина житлової забудови не має централізованого газопостачання або забезпечується газом із недостатнім рівнем надійності та пропускної здатності мереж.

Основним джерелом газопостачання є існуючий газопровід високого тиску поза межами села, від якого передбачається підключення нової системи газопостачання населеного пункту. Для забезпечення необхідних параметрів тиску природного газу проєктом передбачено встановлення газорегуляторного пункту шафового типу (ГРПШ), у якому здійснюватиметься зниження тиску газу до середнього.

Існуючі газові мережі мають обмежену пропускну здатність та не забезпечують повного охоплення житлової забудови. Частина мереж експлуатується тривалий час та характеризується моральним і фізичним зношенням. Це знижує надійність газопостачання та потребує реконструкції окремих ділянок.

Під час аналізу існуючої системи газопостачання враховано:

- 1) щільність житлової забудови;
- 2) перспективу розвитку населеного пункту;
- 3) кількість потенційних споживачів;
- 4) технічний стан існуючих мереж;
- 5) можливість підключення до діючої газорозподільної системи;
- 6) категорію тиску газу в існуючих мережах.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		3

Для забезпечення стабільного та безпечного газопостачання проектом передбачено будівництво:

- 1) підвідного газопроводу високого тиску II категорії;
- 2) вуличних газопроводів середнього тиску;
- 3) газорегуляторного пункту шафового типу;
- 4) внутрішніх газових мереж житлових будинків.

Запроектована система газопостачання дозволить забезпечити надійне постачання природного газу споживачам, зменшити втрати тиску в мережах та підвищити рівень енергетичної ефективності населеного пункту.

1.3 Характеристика споживачів природного газу

Основними споживачами природного газу в селі Миколаївка є житлові будинки садибного типу, у яких природний газ використовується для:

- приготування їжі;
- гарячого водопостачання;
- опалення приміщень.

У більшості житлових будинків передбачається встановлення побутових газових плит, опалювальних котлів та газових водонагрівачів. Для забезпечення обліку природного газу в кожному будинку встановлюються індивідуальні лічильники газу.

До комунально-побутових споживачів належать:

- адміністративні будівлі;
- заклади торгівлі;
- заклади освіти;
- об'єкти соціально-побутового призначення.

Характерною особливістю сільських населених пунктів є сезонна нерівномірність споживання природного газу. Найбільше споживання газу спостерігається в осінньо-зимовий період у зв'язку з роботою систем опалення.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		4

У літній період газ використовується переважно для приготування їжі та гарячого водопостачання.

Для забезпечення надійного газопостачання під час розрахунку системи газопроводів враховуються: максимальні годинні витрати газу; коефіцієнти одночасності роботи газових приладів; перспективний розвиток житлової забудови; можливість підключення нових споживачів.

1.4 Визначення розрахункових витрат природного газу

Розрахунок витрат природного газу є одним із основних етапів проєктування системи газопостачання, оскільки від правильності визначення витрат залежить вибір діаметрів газопроводів, пропускної здатності газорегуляторного обладнання та надійність роботи всієї системи.

Визначення витрат газу виконується відповідно до вимог [1], [3] та з урахуванням кількості споживачів, типу встановленого газового обладнання й режиму його роботи.

Для житлових будинків витрати природного газу визначаються залежно від:

- кількості мешканців;
- кількості газових приладів;
- теплового навантаження систем опалення;
- ступеня благоустрою житлового фонду.

Максимальні годинні витрати газу визначаються з урахуванням коефіцієнтів одночасності роботи газових приладів. Це дозволяє врахувати нерівномірність споживання природного газу різними категоріями споживачів.

Розрахункові витрати природного газу є вихідними даними для:

- гідравлічного розрахунку підвідного газопроводу високого тиску;
- розрахунку вуличних газопроводів середнього тиску;
- вибору газорегуляторного пункту;
- підбору регуляторів тиску;

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
							5
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- визначення пропускної здатності системи газопостачання.

1.4.1 Витрати газу на господарсько-побутові потреби

Витрати природного газу на господарсько-побутові потреби населення визначаються для забезпечення роботи побутових газових приладів, які використовуються для приготування їжі, гарячого водопостачання та інших побутових потреб. Розрахунок виконується відповідно до чинних нормативних документів із урахуванням кількості населення, рівня благоустрою житлового фонду та типу встановленого газового обладнання.

Основними споживачами природного газу в селі Миколаївка є житлові будинки садибного типу. У будинках передбачається встановлення:

- побутових газових плит;
- двоконтурних газових котлів;
- газових водонагрівачів.

Витрати природного газу на приготування їжі визначаються залежно від кількості мешканців та ступеня газифікації житлового фонду.

Під час визначення максимальних годинних витрат природного газу враховується нерівномірність споживання та коефіцієнт одночасності роботи газових приладів. Це дозволяє забезпечити економічно обґрунтований вибір діаметрів газопроводів та пропускної здатності системи. Розрахунки зведені в таблицю 1.1.

Таблиця 1.1 – Витрати газу на господарсько-побутові потреби

Назва	Газовий прилад		пс, шт.	K _{sim}	V _{dr} ^h , нм ³ /Год
	Тип приладу	Витрата газу, нм ³ /Год			
Садиби	ПГ-4	1,2	130	0,18	86,6
	ВПГ	2,5			
Всього			130		86,6

Для громадських та комунально-побутових об'єктів витрати природного газу взяті згідно довідок, наданих адміністрацією Миколаївської територіальної громади. Витрати газу враховані при розрахунку навантажень на ділянках мережі газопроводів середнього тиску.

1.4.2 Витрати газу на опалення та вентиляцію

Витрати природного газу на опалення та вентиляцію визначаються для забезпечення нормативного температурного режиму в житлових і громадських будівлях у холодний період року. Розрахунок теплових навантажень виконується з урахуванням кліматичних умов Харківської області, теплотехнічних характеристик будівель та тривалості опалювального періоду.

Основними споживачами природного газу для потреб опалення є індивідуальні житлові будинки, обладнані газовими котлами. Природний газ використовується як паливо для: систем водяного опалення; гарячого водопостачання; вентиляційних потреб.

Для забезпечення ефективної та економічної роботи систем опалення передбачається використання сучасних газових котлів із високим коефіцієнтом корисної дії. Це дозволяє зменшити питомі витрати природного газу та підвищити енергоефективність системи газопостачання.

Таблиця 1.2 - Витрати газу на опалення садиб

Найменування	q_0 , Вт/м ²	k	q_n , Вт/м ²	A , м ²	Q_t , Вт	Q_o , кВт	B_o , нм ³ /год	n_s , шт.	K_{sim}	B_{do}^h , нм ³ /год
Садиби	94	1,15	108,1	85	9425	16	1,89	130	0,85	208,6
Всього								130		208,6

1.5 Обґрунтування прийнятої системи газопостачання

Під час проєктування системи газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області прийнято двоступеневу систему

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ				Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					7

газопостачання з використанням підвідного газопроводу високого тиску II категорії, газорегуляторного пункту шафового типу та вуличних газопроводів середнього тиску.

Вибір двоступеневої системи газопостачання обумовлений:

- 1) значною протяжністю вуличних газових мереж;
- 2) необхідністю забезпечення стабільного тиску газу;
- 3) перспективою розвитку населеного пункту;
- 4) забезпеченням надійності та безпеки експлуатації системи;
- 5) економічною доцільністю використання газопроводів середнього тиску.

Подача природного газу до села здійснюється підвідним газопроводом високого тиску II категорії ГЗ Ø75х6,8. Використання високого тиску на підвідному газопроводі дозволяє транспортувати необхідну кількість природного газу з мінімальними втратами тиску та забезпечити стабільну роботу системи.

Для зниження тиску природного газу та підтримання його на необхідному рівні передбачено встановлення газорегуляторного пункту шафового типу з двома лініями редуціювання та регуляторами тиску газу RBE 1812.

Розподіл природного газу територією села здійснюється вуличними газопроводами середнього тиску, які прокладаються підземно з поліетиленових труб. Використання поліетиленових труб обумовлене:

- високою корозійною стійкістю;
- тривалим терміном експлуатації;
- малою масою;
- зручністю монтажу;
- герметичністю зварних з'єднань.

Для житлових будинків передбачено індивідуальне газопостачання з установленням побутових газових приладів та лічильників обліку природного газу. Така система дозволяє забезпечити раціональне використання природного газу та контроль його споживання.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		8

Результати розрахунків витрат газу на ділянках мережі газопроводів середнього тиску зведені в таблицю 1.3.

Таблиця 1.3 – Розрахункові витрати газу на ділянках газопроводу середнього тиску

№діл.	пс, шт.	Громадські будівлі		$V_{п}^h$, нм ³ /год	$V_{о}^h$, м ³ /год	$V_{т}^h$, нм ³ /год	$V_{э}^h$, нм ³ /год	$V_{р}^h$, нм ³ /год
		Назва	$V_{о}^h$, м ³ /год					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ГРПШ-1	0	-	0,0		0,00	437	0	437
Напрямок 1-2-3-4-5-6-7-8								
1-2	0	-	0,0	0	0	431	0	431
2-3	0	-	0,0	0	0,0	341	0	341
3-4	15	ЦНАП	8,0	34	8	111	25	136
4-5	3	-	0,0	7	0,0	89	3	92
5-6	0	-	0,0	0	0	55	0	55
6-7	0	-	0,0	0	0	39	0	39
7-8	2	гімназія, д/с	16,0	5	16	0	18	18
	20							
Напрямок 2-18-19-20-21								
2-18	0	-	0,0	0	0	90	0	90
18-19	0	-	0,0	0	0	70	0	70
19-20	12	-	0,0	27	0	36	14	49
20-21	6	-	0,0	14	0	0	7	7
	18							
Напрямок 3-9-10-11-12								
3-9	1	б/к; адмін; магазин №1	22,0	2	22	97	23	120
9-10	4	-	4,0	9	4	66	9	75
10-11	0	-	0,0	0	0	55	0	55
11-12	5	-	0,0	11	0	0	6	6
	10							
Напрямок 11-13-14								
11-13	0	к/ц; ш/ц	32,0	0	32	11	32	43
13-14	3	-	0,0	7	0	0	3	3
	3							
Напрямок 3-15-16-17								
3-15	3	-	0,0	7	0	59	3	62
15-16	2	-	0,0	5	0	50	2	52
16-17	3	автомайстер.	12,0	7	12	0	15	15
	8							

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ			Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата				9

Продовження таблиці 1.3

Відгалуження								
1-34	2	магазин №2	6,0	5	6	0	8	8
4-27	7	-	0,0	16	0	0	8	8
5-28	15	-	0,0	34	0	0	17	17
6-29	7	-	0,0	16	0	0	8	8
7-30	8	-	0,0	18	0	0	9	9
9-24	0	салон краси; кафе	18,0	0	18	0	18	18
10-25	5	-	0,0	11	0	0	6	6
13-26	2	-	0,0	5	0	0	2	2
15-23	2	-	0,0	5	0	0	2	2
16-22	4	магазин №3; ФАП	22,0	9	22	0	27	27
18-31	9	-	0,0	20	0	0	10	10
19-32	3	-	0,0	7	0	0	3	3
20-33	7	укрпошта	6,0	16	6	0	14	14
	71		142,0		142			

1.6 Джерело газопостачання та схема газових мереж

Джерелом газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області є існуючий підземний газопровід високого тиску діаметром Ду300, який проходить поблизу населеного пункту та має достатню пропускну здатність для забезпечення перспективних потреб споживачів у природному газі.

Підключення проектованої системи газопостачання передбачається шляхом влаштування врізки проектного газопроводу високого тиску ГЗ Ø75х6,8 в існуючий газопровід високого тиску Гв Ду300 з установленням вимикального пристрою - крану кульового ДУ300 Ру16 фланцевого сталюого стандартнопрохідного та подальшим прокладанням підвідного газопроводу високого тиску II категорії до газорегуляторного пункту шафового типу (ГРПШ).

Система газопостачання села прийнята двоступеневою та складається з:

- підвідного газопроводу високого тиску II категорії;
- газорегуляторного пункту шафового типу;
- вуличних газопроводів середнього тиску;
- внутрішньобудинкових систем газопостачання.

Транспортування природного газу до села здійснюється підвідним газопроводом високого тиску II категорії. Після надходження газу до ГРПШ відбувається зниження

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		10

тиску до середнього, необхідного для безпечного транспортування газу в межах населеного пункту.

Розподільча мережа середнього тиску запроектована тупиковою схемою, що забезпечує:

- надійність газопостачання;
- стабільність тиску у споживачів;
- можливість локального відключення окремих ділянок;
- зменшення втрат тиску в мережі;
- перспективу розвитку системи газопостачання.

Гідравлічний розрахунок підвідного газопроводу високого тиску та газопроводів середнього тиску виконується з урахуванням: довжини траси; витрати природного газу; робочого тиску; матеріалу труб; допустимих втрат тиску; рельєфу місцевості.

Для будівництва мереж газопроводів приймаються поліетиленові труби ПЕ100 "газ" SDR11 по [13] для підземного прокладання, які відповідають вимогам чинних стандартів та забезпечують: високу герметичність; стійкість до корозії; довговічність; надійність експлуатації; зменшення експлуатаційних витрат.

Прокладання газопроводів передбачається підземним способом на нормативній глибині із забезпеченням необхідних відстаней до існуючих інженерних комунікацій, будівель та споруд.

На підвідному газопроводі та газопроводах середнього тиску передбачаються: вимикальні пристрої; контрольні трубки; футляри в місцях перетину автомобільних доріг; сигнальна стрічка для позначення траси газопроводу.

Для забезпечення безпечної експлуатації системи газопостачання передбачається проведення: випробування газопроводу на міцність; випробування на герметичність; контролю якості зварних з'єднань; перевірки відповідності виконаних робіт вимогам нормативних документів.

Розрахунок проводиться з урахуванням максимального годинного навантаження, сезонного коефіцієнта споживання та перспектив розвитку мережі. Передбачається запас пропускної здатності не менше 15–20% для можливості підключення нових споживачів без реконструкції магістральної ділянки. Методика згідно [1]. Результати зведені в таблиці 1.4-1.5.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		11

Таблиця 1.4 - Гідравлічний розрахунок підвідного газопроводу високого тиску II категорії

№діл.	Q, нм ³ /год	L, м	L _p , м	Ø _з , см	δ, мм	Ø _{вн} , см	Re	ΔP, МПа	P _п , МПа	P _к , МПа	ω, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-ГРПШ	437	700	770	7,5	6,8	6,1	190195	0,0362	0,5200	0,4838	8,29

Таблиця 1.5 - Гідравлічний розрахунок газопроводів середнього тиску

№діл	Q, нм ³ /год	L, м	L _p , м	Ø _з , см	δ, мм	Ø _{вн} , см	Re	ΔP, МПа	P _п , МПа	P _к , МПа	ω, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ГШРП-1	437	34	37	9,0	8,2	7,4	158668	0,0007	0,4000	0,3993	7,50
Напрямок 1-2-3-4-5-6-7-8											
1-2	431	58	64	9,0	8,2	7,4	156294	0,0011	0,3993	0,3982	7,40
2-3	341	48	53	9,0	8,2	7,4	123628	0,0006	0,3982	0,3976	5,87
3-4	136	766	843	6,3	5,8	5,1	70881	0,0109	0,3976	0,3866	4,83
4-5	92	112	123	6,3	5,8	5,1	47844	0,0008	0,3866	0,3858	3,35
5-6	55	62	68	5,0	4,6	4,1	35747	0,0005	0,3858	0,3853	3,16
6-7	39	10	11	5,0	4,6	4,1	25342	0,0000	0,3853	0,3853	2,24
7-8	18	232	255	4,0	3,7	3,3	14973	0,0008	0,3853	0,3845	1,66
Напрямок 2-18-19-20-21											
2-18	90	42	46	6,3	5,8	5,1	46776	0,3993	0,3982	0,3979	3,18
18-19	70	116	128	5,0	4,6	4,1	45550	0,3982	0,3979	0,3964	3,90
19-20	49	478	526	5,0	4,6	4,1	32172	0,3979	0,3964	0,3931	2,77
20-21	7	162	178	4,0	3,7	3,3	5581	0,3964	0,3931	0,3930	0,61
Напрямок 3-9-10-11-12											
3-9	120	324	356	6,3	5,8	5,1	62512	0,0036	0,3976	0,3939	4,26
9-10	75	176	194	5,0	4,6	4,1	48844	0,0026	0,3939	0,3913	4,23
10-11	55	36	40	5,0	4,6	4,1	35819	0,0003	0,3913	0,3910	3,12
11-12	6	287	316	4,0	3,7	3,3	4651	0,0001	0,3910	0,3909	0,51
Напрямок 11-13-14											
11-13	43	117	129	5,0	4,6	4,1	28387	0,0006	0,3910	0,3904	2,48
13-14	3	182	200	4,0	3,7	3,3	2791	0,0000	0,3904	0,3903	0,31
Напрямок 3-15-16-17											
3-15	62	261	287	5,0	4,6	4,1	40845	0,0027	0,3976	0,3948	3,50
15-16	52	240	264	5,0	4,6	4,1	34156	0,0018	0,3948	0,3930	2,95
16-17	15	182	200	4,0	3,7	3,3	12625	0,0005	0,3930	0,3925	1,37
Відгалуження											
1-34	8	158	174	4,0	3,7	3,3	6778	0,0001	0,3993	0,3992	0,72
4-27	8	160	176	4,0	3,7	3,3	6511	0,0001	0,3866	0,3865	0,72
5-28	17	220	242	4,0	3,7	3,3	13953	0,0007	0,3858	0,3852	1,54
6-29	8	234	257	4,0	3,7	3,3	6511	0,0002	0,3853	0,3851	0,72
7-30	9	236	260	4,0	3,7	3,3	7441	0,0003	0,3853	0,3850	0,82
9-24	18	292	321	4,0	3,7	3,3	14752	0,0011	0,3939	0,3928	1,60

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ					Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата						12

Продовження таблиці 1.5

10-25	6	185	204	4,0	3,7	3,3	4651	0,0001	0,3913	0,3912	0,51
13-26	2	36	40	4,0	3,7	3,3	1860	0,0000	0,3904	0,3904	0,20
15-23	2	58	64	4,0	3,7	3,3	1860	0,0000	0,3948	0,3948	0,20
16-22	27	156	172	4,0	3,7	3,3	21751	0,0011	0,3930	0,3919	2,36
18-31	10	591	650	4,0	3,7	3,3	8372	0,0007	0,3979	0,3972	0,90
19-32	3	175	193	4,0	3,7	3,3	2791	0,0000	0,3964	0,3964	0,30
20-33	14	365	402	4,0	3,7	3,3	11428	0,0008	0,3931	0,3923	1,24

1.7 Вибір та розрахунок газорегуляторного пункту шафового типу (ГРПШ)

Для забезпечення надійного та безпечного газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області проєктом передбачено встановлення газорегуляторного пункту шафового типу (ГРПШ). Газорегуляторний пункт призначений для зниження вхідного тиску природного газу з високого до середнього, автоматичного підтримання заданого тиску на виході, очищення газу від механічних домішок та захисту газових мереж від аварійного підвищення тиску.

Встановлення ГРПШ забезпечує:

- 1) стабільний режим роботи системи газопостачання;
- 2) підтримання необхідного тиску газу у розподільчих мережах;
- 3) безпечну експлуатацію газових мереж;
- 4) автоматичне відключення подачі газу у разі аварійних режимів;
- 5) можливість технічного обслуговування обладнання.

Газорегуляторний пункт приймається шафового типу заводського виготовлення з двома лініями редукування та регулятором тиску газу RBE 1812 з вбудованим запобіжно-запірним клапаном. Розміщення ГРПШ передбачається на окремому майданчику з дотриманням нормативних відстаней до житлових

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ					Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата						13

будівель, споруд та інженерних мереж відповідно до вимог [6] та чинних будівельних норм.

ГРПШ встановлюється на бетонній основі з влаштуванням огорожі та забезпеченням вільного доступу для проведення технічного обслуговування і ремонту обладнання.

Пропускна здатність газорегуляторного пункту визначається за максимальною годинною витратою природного газу для всіх споживачів села. Під час розрахунку враховуються:

- витрати газу на господарсько-побутові потреби;
- витрати газу на опалення;
- витрати на гаряче водопостачання;
- коефіцієнти одночасності роботи газових приладів;
- перспективний розвиток населеного пункту.

Максимальна годинна витрата природного газу є основним параметром для вибору типу ГРПШ та регулятора тиску газу. Пропускна здатність пункту повинна забезпечувати подачу необхідної кількості природного газу в години максимального споживання без перевищення допустимих втрат тиску.

Для забезпечення надійності роботи системи рекомендується приймати запас пропускної здатності ГРПШ у межах 10–20 % від розрахункової витрати природного газу. Це дозволяє:

- компенсувати можливе збільшення навантаження;
- забезпечити стабільний режим роботи обладнання;
- підключати нових споживачів у перспективі;
- уникнути роботи обладнання в граничних режимах.

На вході до ГРПШ природний газ надходить під високим тиском II категорії, після чого проходить через:

- 1) вхідний вимикальний пристрій;
- 2) фільтр очищення газу;
- 3) регулятор тиску;
- 4) запобіжно-запірний клапан;

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
							14
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

- 5) запобіжно-скидний клапан;
- 6) вихідний вимикальний пристрій.

Фільтр очищення газу забезпечує видалення механічних домішок та захист регулятора тиску від передчасного зношування. Для контролю ступеня забруднення фільтра передбачаються штуцери для підключення диференціального манометра.

Після визначення максимальної витрати природного газу виконується перевірка пропускної здатності вибраного ГРПШ за технічними характеристиками виробника.

Регулятор тиску є основним елементом газорегуляторного пункту та призначений для автоматичного зниження високого тиску газу до необхідного середнього тиску й підтримання його на постійному рівні незалежно від зміни витрати газу та коливань тиску на вході.

Підбір регулятора тиску виконується за такими параметрами:

- 1) максимальна годинна витрата природного газу;
- 2) вхідний тиск;
- 3) вихідний тиск;
- 4) пропускна здатність;
- 5) допустимий перепад тиску;
- 6) умови експлуатації.

Для системи газопостачання села Миколаївка приймається регулятор тиску RBE 1812 Actaris (Itron), який забезпечує: стабільне підтримання середнього тиску; високу точність регулювання; надійність роботи; безпечну експлуатацію; можливість роботи при змінних навантаженнях.

Регулятор тиску повинен працювати в автоматичному режимі та забезпечувати:

- підтримання заданого вихідного тиску;
- швидке реагування на зміну витрати газу;
- стійкість роботи системи;
- мінімальні втрати тиску.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		15

При виборі регулятора враховується можливість його експлуатації в умовах зовнішнього середовища, характерних для Харківської області, з урахуванням сезонних коливань температури.

Для контролю параметрів роботи регулятора в ГРПШ передбачаються:

- манометри;
- контрольні штуцери;
- запірна арматура;
- імпульсні трубки.

Після підбору регулятора виконується перевірка його пропускної здатності та відповідності робочим параметрам системи газопостачання.

Для забезпечення безпечної експлуатації газорегуляторного пункту в його складі передбачаються запобіжні та запірні пристрої, які забезпечують захист системи газопостачання від аварійних режимів роботи.

До складу запобіжної та запірної арматури входять:

- запобіжно-запірний клапан (вбудований в регулятор);
- запобіжно-скидний клапан;
- кульові крани;
- продувні свічки;
- манометри;
- фільтр очищення газу.

Запобіжно-запірний клапан призначений для автоматичного припинення подачі природного газу у разі:

- аварійного підвищення вихідного тиску;
- зниження тиску нижче допустимого значення;
- порушення роботи регулятора тиску.

Запобіжно-скидний клапан забезпечує скид надлишкового тиску природного газу в атмосферу при короткочасному перевищенні допустимого тиску після регулятора.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		16

Для можливості відключення окремих елементів обладнання під час технічного обслуговування та ремонту в ГРПШ встановлюються кульові крани на вході та виході газу.

Продувні свічки передбачаються для:

- продування газопроводів;
- видалення повітря під час пуску системи;
- скидання залишків газу перед ремонтом.

Манометри встановлюються: до фільтра; після фільтра; до регулятора; після регулятора.

Це дозволяє контролювати: тиск природного газу; перепад тиску на фільтрі; режим роботи регулятора; технічний стан обладнання.

Уся запірна та запобіжна арматура повинна відповідати: робочому тиску системи; пропускній здатності; вимогам герметичності; умовам експлуатації.

Для забезпечення безпечної експлуатації ГРПШ передбачаються:

- 1) заземлення металевих конструкцій;
- 2) блискавкозахист;
- 3) огорожа майданчика;
- 4) попереджувальні знаки безпеки;
- 5) вільний доступ для аварійних служб.

Після монтажу обладнання виконується:

- а) перевірка герметичності з'єднань;
- б) випробування обладнання;
- в) налаштування регулятора тиску;
- г) перевірка роботи запобіжних пристроїв.

В даній кваліфікаційній роботі було детально розроблено кресленик ШГРП, що встановлюється для потреб зниження тиску газу з середнього до низького для потреб опалення громадських будівель (будівля адміністрації села, магазин та будинок культури).

Проектуємий ШГРП з двома лініями редукування з регуляторами тиску FES BP L 3/4"x1"1/4; $Q_{\max}=22 \text{ м}^3/\text{год}$. Газовий регулятор тиску Pietro Fiorentini FES BP є

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
							17
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

регулятором прямої дії з мембранним керуванням і пружинним урівноваженням, який призначений для роботи в системах низького тиску природного газу.

Регулятор FES BP із двоступеневим редукуванням призначений для стабілізації вихідного тиску та обмеження максимальної витрати газу через регулятор. Завдяки наявності допоміжного ступеня проміжного тиску робота пристрою за витратою залежить не від вхідного тиску газу, а від різниці між проміжним і вихідним тиском регулювання. Це забезпечує більш стабільну та точну роботу регулятора навіть при зміні параметрів тиску на вході системи.

Також передбачається вузол обліку з лічильником газу "Delta Compact G10 DN50" (1:50) з коректором об'єму газу "БЕГА-1.01 NO", що встановлюється у металевій вентильованій шафі. Лічильник газу Delta належать до об'ємного типу приладів обліку. Принцип його роботи базується на проходженні потоку газу через вимірювальну камеру, внаслідок чого відбувається обертання роторів. Обертальний рух через магнітну передачу передається на лічильний механізм. Кожен оберт роторів відповідає чітко визначеному об'єму природного газу.

Лічильники Delta застосовуються у випадках, коли необхідне високоточне вимірювання витрати газу, зокрема при малих або нерівномірних потоках. Завдяки об'ємному принципу роботи точність вимірювання практично не залежить від умов монтажу та характеру потоку газу.

Лічильник Delta встановлений в компактній металевій шафі, оскільки для його роботи не потрібно передбачати прямі ділянки трубопроводу до та після лічильника.

Лічильник Delta оснащується двома низькочастотними імпульсними датчиками для підключення коректора об'єму газу.

1.8 Газопостачання житлової садиби

Проектом передбачено газопостачання житлової садиби в селі Миколаївка Лозівського району Харківської області від існуючого шафового газорегуляторного пункту ШГРПВ-1Л.

Газопостачання житлового будинку передбачається природним газом нижчою теплотою згоряння $Q_H = 8050$ ккал, та густиною $\gamma = 0,7 \text{ кг/м}^3$. Газ одорований.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		18

Даним розділом передбачено:

- будівництво підземного поліетиленового газопроводу низького тиску: PE100 ГАЗ Ø32x3,0– згідно [13] SDR11;
- будівництво надземного сталевих газопроводу низького тиску: Ø32x3,0 та Ø25x2,8 – згідно [17];
- встановлення котла двоконтурного Westen Pulsar D 24F ($N_{max} = 24$ кВт, $\eta_{max} = 93\%$) з герметичною камерою згоряння та автоматикою безпеки в приміщенні теплогенераторної;
- для приготування їжі на кухні встановлюється газова варильна поверхня Electrolux газова варильна поверхня 4-конфорочна потужністю 9 кВт;
- встановлення вимикаючих кранів перед газовими приладами;
- вентиляція газифікованого приміщення та відвід димових газів від газового котла.

Подача природного газу до житлового будинку здійснюється від існуючого ШГРПВ-1Л через підземний та внутрішній газопроводи низького тиску.

Гідравлічний розрахунок газопроводів низького тиску виконаний у відповідності до методики розрахунку та вимог [1].

Гідравлічний режим роботи газопроводів приймається за умови створення при максимально допустимих втратах тиску газу найбільш економічної та надійної експлуатації системи газопостачання, що забезпечує стійкість роботи системи, в тому числі пальників споживачів у допустимих діапазонах тиску газу.

Розрахункові діаметри газопроводів визначаються гідравлічним розрахунком за умови забезпечення безперебійного газопостачання споживачів у часи максимального споживання газу.

Підземний газопровід низького тиску передбачений із поліетиленових труб PE100 ГАЗ Ø32x3,0 згідно [13] з коефіцієнтом запасу міцності не менш ніж 3,2.

З'єднання поліетиленових труб між собою виконуються терморезисторним зварюванням.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		19

Зварні з'єднання поліетиленових труб в процесі виконання підлягають візуальному і вимірному контролю та механічним випробуванням у відповідності до вимог [14]. Візуальному контролю підлягають 100% з'єднань. Вимірному контролю та механічним випробуванням підлягають не менше одного з'єднання при терморезисторному зварюванні.

Зберігати поліетиленові труби та з'єднувальні частини необхідно на складі експлуатуючої організації в місці захищеному від попадання сонячного світла.

Вузли і деталі з поліетилену прийняти типові, які сертифіковані в Україні.

Кути повороту траси виконуються радіусом не менше 25 зовнішніх діаметрів.

В проєкті передбачений запас труб обсягом не менш ніж 2 % від загальної довжини газопроводів призначений для виготовлення контрольних зварних з'єднань та зварних вузлів, а також компенсації збільшення довжини газопроводу з огляду на непрямолінійне розміщення труби у траншеї, згідно з вимогами [14].

Глибина прокладки поліетиленового газопроводу прийнята не менше ніж 1,2 м до верху газопроводу (під проїздними частинами доріг та вуличних проїздів).

При укладанні поліетиленового газопроводу дно траншеї повинно бути очищене від грудок землі та каміння, нерівність дна повинна бути не більше 20-30 мм, ґрунт, що використовується для улаштування основи та засипки, не повинен містити органічних домішок.

Для позначення траси газопроводу передбачається укладання на відстані 0,2 м від верху присипаного поліетиленового газопроводу пластмасової сигнальної стрічки жовтого кольору завширшки не менше 0,2м з незмивним написом «Обережно! Газ», із вмонтованим до неї електропроводом-супутником, перерізом 2,5-4 мм². Із виходом кінців на поверхню під ковер або футляр, згідно до вимог [14].

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		20

При перетині газопроводу з існуючими підземними комунікаціями стрічка повинна бути покладена уздовж газопроводу двічі на відстані 0,2 м між собою і на два метри в обидва боки від комунікації, що перетинається.

Уздовж траси підземного газопроводу виділено смуги завширшки 4 м з обох боків від осі газопроводу, в межах яких заборонено складання матеріалів та обладнання, садіння дерев, влаштування стоянок автотранспорту, гаражів, кіосків, та інших споруд.

В кришках колодязів інших мереж, що знаходяться на відстані до 50 м від осі газопроводу необхідно просвердлити отвори діаметром не менше 15 мм.

Вводи та випуски водопроводу, каналізації, кабелю, тепломережі та інших комунікацій, що проходять крізь підземну частину зовнішніх стін будинків, які розташовані на відстані до 50 м, повинні бути старанно ущільнені.

З'єднання поліетиленового газопроводу із сталевим на виході із землі передбачається за допомогою нероз'ємного з'єднання "поліетилен-сталь", що заключається в сталевий футляр з отвором для відбору проб повітря, згідно до вимог [14].

Газопровід на виході із землі прокладається в сталевому футлярі, який виходить із землі на висоту не менш ніж 0,5 м і покривається ізоляцією типу «дуже посилена» на висоту не менш ніж 0,5 м від рівня землі.

Мінімальні відстані (у просвіті) газопроводів до підземних інженерних мереж, будинків та споруд слід приймати згідно з вимогами [15].

Надземний газопровід низького тиску (підвід до вводу в будинок) виконується зі сталевих труб, які відповідають [17].

З'єднання сталевих труб передбачається дуговою електричною зваркою та/або газовою зваркою встик.

Повороти газопроводу у вертикальній і горизонтальній площині здійснюються фасонними частинами заводського виготовлення.

Надземний зовнішній газопровід, арматура, захищаються від корозії двома шарами емалі по двох шарах ґрунтовки. Розпізнавальне забарвлення газопроводів та запірної арматури виконується фарбою жовтого кольору.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		21

Висновок: 1) У даному розділі було розроблено проєкт системи газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області з урахуванням сучасних вимог до надійності, безпеки та ефективності газорозподільних систем.

2) У процесі виконання розділу проведено аналіз населеного пункту, визначено характеристики споживачів природного газу та виконано розрахунок витрат газу на господарсько-побутові потреби, опалення й вентиляцію. На основі отриманих результатів визначено сумарну розрахункову витрату природного газу та обґрунтовано вибір системи газопостачання.

3) Джерелом газопостачання прийнято існуючий газопровід високого тиску Ду300, від якого передбачено прокладання підвідного газопроводу високого тиску II категорії до проєктованого шафового газорегуляторного пункту. Виконано гідравлічний розрахунок підвідного газопроводу та визначено оптимальні діаметри труб, що забезпечують необхідну пропускну здатність і допустимі втрати тиску.

4) У розділі також виконано підбір газорегуляторного пункту шафового типу, регулятора тиску газу, запірної та запобіжної арматури. Прийняте обладнання забезпечує стабільне підтримання необхідного тиску газу в мережі, надійну роботу системи та безпечну експлуатацію газопроводів.

5) Для розподільчих мереж села прийнято підземне прокладання поліетиленових газопроводів середнього тиску, що забезпечує:

- довговічність мереж;
- стійкість до корозії;
- герметичність з'єднань;
- зменшення витрат на експлуатацію;
- підвищення надійності газопостачання.

Розроблені проєктні рішення відповідають вимогам [1], [6] та інших чинних нормативних документів України у сфері будівництва та газопостачання.

6) У результаті виконаної роботи розроблено технічно обґрунтовану систему газопостачання села Миколаївка, яка забезпечує безпечне, безперебійне

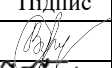
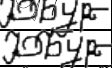
						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		22

та ефективно постачання природного газу споживачам населеного пункту з урахуванням перспективи подальшого розвитку газових мереж.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ПЧ	Арк.
							23
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ II

ТЕХНОЛОГІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

					КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОБ			
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Скирда В.В.		06.26		КРБ	1	16
Керівн.		Бурда Ю.О.		06.26				
Консул.		Бурда Ю.О.		06.26				
Н.Контр.		Півненко Ю.О.		06.26				
Зав. каф		Чайка Ю.І.		06.26				
					Технологія організації будівництва	ХНУМГ імені О.М. Бекетова Кафедра: ТГВ Харків 2026		

2.1 Характеристика умов будівництва

Будівництво системи газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області передбачається виконувати в умовах існуючої сільської забудови з прокладанням підземних поліетиленових газопроводів високого та середнього тиску, встановленням шафового газорегуляторного пункту та влаштуванням введів до житлових будинків.

Район будівництва характеризується помірно континентальним кліматом із теплим літом та помірно холодною зимою. Під час виконання будівельно-монтажних робіт можливий вплив сезонних атмосферних факторів: підвищеної температури повітря в літній період, атмосферних опадів, сильного вітру, промерзання ґрунту в зимовий період, підвищеної вологості.

Будівництво передбачається виконувати переважно у весняно-літній період в одну зміну. Роботи здійснюються під відкритим небом у межах існуючих вулиць та проїздів населеного пункту.

Траса проєктованих газопроводів проходить:

- уздовж автомобільних доріг;
- по узбіччях вулиць;
- у межах житлової забудови;
- поблизу існуючих інженерних мереж.

Під час виконання робіт необхідно враховувати наявність:

- повітряних ліній електропередач;
- кабельних мереж;
- водопроводів;
- каналізаційних мереж;
- ліній зв'язку;
- існуючих газопроводів.

Ґрунти району будівництва придатні для виконання земляних робіт механізованим способом. Розробка траншей виконується екскаватором із частковим доопрацюванням вручну в місцях перетину з підземними комунікаціями та поблизу існуючих споруд.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОБ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		2

Для виконання будівельно-монтажних робіт передбачається використання: одноковшового екскаватора, бульдозера, автокрана, зварювального обладнання, компресора, автотранспорту для перевезення матеріалів, ручного монтажного інструменту.

Основні будівельно-монтажні роботи включають:

- 1) розбивку траси газопроводу;
- 2) земляні роботи;
- 3) підготовку основи траншеї;
- 4) укладання поліетиленових труб;
- 5) зварювання труб;
- 6) монтаж арматури;
- 7) встановлення футлярів;
- 8) монтаж ГРПШ;
- 9) випробування газопроводів;
- 10) засипання траншей та благоустрій території.

Будівельний майданчик забезпечується: тимчасовими побутовими приміщеннями, питною водою, аптечками першої допомоги, первинними засобами пожежогасіння, засобами індивідуального захисту, тимчасовим електропостачанням.

Для забезпечення безпечних умов праці територія виконання робіт огорожується сигнальними стрічками та попереджувальними знаками. У темний час доби небезпечні ділянки повинні мати сигнальне освітлення.

Будівництво виконується відповідно до вимог [7], [18] та інших чинних нормативних документів з охорони праці та пожежної безпеки.

Особлива увага приділяється безпеці виконання робіт в умовах воєнного стану. На будівельному майданчику передбачені: шляхи евакуації працівників, порядок дій під час сигналу «Повітряна тривога», місця тимчасового укриття, засоби оперативного зв'язку.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОВ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		3

Прийняті умови організації будівництва забезпечують можливість безпечного та якісного виконання робіт з будівництва системи газопостачання села.

2.2 Технологія виконання робіт при будівництві газопроводів

Технологія будівництва газопроводів передбачає комплекс послідовних будівельно-монтажних робіт, спрямованих на забезпечення надійного та безпечного спорудження системи газопостачання села Миколаївка.

До початку виконання робіт необхідно:

- 1) отримати дозвільну документацію;
- 2) виконати геодезичну розбивку траси;
- 3) погодити місця перетину з інженерними комунікаціями;
- 4) організувати будівельний майданчик;
- 5) доставити матеріали та обладнання.

Будівництво газопроводів виконується підземним способом із застосуванням поліетиленових труб ПЕ100 "газ" SDR11 згідно [13].

Технологічний процес будівництва включає такі основні етапи:

1. Підготовчі роботи

На підготовчому етапі виконуються: очищення території, розмітка траси газопроводу, встановлення тимчасових дорожніх знаків, огороження небезпечних зон, підготовка місць складування матеріалів.

Перед початком земляних робіт уточнюється розташування існуючих підземних комунікацій.

2. Земляні роботи

Земляні роботи при будівництві системи газопостачання виконуються з метою підготовки траншей для укладання поліетиленових газопроводів високого та середнього тиску.

Перед початком земляних робіт виконуються наступні види робіт:

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОВ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		4

- геодезичне винесення траси в натуру;
- погодження місць перетину з існуючими інженерними мережами;
- огороження небезпечних зон;
- встановлення попереджувальних знаків.

Розробка траншей виконується механізованим способом за допомогою одноковшового екскаватора. У місцях перетину з діючими підземними комунікаціями, поблизу будівель та споруд ґрунт розробляється вручну.

Глибина прокладання газопроводів приймається відповідно до нормативних вимог та забезпечує захист труб від механічних пошкоджень і промерзання ґрунту. Ширина траншеї визначається залежно від діаметра трубопроводу та умов виконання монтажних робіт.

Дно траншеї очищується від каміння, мерзлого ґрунту та сторонніх предметів. За необхідності виконується піщана підготовка товщиною не менше 10 см.

Під час виконання земляних робіт передбачаються:

- укріплення стінок траншей у нестійких ґрунтах;
- водовідведення при надходженні ґрунтових вод;
- влаштування переходів через траншеї;
- контроль стану укосів та кріплень.

Розроблений ґрунт складається на безпечній відстані від краю траншеї для запобігання обсипанню ґрунту. Після укладання газопроводу виконується зворотне засипання траншеї з пошаровим ущільненням ґрунту.

3. Монтаж поліетиленових труб

Монтаж поліетиленових газопроводів виконується після завершення земляних робіт та підготовки траншей. Для будівництва газових мереж застосовуються поліетиленові труби, які відповідають вимогам чинних стандартів та мають необхідні сертифікати якості.

Перед монтажем трубопроводу проводяться такі роботи в наступній послідовності:

- 1) перевірка маркування труб;

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОВ	Арк.
							5
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- 2) візуальний контроль стану поверхні;
- 3) очищення труб від забруднень;
- 4) розкладання труб уздовж траси.

Монтаж труб виконується секціями з подальшим укладанням у траншею. З'єднання труб здійснюється стиковим або електромуфтовим зварюванням залежно від діаметра труб та умов виконання робіт.

Укладання газопроводу в траншею проводиться плавно без ударів та перегинів труб. Для опускання трубопроводу використовуються м'які стропи або спеціальні захвати, які не пошкоджують поверхню поліетиленових труб.

У місцях перетину проєктних газопроводів з автомобільними дорогами, інженерними комунікаціями чи фундаментами та спорудами, газопровід прокладається у захисних футлярах.

Після укладання трубопроводу обов'язково виконується:

- підсипання піском;
- укладання сигнальної стрічки;
- попереднє засипання траншеї;
- контроль положення трубопроводу.

Монтажні роботи повинні виконуватись із дотриманням технологічних вимог та [6].

4. Зварювання поліетиленових труб

Зварювання поліетиленових труб є основним способом отримання герметичних нероз'ємних з'єднань під час будівництва газопроводів. Роботи виконуються спеціалізованим персоналом, який має відповідну кваліфікацію та допуск до виконання газонебезпечних робіт.

Для зварювання поліетиленових труб використовується наступне обладнання: апарати стикового зварювання, електромуфтові зварювальні апарати, допоміжне обладнання для центрування труб.

Перед початком зварювання необхідно виконати очищення поверхонь труб, торцювання кінців труб, перевірити співвісність та зафіксувати труби у затискачах.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОБ	Арк.
							6
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Стикове зварювання виконується шляхом нагрівання торців труб до необхідної температури з подальшим стисканням під заданим тиском. Після завершення зварювання з'єднання витримується до повного охолодження.

Електромуфтове зварювання застосовується у таких місцях, де важко дістатися, або під час ремонтних робіт на газопроводі чи при врізці в діючі мережі.

Для оцінки якості зварних з'єднань користуються:

- візуальним оглядом;
- перевіркою геометричних параметрів;
- контролем режимів зварювання.
- Не допускається виконання зварювальних робіт на газопроводі:
- під час атмосферних опадів без захисних укриттів;
- на забруднених поверхнях труб;
- при пошкодженні труб або обладнання.

Усі зварні стики підлягають обліку та оформленню виконавчої документації.

5. Монтаж арматури та ГРПШ

На газопроводах встановлюються: кульові крани, контрольні трубки, продувні свічки, запірна арматура.

Монтаж шафового газорегуляторного пункту виконується на підготовлену бетонну основу із забезпеченням заземлення та огороження.

6. Випробування газопроводів

Після завершення монтажу газопроводи підлягають випробуванню на міцність та герметичність відповідно до [1], [6].

Метою випробувань газопроводів являються:

- перевірка якості монтажу;
- перевірка герметичності з'єднань;
- підтвердження міцності трубопроводів;
- забезпечення безпечної експлуатації системи.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОВ	Арк.
							7
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Перед проведенням випробувань необхідно очистити внутрішню порожнину трубопроводу, встановити заглушки, оглянути та перевірити готовність змонтованих ділянок та обладнання.

Випробування газопроводів проводяться стисненим повітрям або інертним газом у два етапи:

- 1) випробування на міцність;
- 2) випробування на герметичність.

Під час випробувань контролюються:

- величина випробувального тиску;
- стабільність тиску в системі;
- відсутність витоків газу;
- стан зварних з'єднань.

Результати випробувань оформлюються відповідними актами. У разі виявлення дефектів виконується їх усунення з повторним проведенням випробувань.

Після успішного завершення випробувань газопровід допускається до введення в експлуатацію.

7. Завершальні роботи

Після успішного завершення випробувань виконуються:

- 1) благоустрій території;
- 2) відновлення дорожнього покриття;
- 3) прибирання будівельного майданчика;
- 4) підготовка виконавчої документації.газорегуляторному пункті шафового типу та розподілом газу мережею газопроводів середнього тиску.

2.3 Організація будівельного майданчика

Організація будівельного майданчика виконується з урахуванням вимог безпеки праці, пожежної безпеки та технології виконання робіт.

На будівельному майданчику передбачаються:

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОВ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		8

- 1) тимчасові побутові приміщення;
- 2) місця складування труб та матеріалів;
- 3) майданчики для зварювальних робіт;
- 4) тимчасові проїзди;
- 5) місця стоянки будівельної техніки;
- 6) пункти пожежогасіння.

‘Територія будівництва огорожується сигнальною стрічкою та попереджувальними знаками. У темний час доби небезпечні зони освітлюються.

Рух транспорту на майданчику організовується за кільцевою схемою з урахуванням безпечного роз’їзду техніки.

Будівельний майданчик забезпечується:

- питною водою;
- аптечками;
- засобами пожежогасіння;
- засобами індивідуального захисту;
- тимчасовим електропостачанням.

Рішення, розроблені в даному розділі, зображені на кресленику №5.

2.4 Визначення тривалості будівництва

Тривалість будівництва системи газопостачання визначається відповідно до вимог [19] та залежить від:

- загальної протяжності газопроводів;
- діаметра труб;
- умов виконання робіт;
- кількості будівельних бригад;
- ступеня механізації процесів.

До складу будівництва входять:

- підготовчі роботи;

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОВ	Арк.
							9
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

- земляні роботи;
- монтаж трубопроводів;
- зварювання;
- монтаж ГРПШ;
- випробування;
- благоустрій території.

Тривалість виконання робіт визначається календарним графіком із урахуванням послідовності технологічних процесів та можливості паралельного виконання окремих операцій.

2.5 Календарний графік виконання робіт

Календарний графік будівництва розробляється з метою:

- визначення послідовності виконання робіт;
- координації роботи будівельних бригад;
- раціонального використання техніки;
- контролю строків будівництва.

У графіку передбачаються такі етапи:

1. Підготовчі роботи.

До підготовчих робіт відносяться: розбивка траси, земляні роботи.

2. Монтаж поліетиленових труб.

3. Зварювання трубопроводів.

4. Монтаж ГРПШ.

5. Випробування газопроводів.

6. Засипання траншей.

7. Благоустрій території.

8. Введення об'єкта в експлуатацію.

Графік забезпечує ритмічне виконання будівельно-монтажних робіт та дотримання нормативної тривалості будівництва.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОВ	Арк.
							10
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

2.6 Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план розробляється для організації будівельного майданчика та безпечного виконання робіт.

На будгенплані відображаються:

- 1) траса газопроводів;
- 2) тимчасові дороги;
- 3) місця складування матеріалів;
- 4) побутові приміщення;
- 5) майданчики для техніки;
- 6) пожежні щити;
- 7) місця підключення електропостачання;
- 8) небезпечні зони.

Всі рішення, щодо розміщення споруд та механізмів на будгенплані, відображені на кресленіку №5.

Розміщення тимчасових споруд виконується з урахуванням:

- рози вітрів;
- вимог пожежної безпеки;
- санітарних норм;
- безпечного руху транспорту.

Будгенплан забезпечує ефективну організацію будівництва та безпечні умови праці.

2.7 Потреба в машинах, механізмах та трудових ресурсах

Для виконання будівельно-монтажних робіт передбачається використання: екскаватора, бульдозера, автокрана, компресора, зварювального обладнання, вантажного автотранспорту, генератора.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОВ	Арк.
							11
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Відомість ресурсів

Ч.ч	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	У тому числі, грн.		
						Відпускна ціна	Транспортна складова	Загот.-склад.
					Всього, грн.	Всього	Всього	Всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9
І.Витрати труда								
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.год	9 070,03	30,11	-	-	-
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,0	-	-	-	-
3	27	Витрати труда робітників-монтажників	люд.год	15,4	32,34	-	-	-
4		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-монтажниками	розряд	3,6		-	-	-
5	3	Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.год	1 214,2	36,3877	-	-	-
6		Середній розряд ланки робітників, які зайняті управлінням і обслуговуванням машин	розряд	4,5	-	-	-	-
7		Витрати труда робітників, заробітна плата яких передбачена в загальновиробничих витратах	люд.год	984,75	52,5413	-	-	-
8		Разом кошторисна трудомісткість	люд.год	7679,5	32,7456	-	-	-
		у тому числі		-	-	-	-	-
		- нормативної трудомісткості	люд.год	6694,75	-	-	-	-
		- розрахункової трудомісткості	люд.год	984,75	-	-	-	-
		Середній розряд робіт за кошторисом	розряд	3,0	-	-	-	-
ІІ.Будівельні машини і механізми								
1	СН201-11	Автомобілі бортові, вантажопідйомність до 3 т	маш-год	0,2				
					141,11	-	-	-
2	СН201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність до 5 т	маш-год	10,47				
					28	-	-	-
					179,07	-	-	-
					1 875	-	-	-

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОБ			Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата				12

Продовження таблиці 2.1

3	CH225-5913	Агрегати для зварювання поліетиленових труб	маш-год	471,01	72,99	-	-	-
4	CH215-101	Агрегати наповнювально-опресувальні, продуктивність до 70 м3/год	маш-год	74,28	34 379	-	-	-
5	CH207-149	Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	86,216	426,91	-	-	-
6	CH206-1001	Екскаватори шнекороторні на тракторі, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	128,25	31 711	-	-	-
7	CH204-101	Електростанції пересувні, потужність 2 кВт	маш-год	88,432	365,15	-	-	-
8	CH204-102	Електростанції пересувні, потужність 4 кВт	маш-год	471,01	31 482	-	-	-
9	CH202-1102	Крани на автомобільному ходу при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 10 т	маш-год	0,74	472,83	-	-	-
10	CH202-1141	Крани на автомобільному ходу, вантажопідйомність 10 т	маш-год	24,773	60 641	-	-	-
11	CH202-1202	Крани на гусеничному ходу при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 25 т	маш-год	0,14	42,55	-	-	-
					3 763	-	-	-
					77,15	-	-	-
					36 338	-	-	-
					310,65	-	-	-
					230	-	-	-
					299,00	-	-	-
					7 407	-	-	-
					351,18	-	-	-
					49	-	-	-

Продовження таблиці 2.1

		Разом	грн.	-	207 903	-	-	-
		Бензин	кг	1	31,2700	34		
		Дизельне паливо	кг	119,015824	25,6100	993,3141		
		Електроенергія	квт.г.	2	708,987054	69		
		Мастильні матеріали	кг	188,403904	2,1108	378,2810		
		Гідравлічна рідина	кг	190,542771	65,4900	395,6482		
				27,731343	72,9000	12		
						476,9508		
						2		
						021,9883		
III.Механізований інструмент								
1	CH270-251	Апарат для зварювання поліпропіленових труб діаметром від 16 до 75 мм, потужність 1,5 кВт	маш-год	88,432				
2	CH270-158	Насос гідравлічний ручний	маш-год	478,86				
		Разом вартість ресурсів, спожитих механізованим інструментом і врахованих в вартості матеріалів	грн.	-	1 876	-	-	-
		Електроенергія	квт.г.	61,9024	2,1108	130,6636		
		Гідравлічна рідина	кг	23,943	72,9000	1		
						745,4447		

До складу будівельної бригади входять: виконроб; машиніст екскаватора; зварювальники; монтажники; слюсарі; водії; підсобні робітники.

Потреба будівництва в робочих кадрах визначається з загальної кошторисної трудомісткості будівельно-монтажних робіт і тривалості будівництва, у тому числі:

- Робочі 83.9%.....8 чол.
- ІТР 11%.....1 чол.
- Службовці 3.6%.....1 чол.
- МОП і охорона 1.5%..1 чол.
- Усього працівників11 чол.

Кількість працівників розраховується таким чином:

$$П = \frac{T}{169 * K} = \frac{7679,5}{168,92 * 4,0} = 11 \text{ чол.}$$

- П- потрібна кількість працівників (люд.)
- Т – загальна кошторисна трудомісткість будівельно-монтажних робіт (люд.- година)

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОБ		Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			14

168,92 – середньомісячна норма тривалості часу в 2026 році

- К- тривалість будівництва (місяців).

Таблиця 2.2 – Техніко-економічні показники будівництва газопроводів

Найменування показника	Один. виміру	Кількість
Загальна кошторисна вартість будівництва	тис. грн.	3777741
В тому числі заробітна плата в загальновиробничих витратах	тис. грн.	51740
Загальна тривалість будівництва	міс.	4,0
В т.ч. підготовчий період	міс.	0,5
Потрібна кількість працюючих	чол.	11
В т.ч. робочих	чол.	8
Загальна кошторисна трудомісткість будівництва	тис. чол. годин.	7679,5

Висновок: 1) У даному розділі було розглянуто основні питання технології та організації будівництва системи газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області. Виконано аналіз умов будівництва, визначено особливості виконання робіт у межах існуючої сільської забудови та наведено основні технологічні процеси спорудження поліетиленових газопроводів.

2) У роботі розглянуто технологію виконання:

- земляних робіт;
- монтажу поліетиленових газопроводів;
- зварювання поліетиленових труб;
- випробування газопроводів на міцність і герметичність.

Прийняті технологічні рішення забезпечують якісне та безпечне виконання будівельно-монтажних робіт із дотриманням вимог чинних нормативних документів України у сфері будівництва та газопостачання.

3) Під час розроблення організації будівельного майданчика враховано:

- умови виконання робіт;
- безпечне розміщення техніки та матеріалів;
- організацію тимчасових проїздів;

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОВ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		15

- забезпечення працюючих санітарно-побутовими умовами;
- вимоги пожежної безпеки та охорони праці.

4) Було визначено тривалість будівництва, складено календарний графік виконання робіт та встановлено потребу в машинах, механізмах і трудових ресурсах. Це дозволяє забезпечити раціональну організацію будівельного процесу, ефективне використання техніки та своєчасне виконання робіт.

5) Розроблений будівельний генеральний план забезпечує безпечне ведення будівельно-монтажних робіт, оптимальне розташування тимчасових споруд, складів матеріалів і будівельної техніки, а також створює необхідні умови для безперервного виконання технологічних процесів.

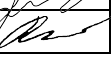
6) Запропоновані у розділі технічні та організаційні рішення забезпечують:

- надійність будівництва системи газопостачання;
- дотримання нормативних вимог;
- безпечні умови праці;
- високу якість монтажних робіт;
- ефективну та безпечну експлуатацію газових мереж у подальшому.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ТОВ	Арк.
							16
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ III

ОХОРОНА ПРАЦІ

					КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ОП			
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив	Скирда В.В.		06.26			КРБ	1	15
Керівн.	Бурда Ю.О.		06.26					
Консул.	Косенко Н.О.		06.26		Охорона праці	ХНУМГ імені О.М. Бекетова Кафедра: ТГВ Харків 2026		
Н.Контр.	Півненко Ю.О.		06.26					
Зав.каф	Чайка Ю.І.		06.26					

3.1 Забезпечення охорони праці на законодавчому рівні

Охорона праці є важливою складовою виробничої діяльності та одним із пріоритетних напрямів державної політики України у сфері забезпечення безпеки працівників. Особливого значення питання охорони праці набувають під час проєктування, будівництва та експлуатації систем газопостачання, оскільки виконання таких робіт пов'язане з впливом небезпечних виробничих факторів, використанням спеціалізованої техніки, проведенням земляних робіт, монтажем газового обладнання та експлуатацією об'єктів підвищеної небезпеки.

Об'єктом проєктування у даній випускній роботі є система газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області. Проєктом передбачається будівництво газорозподільних мереж, встановлення газорегуляторного обладнання та забезпечення надійного постачання природного газу споживачам населеного пункту. Особливістю таких об'єктів є необхідність дотримання підвищених вимог до безпеки праці як під час виконання будівельно-монтажних робіт, так і в процесі подальшої експлуатації системи газопостачання.

Правовою основою забезпечення охорони праці в Україні є [8], згідно якого кожному громадянину гарантовано право на належні, безпечні та здорові умови праці. Основним нормативно-правовим актом у сфері охорони праці є [10], [11], які визначають принципи державної політики щодо збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі трудової діяльності.

Під час проєктування та будівництва систем газопостачання необхідно також керуватися вимогами спеціалізованих галузевих нормативних документів. Важливе значення мають [1], [6], [7], а також інші нормативні акти, що регламентують вимоги до безпечного виконання будівельно-монтажних робіт.

Основним завданням охорони праці на об'єкті проєктування є створення таких умов праці, за яких вплив небезпечних та шкідливих виробничих факторів буде мінімізований або повністю усунутий. Досягнення цієї мети передбачає впровадження комплексу організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ОП	Арк.
							2
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

профілактичних заходів, спрямованих на попередження виробничого травматизму, професійних захворювань та аварійних ситуацій.

До основних небезпечних факторів, які можуть виникати під час будівництва газопроводів, належать обвалення ґрунту під час виконання земляних робіт, травмування працівників будівельними машинами та механізмами, ураження електричним струмом при пошкодженні підземних кабельних мереж, падіння працівників у траншеї, вплив шуму та вібрації, а також можливість виникнення пожеж або вибухів під час виконання окремих технологічних операцій. Наявність зазначених факторів обумовлює необхідність постійного контролю за станом охорони праці та впровадження сучасних методів управління виробничими ризиками.

Одним із пріоритетних напрямів забезпечення безпеки є підготовка персоналу до виконання робіт. Працівники повинні проходити відповідне навчання, інструктажі з охорони праці, перевірку знань та медичні огляди. Особлива увага приділяється працівникам, які виконують роботи підвищеної небезпеки, зокрема машиністам будівельної техніки, зварникам та монтажникам газопроводів.

У сучасних умовах особливого значення набувають питання безпеки життєдіяльності в умовах воєнного стану. Харківська область належить до регіонів, де існує підвищена ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій воєнного характеру. У зв'язку з цим організація робіт на будівельному майданчику повинна враховувати вимоги цивільного захисту, порядок оповіщення працівників про повітряну тривогу, маршрути евакуації та розташування захисних споруд.

З соціально-економічного погляду забезпечення належного рівня охорони праці має важливе значення як для окремого працівника, так і для суспільства в цілому. Зниження рівня виробничого травматизму сприяє збереженню трудових ресурсів, підвищенню продуктивності праці, скороченню витрат на ліквідацію наслідків аварій та лікування потерпілих. Крім того, безпечні умови праці позитивно впливають на якість виконання будівельних робіт і забезпечують

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ОП	Арк.
							3
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

надійність функціонування об'єктів газопостачання протягом усього терміну їх експлуатації.

Таким чином, законодавче забезпечення охорони праці створює необхідну правову основу для організації безпечного виконання робіт під час будівництва системи газопостачання села Миколаївка. Дотримання вимог чинних нормативно-правових актів, своєчасне виявлення виробничих небезпек та впровадження профілактичних заходів дозволяють забезпечити збереження життя і здоров'я працівників, підвищити рівень виробничої безпеки та запобігти виникненню надзвичайних ситуацій на об'єкті проєктування.

3.2 Аналіз умов праці та виявлення потенційних небезпек

Для забезпечення належного рівня безпеки під час будівництва системи газопостачання села Миколаївка необхідно провести аналіз умов праці та визначити небезпечні й шкідливі виробничі фактори, які можуть впливати на працівників у процесі виконання будівельно-монтажних робіт. Аналіз виконано для робочого місця монтажника зовнішніх газопроводів, який бере участь у прокладанні поліетиленових газопроводів, монтажі фасонних елементів, встановленні запірної арматури та підготовці мереж до випробувань.

Особливістю роботи монтажника зовнішніх газопроводів є виконання виробничих операцій переважно на відкритому повітрі в умовах будівельного майданчика. Працівник постійно взаємодіє з будівельними машинами, вантажопідіймальними механізмами, монтажним інструментом та матеріалами, що створює комплекс небезпечних і шкідливих виробничих факторів різної природи.

До фізичних небезпечних виробничих факторів належать рухомі машини та механізми. Під час виконання монтажних робіт поблизу траншей працюють екскаватори, автомобільні крани, транспортні засоби та інша будівельна техніка. Джерелом небезпеки є можливість наїзду техніки на працівника, затиснення між

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ОП	Арк.
							4
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

рухомими частинами машин або травмування вантажем під час виконання вантажно-розвантажувальних операцій.

Суттєву небезпеку становлять також відкриті траншеї та можливе обвалення ґрунту. Під час укладання поліетиленових труб монтажники працюють безпосередньо поблизу виїмок, де існує ризик падіння в траншею або засипання ґрунтом у разі порушення стійкості її стінок. Причинами виникнення такої небезпеки можуть бути недотримання технології земляних робіт, атмосферні опади або розміщення будівельної техніки надто близько до краю траншеї.

У процесі монтажу газопроводів працівники зазнають впливу підвищеного рівня шуму, джерелами якого є двигуни будівельних машин, компресори, генератори та інше технологічне обладнання. За тривалого впливу шум може спричиняти погіршення слуху, швидку втому та зниження концентрації уваги. Нормативний рівень шуму для більшості виробничих процесів не повинен перевищувати 80 дБА, однак під час роботи будівельної техніки фактичні значення можуть бути вищими.

До фізичних факторів також належить виробнича вібрація, яка виникає під час роботи механізованого інструменту та перебування поблизу працюючої техніки. Тривалий вплив вібрації може негативно впливати на опорно-руховий апарат та нервову систему працівника.

Під час виконання монтажних робіт на відкритій місцевості важливу роль відіграють параметри мікроклімату. У теплий період року працівники можуть піддаватися впливу підвищеної температури повітря та сонячного випромінювання, а в холодний період — дії низьких температур, опадів та сильного вітру. Такі умови можуть призводити до перегрівання або переохолодження організму та зниження працездатності.

Окрему групу фізичних небезпек становить недостатня освітленість робочої зони. При виконанні робіт у вечірній час або за несприятливих погодних умов недостатнє освітлення може стати причиною помилкових дій працівника, травмування або падіння в траншею.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ОП	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		5

До хімічних небезпечних факторів належить можливий вплив паливно-мастильних матеріалів, вихлопних газів будівельної техніки та пилу, що утворюється під час розроблення ґрунту. Шкідливі речовини можуть проникати до організму через органи дихання або шкірні покриви та викликати подразнення слизових оболонок і дихальних шляхів.

Біологічні фактори на робочому місці монтажника зовнішніх газопроводів можуть бути пов'язані з контактом із мікроорганізмами, які містяться у ґрунті, рослинності або стоячій воді в траншеях. Особливо це характерно для виконання робіт у теплий період року та на зволжених ділянках місцевості.

До психофізіологічних факторів належать фізичні та нервово-психічні перевантаження. Монтажник виконує значну кількість ручних операцій, пов'язаних із переміщенням інструментів, фасонних частин та окремих елементів трубопроводів. Крім того, працівник несе відповідальність за якість монтажу та дотримання вимог безпеки, що створює додаткове емоційне навантаження.

В умовах воєнного стану на території Харківської області додатковим джерелом потенційної небезпеки є загроза виникнення надзвичайних ситуацій воєнного характеру. Під час виконання робіт необхідно враховувати ризики, пов'язані з повітряними тривогами та можливими наслідками застосування засобів ураження.

Результати аналізу умов праці наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Небезпечні та шкідливі виробничі фактори на робочому місці монтажника зовнішніх газопроводів

Група факторів	Виробничий фактор	Причина виникнення
Фізичні	Рухомі машини та механізми	Робота екскаваторів, кранів, автотранспорту
Фізичні	Обвалення ґрунту	Виконання робіт у траншеях
Фізичні	Підвищений шум	Робота будівельної техніки
Фізичні	Вібрація	Робота механізованого обладнання

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ОП	Арк.
							6
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 3.1

Фізичні	Несприятливий мікроклімат	Робота на відкритому повітрі
Фізичні	Недостатня освітленість	Виконання робіт у темний час доби
Хімічні	Вихлопні гази, пил, ПММ	Робота техніки та земляні роботи
Біологічні	Мікроорганізми ґрунту	Контакт із ґрунтом та водою
Психофізіологічні	Фізичне перевантаження	Ручні монтажні операції
Психофізіологічні	Нервово-психічне навантаження	Відповідальність за безпечне виконання робіт

Проведений аналіз показує, що повністю усунути вплив більшості виробничих факторів під час будівництва газопроводів неможливо. Водночас застосування сучасних технічних засобів, засобів індивідуального захисту, раціональної організації праці та дотримання вимог нормативних документів дозволяє істотно знизити рівень професійного ризику. Тому в наступних підрозділах буде виконано оцінювання ризиків реалізації найбільш небезпечних факторів та розроблено комплекс організаційно-технічних заходів щодо покращення умов праці й підвищення рівня безпеки на об'єкті проєктування.

3.3 Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек на об'єкті проєктування

Одним із сучасних напрямів підвищення рівня безпеки праці є застосування ризик-орієнтованого підходу, який дозволяє визначити найбільш небезпечні виробничі фактори, оцінити ймовірність їх реалізації та розробити заходи щодо зниження рівня професійного ризику. Для об'єкта проєктування проведено оцінювання ризиків для робочого місця монтажника зовнішніх газопроводів, який виконує роботи під час будівництва системи газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ОП	Арк.
							7
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Монтажник зовнішніх газопроводів виконує укладання поліетиленових труб у траншеї, монтаж фасонних елементів, встановлення запірної арматури, бере участь у випробуваннях газопроводів та інших будівельно-монтажних роботах. Специфіка цих робіт обумовлює наявність значної кількості потенційних небезпек, які можуть призвести до травмування працівників або виникнення аварійних ситуацій.

Оцінювання ризиків виконано методом матричного аналізу. Для кожної небезпеки визначено категорію серйозності наслідків та рівень ймовірності виникнення. На підставі матриці оцінки ризику встановлено індекс ризику та його ступінь припустимості.

Результати оцінювання наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Оцінювання ризиків для робочого місця монтажника зовнішніх газопроводів

Потенційна небезпека	Категорія серйозності	Рівень ймовірності	Індекс ризику	Класифікація ризику
Обвалення ґрунту в траншеї	II	C	2C	Небажаний
Падіння працівника в траншею	III	C	3C	Небажаний
Наїзд будівельної техніки	I	C	1C	Неприпустимий
Падіння вантажу під час монтажу	II	D	2D	Небажаний
Ураження електричним струмом при пошкодженні кабелю	II	D	2D	Небажаний

Продовження таблиці 3.2

Травмування ручним інструментом	III	D	3D	Припустимий з перевіркою
Вплив підвищеного шуму	III	B	3B	Небажаний
Вплив виробничої вібрації	III	B	3B	Небажаний
Контакт із паливно- мастильними матеріалами	IV	B	4B	Припустимий з перевіркою
Перегрів або переохолодження працівника	III	D	3D	Припустимий з перевіркою
Воєнні загрози (обстріли, уламкове ураження)	I	D	1D	Небажаний

Для прикладу розглянемо оцінювання ризику наїзду будівельної техніки на монтажника. Наслідком такої події можуть бути тяжкі травми або загибель людини, тому небезпека віднесена до категорії I – катастрофічна. Оскільки на будівельному майданчику постійно працюють екскаватори, автотранспорт та вантажопідіймальні механізми, можливість виникнення події оцінюється як випадкова (C). Відповідно до матриці оцінювання отримуємо індекс ризику 1C, який належить до категорії неприпустимого ризику.

Аналіз результатів показує, що найбільш небезпечними для монтажника зовнішніх газопроводів є ризики, пов'язані з роботою будівельної техніки, перебуванням у траншеях та виконанням монтажних робіт поблизу діючих інженерних комунікацій. Саме ці небезпеки потребують першочергового впровадження технічних і організаційних заходів захисту.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ОП	Арк.
							9
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Для зниження рівня ризику необхідно реалізувати комплекс профілактичних заходів, наведених у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Заходи щодо зниження ризику реалізації небезпек

Небезпека	Запропоновані заходи
Наїзд будівельної техніки	Огородження небезпечної зони, застосування сигнального маркування, використання сигнальних жилетів
Обвалення ґрунту	Улаштування укосів або кріплень траншей, контроль стану ґрунту
Падіння в траншею	Встановлення огорожень, перехідних містків та драбин
Ураження електричним струмом	Попереднє визначення трас кабельних мереж, ручне розроблення ґрунту в охоронних зонах
Падіння вантажів	Використання справних стропів та вантажопідіймальних пристроїв
Підвищений шум	Застосування засобів захисту слуху та обмеження часу перебування в шумовій зоні
Вібрація	Скорочення тривалості роботи з вібруючим інструментом, регламентовані перерви
Контакт із ПММ	Використання захисних рукавиць та спецодягу
Несприятливі погодні умови	Організація місць обігріву та відпочинку, забезпечення сезонним спецодягом
Воєнні загрози	Припинення робіт під час повітряної тривоги, евакуація до укриттів

Після впровадження запропонованих заходів рівень ризику для більшості небезпек може бути знижений до категорії «припустимий з перевіркою», що відповідає вимогам безпечної організації будівельно-монтажних робіт.

Таким чином, проведене дослідження ризиків дозволило визначити найбільш небезпечні виробничі фактори на робочому місці монтажника зовнішніх газопроводів та встановити ступінь їх небезпеки. Отримані результати є основою для розроблення комплексу організаційно-технічних і архітектурно-

планувальних заходів, спрямованих на покращення умов праці та підвищення рівня безпеки на об'єкті проєктування.

3.4 Розробка організаційно-технічних та архітектурно-планувальних заходів, спрямованих на покращення умов праці на об'єкті проєктування

За результатами аналізу умов праці та оцінювання ризиків встановлено, що найбільшу небезпеку для монтажника зовнішніх газопроводів під час будівництва системи газопостачання села Миколаївка становлять обвалення ґрунту в траншеях, наїзд будівельної техніки, ураження електричним струмом, падіння вантажів під час монтажних робіт, вплив шуму та вібрації, а також несприятливі кліматичні умови. Для зменшення рівня виробничого ризику та покращення умов праці необхідно реалізувати комплекс організаційних, технічних та архітектурно-планувальних заходів.

Першочерговим напрямом забезпечення безпечних умов праці є впровадження організаційних заходів. До початку виконання будівельно-монтажних робіт усі працівники повинні пройти навчання та перевірку знань з питань охорони праці відповідно до вимог чинного законодавства. Особлива увага приділяється працівникам, які виконують роботи підвищеної небезпеки, зокрема монтажникам зовнішніх газопроводів, машиністам будівельної техніки та працівникам, що здійснюють роботи в траншеях.

На підприємстві необхідно забезпечити наявність та актуалізацію інструкцій з охорони праці для кожного виду робіт. Працівники повинні бути ознайомлені з порядком безпечного виконання виробничих операцій, правилами користування засобами індивідуального захисту та алгоритмом дій у разі виникнення аварійної ситуації.

Важливим профілактичним заходом є застосування знаків безпеки, попереджувальних написів та сигнального маркування. Небезпечні зони будівельного майданчика повинні бути огорожені та позначені відповідно до вимог нормативних документів. Особливу увагу слід приділяти місцям

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ОП	Арк.
							11
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

виконання земляних робіт, зонам роботи вантажопідіймальних механізмів та ділянкам перетину з існуючими інженерними комунікаціями.

Для зниження впливу психофізіологічних факторів необхідно забезпечити раціональний режим праці та відпочинку працівників. Тривалість робочого часу повинна відповідати вимогам трудового законодавства, а при виконанні робіт у несприятливих погодних умовах або при підвищених фізичних навантаженнях необхідно передбачати додаткові регламентовані перерви.

Найбільш небезпечним ризиком, встановленим у підрозділі 3.3, є наїзд будівельної техніки на працівника, який має індекс ризику 1С і належить до категорії неприпустимого ризику. Для його зниження необхідно впровадити комплекс технічних та архітектурно-планувальних заходів. На будівельному майданчику повинні бути розроблені схеми руху транспортних засобів і будівельної техніки. Робочі та транспортні зони необхідно розділяти огороженнями або сигнальною стрічкою. Під час роботи екскаваторів і кранів у зоні виконання робіт має бути призначений сигнальник, який контролює переміщення техніки та координує дії працівників.

Для попередження обвалення ґрунту в траншеях необхідно передбачити архітектурно-планувальні рішення, спрямовані на забезпечення стійкості земляних споруд. При розробленні траншей глибиною понад нормативно допустимі значення повинні застосовуватися укоси або інвентарні кріплення стінок. Відстань від краю траншеї до місця складування ґрунту та розташування будівельної техніки повинна відповідати вимогам нормативних документів. Перед початком кожної зміни відповідальна особа повинна перевіряти стан укосів та кріплень, особливо після опадів або тривалих перерв у роботі.

Одним із важливих напрямів підвищення безпеки є забезпечення електробезпеки. Перед початком земляних робіт необхідно уточнювати місця проходження існуючих кабельних мереж за допомогою виконавчої документації та шурфування. У межах охоронних зон підземних комунікацій розроблення ґрунту виконується ручним способом. Для запобігання ураженню електричним

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ОП	Арк.
							12
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

струмом електрообладнання будівельного майданчика повинно мати справне захисне заземлення та відповідати вимогам електробезпеки.

Для зменшення негативного впливу шуму рекомендується використовувати сучасні машини та механізми зі зниженими шумовими характеристиками. У разі перевищення допустимих рівнів шуму працівники повинні забезпечуватися протишумовими навушниками або вкладишами. Додатково доцільно обмежувати час перебування працівників у зоні підвищеного шумового навантаження.

Зниження впливу вібрації досягається шляхом застосування сучасного механізованого інструменту з віброізоляційними елементами, своєчасного технічного обслуговування обладнання та дотримання регламентованих режимів праці. Працівникам рекомендується використовувати спеціальні антивібраційні рукавиці.

З метою забезпечення нормативних параметрів мікроклімату необхідно враховувати сезонні особливості виконання робіт. У холодний період року працівники повинні забезпечуватися утепленням спецодягом та мати доступ до приміщень або пунктів обігріву. У літній період необхідно організовувати місця для відпочинку в затінених зонах та забезпечувати працівників питною водою.

Важливим фактором безпечного виконання робіт є належне освітлення робочої зони. Під час виконання робіт у вечірній та нічний час рівень освітленості повинен відповідати вимогам [20]. Для цього на будівельному майданчику необхідно встановлювати пересувні прожекторні установки або інші джерела штучного освітлення, які забезпечують рівномірне освітлення траншей, проходів та робочих місць.

Значну увагу необхідно приділити забезпеченню працівників засобами індивідуального захисту. Монтажники зовнішніх газопроводів повинні бути забезпечені захисними касками, сигнальними жилетами, спеціальним взуттям, рукавицями, захисними окулярами та іншими засобами захисту залежно від характеру виконуваних робіт.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ОП	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		13

В умовах воєнного стану особливого значення набувають заходи цивільного захисту. На будівельному майданчику повинна функціонувати система оповіщення про повітряну тривогу, а працівники мають бути ознайомлені з маршрутами евакуації та місцями розташування захисних споруд. Під час сигналу «Повітряна тривога» всі роботи повинні негайно припинятися, а персонал зобов'язаний перейти до найближчого укриття.

Для контролю ефективності впроваджених заходів рекомендується здійснювати регулярний моніторинг умов праці, проводити перевірки стану охорони праці, аналізувати причини потенційно небезпечних подій та вживати коригувальні заходи у разі виявлення порушень.

Таким чином, реалізація запропонованих організаційних, технічних та архітектурно-планувальних заходів дозволить суттєво знизити рівень професійних ризиків на робочому місці монтажника зовнішніх газопроводів, покращити умови праці, зменшити рівень виробничого травматизму та забезпечити безпечне виконання робіт під час будівництва системи газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області.

Висновок: 1) Метою розділу «Охорона праці» було дослідження умов праці під час будівництва системи газопостачання села Миколаївка Лозівського району Харківської області, виявлення потенційних небезпек виробничого середовища, оцінювання професійних ризиків та розроблення комплексу заходів, спрямованих на підвищення рівня безпеки праці й запобігання виникненню надзвичайних ситуацій.

2) У процесі виконання розділу проаналізовано чинну нормативно-правову базу України у сфері охорони праці, промислової безпеки та цивільного захисту, яка регламентує вимоги до проектування, будівництва та експлуатації систем газопостачання. Встановлено, що ефективне функціонування системи управління охороною праці є обов'язковою умовою безпечного виконання будівельно-монтажних робіт та збереження життя і здоров'я працівників.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ОП	Арк.
							14
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

3) Проведено аналіз умов праці для робочого місця монтажника зовнішніх газопроводів. У результаті дослідження виявлено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, серед яких найбільшу небезпеку становлять рухомі машини та механізми, обвалення ґрунту в траншеях, падіння вантажів під час монтажних робіт, підвищені рівні шуму і вібрації, несприятливі метеорологічні умови, а також ризик ураження електричним струмом при пошкодженні підземних комунікацій.

4) На основі матричного методу виконано оцінювання ризику реалізації потенційних небезпек. Визначено категорії серйозності наслідків, рівні ймовірності виникнення небезпечних подій та індекси ризику для основних виробничих факторів. Встановлено, що найбільш критичними є ризики наїзду будівельної техніки на працівника, обвалення ґрунту в траншеях, падіння вантажів та ураження електричним струмом. Саме ці небезпеки потребують впровадження першочергових організаційних і технічних заходів захисту.

5) Для зниження рівня виробничого ризику розроблено комплекс організаційно-технічних та архітектурно-планувальних рішень. Запропоновано заходи щодо безпечної організації робіт у траншеях, удосконалення схем руху будівельної техніки, забезпечення електробезпеки, нормалізації умов мікроклімату, зниження впливу шуму та вібрації, покращення освітлення робочих місць і забезпечення працівників необхідними засобами індивідуального захисту. Окрему увагу приділено питанням цивільного захисту та організації роботи в умовах воєнного стану.

6) Запропоновані заходи дозволяють суттєво знизити рівень професійних ризиків, зменшити ймовірність виникнення виробничого травматизму та аварійних ситуацій, а також підвищити загальний рівень безпеки будівельно-монтажних робіт. Їх реалізація сприятиме створенню безпечних умов праці, підвищенню надійності виконання робіт та забезпеченню ефективної реалізації проекту газопостачання села Миколаївка.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026 ОП	Арк.
							15
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел літератури

1. ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання. З урахуванням зміни №1 / Мінрегіон України. – Київ, 2019. – 113с.
2. ДСТУ EN 1555-2:2022. Системи пластикових трубопроводів для подавання газоподібного палива. Поліетилен (PE). Частина 2. Труби (EN 1555-2:2021, IDT). – Чинний від 2023-12-31. – Київ : УкрНДНЦ, 2022. – 27с.
3. Єнін П. М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом : навч. посіб. / П. М. Єнін, Г. Г. Шишко, К. М. Предун. – Київ : Логос, 2002. – 198 с.
4. ДСТУ 2293:2014. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять / Мінекономрозвитку України. – Київ, 2015. – 18с.
5. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні : Наказ Міністерства Внутрішніх Справ України від 30 грудня 2014 №1417 : станом на 14 серпня 2024. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text>. (дата звернення: 01.06.2026).
6. НПАОП 0.00-1 НПАОП 0.00-1.76-15. Правила безпеки систем газопостачання. –Чинний від 2015–07–07. – Харків : Форт, 2015. – 92 с.
7. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці та промислова безпека в будівництві. Основні положення (НПАОП 45.2-7.02-12) / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – Київ, 2009. – 120с.
8. Про прийнятті Конституції України і введення її в дію : Закон України. Від 28.06.1996 № 254/96-ВР : станом на 2 грудня 2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254/96-вр#Text> (дата звернення: 07.06.2026).
9. ДБН В.1.2-7:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека / Міністерство розвитку громад та територій України. – Київ, 2021. – 16с.
10. Про охорону праці : Закон України від № 2695-XII від 14.10.92 : станом на 21.08.2025р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення: 3.06.2026).

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

11. Про Кодекс законів про працю України : Закон України від № 322-VIII від 10.12.71 : станом на 21.08.2025р.

URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08#Text> (дата звернення: 3.06.2026).

12. ДСТУ 9243.4:2023 Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації [Електрон. ресурс]. – Чинний від 2024-04-01. – Електрон. текст. дані. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2023. – 59 с.

URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/document.html?id_doc=103963 (дата звернення: 04.04.26). – Назва з екрана.

13. ДСТУ Б В.2.7-73-98 Труби поліетиленові для подачі горючих газів. Технічні умови. Зміна №1 / Держбуд України. – Київ, 1998. – 41с.

14. ДБН В.2.5–41:2009 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. ГАЗОПРОВОДИ З ПОЛІЕТИЛЕНОВИХ ТРУБ. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – Київ, 2010. – 94с.

15. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Київ, 2019. – 183с.

16. ДСТУ 8943:2019 Труби сталеві електрозварні. Технічні умови / ДП «УкрНДНЦ». – Київ, 2020. – 23с.

17. ДСТУ 8936:2019 Труби сталеві водогазопровідні. Технічні умови / ДП «УкрНДНЦ». – Київ, 2020. – 12с.

18. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. – Київ, 2016. – 49с.

19. ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів / Мінрегіон України. – Київ, 2014. – 35с.

20. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення / Мінрегіон України. – Київ, 2018. – 137с.

						КРБ-192 ЦІ 2022-2 2026	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		