

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 Гаврилівка Бучанського району Київської області

Виконав: здобувач освіти
групи
спеціальності
цивільна інженерія

(шифр і назва)

3 курсу

ІІ 2023-1у

192 - Будівництво та

освітня програма

Цивільна інженерія

(назва)

Шпілер А.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник:

Редько О.Ф.

(прізвище та ініціали)

Рецензент:

Міланко О.М.

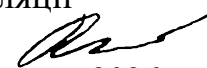
(прізвище та ініціали)

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**

Шпілеру Артуру Валерійовичу
(ПІБ)

1. Тема роботи Газопостачання села Гаврилівка Бучанського району
Київської області
керівник роботи д.т.н., проф. Редько О.Ф.
(ПІБ, науковий ступінь, вчене звання)
- затверджені наказом закладу вищої освіти від «26» травня 2026 року №447-03
2. Строк подання здобувачем роботи 20 червня 2026 року
3. Вихідні дані до роботи 1) Генплан села Гаврилівка М 1:2000
2) Фрагмент плану будинку (кухня) М 1:50
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
1) Проєктна частина: мережа газопроводів; газорегуляторний пункт (шафвий);
газопостачання садиби 2) Організаційно-технологічні рішення будівництва
системи газопостачання 3) Охорона праці
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
1) Генплан села Гаврилівка Бучанського району Київської області. Специфікація.
Експлікація. 2) Розрахункова структура мережі високого тиску. Розрахункова схема ділянок
газопроводу середнього тиску. Експлікація 3) Принципова схема ГРПШ-СОPRIM Alfa 20
АР. Монтажне креслення ГРПШ. Компоновочне креслення ГРПШ. Специфікація
4) План газопроводів на позн.0.000. Аксонометрична схема газопроводів. Основні
показники по робочим креслениками. 1-1. Специфікація
5) Будгенплан. Прокладання підземного газопроводу методом горизонтально-спрямованого
буріння. Календарний графік будівництва

Реферат

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра на тему: «Газопостачання села Гаврилівка Бучанського району Київської області» містить 64 сторінки друкованого тексту, 6 таблиць, 5 аркушів графічної частини та 20 найменувань використаних джерел.

ГАЗОПОСТАЧАННЯ, ПРИРОДНИЙ ГАЗ, ГАЗОТРАНСПОРТНА МЕРЕЖА, ГАЗОПРОВІД ВИСОКОГО ТИСКУ II КАТЕГОРІЇ, РЕГУЛЯТОР ТИСКУ, ВУЗОЛ ОБЛІКУ ГАЗУ, БУДІВНИЦТВО ГАЗОПРОВІДІВ, ТРАНШЕЯ, БЕЗПЕЧНІ УМОВИ ПРАЦІ, ВНУТРІШНЬОБУДИНКОВІ ГАЗОПРОВІДИ.

Об'єктом проєктування є система газопостачання села Гаврилівка Бучанського району Київської області.

Предметом виконання кваліфікаційної роботи є технічні рішення щодо проєктування, будівництва та безпечної експлуатації газорозподільної системи населеного пункту.

Метою роботи є розроблення ефективної системи газопостачання села, яка забезпечить надійне транспортування природного газу до житлових, громадських і комунально-побутових споживачів із дотриманням вимог чинних нормативних документів щодо безпеки та енергоефективності.

У першому розділі виконано аналіз вихідних даних щодо населеного пункту, розглянуто природно-кліматичні умови району будівництва, наведено характеристику природного газу як енергоносія, визначено потребу споживачів у природному газі та сформовано структуру системи газопостачання. Також виконано розподіл газових потоків між споживачами, визначено параметри газорозподільних мереж, обґрунтовано вибір трубопроводів і газорегуляторного обладнання та розроблено систему газопостачання індивідуального житлового будинку.

У другому розділі розглянуто організаційно-технологічні аспекти будівництва системи газопостачання. Визначено склад і послідовність виконання будівельно-монтажних робіт, наведено технологію підготовки

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

будівельного майданчика, улаштування траншей, монтажу та зварювання поліетиленових труб, виконання переходів через природні та штучні перешкоди, а також порядок проведення контролю якості та випробувань газопроводів. Окрему увагу приділено питанням матеріально-технічного забезпечення будівництва та оцінюванню ефективності прийнятих проєктних рішень.

У третьому розділі виконано аналіз умов праці під час спорудження системи газопостачання, проведено оцінку виробничих ризиків і розроблено комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на підвищення безпеки праці та попередження надзвичайних ситуацій під час виконання будівельно-монтажних робіт.

Результатом роботи є розроблений проєкт системи газопостачання села Гаврилівка, який відповідає вимогам чинних нормативних документів та забезпечує надійне, безпечне й економічно доцільне постачання природного газу споживачам населеного пункту.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Зміст

Вступ

I. Проектна частина.....	9
II. Організаційно-технологічні рішення будівництва системи газопостачання.....	33
III. Охорона праці.....	52

Список використаної літератури

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Вступ

Надійне забезпечення споживачів енергоресурсами є одним із ключових чинників соціально-економічного розвитку населених пунктів та підвищення рівня комфорту проживання населення. У структурі паливно-енергетичного комплексу України природний газ продовжує залишатися одним із найпоширеніших енергоносіїв завдяки високій теплотворній здатності, зручності транспортування, можливості автоматизації процесів споживання та відносно низькому рівню шкідливих викидів порівняно з іншими видами палива.

Сучасні системи газопостачання повинні забезпечувати безперебійне постачання природного газу споживачам, відповідати вимогам безпеки, економічності та надійності експлуатації. Особливого значення набуває впровадження ефективних технічних рішень під час проєктування нових і реконструкції існуючих газорозподільних мереж, що дозволяє оптимізувати витрати на будівництво та подальшу експлуатацію систем газопостачання.

Село Гаврилівка Бучанського району Київської області належить до населених пунктів, для яких питання стабільного газозабезпечення має важливе значення як для житлового сектору, так і для об'єктів громадського призначення. Розвиток інженерної інфраструктури села потребує впровадження технічних рішень, які забезпечують належний рівень енергетичної безпеки та створюють умови для подальшого розвитку населеного пункту.

Під час проєктування систем газопостачання особлива увага приділяється визначенню розрахункових витрат газу, вибору структури газорозподільної мережі, забезпеченню допустимих режимів роботи газопроводів, підбору газорегуляторного обладнання та обґрунтуванню матеріалів трубопроводів. Водночас важливими складовими є питання організації будівництва, контролю якості виконання робіт, дотримання вимог охорони праці та забезпечення безпечної експлуатації об'єкта.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення проєкту системи газопостачання села Гаврилівка Бучанського району Київської області з

						КРБ-192 ЦІ 2023-1.у7 2026	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

урахуванням сучасних нормативних вимог, потреб споживачів у природному газі та умов подальшої експлуатації газорозподільної мережі.

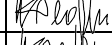
Для досягнення поставленої мети у роботі вирішуються такі основні завдання:

- аналіз природно-кліматичних та планувальних особливостей населеного пункту;
- визначення потреби споживачів у природному газі;
- формування структури системи газопостачання та розподілу газових потоків;
- визначення параметрів газорозподільних мереж;
- підбір обладнання газорегуляторного пункту;
- розроблення технічних рішень щодо газопостачання індивідуального житлового будинку;
- розроблення технології виконання будівельно-монтажних робіт;
- обґрунтування заходів із забезпечення безпечних умов праці та попередження аварійних ситуацій.

Практичне значення роботи полягає в розробленні комплексу технічних та організаційних рішень, спрямованих на створення ефективної системи газопостачання, яка забезпечує надійне постачання природного газу споживачам, відповідає вимогам чинних нормативних документів та може бути використана під час реалізації аналогічних проєктів газифікації населених пунктів.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1.у7 2026	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ І
ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

					КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ			
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Газопостачання села Гаврилівка Бучанського району Київської області	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Шпілер А.В.		06.26		КРБ	1	24
Керівн.		Редько О.Ф.		06.26				
Консул.		Редько О.Ф.		06.26	Проектна частина	ХНУМГ імені О.М. Бекетова Кафедра: ТГВ Харків 2026		
Н.Контр.		Півненко Ю.О.		06.26				
Зав.каф.		Чайка Ю.І.		06.26				

1.1 Загальна характеристика населеного пункту та перспективи розвитку інженерної інфраструктури

Село Гаврилівка розташоване в Бучанському районі Київської області та належить до населених пунктів із розвиненою житловою забудовою та сформованою системою інженерного забезпечення. Вигідне географічне положення поблизу транспортних магістралей та адміністративних центрів регіону створює сприятливі умови для подальшого соціально-економічного розвитку території та вдосконалення її інженерної інфраструктури.

Планувальна структура села представлена переважно індивідуальною житловою забудовою садибного типу з присадибними земельними ділянками. На території населеного пункту функціонують об'єкти громадського призначення, заклади обслуговування населення, торговельні підприємства та інші комунально-побутові об'єкти, які потребують стабільного та безпечного забезпечення енергоресурсами.

Одним із пріоритетних напрямів розвитку інженерної інфраструктури є підвищення ефективності систем енергозабезпечення. Використання природного газу дозволяє забезпечити опалення будівель, гаряче водопостачання та приготування їжі, що позитивно впливає на комфортність проживання населення та знижує витрати на енергозабезпечення порівняно з використанням альтернативних джерел палива.

У межах даного проєкту передбачається будівництво підвідного газопроводу середнього тиску та розподільної мережі середнього тиску для забезпечення природним газом житлового фонду і зосереджених споживачів села. Розрахункова структура системи газопостачання прийнята з урахуванням існуючої забудови, перспектив розширення житлового сектору та можливого збільшення кількості споживачів у майбутньому.

Важливим елементом системи є газорегуляторний пункт шафового типу, який забезпечує зниження та стабілізацію тиску газу перед його подачею до розподільної мережі середнього тиску. Така схема дозволяє підвищити

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		2

надійність газопостачання, забезпечити необхідні параметри роботи мережі та створити резерв для подальшого розвитку системи.

Перспективи розвитку інженерної інфраструктури села пов'язані з модернізацією існуючих мереж, підвищенням рівня благоустрою житлових територій, впровадженням сучасних технічних рішень у сфері енергозабезпечення та розширенням можливостей підключення нових споживачів до інженерних комунікацій. Реалізація проєкту газопостачання сприятиме підвищенню енергоефективності житлового фонду, покращенню побутових умов населення та забезпеченню сталого розвитку населеного пункту в перспективі.

Вихідні дані щодо газоспоживання населення та зосереджених споживачів наведені в таблицях 1.1 та 1.2 розділу, а результати подальших розрахунків використані для формування проєктної схеми газопостачання села Гаврилівка.

1.2 Аналіз природно-кліматичних умов району будівництва

Село Гаврилівка розташоване в межах Бучанського району Київської області, який належить до лісостепової природно-кліматичної зони України. Природні умови району є сприятливими для будівництва та експлуатації інженерних мереж, зокрема систем газопостачання. Під час проєктування газорозподільної системи враховуються кліматичні, геологічні та гідрогеологічні особливості території, які впливають на вибір конструктивних рішень і технологію виконання будівельно-монтажних робіт.

Клімат району є помірно континентальним із теплим літом та помірно холодною зимою. Середня температура найхолоднішого місяця року становить від мінус 5 °С до мінус 7 °С, а середня температура найтеплішого місяця коливається в межах від плюс 19 °С до плюс 21 °С. Такі кліматичні умови визначають сезонні коливання споживання природного газу та

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		3

враховуються під час визначення розрахункових навантажень на систему газопостачання.

Тривалість опалювального періоду становить у середньому 170–180 діб на рік. Саме в цей період спостерігаються максимальні витрати природного газу, пов'язані із забезпеченням потреб опалення та гарячого водопостачання житлових і громадських будівель. Тому розрахунок пропускної здатності газорозподільних мереж виконується з урахуванням максимального сезонного навантаження.

Середньорічна кількість атмосферних опадів у районі становить близько 550–650 мм. Найбільша їх кількість припадає на теплий період року. Опади та сезонне зволоження ґрунтів враховуються під час організації земляних робіт, улаштування траншей та вибору технології будівництва газопроводів.

Для території Київської області нормативна глибина промерзання ґрунту становить близько 1,2 м відповідно до положень [3]. Цей показник враховується при визначенні глибини закладання підземних газопроводів з метою захисту трубопроводів від температурних впливів та забезпечення надійної експлуатації мережі протягом усього терміну служби.

Рельєф території району переважно рівнинний із незначними перепадами висот, що створює сприятливі умови для прокладання підземних газопроводів та виконання будівельно-монтажних робіт. Відсутність складних інженерно-геологічних умов дозволяє застосовувати традиційні способи будівництва мереж без необхідності використання спеціальних конструктивних заходів на більшості ділянок траси.

Вітровий режим району характеризується переважанням вітрів західного та північно-західного напрямків. Дані щодо повторюваності напрямків вітру враховуються під час розміщення об'єктів газового господарства, організації будівельного майданчика та оцінювання можливого поширення природного газу в разі виникнення аварійних ситуацій.

Отже, природно-кліматичні умови Бучанського району Київської області є загалом сприятливими для будівництва та подальшої експлуатації

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		4

системи газопостачання. Урахування кліматичних і геологічних факторів на стадії проєктування дозволяє забезпечити надійність, довговічність і безпечність роботи запроєктованих газорозподільних мереж.

1.3 Використання природного газу в системах енергозабезпечення населених пунктів

Енергетичне забезпечення населених пунктів є однією з основних складових функціонування житлової, громадської та виробничої інфраструктури. Від ефективності роботи інженерних систем залежить рівень комфорту населення, надійність функціонування об'єктів соціальної сфери та економічна стабільність територіальних громад. Серед різних видів паливно-енергетичних ресурсів природний газ продовжує займати важливе місце завдяки поєднанню високої теплотворної здатності, зручності транспортування та широких можливостей використання.

Природний газ застосовується для забезпечення опалення житлових і громадських будівель, приготування їжі, гарячого водопостачання, а також для роботи технологічного обладнання на підприємствах різного призначення. Його використання сприяє підвищенню енергетичної ефективності будівель та створює умови для автоматизації процесів виробництва і споживання теплової енергії.

Важливою перевагою природного газу є його екологічні характеристики. У процесі згоряння утворюється менша кількість твердих частинок, оксидів сірки та інших забруднювальних речовин порівняно з багатьма традиційними видами палива. Це сприяє покращенню якості атмосферного повітря та зменшенню негативного впливу енергетичного сектору на навколишнє середовище.

У сучасних умовах розвитку інженерної інфраструктури особлива увага приділяється підвищенню енергоефективності житлового фонду. Використання індивідуальних газових теплогенераторів дозволяє споживачам

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
							5
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

самостійно регулювати режими опалення та гарячого водопостачання залежно від потреб, що сприяє раціональному використанню енергоресурсів та зменшенню експлуатаційних витрат.

Для сільських населених пунктів системи газопостачання мають додаткове соціальне значення, оскільки забезпечують підвищення рівня благоустрою житла та створюють передумови для розвитку об'єктів торгівлі, громадського обслуговування й малого підприємництва. Наявність надійної газорозподільної інфраструктури позитивно впливає на інвестиційну привабливість території та сприяє покращенню умов проживання населення.

Ефективність використання природного газу значною мірою залежить від технічного стану газорозподільних мереж, правильності виконання інженерних розрахунків та застосування сучасного обладнання. Саме тому під час проєктування систем газопостачання особлива увага приділяється питанням безпеки, надійності та економічності роботи мережі протягом усього розрахункового терміну експлуатації.

Таким чином, природний газ залишається одним із найбільш універсальних та ефективних енергоносіїв для забезпечення потреб населення і об'єктів інфраструктури. Його використання дозволяє забезпечити стабільне енергопостачання споживачів, підвищити рівень комфорту проживання та сприяти сталому розвитку населених пунктів.

1.4 Розрахунок потреби споживачів у природному газі

Визначення потреби споживачів у природному газі є вихідним етапом формування системи газопостачання села Гаврилівка. Саме розрахункові витрати газу визначають подальший вибір схеми мережі, параметри газопроводів, пропускну здатність газорегуляторного обладнання та умови надійної роботи системи в період максимального навантаження.

У межах проєкту передбачено газопостачання 287 житлових будинків. Основними напрямками використання природного газу в житловому секторі є

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
							6
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

опалення приміщень, приготування їжі та гаряче водопостачання. Для побутових споживачів розрахунок виконується з урахуванням кількості житлових будинків, прийнятого газового обладнання, коефіцієнтів одночасності роботи приладів та режиму споживання протягом року.

Окремо враховуються зосереджені споживачі, до яких можуть належати громадські, комунально-побутові та виробничі об'єкти населеного пункту. Їх витрати визначаються залежно від призначення будівлі, встановленого обладнання, теплового навантаження та характеру роботи протягом доби.

У проєкті передбачено будівництво підвідного газопроводу високого тиску діаметром 90х8,2 мм, який забезпечує подачу природного газу до газорегуляторного пункту. Після редукування тиску газ надходить до мережі середнього тиску, що забезпечує подальший розподіл газу між споживачами села.

Розрахункова витрата газу через газорегуляторний пункт становить 659 м³/год. Це значення приймається як основний параметр для підбору обладнання ГРП, перевірки пропускної здатності підвідного газопроводу високого тиску та визначення режимів роботи розподільної мережі середнього тиску.

Потреба в природному газі для населеного пункту формується як сума витрат житлової забудови та зосереджених споживачів. При цьому враховується, що максимальні витрати газу спостерігаються в опалювальний період, коли одночасно працюють системи опалення, гарячого водопостачання та побутове газове обладнання.

Отримані значення розрахункових витрат газу використовуються для подальшого розподілу газових потоків по ділянках мережі та виконання гідравлічного обґрунтування параметрів газопроводів. Результати розрахунку потреби споживачів у природному газі наведені в таблицях 1.1 та 1.2.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		7

Таблиця 1.1 - Розрахунок потреби споживачів у природному газі

№ з/п	Категорія споживачів		Норма споживання природного газу ПГ4, м³/год	Норма споживання природного газу ВПГ, м³/год	Коефіцієнт годинного максимуму для ПГ4 и ВПГ	Максимальна годинна витрата газу, м³/год ПГ-4 та ВПГ, м³/год	Норма споживання природного газу котлами, м³/ч	Коефіцієнт годинного максимуму для котлов	Максимальна годинна витрата газу, м³/год, м³/год	Загальна витрата газу, м³/год
	Кількість споживачів в (буд., місць, од.)	Разом								
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ГРП-1	0	0	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00
1-2	1	1	1,20	2,50	0,700	2,59	1,35	0,85	1,15	3,74
2-3	1	1	1,20	2,50	0,700	2,59	1,35	0,85	1,15	3,74
3-4	1	1	1,20	2,50	0,700	2,59	1,35	0,85	1,15	3,74
4-5	6	6	7,20	15,00	0,392	8,70	8,10	0,85	6,89	15,59
5-6	31	31	37,20	77,50	0,247	28,33	41,85	0,85	35,57	63,90
6-7	1	1	1,20	2,50	0,700	2,59	1,35	0,85	1,15	3,74
7-8	5	5	6,00	12,50	0,400	7,40	6,75	0,85	5,74	13,14
4-9	0	0	0,00	0,00	0,000	0,00	0,00	0,85	0,00	0,00
9-10	8	8	9,60	20,00	0,360	10,66	10,80	0,85	9,18	19,84
10-11	5	5	6,00	12,50	0,400	7,40	6,75	0,85	5,74	13,14
11-12	14	14	16,80	35,00	0,308	15,95	18,90	0,85	16,07	32,02
2-13	7	7	8,40	17,50	0,370	9,58	9,45	0,85	8,03	17,62
13-14	4	4	4,80	10,00	0,430	6,36	5,40	0,85	4,59	10,95
14-15	2	2	2,40	5,00	0,560	4,14	2,70	0,85	2,30	6,44
15-16	2	2	2,40	5,00	0,560	4,14	2,70	0,85	2,30	6,44
1-25	4	4	4,80	10,00	0,430	6,36	5,40	0,85	4,59	10,95
3-26	8	8	9,60	20,00	0,360	10,66	10,80	0,85	9,18	19,84
5-27	5	5	6,00	12,50	0,400	7,40	6,75	0,85	5,74	13,14
6-18	16	16	19,20	40,00	0,296	17,52	21,60	0,85	18,36	35,88
7-17	13	13	15,60	32,50	0,316	15,20	17,55	0,85	14,92	30,12
9-21	36	36	43,20	90,00	0,232	30,90	48,60	0,85	41,31	72,21
10-20	35	35	42,00	87,50	0,235	30,43	47,25	0,85	40,16	70,60
11-19	32	32	38,40	80,00	0,244	28,89	43,20	0,85	36,72	65,61
13-22	23	23	27,60	57,50	0,271	23,06	31,05	0,85	26,39	49,45
14-23	12	12	14,40	30,00	0,324	14,39	16,20	0,85	13,77	28,16
15-24	15	15	18,00	37,50	0,300	16,65	20,25	0,85	17,21	33,86
Всього	287	287	344,40	717,50	0,163	173,09	387,45	0,85	329,33	502,42
Витрата газу на 1 будинок, нм³/год										1,75

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ				Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата					8

Таблиця 1.2 - Розрахунок потреби зосереджених споживачів у природному газі

№ з/п	Найменування зосереджених споживачів	Кількість об'єктів	Призначення газового обладнання	Максимальна годинна витрата газу, м³/год
1	Дитячий садок	1	Опалення+гаряче водопостачання	26,1
2	Музей села	1	Опалення+гаряче водопостачання	11,0
3	Відділення поштового зв'язку	1	Опалення	12,0
4	Магазин «Слобожанський»	1	Опалення	2,4
5	Магазин «Калина»	1	Опалення	4,8
6	Адміністрація ТГ	1	Опалення+гаряче водопостачання	6,8
7	Спортзал	1	Опалення+гаряче водопостачання	30,0
8	Центр сімейної медицини	1	Опалення+гаряче водопостачання	24,0
9	ЗОШ I-III ст.	1	Опалення+гаряче водопостачання	18,0
10	Позашкільний навчальний заклад	1	Опалення+гаряче водопостачання	18,0
Разом				157,1

1.5 Формування концепції газорозподільної системи

Розроблення концепції газорозподільної системи є одним із ключових етапів проєктування, оскільки саме на цій стадії визначаються принципи

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
							9
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

транспортування природного газу, структура мережі та взаємозв'язок між окремими елементами системи. Від правильності прийнятих рішень залежить надійність газопостачання споживачів, економічність будівництва та можливість подальшого розвитку інженерної інфраструктури населеного пункту.

Під час формування системи газопостачання села Гаврилівка враховувалися особливості планувальної структури населеного пункту, розташування житлової забудови, наявність зосереджених споживачів, прогнозовані обсяги споживання природного газу та перспективи розширення мережі в майбутньому.

Джерелом газопостачання прийнято підвідний газопровід високого тиску від існуючої ГРС, від якого природний газ надходить до газорегуляторного пункту. Для транспортування газу використовується поліетиленовий газопровід діаметром високого тиску II категорії ГЗ Ø90x8,2 мм, який забезпечує подачу необхідної кількості газу до системи розподілу.

У газорегуляторному пункті здійснюється очищення природного газу від механічних домішок, комерційний облік, редукування тиску та підтримання стабільних параметрів роботи мережі. Після проходження через ГРП природний газ подається до розподільної мережі середнього тиску, яка забезпечує його транспортування до окремих районів забудови та зосереджених споживачів.

Прийнята схема газопостачання дозволяє ефективно розподіляти потоки природного газу між усіма категоріями споживачів та забезпечувати необхідний рівень надійності системи. Застосування мережі середнього тиску дає можливість зменшити втрати тиску під час транспортування газу на значні відстані та забезпечити необхідну пропускну здатність газопроводів при відносно невеликих діаметрах труб.

Під час вибору структури системи також враховувалася можливість підключення нових споживачів без суттєвої реконструкції існуючих мереж. Це

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
							10
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

створює резерв пропускної здатності для перспективного розвитку житлової забудови та об'єктів громадського призначення.

Запроектована газорозподільна система поєднує технічну надійність, економічну доцільність та відповідність сучасним вимогам безпеки. Обрана концепція забезпечує стабільне постачання природного газу до всіх споживачів села Гаврилівка, створює умови для подальшого розвитку інженерної інфраструктури та відповідає вимогам чинних нормативних документів у сфері газопостачання.

1.6 Розподіл газових потоків між споживачами

Після визначення сумарної потреби населеного пункту в природному газі виконується розподіл газових потоків між окремими споживачами та ділянками газорозподільної мережі. Метою цього етапу є встановлення розрахункових витрат газу для кожної ділянки газопроводу, що є необхідною умовою для подальшого визначення його пропускної здатності та виконання гідравлічного розрахунку.

Особливістю проекрованої системи газопостачання села Гаврилівка є подача природного газу від підвідного газопроводу високого тиску через газорегуляторний пункт до мережі середнього тиску. Після редукування тиску природний газ розподіляється між житловими будинками та зосередженими споживачами відповідно до їхніх розрахункових навантажень.

Основними споживачами природного газу є індивідуальні житлові будинки, кількість яких становить 287. Для кожного району забудови визначаються розрахункові витрати газу з урахуванням кількості будинків, встановленого газового обладнання та коефіцієнтів одночасності роботи приладів. Отримані витрати рівномірно розподіляються між відповідними ділянками мережі залежно від кількості підключених споживачів.

Крім житлового сектору, у структурі газоспоживання враховуються громадські та комунально-побутові об'єкти, які створюють зосереджені

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
							11
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

навантаження на окремих вузлах мережі. Їхні витрати приєднуються до загального потоку природного газу в точках підключення та враховуються під час визначення навантаження на відповідні ділянки газопроводів.

Розподіл газових потоків здійснюється від найбільш віддалених споживачів у напрямку до джерела газопостачання. Для кожної розрахункової ділянки визначається сумарна витрата газу, яка складається з витрат усіх споживачів, розташованих після даної ділянки за напрямком руху газу. Таким чином формується розрахункове навантаження кожного відрізка мережі.

У результаті проведеного розподілу встановлено, що максимальний потік природного газу проходить через початкові ділянки мережі, розташовані поблизу газорегуляторного пункту, тоді як у міру віддалення від джерела газопостачання витрати поступово зменшуються внаслідок відгалуження потоків до окремих груп споживачів.

Результати розподілу газових потоків наведені в таблиці 1.3, де для кожної ділянки мережі зазначено кількість підключених споживачів, розрахункові витрати природного газу та напрямок його руху. Отримані значення є вихідними даними для подальшого визначення параметрів газорозподільної мережі та виконання її гідравлічного розрахунку.

Таким чином, виконаний розподіл газових потоків дозволяє забезпечити рівномірне навантаження мережі, визначити розрахункові витрати для всіх ділянок газопроводів та створює основу для подальшого обґрунтування технічних параметрів системи газопостачання села Гаврилівка.

Таблиця 1.3 - Розподіл газових потоків в с.Гаврилівка

№ ділянки	К-ть будинків, шт	Зосереджена витрата, м³/год	Шляхова витрата, м³/год	Транзитна витрата, м³/год	Еквівалентна витрата, м³/год	Розрахункова витрата, м³/год
1	2	3	4	5	6	7
Напрямок ГРП-8						
ГРП-1	0	0,0	0,0	659	0	659
1-2	1	0,0	2	628	1	628

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ		Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата			12

Продовження таблиці 1.3

2-3	1	0,0	2	512	1	513
3-4	1	26,1	2	470	27	497
4-5	6	0,0	11	232	5	238
5-6	31	0,0	54	61	27	88
6-7	1	0,0	2	32	1	32
7-8	5	0,0	9	0	4	4
Напрям 4-12						
4-9	0	0,0	0	228	0	228
9-10	8	0,0	14	151	7	158
10-11	5	0,0	9	81	4	85
11-12	14	0,0	25	0	12	12
Напрям 2-16						
2-13	7	0,0	12	102	6	108
13-14	4	0,0	7	54	4	58
14-15	2	0,0	4	30	2	32
15-16	2	0,0	4	0	2	2
Відгалуження						
1-25	4	23,0	7	0	27	27
3-26	8	0,0	14	0	7	7
5-27	5	108,0	9	0	112	112
6-18	16	0,0	28	0	14	14
7-17	13	0,0	23	0	11	11
9-21	36	0,0	63	0	32	32
10-20	35	0,0	61	0	31	31
11-19	32	0,0	56	0	28	28
13-22	23	0,0	40	0	20	20
14-23	12	0,0	21	0	11	11
15-24	15	0,0	26	0	13	13

1.7 Визначення параметрів газорозподільних мереж

Після формування розрахункових витрат природного газу для всіх ділянок мережі виконується визначення основних параметрів

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
							13
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

газорозподільної системи. На цьому етапі встановлюються діаметри газопроводів, оцінюються втрати тиску під час транспортування газу та перевіряється можливість забезпечення необхідних витрат для всіх категорій споживачів у розрахункових режимах роботи.

Проектом передбачено подачу природного газу до населеного пункту через підвідний газопровід високого тиску ГЗ з поліетиленових труб Ø 90x8,2. Після проходження через газорегуляторний пункт природний газ надходить до розподільної мережі середнього тиску, яка забезпечує транспортування газу до житлових будинків та зосереджених споживачів.

Визначення параметрів мережі здійснюється на підставі розрахункових витрат природного газу, довжин окремих ділянок, прийнятої схеми газопостачання та допустимих втрат тиску. Для кожної ділянки встановлюється розрахункова витрата газу, після чого підбирається необхідний діаметр трубопроводу, що забезпечує транспортування заданого обсягу газу без перевищення нормативних втрат тиску.

Під час розрахунку враховуються втрати тиску на тертя по довжині трубопроводів, а також додаткові втрати у фасонних частинах, запірній арматурі та інших місцевих опорах. Для спрощення розрахунків місцеві втрати приймаються у вигляді додаткової частки від втрат тиску по довжині трубопроводу відповідно до чинних рекомендацій щодо проектування газорозподільних систем.

Вибір діаметрів труб здійснюється таким чином, щоб забезпечити економічно доцільне співвідношення між вартістю будівництва мережі та витратами енергії на транспортування газу. Надмірне збільшення діаметра призводить до зростання вартості будівництва, тоді як недостатній діаметр може викликати значні втрати тиску та погіршення умов газопостачання споживачів.

Особлива увага приділяється початковим ділянкам мережі, які транспортують найбільші обсяги природного газу. Саме для цих ділянок характерні максимальні навантаження, тому їх параметри визначаються з

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
							14
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

урахуванням найбільш несприятливих режимів роботи системи. У міру зменшення витрат газу допускається застосування трубопроводів меншого діаметра, що дозволяє оптимізувати витрати на будівництво мережі.

У результаті проведених розрахунків встановлено параметри всіх ділянок газорозподільної мережі, які забезпечують транспортування природного газу до споживачів за умови дотримання нормативних вимог щодо тиску та надійності роботи системи. Отримані результати наведені у розрахункових таблицях 1.4 та 1.5 та використовуються для подальшого обґрунтування конструктивних рішень проєкту.

Таблиця 1.4 – Гідравлічний розрахунок підвідного газопроводу високого тиску

№ ділянки (від вузла-до вузла)	Витрата газу, м³/год	Довжина ділянки, м	Розрахункова довжина ділянки, м	Діаметр трубопроводу зовн., мм	Товщина стінки, мм	Діаметр трубопроводу вн, см	Re	Втрати тиску на ділянці, Па	Початковий тиск, МПа	Кінцевий тиск, МПа	v, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Напрямок ГРС-ГРП (с. Гаврилівка)											
ГРС-ГРП	659	2500	2750	9,0	8,2	7,4	239346	0,0774	0,6000	0,5226	7,54

Таблиця 1.5 - Гідравлічний розрахунок вуличних газопроводів середнього тиску

№ ділянки (від вузла-до вузла)	Витрата газу, м³/год	Довжина ділянки, м	Розрахункова довжина ділянки, м	Діаметр трубопроводу зовн., мм	Товщина стінки, мм	Діаметр трубопроводу вн, см	Re	Втрати тиску на ділянці, Па	Початковий тиск, МПа	Кінцевий тиск, МПа	v, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Напрямок ГРП-1											
ГРП-1	659	41	45	12,5	11,4	10,2	172366	0,0004	0,4000	0,3996	5,87
Напрямок 1-8											
1-2	628	56	62	12,5	11,4	10,2	164295	0,0004	0,3996	0,3992	5,60
2-3	513	17	19	11,0	10,0	9,0	152279	0,0002	0,3992	0,3990	5,90

Продовження таблиці 1.5

3-4	497	114	125	11,0	10,0	9,0	14760 4	0,0011	0,3990	0,398 0	5,72
4-5	238	100	110	7,5	6,8	6,1	10334 3	0,0016	0,3980	0,396 3	5,88
5-6	88	556	612	6,3	5,8	5,1	45936	0,0036	0,3963	0,392 7	3,14
6-7	32	15	17	5,0	4,6	4,1	21200	0,00005	0,3927	0,392 7	1,84
7-8	4	99	109	5,0	4,6	4,1	2865	0,3996	0,3927	0,392 7	0,25
Напрям 4-9											
4-9	228	3	3	7,5	6,8	6,1	98992	0,00004 5	0,3980	0,397 9	5,64
9-10	158	104	114	6,3	5,8	5,1	81866	0,0019	0,3979	0,396 0	5,57
10-11	85	82	90	5,0	4,6	4,1	55579	0,0015	0,3960	0,394 5	4,78
11-12	12	258	283	4,0	3,7	3,3	10039	0,0004	0,3945	0,394 1	1,09
Напрям 2-16											
2-13	108	137	151	6,3	5,8	5,1	55942	0,0012	0,3992	0,398 0	3,79
13-14	58	58	64	5,0	4,6	4,1	37816	0,0005	0,3980	0,397 4	3,24
14-15	32	36	39	5,0	4,6	4,1	20627	0,0001	0,3974	0,397 3	1,77
15-16	2	73	80	4,0	3,7	3,3	1434	0,00000 4	0,3973	0,397 3	0,15
Відгалуження											
1-25	27	593	652	5,0	4,6	4,1	17353	0,0013	0,3996	0,398 3	1,48
3-26	7	169	186	4,0	3,7	3,3	5737	0,00010 6	0,3990	0,398 9	0,61
5-27	112	914	1005	6,3	5,8	5,1	58411	0,0092	0,3963	0,387 2	3,99
6-18	14	191	211	4,0	3,7	3,3	11474	0,0004	0,3927	0,392 3	1,25
7-17	11	215	236	4,0	3,7	3,3	9322	0,0003	0,3927	0,392 4	1,01
9-21	32	429	472	5,0	4,6	4,1	20627	0,0015	0,3979	0,396 4	1,77
10-20	31	360	396	5,0	4,6	4,1	20054	0,0012	0,3960	0,394 8	1,73
11-19	28	289	318	5,0	4,6	4,1	18335	0,0007	0,3945	0,393 8	1,58
13-22	20	268	295	5,0	4,6	4,1	13178	0,0004	0,3980	0,397 6	1,13
14-23	11	156	171	4,0	3,7	3,3	8605	0,0002	0,3974	0,397 2	0,92
15-24	13	145	159	4,0	3,7	3,3	10756	0,0003	0,3973	0,397 0	1,16

Таким чином, визначені параметри газорозподільних мереж забезпечують безпечну та стабільну роботу системи газопостачання села Гаврилівка, створюють необхідний резерв пропускної здатності та дозволяють

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ					Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата						16

здійснювати подальший розвиток інженерної інфраструктури населеного пункту без суттєвої реконструкції основних елементів мережі.

1.8 Технічне обґрунтування вибору трубопроводів

Надійність та довговічність системи газопостачання значною мірою залежать від правильного вибору матеріалу трубопроводів, їх конструктивних характеристик та відповідності умовам експлуатації. Під час проектування газорозподільної системи села Гаврилівка вибір труб здійснювався з урахуванням категорії тиску газу, умов прокладання, вимог безпеки, техніко-економічних показників та прогнозованого терміну служби мережі.

Для будівництва підвідного газопроводу високого тиску та розподільних газопроводів середнього тиску прийнято використання поліетиленових труб ПЕ 100 SDR11 у відповідності до вимог [1], [4] [5]. Застосування поліетиленових трубопроводів у сучасних системах газопостачання є одним із найбільш ефективних рішень завдяки їхнім експлуатаційним характеристикам та економічним перевагам.

Поліетиленові труби характеризуються високою стійкістю до корозійного впливу ґрунтового середовища, що виключає необхідність застосування складних систем електрохімічного захисту. Крім того, матеріал труб не піддається руйнуванню під впливом більшості агресивних речовин, які можуть міститися у ґрунтах або ґрунтових водах.

Важливою перевагою поліетиленових труб є їх невелика маса порівняно зі сталевими трубопроводами. Це спрощує транспортування, навантажувально-розвантажувальні роботи та монтаж мережі, що позитивно впливає на строки будівництва та загальну вартість виконання робіт. Завдяки гнучкості поліетиленових труб значно зменшується кількість фасонних елементів, необхідних під час прокладання траси.

Для з'єднання поліетиленових труб застосовуються зварні стики, які після виконання зварювання утворюють практично монолітну конструкцію.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
							17
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Такий спосіб з'єднання забезпечує високу герметичність мережі та знижує ризик виникнення витоків природного газу під час експлуатації.

Під час вибору трубопроводів враховувався також термін служби мережі. За умови дотримання вимог щодо монтажу та експлуатації поліетиленові газопроводи здатні ефективно функціонувати понад 50 років без суттєвого погіршення технічних характеристик. Це дозволяє зменшити витрати на ремонтні роботи та технічне обслуговування протягом життєвого циклу системи.

На окремих ділянках, де поліетиленові труби не можуть застосовуватися відповідно до нормативних вимог, передбачається використання сталевих трубопроводів. Зокрема, це стосується місць підключення газового обладнання, переходів через окремі інженерні споруди та інших спеціальних ділянок мережі. Для таких умов сталеві труби забезпечують необхідну механічну міцність і надійність роботи системи.

Прокладання газопроводів прийнято підземним способом, який забезпечує надійний захист трубопроводів від механічних пошкоджень, впливу атмосферних факторів та не порушує архітектурний вигляд населеного пункту. Глибина закладання труб визначається з урахуванням кліматичних умов району будівництва, характеристик ґрунтів та вимог чинних нормативних документів.

Таким чином, використання поліетиленових труб для підвідного газопроводу високого тиску та розподільних мереж середнього тиску є технічно обґрунтованим рішенням, яке забезпечує високу надійність системи газопостачання, довговічність експлуатації, економічність будівництва та відповідність сучасним вимогам щодо безпеки газорозподільних мереж.

1.9 Проєктування газорегуляторного пункту

Одним із найважливіших елементів системи газопостачання села Гаврилівка є газорегуляторний пункт, який забезпечує підготовку природного

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
							18
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

газу до подальшого транспортування розподільною мережею. Основними функціями ГРП є очищення газу від механічних домішок, зниження тиску до необхідного рівня, підтримання стабільних параметрів роботи мережі та захист системи від аварійних режимів.

Газорегуляторний пункт розрахований на максимальну витрату природного газу 659 м³/год, що забезпечує потреби житлової забудови та зосереджених споживачів населеного пункту. Компоновка обладнання виконана таким чином, щоб забезпечити безпечну, надійну та зручну експлуатацію вузла протягом усього терміну служби. ГРП передбачено шафового типу з двома лініями редуціювання.

Подача природного газу до газорегуляторного пункту здійснюється підвідним газопроводом високого тиску ГЗ Ø90x8,2. Далі, за допомогою переходу ПЕ/Сталь, газопровід діаметром 89x3,0 мм заходить в ГРП. Після проходження через обладнання ГРП природний газ надходить до розподільної мережі середнього тиску через вихідний газопровід діаметром 133x4,0 мм. Для забезпечення безпечної експлуатації також передбачено продувкові та скидний трубопроводи діаметром 25x2,5 мм, призначені для відведення газу під час виконання регламентних робіт або спрацювання запобіжних пристроїв.

Основним елементом регулювання тиску в ГРП прийнято регулятор тиску Alfa 20 AP із вбудованим запобіжно-запірним клапаном. Даний регулятор забезпечує автоматичне підтримання заданого вихідного тиску незалежно від коливань тиску на вході та змін витрати природного газу. Наявність інтегрованого запобіжно-запірного клапана дозволяє автоматично припиняти подачу газу в разі виникнення аварійного підвищення або зниження вихідного тиску.

Для додаткового захисту системи встановлюється запобіжно-скидний клапан BLC10, призначений для скидання надлишкового тиску в атмосферу у випадках, коли параметри роботи виходять за допустимі межі. Використання такого обладнання підвищує надійність експлуатації газорозподільної мережі та дозволяє запобігти виникненню аварійних ситуацій.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
							19
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Очищення природного газу від механічних домішок здійснюється за допомогою газового фільтра 70600F/6B виробництва Giuliani Anello умовним діаметром Ду50. Фільтр затримує пил, окалину, продукти корозії та інші сторонні частинки, що можуть потрапляти до газового потоку. Завдяки цьому забезпечується захист регулювального обладнання та підвищується довговічність роботи всіх елементів газорегуляторного пункту.

Для відключення окремих ділянок обладнання під час технічного обслуговування та ремонтних робіт передбачено встановлення кульових фланцевих кранів UKSPAR K110 умовним діаметром Ду50. Дана арматура характеризується високою герметичністю перекриття потоку газу, простотою експлуатації та тривалим терміном служби.

Компоновка обладнання ГРП виконана відповідно до вимог чинних нормативних документів щодо безпеки систем газопостачання. Усі елементи розташовані таким чином, щоб забезпечити вільний доступ для проведення оглядів, регламентних робіт та контролю технічного стану обладнання.

Таким чином, прийняте технічне рішення щодо газорегуляторного пункту забезпечує очищення природного газу, надійне регулювання тиску, захист мережі від аварійних режимів та стабільне газопостачання всіх споживачів села Гаврилівка. Використане обладнання відповідає розрахунковим параметрам системи та гарантує безпечну експлуатацію газорозподільної мережі.

1.10 Система газопостачання індивідуального житлового будинку

Для забезпечення потреб індивідуального житлового будинку в природному газі проєктом передбачається підключення будинку до вуличного газопроводу середнього тиску. Така схема дозволяє забезпечити стабільну подачу газу до побутових приладів із подальшим зниженням тиску безпосередньо перед внутрішньобудинковою мережею.

Точкою підключення прийнято вуличний газопровід середнього тиску Гс Ø 57 мм. В нього виконується врізання газопроводу Г2 Ду20х2,5, яким

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		20

природний газ подається до житлового будинку. Підключення виконується з дотриманням вимог безпечного приєднання до діючих газових мереж та з урахуванням положень [1] щодо проєктування систем газопостачання.

На зовнішній стіні будинку передбачається встановлення побутового лічильника газу Gallus 2000 G4 у металевій захисній шафі. Розміщення лічильника зовні будинку забезпечує зручність зняття показників, можливість технічного обслуговування та захист приладу від механічних пошкоджень і атмосферних впливів. Після лічильника в окремій металевій шафі встановлюється регулятор тиску 2R 10 Dresser Actaris, який знижує тиск газу до параметрів, необхідних для безпечної роботи внутрішньобудинкового газового обладнання.

Після регулятора газ надходить до внутрішньої мережі низького тиску Г1 Ду20х2,5, яка заводиться в приміщення кухні. Введення газопроводу через зовнішню стіну виконується у футлярі діаметром 38х2,8 мм довжиною 660 мм. Застосування футляра необхідне для захисту газопроводу від механічних пошкоджень, температурних деформацій та впливу будівельних конструкцій. Простір між газопроводом і футляром ущільнюється еластичним негорючим матеріалом.

У приміщенні кухні газопровід розгалужується до встановлених газоспоживних приладів. До газової плити ПГ-4 прокладається відгалуження Ду15х2,5, а до настінного газового котла — газопровід Ду20х2,5. Перед кожним газовим приладом встановлюється запірна арматура: перед плитою — кран кульовий Ду15, перед котлом — кран кульовий Ду20. Крани розміщуються у доступних місцях, що забезпечує можливість оперативного відключення приладів під час технічного обслуговування або виникнення аварійної ситуації.

У кухні передбачено встановлення чотириконфорочної газової плити ПГ-4 з розрахунковою витратою газу 1,2 м³/год. Плита використовується для приготування їжі та встановлюється з урахуванням вимог до розміщення

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		21

побутового газового обладнання, забезпечення доступу для обслуговування та безпечної експлуатації.

Для опалення житлового будинку та підготовки гарячої води прийнято настінний газовий котел Рись Lynx 24 Protherm тепловою потужністю 23,5 кВт. Котел встановлюється в приміщенні кухні та підключається до окремого відгалуження внутрішнього газопроводу. Його застосування дозволяє забезпечити автономне тепlopостачання будинку та регулювання режиму роботи системи залежно від потреб мешканців.

Приміщення кухні, у якому встановлюються газові прилади, повинно мати справну природну вентиляцію. Витяжна вентиляція забезпечує видалення забрудненого повітря та продуктів неповного згоряння, а приплив повітря необхідний для нормальної роботи газових приладів. Вимоги до вентиляції приміщень із газовим обладнанням враховуються відповідно до [1] та [7].

Для підвищення рівня безпеки експлуатації газового обладнання у приміщенні кухні встановлюється сигналізатор загазованості. Він призначений для автоматичного контролю концентрації природного газу в повітрі приміщення та подачі світлового або звукового сигналу в разі перевищення допустимого рівня. Використання сигналізатора дозволяє своєчасно виявити витік газу та запобігти виникненню аварійної ситуації.

Внутрішньобудинкові газопроводи виконуються зі сталевих труб відповідно до вимог [9] та [10]. Сталеві труби забезпечують достатню механічну міцність, герметичність та довговічність внутрішньої системи газопостачання. З'єднання труб виконуються переважно зварюванням, а різьбові з'єднання допускаються в місцях встановлення запірної арматури, приладів обліку та газоспоживного обладнання.

Монтаж та експлуатація внутрішньої системи газопостачання повинні виконуватися відповідно до вимог [8]. Особлива увага приділяється герметичності з'єднань, доступності запірної арматури, справності вентиляції та можливості безпечного обслуговування газового обладнання.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
							22
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Таким чином, запроєктована система газопостачання індивідуального житлового будинку забезпечує надійну подачу природного газу від вуличного газопроводу середнього тиску до побутових газових приладів, передбачає комерційний облік газу, редукування тиску, контроль загазованості приміщення та можливість безпечної експлуатації обладнання.

Висновок: 1) У першому розділі кваліфікаційної роботи виконано комплексне опрацювання технічних рішень щодо газопостачання села Гаврилівка Бучанського району Київської області. Проведено аналіз природно-кліматичних умов району будівництва, розглянуто особливості використання природного газу в системах енергозабезпечення населених пунктів та визначено основні чинники, що впливають на формування структури газорозподільної мережі.

2) На підставі вихідних даних визначено потребу споживачів у природному газі. Проєктом передбачено газопостачання 287 житлових будинків та зосереджених споживачів. Розрахункова витрата природного газу через газорегуляторний пункт становить 659 м³/год, що стало основою для подальшого вибору параметрів системи газопостачання.

3) У результаті аналізу умов функціонування мережі сформовано концепцію газорозподільної системи, яка передбачає подачу природного газу підвідним газопроводом високого тиску ГЗ діаметром 90х8,2 мм із подальшим розподілом газу мережею середнього тиску після редукування в газорегуляторному пункті. Така схема забезпечує надійне транспортування газу, раціональний розподіл навантажень та можливість перспективного розвитку системи.

4) Виконано розподіл газових потоків між окремими групами споживачів і визначено параметри газорозподільних мереж. На підставі проведених розрахунків обґрунтовано діаметри трубопроводів та

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
							23
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

підтверджено можливість забезпечення необхідних витрат газу за допустимих витрат тиску в усіх режимах роботи системи.

5) Технічно обґрунтовано використання поліетиленових труб для підвідного газопроводу високого тиску та мереж середнього тиску. Застосування поліетиленових трубопроводів забезпечує високу надійність, корозійну стійкість, довговічність експлуатації та економічну ефективність будівництва газорозподільної системи.

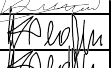
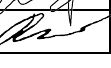
6) Для забезпечення стабільних параметрів роботи мережі виконано підбір обладнання газорегуляторного пункту, до складу якого входять регулятор тиску Alfa 20 AP із вбудованим запобіжно-запірним клапаном, запобіжно-скидний клапан BLC10, фільтр 70600F/6B Giuliani Anello та запірна арматура UKSPAR K110. Обране обладнання відповідає розрахунковим параметрам системи та забезпечує безпечну експлуатацію газорозподільної мережі.

7) Також розроблено систему газопостачання індивідуального житлового будинку з установленням побутового лічильника газу, регулятора тиску, газового котла Рись Lynx 24 Protherm, газової плити ПГ-4 та сигналізатора загазованості. Прийняті технічні рішення відповідають вимогам безпеки та забезпечують надійне газопостачання споживачів.

Отже, результати першого розділу підтверджують технічну можливість та економічну доцільність реалізації проекту газопостачання села Гаврилівка, а прийняті проєктні рішення забезпечують ефективне, безпечне та безперебійне постачання природного газу всім категоріям споживачів.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПЧ	Арк.
							24
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ II
ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ
РІШЕННЯ БУДІВНИЦТВА
СИСТЕМИ ГАЗОПОСТАЧАННЯ

					КРБ-192 ЦД 2023-1у.7 2026 ПОБ			
					Газопостачання села Гаврилівка Бучанського району Київської області	Стадія	Аркуш	Аркушів
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		КРБ	1	19
Розробив		Шпілер А.В.		06.26	Організаційно-технологічні рішення будівництва системи газопостачання	ХНУМГ імені О.М. Бекетова Кафедра: ТГВ Харків 2026		
Керівн.		Редько О.Ф.		06.26				
Консул.		Редько О.Ф.		06.26				
Н.Контр.		Півненко Ю.О.		06.26				
Зав.каф.		Чайка Ю.І.		06.26				

2.1 Загальна організація будівництва об'єкта

Будівництво системи газопостачання села Гаврилівка Бучанського району Київської області здійснюється відповідно до вимог [1], [8], [11] та інших чинних нормативних документів, що регламентують виконання будівельно-монтажних робіт.

Організація будівництва передбачає виконання комплексу взаємопов'язаних заходів, спрямованих на забезпечення своєчасного спорудження об'єкта, раціонального використання матеріально-технічних ресурсів, підвищення продуктивності праці та дотримання вимог безпеки. Усі роботи виконуються за затвердженим проектом виконання робіт із дотриманням встановленої технологічної послідовності.

До складу об'єкта будівництва входять підвідний газопровід високого тиску, розподільні газопроводи середнього тиску, газорегуляторний пункт шафового типу, вузли підключення споживачів та внутрішньобудинкові системи газопостачання окремих об'єктів. Будівництво виконується потоковим методом із поділом траси на окремі захватки, що дозволяє одночасно проводити декілька видів робіт на різних ділянках об'єкта.

Загальна організація будівництва передбачає три основні етапи: підготовчий, основний та завершальний. На підготовчому етапі здійснюється оформлення дозвільної документації, підготовка будівельного майданчика, винесення траси газопроводів у натуру, забезпечення об'єкта матеріалами, механізмами та трудовими ресурсами. Основний етап включає виконання земляних робіт, монтаж поліетиленових газопроводів, встановлення газорегуляторного пункту та спорудження переходів через інженерні перешкоди. На завершальному етапі проводяться контроль якості монтажу, випробування змонтованих газопроводів, благоустрій території та підготовка об'єкта до введення в експлуатацію [1], [8].

Для виконання будівельно-монтажних робіт залучаються спеціалізовані бригади, до складу яких входять машиністи екскаваторів, електрогазозварники поліетиленових труб, монтажники зовнішніх

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
							2
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

трубопроводів, слюсарі з монтажу газового обладнання, водії автотранспорту та інженерно-технічний персонал. Координація діяльності всіх учасників будівництва здійснюється виконробом та відповідальними особами будівельної організації.

Постачання труб, фасонних виробів, запірної арматури, обладнання ГРП та інших матеріалів здійснюється відповідно до календарного графіка виконання робіт. Зберігання матеріалів організовується на спеціально підготовлених майданчиках із дотриманням вимог виробників та нормативних документів щодо їх транспортування і складування.

Особлива увага приділяється забезпеченню безпечних умов праці. Будівельний майданчик обладнується необхідними попереджувальними знаками, засобами пожежогасіння, освітленням та огороженням небезпечних зон. Виконання газонебезпечних, земляних і вантажопідіймальних робіт здійснюється під постійним контролем відповідальних осіб відповідно до вимог [13] та [20].

Прийнята організація будівництва забезпечує раціональне використання трудових і матеріальних ресурсів, дотримання нормативних строків виконання робіт, високу якість монтажу та безпечне спорудження системи газопостачання села Гаврилівка.

2.2 Підготовчі заходи перед початком будівельно-монтажних робіт

Підготовчий період є важливою складовою організації будівництва системи газопостачання, оскільки саме на цьому етапі створюються умови для безпечного та безперервного виконання основних будівельно-монтажних робіт. Від якості виконання підготовчих заходів значною мірою залежать строки спорудження об'єкта, ефективність використання трудових ресурсів та дотримання вимог охорони праці. Підготовчі роботи виконуються відповідно до вимог [1] та [3].

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		3

На початковому етапі здійснюється вивчення проєктної документації, уточнення умов виконання робіт та оформлення необхідних дозвільних документів. Проводиться погодження умов виконання робіт із представниками експлуатуючих організацій, власниками суміжних інженерних мереж та місцевими органами влади. Особлива увага приділяється уточненню місць перетину проєктованих газопроводів із підземними комунікаціями та транспортними спорудами.

До початку будівництва виконується геодезичне винесення траси газопроводів у натуру. На місцевості закріплюються осі майбутніх газопроводів, місця встановлення газорегуляторного пункту, точки підключення до існуючих мереж та характерні поворотні точки траси. Геодезичні роботи забезпечують точне перенесення проєктних рішень на будівельний майданчик та створюють основу для подальшого виконання земляних робіт.

Після розбивки траси організовується будівельний майданчик. Для забезпечення потреб будівництва передбачаються місця тимчасового складування труб, фасонних виробів, запірної арматури, обладнання газорегуляторного пункту та інших матеріалів. Майданчики повинні мати рівну поверхню, забезпечувати зручний під'їзд транспорту та виключати можливість пошкодження будівельних матеріалів під час зберігання.

Поліетиленові труби, які використовуються для спорудження газопроводів, транспортуються та складуються відповідно до вимог [5]. Під час зберігання труб необхідно запобігати їх механічному пошкодженню, деформації та впливу відкритих джерел тепла. Газорегуляторне обладнання та прилади обліку газу повинні зберігатися в закритих приміщеннях або під навісами до моменту монтажу.

Перед початком основних робіт здійснюється підготовка будівельної техніки та механізмів. На об'єкт доставляються екскаватори, автокрани, зварювальні установки для поліетиленових труб, вантажні автомобілі та інше обладнання, необхідне для виконання будівельно-монтажних операцій.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		4

Одночасно проводиться перевірка технічного стану машин і механізмів та оформлення документації на їх експлуатацію.

Важливим підготовчим заходом є організація безпечних умов праці. До виконання робіт допускаються лише працівники, які пройшли медичний огляд, вступний інструктаж з охорони праці, первинний інструктаж на робочому місці та перевірку знань з питань безпеки праці. Працівники забезпечуються необхідними засобами індивідуального захисту відповідно до вимог [8] та [13].

На ділянках виконання робіт встановлюються попереджувальні знаки, огороження небезпечних зон та інформаційні щити. У місцях можливого руху транспорту або пішоходів передбачаються заходи щодо організації безпечного проходу та проїзду. За необхідності влаштовуються тимчасові переїзди через траншеї та проходи для населення.

Після завершення комплексу підготовчих заходів будівельний майданчик вважається готовим до виконання основних будівельно-монтажних робіт. Належна організація підготовчого періоду дозволяє забезпечити безпечне виконання робіт, раціональне використання матеріально-технічних ресурсів та дотримання встановлених строків будівництва системи газопостачання села Гаврилівка.

2.3 Влаштування траншей та підготовка основи під газопроводи

Влаштування траншей є одним із найбільш трудомістких етапів будівництва підземних газопроводів і виконується після завершення комплексу підготовчих робіт та геодезичного закріплення траси на місцевості. Якість виконання земляних робіт безпосередньо впливає на надійність експлуатації газорозподільної мережі, довговічність трубопроводів та безпечність їх подальшої експлуатації. Земляні роботи здійснюються відповідно до вимог [1], [11].

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		5

Розроблення траншей виконується механізованим способом із застосуванням одноковшових екскаваторів. У місцях перетину існуючих підземних комунікацій, поблизу фундаментів будівель, споруд та інженерних мереж земляні роботи виконуються вручну з дотриманням підвищених вимог безпеки. Перед початком розроблення ґрунту уточнюється фактичне розташування підземних комунікацій за участю представників експлуатуючих організацій.

Ширина траншеї визначається залежно від зовнішнього діаметра трубопроводу, способу монтажу та умов виконання робіт. Розміри траншеї повинні забезпечувати можливість безпечного укладання труб, виконання зварювальних операцій та контролю якості монтажу. При цьому надмірне збільшення ширини траншеї є економічно недоцільним, оскільки призводить до зростання обсягів земляних робіт і витрат на засипання.

Глибина закладання газопроводів приймається з урахуванням вимог чинних нормативних документів та кліматичних умов району будівництва. Під час визначення глибини прокладання враховуються глибина промерзання ґрунту, характер забудови території, наявність інших підземних комунікацій та вимоги щодо захисту трубопроводу від механічних навантажень. Проектне положення трубопроводу повинно забезпечувати його надійну експлуатацію протягом усього нормативного терміну служби.

Після розроблення траншеї виконується ретельне очищення її дна від каміння, уламків будівельних матеріалів, коренів дерев та інших предметів, які можуть пошкодити зовнішню поверхню поліетиленових труб. Особлива увага приділяється усуненню локальних нерівностей і ділянок із недостатньою несучою здатністю ґрунту.

Перед укладанням газопроводу влаштовується вирівнювальна основа з піску або дрібнозернистого ґрунту без твердих включень. Піщана підготовка створює рівномірну опору по всій довжині трубопроводу та запобігає виникненню місцевих напружень у стінках труб під час експлуатації. Товщина

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		6

підготовчого шару приймається відповідно до вимог нормативних документів та умов будівництва.

У випадках проходження траси через ділянки зі слабкими, перезволоженими або неоднорідними ґрунтами можуть передбачатися додаткові заходи щодо зміцнення основи. Такі рішення спрямовані на запобігання нерівномірним осіданням трубопроводу та забезпечення стабільності його положення в процесі експлуатації.

Після завершення підготовки основи виконується контроль геометричних параметрів траншеї, перевіряються її ширина, глибина, позначки дна та відповідність проектному положенню. Лише після позитивних результатів перевірки дозволяється розпочинати укладання газопроводу.

Під час виконання земляних робіт особлива увага приділяється питанням безпеки. У місцях можливого перебування людей траншеї огорожуються, встановлюються попереджувальні знаки та сигнальне освітлення. Роботи в траншеях виконуються відповідно до вимог охорони праці та промислової безпеки, що виключає ризик обвалення ґрунту та травмування працівників.

Таким чином, якісне виконання робіт із влаштування траншей та підготовки основи забезпечує надійне розташування газопроводу в ґрунті, сприяє збереженню його технічного стану та створює необхідні умови для безпечної експлуатації системи газопостачання протягом усього розрахункового терміну служби.

2.4 Технологія складання та зварювання поліетиленових труб

Монтаж поліетиленових газопроводів є одним із найбільш відповідальних етапів будівництва системи газопостачання, оскільки якість виконання зварних з'єднань безпосередньо впливає на герметичність, надійність та довговічність газорозподільної мережі.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		7

Перед початком монтажу здійснюється вхідний контроль труб, фасонних виробів та комплектуючих. Перевіряється відповідність матеріалів проєктній документації, наявність маркування, відсутність механічних пошкоджень, тріщин, подряпин та деформацій. До монтажу допускаються лише вироби, які відповідають встановленим технічним вимогам.

Складання трубопроводів виконується переважно вздовж підготовленої траншеї на вирівняних монтажних майданчиках. Перед зварюванням кінці труб очищаються від бруду, пилу та вологи. Забруднення поверхонь може призвести до погіршення якості зварного шва та зниження його міцності, тому підготовці стиків приділяється особлива увага.

Для з'єднання поліетиленових труб під час будівництва газопроводів застосовується стикове зварювання нагрітим інструментом. Цей спосіб забезпечує утворення міцного нероз'ємного з'єднання, характеристики якого практично не поступаються міцності основного матеріалу труби. Стикове зварювання є найбільш економічним та широко використовується під час спорудження протяжних газорозподільних мереж.

Процес зварювання включає декілька послідовних операцій. Спочатку труби встановлюються в затискачі зварювальної машини та центруються. Після цього виконується механічна обробка торців спеціальним торцювальним пристроєм для забезпечення їх повного прилягання. Наступним етапом є нагрівання торців труб за допомогою нагрівального елемента до температури, встановленої технологічною картою зварювання.

Після досягнення необхідного ступеня нагрівання нагрівальний елемент видаляється, а торці труб з'єднуються під визначеним технологічним тиском. У процесі охолодження формується зварний шов із характерним рівномірним гратом по всьому периметру стику. До повного охолодження з'єднання забороняється змінювати положення труб або прикладати до них механічні навантаження.

На ділянках підключення фасонних деталей, арматури та окремих елементів мережі можуть застосовуватися електрозварні муфти із

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		8

закладеними нагрівальними елементами. Такий спосіб забезпечує високу якість монтажу в умовах обмеженого простору та використовується переважно для виконання врізок, ремонтних робіт і монтажу спеціальних вузлів.

Після завершення зварювання кожне з'єднання підлягає візуальному контролю. Оцінюється форма ґрата, рівномірність шва, відсутність тріщин, підрізів, зміщення осей труб та інших дефектів. У разі виявлення невідповідностей дефектне з'єднання вирізається та виконується повторне зварювання. Результати контролю заносяться до виконавчої документації будівництва.

Укладання змонтованих ділянок газопроводу в траншею здійснюється після завершення зварювальних робіт та перевірки якості з'єднань. Для запобігання пошкодженню труб використовуються м'які стропи та спеціальні захоплювачі. Падіння труб або їх переміщення волоком по ґрунту не допускається.

Під час виконання зварювальних робіт особлива увага приділяється дотриманню вимог охорони праці. Зварювальне обладнання повинно бути справним та проходити періодичну перевірку. Працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту та допускаються до виконання робіт лише після проходження відповідного навчання і перевірки знань з безпечних методів праці.

Таким чином, застосування сучасних технологій складання та зварювання поліетиленових труб забезпечує високу герметичність газопроводів, надійність експлуатації системи газопостачання та тривалий термін служби газорозподільних мереж села Гаврилівка.

2.5 Спорудження спеціальних ділянок газопроводів

Під час будівництва систем газопостачання значна увага приділяється спорудженню спеціальних ділянок газопроводів, до яких належать переходи

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		9

через автомобільні дороги, інженерні комунікації, водовідвідні споруди, а також місця перетину з підземними мережами різного призначення. Такі ділянки характеризуються підвищеними вимогами до надійності конструкцій та безпеки експлуатації, тому їх спорудження виконується відповідно до вимог [1] та [8].

Особливістю спеціальних ділянок є наявність додаткових зовнішніх навантажень на трубопровід, вплив транспортних засобів, можливі деформації ґрунту та підвищена ймовірність механічних пошкоджень. У зв'язку з цим для захисту газопроводів застосовуються спеціальні конструктивні рішення, які забезпечують безпечну експлуатацію мережі протягом усього нормативного терміну служби.

Під час перетину автомобільних доріг газопроводи прокладаються в захисних футлярах. Футляр виконує функцію додаткового механічного захисту трубопроводу від навантажень, які виникають унаслідок руху транспортних засобів, а також створює можливість заміни окремих ділянок газопроводу без порушення дорожнього покриття. Кінці футлярів виводяться за межі конструкції дороги на нормативну відстань, що забезпечує ефективність їх захисної функції [1].

При перетині існуючих підземних інженерних мереж особлива увага приділяється дотриманню нормативних відстаней між комунікаціями. У місцях зближення з водопроводами, каналізаційними мережами, кабельними лініями електропостачання та зв'язку виконуються додаткові заходи щодо захисту трубопроводу від можливих механічних впливів. Роботи на таких ділянках здійснюються переважно вручну під контролем представників експлуатуючих організацій.

Монтаж спеціальних ділянок виконується після завершення земляних робіт та підготовки основи. Перед укладанням трубопроводу перевіряється відповідність геометричних параметрів траншеї проєктним рішенням, стан захисних футлярів та наявність необхідних конструктивних елементів.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
							10
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Укладання труб здійснюється з використанням механізмів або вручну залежно від умов виконання робіт та складності ділянки.

Особливі вимоги висуваються до герметичності зварних з'єднань на відповідальних ділянках газопроводу. Після завершення монтажу всі стики проходять обов'язковий контроль якості, а за необхідності виконуються додаткові перевірки відповідно до вимог нормативних документів та технічних умов будівництва.

Для забезпечення безпечної експлуатації газопроводу на спеціальних ділянках передбачаються сигнальні стрічки, попереджувальні знаки та інші засоби позначення траси. Це дозволяє знизити ризик випадкового пошкодження трубопроводу під час виконання майбутніх земляних робіт сторонніми організаціями.

Після завершення монтажу спеціальних ділянок проводиться перевірка відповідності виконаних робіт проєктній документації, виконується виконавча геодезична зйомка та оформлюється відповідна технічна документація. Лише після позитивних результатів перевірки дозволяється переходити до наступних етапів будівництва системи газопостачання.

Таким чином, спорудження спеціальних ділянок газопроводів є важливим етапом будівництва, який забезпечує надійність і безпечність роботи газорозподільної системи в місцях підвищеного техногенного навантаження. Дотримання вимог нормативних документів та застосування відповідних конструктивних рішень дозволяють гарантувати довговічну експлуатацію газопроводів у складних умовах прокладання.

2.6 Перевірка якості монтажу та приймальні випробування

Контроль якості будівельно-монтажних робіт є обов'язковою складовою спорудження систем газопостачання та спрямований на забезпечення надійності, герметичності й безпечної експлуатації газорозподільних мереж. Перевірка якості виконується на всіх стадіях будівництва, починаючи від

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		11

вхідного контролю матеріалів і завершуючи приймальними випробуваннями змонтованого газопроводу перед введенням його в експлуатацію.

На етапі вхідного контролю перевіряється відповідність труб, фасонних деталей, запірної арматури, газорегуляторного обладнання та допоміжних матеріалів вимогам проєктної документації та супровідним сертифікатам якості. Особлива увага приділяється перевірці маркування виробів, наявності паспортів, відсутності механічних пошкоджень та відповідності технічних характеристик проєктним параметрам.

Під час виконання монтажних робіт здійснюється операційний контроль якості. Контролюються геометричні параметри траншей, правильність підготовки основи під трубопровід, дотримання технології зварювання поліетиленових труб, якість зварних з'єднань, правильність монтажу арматури та відповідність фактичного положення газопроводу проєктним рішенням. Результати контролю фіксуються у відповідних журналах виконання робіт та актах на приховані роботи.

Особливе значення має перевірка якості зварних стиків поліетиленових труб. Кожне зварне з'єднання підлягає візуальному огляду після завершення процесу зварювання. Оцінюється рівномірність утворення ґрата, співвісність труб, відсутність тріщин, раковин, зміщень та інших дефектів, які можуть негативно вплинути на міцність і герметичність трубопроводу.

Після завершення монтажу газопроводу та перед його засипанням проводиться комплексна перевірка відповідності виконаних робіт проєктній документації. На цьому етапі здійснюється огляд усіх доступних елементів мережі, перевіряється правильність встановлення футлярів, сигнальних стрічок, запірної арматури та інших конструктивних елементів системи.

Завершальним етапом контролю є проведення приймальних випробувань змонтованих газопроводів. Основною метою випробувань є підтвердження міцності та герметичності системи перед введенням її в експлуатацію. Випробування виконуються стисненим повітрям або інертним

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
							12
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

газом відповідно до встановленої методики та вимог нормативних документів [1], [8].

Під час випробування на міцність у трубопроводі створюється тиск, що перевищує робочий, після чого система витримується протягом визначеного часу. За результатами контролю не повинно спостерігатися ознак руйнування трубопроводу, пошкодження зварних з'єднань або інших конструктивних елементів.

Після успішного завершення випробування на міцність проводиться випробування на герметичність. На цьому етапі контролюється відсутність витоків газового середовища через зварні стики, різьбові з'єднання, арматуру та інші елементи системи. Позитивні результати випробувань підтверджують готовність газопроводу до подальшої експлуатації.

За результатами проведених перевірок складаються акти випробувань, виконавча документація та інші документи, що підтверджують відповідність об'єкта вимогам проекту та чинних нормативних документів. Після оформлення необхідної документації та усунення можливих зауважень газопровід допускається до введення в експлуатацію.

Таким чином, комплексна перевірка якості монтажу та проведення приймальних випробувань дозволяють підтвердити надійність, герметичність і безпечність газорозподільної мережі, забезпечуючи її ефективну та довготривалу експлуатацію в умовах населеного пункту.

2.7 Організація матеріально-технічного забезпечення

Ефективне матеріально-технічне забезпечення є важливою умовою своєчасного та якісного виконання будівельно-монтажних робіт під час спорудження системи газопостачання. Його основним завданням є безперервне постачання на будівельний майданчик необхідних матеріалів, конструкцій, обладнання, механізмів та інструментів у кількості, що відповідає календарному графіку виконання робіт. Організація матеріально-

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		13

технічного забезпечення здійснюється відповідно до вимог [11] та інших нормативних документів у сфері будівництва.

Для будівництва системи газопостачання села Гаврилівка використовуються поліетиленові труби для підвідного газопроводу високого тиску та розподільної мережі середнього тиску, фасонні вироби, запірна арматура, обладнання газорегуляторного пункту, сигнальні стрічки, ізоляційні матеріали, а також допоміжні будівельні матеріали. Усі вироби повинні відповідати вимогам проєктної документації та супроводжуватися сертифікатами якості виробників.

Планування поставок виконується на підставі відомостей обсягів робіт і специфікацій обладнання. Графік постачання матеріалів узгоджується з календарним планом будівництва, що дозволяє уникнути простоїв будівельних бригад та надлишкового накопичення матеріалів на майданчику. Особливе значення має своєчасне постачання трубної продукції та обладнання газорегуляторного пункту, монтаж яких визначає загальний темп виконання робіт.

Транспортування поліетиленових труб здійснюється автомобільним транспортом із дотриманням вимог щодо захисту продукції від механічних пошкоджень. Під час навантаження та розвантаження забороняється скидати труби з транспортних засобів або переміщувати їх волоком по поверхні землі. Для виконання вантажно-розвантажувальних операцій використовуються автокрани, крани-маніпулятори та спеціальні текстильні стропи, які не пошкоджують зовнішню поверхню труб.

На території будівельного майданчика організовуються тимчасові складські зони для розміщення труб, фасонних виробів, арматури та обладнання. Майданчики повинні бути вирівняними, очищеними від сторонніх предметів та забезпечувати захист матеріалів від забруднення і пошкодження. Газорегуляторне обладнання, прилади обліку газу та контрольно-вимірювальні прилади рекомендується зберігати в закритих приміщеннях або під навісами до моменту їх встановлення.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		14

Для виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті використовуються екскаватори, вантажні автомобілі, автокрани, установки для стикового зварювання поліетиленових труб, компресори для проведення випробувань та інший спеціалізований інструмент. Усі машини та механізми повинні перебувати в технічно справному стані та проходити регулярне технічне обслуговування відповідно до вимог виробників і нормативних документів.

Важливою складовою матеріально-технічного забезпечення є забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, спеціальним одягом, інструментом та пристроями для безпечного виконання робіт. До складу таких засобів належать захисні каски, сигнальні жилети, рукавиці, захисне взуття, окуляри та інші засоби, передбачені характером виконуваних робіт.

Для контролю використання матеріалів на об'єкті організовується облік їх надходження та витрачання. Ведення відповідної документації дозволяє контролювати фактичні витрати ресурсів, своєчасно поповнювати запаси та забезпечувати раціональне використання матеріально-технічних ресурсів під час будівництва.

Таким чином, належна організація матеріально-технічного забезпечення створює умови для безперебійного виконання будівельно-монтажних робіт, підвищує ефективність використання ресурсів, сприяє дотриманню календарних строків будівництва та забезпечує високу якість спорудження системи газопостачання села Гаврилівка.

2.8 Оцінювання ефективності проєктних і технологічних рішень

Одним із завершальних етапів розроблення проєкту є оцінювання ефективності прийнятих проєктних і технологічних рішень. Така оцінка дозволяє визначити доцільність застосованих конструктивних схем, обґрунтувати вибір матеріалів і обладнання, а також підтвердити відповідність

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
							15
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

проекту сучасним вимогам щодо надійності, безпеки та економічності будівництва систем газопостачання.

Під час проектування системи газопостачання села Гаврилівка основна увага приділялася забезпеченню безперебійного транспортування природного газу до всіх категорій споживачів при мінімально можливих витратах на будівництво та подальшу експлуатацію мережі. Прийнята структура системи газопостачання із підвідним газопроводом високого тиску та розподільною мережею середнього тиску забезпечує раціональний розподіл навантажень і створює резерв для перспективного розвитку населеного пункту.

Важливим технічним рішенням є використання поліетиленових труб для спорудження зовнішніх газопроводів. Поліетиленові трубопроводи характеризуються високою корозійною стійкістю, тривалим терміном служби, малою масою та низькими експлуатаційними витратами. Відсутність необхідності влаштування систем електрохімічного захисту дозволяє зменшити як капітальні вкладення, так і витрати на технічне обслуговування мережі протягом усього періоду експлуатації.

Застосування сучасного газорегуляторного обладнання також позитивно впливає на ефективність системи. Використання регулятора тиску Alfa 20 AP із вбудованим запобіжно-запірним клапаном, запобіжно-скидного клапана BLC10 та фільтра Giuliani Anello забезпечує стабільні параметри газопостачання, знижує ризик аварійних ситуацій та підвищує надійність роботи газорозподільної мережі.

Ефективність прийнятих технологічних рішень проявляється також у використанні сучасних методів монтажу поліетиленових трубопроводів. Застосування стикового зварювання дозволяє отримувати нероз'ємні з'єднання високої міцності та герметичності, що сприяє зниженню втрат природного газу та підвищує довговічність системи в цілому.

Значний вплив на загальну ефективність будівництва має раціональна організація виконання робіт. Поділ будівництва на окремі етапи, використання спеціалізованих механізмів, своєчасне постачання матеріалів та чітка

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
							16
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

координація дій будівельних бригад дозволяють скоротити тривалість будівництва, зменшити непродуктивні витрати та підвищити продуктивність праці.

Прийняті проєктні рішення також мають соціальне значення. Реалізація системи газопостачання сприятиме покращенню житлово-побутових умов населення, підвищенню рівня благоустрою житлового фонду та створенню додаткових можливостей для розвитку об'єктів громадського призначення й малого підприємництва на території населеного пункту.

З екологічної точки зору використання природного газу є більш сприятливим порівняно з багатьма іншими видами палива. Завдяки меншому рівню викидів шкідливих речовин в атмосферу забезпечується зниження негативного впливу на навколишнє середовище та покращення санітарно-гігієнічних умов проживання населення.

Таким чином, прийняті проєктні та технологічні рішення є технічно обґрунтованими, економічно доцільними та відповідають сучасним вимогам до систем газопостачання. Вони забезпечують надійне постачання природного газу споживачам, безпечну експлуатацію мережі, раціональне використання матеріальних ресурсів та можливість подальшого розвитку інженерної інфраструктури села Гаврилівка.

Таблиця 2.1 - Техніко-економічні показники будівництва системи газопостачання

№ з/п	Найменування показника	Одиниця виміру	Значення
1	Кількість газифікованих житлових будинків	буд.	287
2	Максимальна годинна витрата газу через ГРП	м³/год	659
3	Довжина підвідного газопроводу високого тиску	м	2500

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
							17
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 2.1

4	Загальна довжина газопроводів середнього тиску	м	5477
5	Кількість газорегуляторних пунктів	шт.	1
6	Кількість зосереджених споживачів	од.	10
7	Тривалість будівництва	діб	124
8	Кількість працівників на об'єкті (максимальна)	осіб	13
9	Кошторисна трудомісткість,	тис.люд.-год	8427,3

Висновки: 1) У другому розділі кваліфікаційної роботи розглянуто основні організаційні та технологічні аспекти будівництва системи газопостачання села Гаврилівка Бучанського району Київської області. Виконано обґрунтування послідовності будівельно-монтажних робіт та визначено комплекс заходів, необхідних для якісного й безпечного спорудження газорозподільної мережі.

2) У ході розроблення організаційної частини проєкту визначено порядок підготовки будівельного майданчика, забезпечення об'єкта необхідними матеріально-технічними ресурсами, механізмами та трудовими ресурсами. Встановлено, що своєчасне виконання підготовчих заходів створює необхідні умови для безперебійного проведення будівельно-монтажних робіт та сприяє дотриманню календарних строків будівництва.

3) Розглянуто технологію виконання земляних робіт під час спорудження газопроводів. Обґрунтовано порядок розроблення траншей, підготовки основи під трубопроводи та виконання заходів, спрямованих на забезпечення надійності положення газопроводів у ґрунті протягом усього терміну експлуатації.

4) Особливу увагу приділено технології складання та зварювання поліетиленових труб. Визначено основні вимоги до підготовки трубної

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		18

продукції, виконання зварних з'єднань та контролю їх якості. Застосування сучасних методів стикового зварювання забезпечує високу герметичність і довговічність газорозподільної мережі.

5) У розділі також розглянуто особливості спорудження спеціальних ділянок газопроводів у місцях перетину автомобільних доріг та інженерних комунікацій. Запропоновані технічні рішення забезпечують необхідний рівень механічного захисту трубопроводів і відповідають вимогам безпечної експлуатації систем газопостачання.

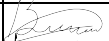
6) Проведено аналіз заходів щодо контролю якості монтажу та виконання приймальних випробувань. Встановлено, що комплексна перевірка якості матеріалів, монтажних робіт і герметичності змонтованих газопроводів є необхідною умовою введення об'єкта в експлуатацію та забезпечення його надійної роботи.

7) Виконане оцінювання ефективності проєктних і технологічних рішень підтвердило доцільність застосування поліетиленових трубопроводів, сучасного газорегуляторного обладнання та прийнятої організації будівництва. Запропоновані технічні рішення забезпечують необхідний рівень надійності, економічності та безпеки системи газопостачання.

Таким чином, розроблені організаційно-технологічні заходи дозволяють виконати будівництво системи газопостачання села Гаврилівка у встановлені строки, з дотриманням вимог чинних нормативних документів, належною якістю робіт та забезпеченням безпечних умов праці для персоналу.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ПОБ	Арк.
							19
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ III
ОХОРОНА ПРАЦІ

					КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ОП					
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Газопостачання села Гаврилівка Бучанського району Київської області	Стадія	Аркуш	Аркушів		
Розробив		Шпілер А.В.		06.26		КРБ	1	10		
Керівн.		Редько О.Ф.		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 невід'ємною складовою виробничої діяльності та спрямована на збереження життя, здоров'я і працездатності працівників у процесі виконання трудових обов'язків. Під час будівництва та експлуатації систем газопостачання питання безпеки праці мають особливе значення, оскільки роботи пов'язані з використанням будівельної техніки, виконанням земляних робіт, монтажем трубопроводів, проведенням зварювальних операцій та роботою з вибухопожежонебезпечним середовищем.

Правові засади організації охорони праці в Україні визначаються [13], [14]. [14] встановлює основні принципи державної політики у сфері безпеки праці, визначає права та обов'язки роботодавців і працівників, а також регламентує порядок організації управління охороною праці на підприємствах.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт з будівництва системи газопостачання необхідно керуватися вимогами [12]. Дані норми встановлюють вимоги до організації безпечного виконання будівельних процесів, використання машин і механізмів, організації будівельних майданчиків та забезпечення працівників засобами індивідуального захисту. Нормами передбачено, що виконання будівельно-монтажних робіт повинно здійснюватися із застосуванням заходів щодо запобігання впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів на працівників та населення прилеглих територій.

Специфічні вимоги безпеки під час будівництва та експлуатації об'єктів газового господарства встановлюються [7], затвердженими [16]. Документ регламентує порядок виконання газонебезпечних робіт, вимоги до монтажу та випробування газопроводів, експлуатації газорегуляторного обладнання, а також заходи щодо запобігання аваріям і вибухам на об'єктах газопостачання.

Під час виконання робіт із будівництва газопроводів необхідно також дотримуватися вимог [20], які регламентують порядок організації безпечних умов праці на будівельних об'єктах.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ОП	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		2

Особлива увага приділяється забезпеченню працівників засобами індивідуального захисту. Робітники повинні бути забезпечені спеціальним одягом, захисним взуттям, касками, сигнальними жилетами, рукавицями та іншими засобами захисту відповідно до характеру виконуваних робіт. Порядок забезпечення працівників засобами захисту регламентується чинними нормативно-правовими актами з охорони праці.

Таким чином, законодавча та нормативна база України містить достатній комплекс вимог щодо забезпечення безпечних умов праці під час будівництва та експлуатації систем газопостачання. Дотримання вимог чинних нормативних документів дозволяє мінімізувати виробничі ризики, попередити виникнення аварійних ситуацій та забезпечити належний рівень безпеки працівників на всіх етапах реалізації проєкту.

3.2 Аналіз умов праці та виявлення потенційних небезпек на об'єкті проєктування

У межах даного розділу розглядаються умови праці геодезиста, який бере участь у будівництві системи газопостачання села Гаврилівка Бучанського району Київської області. Геодезичні роботи виконуються на підготовчому етапі будівництва, під час винесення траси газопроводів у натуру, контролю планово-висотного положення мереж, а також у процесі виконавчої зйомки після завершення монтажних робіт.

Робоче місце геодезиста належить до категорії відкритих робочих місць, оскільки виконання більшості виробничих операцій здійснюється безпосередньо на будівельному майданчику та вздовж траси майбутніх газопроводів. У процесі роботи працівник використовує електронний тахеометр, GNSS-приймач, далекомір та допоміжне обладнання.

На умови праці геодезиста значний вплив мають кліматичні фактори. Виконання робіт відбувається протягом усього року, тому працівник може піддаватися дії підвищених або знижених температур повітря, атмосферних

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ОП	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		3

опадів, вітру та сонячного випромінювання. Тривале перебування на відкритій місцевості в літній період може призвести до перегрівання організму, а взимку — до переохолодження.

Одним із найбільш характерних небезпечних факторів є рух будівельної техніки та транспортних засобів у зоні виконання робіт. Під час винесення траси геодезист може перебувати поблизу екскаваторів, автомобільних кранів, бульдозерів, вантажних автомобілів та інших механізмів. Недотримання безпечних відстаней або порушення координації між учасниками будівництва може призвести до травмування працівника.

Під час виконання розмічувальних робіт поблизу траншей існує ризик падіння працівника в незасипані виїмки або котловани. Особливо небезпечними є ділянки з нестійкими ґрунтами, де можливе осипання стінок траншей та утворення локальних провалів ґрунту.

До потенційних небезпек також належить ураження електричним струмом. Такий ризик виникає під час роботи поблизу повітряних ліній електропередач, трансформаторних підстанцій та підземних кабельних мереж. Особливої уваги потребує використання геодезичних рейок та віх поблизу електроустановок.

Певну небезпеку створює фізичне навантаження, пов'язане з переміщенням геодезичного обладнання по території будівництва. Робота може супроводжуватися тривалими переходами нерівною місцевістю, що сприяє розвитку втоми та підвищує ймовірність травмування під час пересування.

До шкідливих виробничих факторів належить підвищена запиленість повітря під час виконання земляних робіт. Пил, що утворюється внаслідок роботи будівельної техніки та розроблення ґрунту, негативно впливає на органи дихання та органи зору працівника.

В умовах воєнного стану додатковим фактором ризику для працівників будівельного майданчика на території Київської області залишається можливість виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із ракетними

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ОП	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		4

обстрілами, застосуванням безпілотних літальних апаратів та необхідністю оперативного припинення робіт під час сигналу повітряної тривоги.

Аналіз умов праці показує, що діяльність геодезиста під час будівництва системи газопостачання супроводжується впливом комплексу небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Основними з них є несприятливі метеорологічні умови, рух будівельної техніки, небезпека падіння в траншеї, можливість ураження електричним струмом, фізичні навантаження та запыленість робочої зони. Виявлені небезпеки необхідно враховувати під час розроблення заходів щодо забезпечення безпечних умов праці на об'єкті проєктування.

3.3 Дослідження ризику реалізації потенційних небезпек на об'єкті проєктування

Безпечне виконання геодезичних робіт під час будівництва системи газопостачання значною мірою залежить від своєчасного виявлення небезпечних виробничих факторів та оцінки ймовірності їх реалізації. Дослідження ризику дозволяє визначити найбільш небезпечні види робіт, оцінити можливі наслідки для працівників та розробити ефективні заходи щодо запобігання виробничому травматизму.

Під ризиком у сфері охорони праці розуміють імовірність виникнення небезпечної події та тяжкість її можливих наслідків для працівника. Для геодезиста, який здійснює винесення траси газопроводів у натуру та виконавчу зйомку будівельних робіт, основні ризики пов'язані з перебуванням у зоні дії будівельної техніки, виконанням робіт поблизу траншей та несприятливими умовами навколишнього середовища.

Одним із найбільш імовірних ризиків є травмування внаслідок наїзду або зачеплення будівельною технікою. Геодезичні роботи часто виконуються одночасно із земляними роботами, тому працівник може перебувати в зоні переміщення екскаваторів, автомобілів та інших механізмів. У разі порушення

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ОП	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		5

правил взаємодії між працівниками та машиністами техніки можливе отримання травм різного ступеня тяжкості.

Підвищений рівень ризику також спостерігається під час роботи поблизу відкритих траншей та котлованів. Недостатнє огороження небезпечних зон, слизька поверхня ґрунту або неуважність працівника можуть призвести до падіння з висоти та отримання механічних ушкоджень. Особливо небезпечними є періоди після атмосферних опадів, коли збільшується ймовірність осипання ґрунту та втрати стійкості укосів.

Під час виконання робіт поблизу електричних мереж існує ризик ураження електричним струмом. Незважаючи на відносно невисоку ймовірність такої події, її наслідки можуть бути надзвичайно тяжкими. Особливу небезпеку становить використання металевих віх і рейок у межах охоронних зон повітряних ліній електропередач.

До факторів середнього рівня ризику належать вплив несприятливих метеорологічних умов та фізичне перевантаження. Тривале перебування під прямими сонячними променями може спричинити тепловий удар або погіршення самопочуття працівника. У холодний період року існує ризик переохолодження організму та зниження концентрації уваги, що збільшує ймовірність виникнення нещасних випадків.

Додаткову небезпеку становлять запиленість повітря та підвищений рівень шуму від роботи будівельної техніки. Хоча зазначені фактори рідко призводять до гострих травм, їх тривалий вплив може негативно позначатися на стані здоров'я працівників та знижувати працездатність.

В умовах воєнного стану необхідно враховувати ризик виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних із повітряними загрозами. У разі оголошення сигналу повітряної тривоги всі роботи повинні бути негайно припинені, а працівники організовано переміщені до найближчого укриття відповідно до затвердженого плану евакуації.

Проведений аналіз показує, що найбільшу небезпеку для геодезиста під час будівництва системи газопостачання становлять рух будівельної техніки,

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ОП	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		6

робота поблизу відкритих траншей та можливість ураження електричним струмом. Зниження рівня професійного ризику досягається шляхом дотримання вимог охорони праці, проведення інструктажів, застосування засобів індивідуального захисту, організації безпечних маршрутів пересування по будівельному майданчику та постійного контролю за виконанням робіт.

Отже, своєчасне виявлення та оцінювання ризиків є важливою умовою забезпечення безпечних умов праці геодезиста та попередження виробничого травматизму під час будівництва системи газопостачання села Гаврилівка.

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

Для забезпечення безпечних та комфортних умов праці геодезиста під час будівництва системи газопостачання села Гаврилівка необхідно передбачити комплекс організаційних, технічних та планувальних заходів, спрямованих на зниження рівня виробничих ризиків і запобігання виникненню нещасних випадків.

Важливим напрямом покращення умов праці є впровадження системи постійного контролю за дотриманням вимог охорони праці на будівельному майданчику. Перед початком кожної робочої зміни доцільно проводити короткі цільові інструктажі щодо особливостей виконання запланованих робіт, наявних небезпечних зон та можливих змін виробничої обстановки. Такий підхід дозволяє своєчасно інформувати працівників про потенційні ризики та підвищує рівень виробничої дисципліни.

Для зменшення впливу психофізіологічних навантажень необхідно раціонально організовувати режим праці та відпочинку. Геодезичні роботи часто пов'язані з тривалим перебуванням у вимушеній позі та значними переміщеннями територією будівництва, тому рекомендується передбачати регламентовані перерви для відновлення працездатності працівників.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ОП	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		6

Особливо це актуально в літній період під час роботи за високих температур повітря.

З метою покращення умов видимості робочих зон під час виконання робіт у ранкові або вечірні години необхідно передбачати достатнє штучне освітлення будівельного майданчика. Освітлювальні прилади повинні встановлюватися таким чином, щоб виключити утворення сліпучої дії та забезпечити можливість безпечного пересування працівників і техніки.

Особливу увагу слід приділяти забезпеченню безпечного руху транспорту на будівельному майданчику. Для цього рекомендується розробити схему руху транспортних засобів із визначенням напрямків руху, місць стоянки та зон розвантаження матеріалів. У місцях можливого перетину транспортних і пішохідних потоків необхідно встановлювати відповідні попереджувальні знаки та сигнальні огороження.

Для запобігання професійним захворюванням працівників доцільно здійснювати систематичний контроль санітарно-гігієнічних умов праці. Зокрема, необхідно контролювати рівень запиленості повітря, шуму та вібрації, які виникають під час роботи будівельної техніки. У разі перевищення допустимих значень повинні застосовуватися відповідні технічні та організаційні заходи щодо їх зниження.

Одним із ефективних заходів підвищення рівня безпеки є впровадження системи попереджувального маркування небезпечних зон. Для цього використовуються інформаційні стенди, сигнальні стрічки, попереджувальні таблички та знаки безпеки, які дозволяють працівникам своєчасно ідентифікувати небезпечні ділянки та уникати потрапляння до них без необхідності.

Додатковим заходом щодо підвищення безпеки праці є проведення періодичних навчань та тренувань з надання домедичної допомоги потерпілим. Працівники повинні володіти навичками зупинки кровотечі, проведення серцево-легеневої реанімації та дій у разі травмування або раптового погіршення стану здоров'я колег.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ОП	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		7

До організаційних заходів належить проведення вступного, первинного, повторного та позапланового інструктажів з питань охорони праці. Перед початком виконання робіт працівники повинні бути ознайомлені з особливостями будівельного майданчика, місцями розташування небезпечних зон, маршрутами безпечного пересування та порядком дій у разі виникнення аварійної ситуації. Особлива увага приділяється контролю за дотриманням трудової дисципліни та виконанням вимог безпеки під час роботи в зоні дії будівельної техніки.

Для підвищення рівня безпеки на будівельному майданчику необхідно забезпечити чітке розмежування зон виконання робіт. Ділянки роботи землерийних машин, вантажопідіймальних механізмів та місця розроблення траншей повинні бути огорожені та позначені попереджувальними знаками безпеки. У темний час доби огороження необхідно обладнувати сигнальним освітленням.

До технічних заходів належить використання справних і повірених геодезичних приладів, які відповідають вимогам чинних стандартів. Працівник повинен бути забезпечений комплектом засобів індивідуального захисту, до якого входять захисна каска, сигнальний жилет підвищеної видимості, спеціальне взуття із захисним підноском, рукавиці та сезонний спецодяг.

Під час виконання геодезичних робіт поблизу траншей необхідно забезпечити безпечну відстань від краю виїмки. На ділянках із нестійкими ґрунтами слід виконувати додаткове укріплення укосів або застосовувати інвентарні кріплення. У місцях інтенсивного руху працівників передбачаються спеціальні містки для переходу через траншеї, обладнані поручнями.

Для захисту від несприятливих метеорологічних умов доцільно організувати місця короточасного відпочинку працівників із навісами від сонця та атмосферних опадів. У літній період необхідно забезпечити

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ОП	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		8

працівників питною водою, а в холодний період – можливістю обігріву в побутових приміщеннях або пересувних вагончиках.

До архітектурно-планувальних заходів належить раціональне розміщення тимчасових споруд, складів матеріалів, стоянок техніки та під'їзних шляхів. Таке планування повинно забезпечувати мінімальне перетинання маршрутів руху працівників із зонами роботи машин і механізмів. Майданчики для складування матеріалів необхідно розташовувати на безпечній відстані від траншей, котлованів та місць роботи вантажопідіймальної техніки.

В умовах воєнного стану особливого значення набувають заходи цивільного захисту. На будівельному майданчику необхідно визначити найближче укриття, розробити схему евакуації персоналу та призначити відповідальних осіб за організацію дій під час повітряної тривоги. Усі працівники повинні бути ознайомлені з маршрутом руху до захисної споруди та порядком припинення робіт у разі виникнення загрози.

Для оперативного реагування на надзвичайні ситуації на об'єкті повинні бути укомплектовані аптечки першої домедичної допомоги, засоби пожежогасіння та засоби зв'язку. Керівники робіт зобов'язані періодично перевіряти справність обладнання та готовність персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях.

Отже, реалізація запропонованих організаційно-технічних та архітектурно-планувальних заходів дозволяє суттєво знизити рівень професійних ризиків, покращити умови праці геодезиста та забезпечити безпечне виконання робіт під час будівництва системи газопостачання села Гаврилівка Бучанського району Київської області.

Висновок: 1) У розділі охорони праці розглянуто основні питання забезпечення безпечних умов праці під час будівництва системи газопостачання села Гаврилівка Бучанського району Київської області.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ОП	Арк.
							9
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

Проведено аналіз чинної законодавчої та нормативної бази України у сфері охорони праці, яка регламентує вимоги до організації та безпечного виконання будівельно-монтажних робіт на об'єктах газового господарства.

2) Як об'єкт дослідження розглянуто робоче місце геодезиста, який виконує роботи з винесення траси газопроводів у натуру, геодезичного супроводу будівництва та виконавчої зйомки. У ході аналізу умов праці визначено основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, серед яких найбільш суттєвими є рух будівельної техніки, виконання робіт поблизу траншей, несприятливі погодні умови, можливість ураження електричним струмом та фізичні навантаження.

3) Проведене дослідження ризиків показало, що найбільшу загрозу для працівника становлять механічні травми внаслідок взаємодії з будівельними машинами та падіння в незахищені виїмки. Також встановлено необхідність врахування додаткових ризиків, пов'язаних із воєнним станом та можливістю виникнення надзвичайних ситуацій.

4) Для зниження рівня професійних ризиків розроблено комплекс організаційно-технічних та архітектурно-планувальних заходів, спрямованих на покращення умов праці. Запропоновані рішення передбачають удосконалення організації робочих місць, застосування засобів індивідуального захисту, огороження небезпечних зон, забезпечення належного санітарно-побутового обслуговування працівників та підвищення готовності персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях.

Отже, реалізація запропонованих заходів дозволить забезпечити належний рівень безпеки праці, зменшити ймовірність виникнення виробничого травматизму та створити сприятливі умови для виконання робіт під час будівництва системи газопостачання села Гаврилівка Бучанського району Київської області.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026 ОП	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		10

Список використаної літератури

1. ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання. З урахуванням зміни №1 / Мінрегіон України. – Київ, 2019. – 113с.
2. ДСТУ Б В.2.5-29:2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. СИСТЕМА ГАЗОПОСТАЧАННЯ. ГАЗОПРОВОДИ ПІДЗЕМНІ СТАЛЕВІ / Мінбуд України. – Київ, 2006. – 76с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія / Мінрегіонбуд України. – Київ, 2011. – 127с.
4. ДБН В.2.5-41:2009 Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. ГАЗОПРОВОДИ З ПОЛІЕТИЛЕНОВИХ ТРУБ. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво / Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. – Київ, 2010. – 94с.
5. ДСТУ Б В.2.7-73-98 Труби поліетиленові для подачі горючих газів. Технічні умови. Зміна №1 / Держбуд України. – Київ, 1998. – 41с.
6. 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.
7. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування / Мінрегіон України. – Київ, 2013. – 239с.
8. НПАОП 0.00-1 НПАОП 0.00-1.76-15. Правила безпеки систем газопостачання. –Чинний від 2015-07-07. – Харків : Форт, 2015. – 92 с.
9. ДСТУ 8936:2019 Труби сталеві водогазопровідні. Технічні умови / ДП «УкрНДНЦ». – Київ, 2020. – 12с.
10. ДСТУ 8943:2019 Труби сталеві електрозварні. Технічні умови / ДП «УкрНДНЦ». – Київ, 2020. – 23с.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№док.	Підпис	Дата		

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

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

13. 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.

14. Про охорону праці : Закон України від 14.10.92 № 2695-XII : станом на 21 серпня 2025р. URL <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12/comp20110625> (дата звернення: 19.06.2026).

15. Про прийняття 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/anot/254/96-вр> (дата звернення: 09.06.2026).

16. Про затвердження Правил безпеки систем газопостачання : Наказ від 15.05.2015 № 285 : станом на 8 червня 2015 за № 674/27119. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0674-15#Text> (дата звернення: 19.06.2026).

17. ДБН В.1.2-7:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека / Міністерство розвитку громад та територій України. – Київ, 2021. – 16с.

18. ДСТУ 9243.4:2023 Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації. – Київ, 2023. – 59с.

19. ПУЕ ПРАВИЛА УЛАШТУВАННЯ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК. – Київ, 2017. – 239 с.

20. НПАОП 45.2-7.03-17. Мінімальні вимоги з охорони праці на тимчасових або мобільних будівельних майданчиках. – Чинний від 2017–10–20. – Електрон. текст. дані. – Київ : Міністерство соціальної політики України, 2017. – 21 с. – URL: <https://pro-oboi.com.ua/doc/15905/> (дата звернення: 19.06.2026). – Назва з екрана.

						КРБ-192 ЦІ 2023-1у.7 2026	Арк.
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		