

**Національний університет «Чернігівський колегіум імені Т.Г.
Шевченка»**

Природничо – математичний факультет
Кафедра хімії, технологій та фармації

Кваліфікаційна робота

[освітній рівень: бакалавр]

на тему:

**Будівництво системи водопостачання в смт. Срібне
Чернігівської області**

Виконав:

студент IV курсу групи 46 ФМТ
спеціальності 194 гідротехнічне
будівництво, водна інженерія та водні
технології

Нікітенко Віктор Володимирович

Керівник:

к.т.н. Котельчук Леонід Серафимович

Чернігів 2026

Завдання
на виконання кваліфікаційного проєкту (роботи)

студент Нікітенко Віктор Володимирович

на тему

«Будівництво системи водопостачання в смт. Срібне Чернігівської
області»

керівник проєкту

кандидат технічних наук Котельчук Леонід Серафимович

1. Провести розрахунки магістральної систему водопостачання на три кільця.
2. Проаналізувати водозабір підземних вод.
3. Розробити календарний графік виконання робіт.
4. Розробити локальний та зведений кошторис на будівництво.
5. Розробити розділ «Охорона праці».

Студент

(підпис)

Нікітенко В. В.

Керівник

(підпис)

Котельчук Л. С.

Роботу подано до розгляду «08» 06 2026 року.

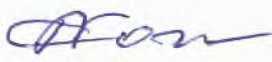
Студент (ка)


(підпис)

Нікітенко В.В.

(прізвище та ініціали)

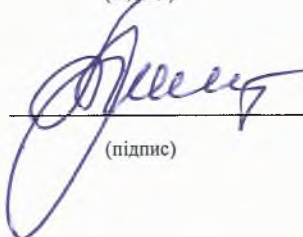
Керівник

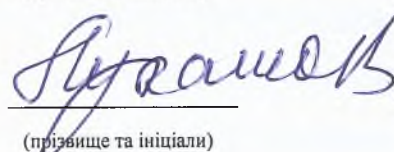

(підпис)

Котельчук Л.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

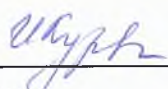

(підпис)


(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційну роботу (проект) розглянуто на засіданні кафедри хімії, технологій та фармації. Протокол № 13 від «08» 06 2026 року.

Студент (ка) допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри


(підпис)

Курмакова І. М.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційний проєкт на тему «Будівництво системи водопостачання в смт Срібне Чернігівської області» розроблено з метою забезпечення належного санітарного стану населеного пункту, покращення екологічної ситуації та створення сучасної інженерної інфраструктури для збору і відведення господарсько-побутових стічних вод.

У роботі виконано аналіз вихідних даних для проєктування, досліджено природно-кліматичні та інженерно-геологічні умови території будівництва, визначено склад і характеристику об'єкта. Розглянуто існуючий стан системи водопостачання та обґрунтовано необхідність її модернізації шляхом будівництва нових мереж і споруд.

Проєктом передбачено будівництво, зокрема водопровідних мереж, водопровідних колодязів та допоміжних інженерних споруд, необхідних для ефективного функціонування системи. Виконано гідравлічні розрахунки мережі, визначено розрахункові витрати стічних вод, підібрано діаметри трубопроводів та обґрунтовано вибір сучасних матеріалів, які забезпечують довговічність і надійність експлуатації системи. Запропоновані технічні рішення відповідають чинним будівельним нормам та спрямовані на підвищення ефективності функціонування об'єкта.

У кваліфікаційному проєкті також розглянуто питання забезпечення надійності та безпеки експлуатації мережі водопостачання, організації будівництва та визначення обсягів основних будівельно-монтажних робіт. Особливу увагу приділено заходам з охорони праці під час виконання земляних робіт, монтажу трубопроводів, експлуатації будівельної техніки та забезпечення електро- і пожежної безпеки на будівельному майданчику.

Проведено оцінку впливу проєктованого об'єкта на навколишнє природне середовище та розроблено комплекс природоохоронних заходів, спрямованих на мінімізацію негативного впливу на ґрунти, підземні води та

атмосферне повітря. В економічній частині визначено основні техніко-економічні показники проєкту та обґрунтовано доцільність його реалізації.

Реалізація проєкту сприятиме покращенню санітарно-епідеміологічного стану смт Срібне, підвищенню рівня благоустрою території, захисту довкілля від забруднення стічними водами та створенню умов для подальшого соціально-економічного розвитку населеного пункту.

Ключові слова: водопостачання, водопровідна мережа, питна вода, водопровідний колодязь, будівництво, інженерні мережі, гідравлічний розрахунок, охорона праці, екологічна безпека, інженерна інфраструктура.

Пояснювальна записка кваліфікаційного проєкту викладена на 74 сторінках, графічні матеріали подані на 5 аркушах.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП.....	7
Розділ 1 ВИХІДНІ ДАННІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ.....	9
Розділ 2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА	11
2.1. Стисла характеристика об'єкта.....	11
2.2 Склад об'єкта будівництва.....	14
Розділ 3 ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ ТА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ТЕРИТОРІЇ.....	16
3.1. Кліматичні умови.....	16
3.2 Інженерно-геологічні умови	17
Розділ 4 ВІДОМОСТІ ПРО ПОТРЕБИ В РЕСУРСАХ ТА ЧЕРГОВІСТЬ БУДІВНИЦТВА	20
Розділ 5 ОСНОВНІ ПРОЄКТНІ РІШЕННЯ	22
5.1. Загальна схема запроектованих заходів.....	22
5.2. Розрахунки мережі водопостачання.....	22
5.3 Забезпечення потреб пожежогасіння	41
5.4 Водозабір підземних вод	41
Розділ 6 ЗАБЕСПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ.....	44
Розділ 7 ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА.....	49
Розділ 8 ВІДОМОСТІ З ОБСЯГАМИ РОБІТ.....	54
Розділ 9 ОХОРОНА ПРАЦІ	56
9.1 Загальна характеристика умов праці під час будівництва системи водопостачання.....	56
9.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів.....	57
9.3 Заходи щодо забезпечення безпечного виконання земляних робіт	59
9.4 Заходи безпеки під час монтажу трубопроводів та колодязів.....	60
9.5 Електробезпека на будівельному майданчику	60
9.6 Пожежна безпека під час виконання будівельно-монтажних робіт.....	61
9.7 Санітарно-гігієнічні вимоги та забезпечення працівників засобами	

індивідуального захисту	62
9.8 Охорона праці в надзвичайних ситуаціях.....	63
Розділ 10 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	64
ВИСНОВОК.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74

ВСТУП

Срібне – селище міського типу Прилуцького району Чернігівської області, яке є адміністративним центром Срібнянської територіальної громади. Населений пункт має розвинену житлову забудову, мережу громадських установ та об'єктів соціальної інфраструктури. Завдяки вигідному географічному розташуванню та наявності транспортних зв'язків селище виконує важливі адміністративні та господарські функції для навколишніх населених пунктів.

Розвиток інженерної інфраструктури є необхідною умовою забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов проживання населення та охорони навколишнього природного середовища. Однією з найважливіших складових комунального господарства є система водопостачання, яка забезпечує забір, транспортування та подачу води споживачам. У багатьох населених пунктах України існуючі системи водопостачання є застарілими або відсутні взагалі, що призводить до забруднення ґрунтів, поверхневих і підземних вод.

Актуальність теми кваліфікаційного проєкту зумовлена необхідністю будівництва сучасної системи водопостачання в смт Срібне Чернігівської області для забезпечення населення якісною питною водою, підвищення рівня комфорту населення та забезпечення екологічної безпеки регіону. Реалізація проєкту сприятиме забезпеченню надійного та безперебійного водопостачання споживачів та створенню передумов для подальшого розвитку населеного пункту.

Мета роботи – розроблення проєкту будівництва системи водопостачання в смт Срібне Чернігівської області з урахуванням сучасних технічних, екологічних та економічних вимог.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

- проаналізувати природні, соціально-економічні та інженерні умови смт Срібне Чернігівської області;

- дослідити сучасний стан системи водопостачання населеного пункту;
- обґрунтувати необхідність будівництва нової системи водопостачання;
- розробити проєктні рішення щодо влаштування мереж та споруд системи водопостачання;
- забезпечити відповідність проєктних рішень вимогам чинних нормативних документів;
- оцінити вплив запроєктованої системи на санітарний стан населеного пункту та навколишнє середовище;
- розглянути питання охорони праці та безпеки під час будівництва й експлуатації системи водопостачання.

Об'єкт дослідження – система водопостачання смт Срібне Чернігівської області.

Предмет дослідження – технічні рішення, конструктивні елементи та інженерні методи проєктування системи водопостачання населеного пункту.

Методи дослідження – аналіз нормативної та науково-технічної літератури, методи інженерних розрахунків, гідравлічне моделювання, техніко-економічний аналіз, порівняння та оцінка варіантів проєктних рішень.

Розділ 1

ВИХІДНІ ДАННІ ДЛЯ ПРОЄКТУВАННЯ

Проект «Будівництво системи водопостачання в смт Срібне Чернігівської області» розробляється з метою безперебійного забезпечення питного водопостачання населеного пункту, підвищення функціонування рівня комунального обслуговування населення.

Смт Срібне є адміністративним центром Срібнянської територіальної громади Прилуцького району Чернігівської області. Населений пункт розташований у басейні малих річок Лисогір та Срібнянка.

Під час розроблення проєктної документації необхідно керуватися вимогами чинного законодавства України у сфері містобудування, охорони навколишнього природного середовища, водопостачання, а також державними будівельними нормами щодо проєктування зовнішніх мереж водопостачання.

Підставою для розроблення проєкту «Будівництво системи водопостачання в смт Срібне Чернігівської області» є:

- завдання на кваліфікаційну бакалаврську роботу;
- топографо-геодезичні вишукування;
- технічні умови експлуатуючих організацій;
- дані щодо існуючих інженерних мереж та споруд;
- відомості про чисельність населення та перспективи розвитку населеного пункту;
- вимоги природоохоронного законодавства та санітарних норм.

Функції які повина виконувати наша мережа:

1. Забезпечує безперебійне постачання питною водою населення та інших абонентів.
2. Забезпечує справність стану водопровідної мережі та усіх споруд на ній.

3. Проводження заходів по боротьбі з течіями і втратами води, а також
3
самовільним приєднанням до мереж водопостачання.

4. Виконання планово-попереджувальних ремонтів мереж та споруд
згідно із затвердженими планами і графіками робіт.

5. Приймання необхідних мір для термінової ліквідації аварії.

6. Проводження періодичного манометричного знімання тиску в мережі
та регулює його.

7. Забезпечення санітарний режим утримання водопровідних споруд,
водорозбірних колонок та мереж

Послугами водопостачання та водовідведення на даний час
користуються 46 підприємств, всі підприємства обладнані лічильниками води,
та населення – 1988 абонентів. З них 563 абонентів житлового фонду, кількість
лічильників – 734, та 1425 абонентів приватного сектора, кількість лічильників
– 900. Облік води по населенню без лічильників ведеться згідно норм
використання.

Водоспоживання підприємствами – 55,5 т.м³/рік;

Водоспоживання населення (без водопроводу, з колонок) – 61,7 т.м³/рік;

Водоспоживання населення (з каналізацією) – 273,8 т.м³/рік;

Водоспоживання населення (без каналізації) – 351,5 т.м³/рік;

Всього – 742,5 т.м³/рік.

Розділ 2

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

2.1. Стисла характеристика об'єкта

Смт Срібне є адміністративним центром Срібнянської селищної територіальної громади Прилуцького району Чернігівської області. До адміністративно-територіальної реформи 2020 року селище було центром Срібнянського району.

Селище розташоване в південно-східній частині Чернігівської області на річках Срібнянка та Лисогора. Відстань до обласного центру – м. Чернігів становить близько 150 км автомобільними шляхами, а до районного центру – м. Прилуки близько 45 км.

Через територію громади проходять автомобільні дороги територіального значення, що забезпечують транспортне сполучення з м. Прилуки, м. Чернігів та іншими населеними пунктами області. Середня висота території становить близько 160 м над рівнем моря.

Чисельність населення смт Срібне становить близько 3,0–3,2 тис. осіб. Населення всієї Срібнянської територіальної громади перевищує 14 тис. осіб.

Житлова забудова селища представлена переважно індивідуальними одноповерховими житловими будинками садибного типу, а також окремими багатоквартирними житловими будинками та громадськими спорудами. Вулиці та проїзди населеного пункту переважно мають тверде покриття та забезпечені інженерною інфраструктурою. Розвиток надійного та безперебійного забезпечення споживачів якісною питною водою є необхідною умовою сталого розвитку територіальних громад і підвищення рівня життя населення. Проєктом передбачається будівництво системи водопостачання в смт Срібне Чернігівської області для забезпечення безперебійного цілодобового забезпечення споживачів питною водою. Місце розташування водозабору вибрано за ситуаційним планом населеного пункту. Водозабірний

вузол знаходиться в північній частині міста між 160 та 165 діагоналями і включає 3 артезіанські свердловини.

Відстань від водозабору до міської забудови становить 150 м. Якість води зі свердловин є задовільною, тому споруди для її очищення та знезараження не передбачаються.

На відстані 100 м від водозабору запроєктовано водонапірну башту, від якої вода по водоводах подається до водопровідної мережі міста. На території селища є три діючих водонапірні башти, які після задовільного обстеження та експертизи можна буде використовувати в роботі водопровідної мережі.

Траси водопровідних мереж запроєктовані переважно в межах існуючих вулиць та проїздів смт Срібне з урахуванням наявної забудови, інженерних комунікацій, рельєфу місцевості та умов експлуатації мереж. Територія селища характеризується відносно спокійним рельєфом, що створює сприятливі умови для прокладання самопливних та напірних водопровідних мереж.

У зоні виконання робіт розташовані діючі мережі електропостачання, газопостачання, водопостачання, зв'язку та інші інженерні комунікації, положення яких враховано під час розроблення проєктної документації. Будівництво передбачається виконувати з дотриманням нормативних відстаней до існуючих мереж, без порушення їх експлуатації та відповідно до вимог чинних будівельних норм і правил.

Дані існуючої мережі

Водопровідна мережа в смт. Срібне побудована майже у всьому населеному пункті, окрім північно східного району та деяких околиць селища. Розподільча мережа трубопроводів має довжину 13,17 км. (переважно сталеві), термін їх експлуатації більше 35 років: $\varnothing 200$ мм – 1,42 км; $\varnothing 150$ мм – 3,36 км; $\varnothing 100$ мм – 3,05 км; $\varnothing 63$ мм – 2,84 км; $\varnothing 50$ мм – 2,50 км.

Водопостачання селища здійснюється цілодобово з тиском в мережі 2,5 атм.

Втрати води при транспортуванні складають в середньому 24,1 % на рік. На кожний рік складається графік планово-попереджувального ремонту та графік дезінфекції водогону та баку водонапірної башти. Графіки виконуються вчасно.

На розподільчій мережі водогону селища функціонує 9 водорозбірних колонок та 98 пожегидрантів, які постійно підтримуються в робочому стані. Мережа в смт. Срібне є об'єднаною господарсько-питною з протипожежною. Частково вона армована пожежними гідрантами. Відстань між гідрантами та їх кількість не відповідає вимогам ДБН В.2.5 - 74:2013. Середня глибина закладання трубопроводів 1,80 м. Для відключення аварійних ділянок та в місцях підключення крупних споживачів на мережі встановлено оглядові колодязі. Загальна кількість оглядових колодязів на мережі 18 шт.

2.2 Склад об'єкта будівництва

Об'єктом будівництва є система централізованого водопостачання смт Срібне Прилуцького району Чернігівської області. Проєкт розроблено з метою впровадження проєктних рішень щодо будівництва системи водопостачання в смт Срібне Чернігівської області з урахуванням сучасних технічних, санітарних, екологічних та економічних вимог. На сьогодні значна частина житлової забудови селища використовує стару діючу систему водопостачання, яка через значне зношення не забезпечує належного рівня надійності та безперебійного водопостачання. У зв'язку з цим виникла необхідність будівництва сучасної системи централізованого водопостачання з можливістю її подальшого розвитку та підключення нових споживачів.

Прокладання мереж передбачається переважно в межах існуючих вулиць та проїздів смт Срібне з урахуванням існуючої забудови, рельєфу місцевості та наявних інженерних комунікацій. У місцях перетину автомобільних доріг та інших інженерних мереж трубопроводи прокладаються у захисних футлярах відповідно до вимог ДБН В.2.5-75:2013.

Система водопостачання потребує комплексного вирішення:

1. В результаті визначення технічного стану водопостачання встановлено:

- централізована, надійна та безперебійна система водопостачання відсутня через не відповідність діаметрів трубопроводів, їх незадовільний стан та не правильну схему водопровідної мережі;

- для забезпечення надійної роботи системи водопостачання необхідна заміна майже всіх водопровідних труб, які відпрацювали свій строк, мають незадовільний стан та невідповідні діаметри, на нові з діаметрами відповідно до гідравлічного розрахунку водопровідної мережі для всього селища.

2. На підставі розрахунків максимальне годинне водоспоживання системи в годину «пік» складає 155,15 м³/год. Крім того, витрати на пожежогасіння для будь якої точки населеного пункту в годину максимального водоспоживання складають 163,3 м³/год.

3. Забезпечення розрахункового водоспоживання в годину максимального водоспоживання при пожежі в місті можливе при умові спільної роботи чотирьох свердловин та водонапірної башти.

4. Діаметри труб водопровідної мережі при будівництві системи водопостачання необхідно приймати у відповідності з розрахунковою гідравлічною схемою.

5. Для забезпечення надійності роботи водопровідної мережі селища необхідно провести за кільцювання всіх мереж селища.

6. Для покращення умов експлуатації мережі необхідно провести заміну та ремонт частини оглядових колодязів, запірної та регулюючої водопровідної арматури.

7. Для забезпечення надійності системи пожежогасіння необхідно встановити нормативну кількість пожежних гідрантів.

8. Для раціонального водокористування провести роботи по встановленню приладів обліку для всіх водоспоживачів.

9. З метою раціональної (економічної) роботи насосного обладнання, насосні станції необхідно обладнати частотними регуляторами.

10. Для раціонального використання водних ресурсів і підвищення ступеня благоустрою мешканців селища вуличні колонки замінити на вводи в будинки.

Розділ 3

ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ ТА ІНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ТЕРИТОРІЇ

3.1. Кліматичні умови

Селище міського типу Срібне розташоване в південно-східній частині Чернігівської області та відповідно до будівельно-кліматичного районування України належить до I кліматичного району. Клімат території помірно континентальний, що характеризується теплим літом, помірно холодною зимою, достатньою кількістю атмосферних опадів та відносно тривалим періодом із додатними температурами повітря.

Кліматичні умови формуються під впливом атлантичних повітряних мас та континентальних повітряних потоків зі сходу, що зумовлює значні сезонні коливання температури повітря. Середньорічна температура повітря становить близько $+7,5^{\circ}\text{C}$. Найхолоднішим місяцем року є січень із середньомісячною температурою близько $-6,5^{\circ}\text{C}$, а найтеплішим – липень із середньою температурою повітря $+19,5^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум температури повітря може досягати -35°C , тоді як абсолютний максимум становить близько $+38^{\circ}\text{C}$.

Тривалість безморозного періоду в середньому становить 155–170 діб. Перехід середньодобової температури через 0°C навесні спостерігається в другій половині березня, а восени – наприкінці листопада. Тривалість опалювального періоду становить приблизно 180–190 діб.

Середньорічна кількість атмосферних опадів коливається в межах 550–650 мм. Основна їх частина випадає у теплий період року у вигляді дощів різної інтенсивності. Найбільша кількість опадів спостерігається у червні та липні, що може викликати тимчасове підвищення рівня ґрунтових вод і збільшення поверхневого стоку.

Середня відносна вологість повітря протягом року становить 70–80 %. Максимальні значення спостерігаються в осінньо-зимовий період, мінімальні

– у літні місяці. Для району характерні переважно західні та північно-західні вітри із середньорічною швидкістю 3–5 м/с.

Стійкий сніговий покрив зазвичай утворюється наприкінці грудня та зберігається до початку березня. Середня висота снігового покриву становить 15–25 см, хоча в окремі роки може перевищувати ці значення. Сніготанення навесні супроводжується збільшенням поверхневого стоку та підвищенням вологості ґрунтів.

Згідно з вимогами ДБН В.1.2-2:2006 територія смт Срібне належить до III снігового району та II вітрового району України. Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів для даного району становить близько 1,2 м. При проектуванні мереж водопостачання ця характеристика враховується під час визначення глибини закладання трубопроводів та конструкцій оглядових колодязів для забезпечення їх надійної роботи в зимовий період.

Загалом кліматичні умови району будівництва є сприятливими для спорудження та подальшої експлуатації системи водопостачання. Разом з тим під час виконання будівельно-монтажних робіт необхідно враховувати сезонні коливання температури, можливе промерзання ґрунтів, випадання значної кількості опадів та вплив ґрунтових вод.

3.2 Інженерно-геологічні умови

У геоморфологічному відношенні територія смт Срібне розташована в межах Придніпровської низовини та характеризується переважно рівнинним рельєфом із незначними перепадами висот. Рельєф місцевості сприятливий для прокладання самопливних мереж водопостачання, оскільки забезпечує можливість організації руху стічних вод під дією сили тяжіння без значної кількості насосних станцій.

Абсолютні відмітки поверхні території коливаються в межах 155–170 м над рівнем моря. Загальний ухил місцевості спрямований у бік природних водоприймачів та понижених ділянок рельєфу. На окремих територіях можливі локальні пониження, де під час інтенсивних опадів або весняного сніготанення спостерігається накопичення поверхневих вод.

У геологічній будові району беруть участь сучасні та четвертинні відклади, представлені переважно лесоподібними суглинками, супісками, пісками дрібної та середньої крупності. Верхній шар представлений рослинним ґрунтом потужністю від 0,3 до 0,5 м, який під час виконання будівельних робіт підлягає зняттю та складуванню для подальшого використання при рекультивації території.

Основну товщу ґрунтів складають суглинки та супіски, які характеризуються задовільними фізико-механічними властивостями та достатньою несучою здатністю для влаштування трубопроводів і колодязів системи водопостачання. Піщані ґрунти мають добру водопроникність, що позитивно впливає на умови виконання будівельних робіт, однак потребує врахування можливого притоку ґрунтових вод у траншеї.

Рівень ґрунтових вод на території будівництва змінюється залежно від пори року, кількості атмосферних опадів та особливостей рельєфу. У весняний період та після тривалих дощів можливе сезонне підвищення рівня ґрунтових вод, що може ускладнювати виконання земляних робіт і вимагати застосування заходів тимчасового водозниження.

З огляду на фізико-механічні властивості ґрунтів та гідрогеологічні умови прокладання водопровідних мереж передбачається переважно відкритим способом із розробкою траншей екскаваторами. У місцях перетину з існуючими інженерними комунікаціями або транспортними магістралями можуть застосовуватися спеціальні методи виконання робіт відповідно до проєктних рішень.

Територія будівництва не належить до районів розвитку небезпечних геологічних процесів, таких як карстові явища, зсуви, обвали чи підтоплення значних масштабів. Проте під час проєктування необхідно враховувати можливість локального перезволоження ґрунтів та сезонних коливань рівня ґрунтових вод.

Остаточні конструктивні рішення щодо вибору типу трубопроводів, влаштування основ під труби, конструкцій оглядових колодязів, а також

необхідності заходів із водозниження повинні уточнюватися за результатами інженерно-геологічних вишукувань, виконаних безпосередньо на ділянці будівництва відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Таким чином, природно-кліматичні та інженерно-геологічні умови території смт Срібне в цілому є сприятливими для будівництва та довготривалої безпечної експлуатації системи водопостачання, а характеристики ґрунтів дозволяють виконувати прокладання мереж традиційними методами з дотриманням вимог будівельних норм і правил.

Розділ 4

ВІДОМОСТІ ПРО ПОТРЕБИ В РЕСУРСАХ ТА ЧЕРГОВІСТЬ БУДІВНИЦТВА

Ділянка, відведена під будівництво мереж водопостачання, розташована в межах існуючої забудови смт Срібне та має необхідні умови для виконання комплексу будівельно-монтажних робіт. Транспортне сполучення з об'єктом забезпечується наявними вулично-дорожніми мережами населеного пункту, що створює сприятливі умови для доставки труб, будівельних матеріалів, обладнання та роботи спеціалізованих машин і механізмів.

Забезпечення будівельного майданчика водою на період виконання робіт передбачається від існуючих систем водопостачання або інших дозволених джерел. Вода питної якості повинна відповідати встановленим санітарно-гігієнічним вимогам та використовуватись для господарсько-побутових потреб працівників. Для виробничих процесів, зокрема ущільнення ґрунту, промивання трубопроводів, приготування будівельних сумішей та очищення технічного обладнання, застосовуватиметься технічна вода.

Електропостачання будівельного майданчика на початковому етапі робіт може здійснюватися за допомогою автономних джерел живлення. За наявності технічної можливості передбачається підключення до існуючих розподільчих електромереж. Тимчасові електроустановки повинні бути обладнані захисними пристроями, системами заземлення та відповідати вимогам безпечної експлуатації електрообладнання.

Для створення належних умов праці персоналу передбачається встановлення інвентарних тимчасових споруд контейнерного типу. У їх складі рекомендується розмістити адміністративно-побутові приміщення, кімнати для відпочинку працівників, санітарно-гігієнічні вузли, склади для інструментів, матеріалів та засобів індивідуального захисту. Окремо необхідно передбачити майданчики для накопичення будівельних відходів з подальшим їх вивезенням на спеціалізовані об'єкти утилізації.

Складування труб, фасонних елементів, будівельних матеріалів та конструкцій повинно здійснюватися на спеціально підготовлених майданчиках у межах будівельної смуги. Розміщення складів і стоянок техніки необхідно організувати таким чином, щоб забезпечити безпечний рух транспорту, безперешкодний доступ до робочих зон та виконання монтажних операцій без створення аварійних ситуацій.

У межах виконання робіт відсутня необхідність знесення капітальних будівель та споруд. Будівництво водопровідних мереж здійснюватиметься переважно в межах існуючих вулиць та проїздів із дотриманням вимог щодо охорони праці, пожежної безпеки та захисту навколишнього середовища. На об'єкті повинні бути передбачені первинні засоби пожежогасіння, інформаційні стенди з питань безпеки та організований постійний контроль за дотриманням протипожежного режиму.

Черговість виконання будівництва

Відповідно до проєктного завдання спорудження системи водопостачання в смт Срібне Чернігівської області планується реалізувати одним пусковим комплексом без поділу на окремі черги. Такий підхід дозволить забезпечити одночасне введення в експлуатацію всіх елементів водопровідної мережі, оптимізувати використання матеріально-технічних ресурсів та скоротити загальну тривалість будівництва.

Комплексне виконання робіт сприятиме підвищенню надійності функціонування системи водопостачання, забезпечить своєчасне підключення споживачів до мережі та створить належні санітарно-гігієнічні умови для населення після завершення будівництва.

Розділ 5

ОСНОВНІ ПРОЄКТНІ РІШЕННЯ

5.1. Загальна схема запроектованих заходів

Робочим проєктом «Будівництво системи водопостачання в смт Срібне Чернігівської області» передбачається виконання комплексу будівельно-монтажних робіт, спрямованих на створення централізованої системи водопостачання та забезпечення населення якісною питною водою.

Проєктом передбачається:

- будівництво водопроводу загальною протяжністю 3020 м;
- будівництво переходу водопроводу під дорогами 10шт/65м;
- будівництво колодязів (18 шт.) та установка водопровідної арматури:
- установлення пожежних гідрантів (10 шт);
- виконання земляних робіт із розробкою траншей та зворотним засипанням трубопроводів;
- відновлення асфальтобетонного покриття на площі 340 м²;
- відновлення благоустрою території після завершення будівництва;
- забезпечення централізованого водопостачання населення відповідно до вимог чинних нормативних документів.

Запроектовані заходи спрямовані на покращення санітарно-гігієнічних умов населеного пункту, забезпечення населення якісною питною водою, раціональне використання водних ресурсів та підвищення рівня комунального обслуговування населення.

5.2. Розрахунки мережі водопостачання

Населення смт Срібне становить близько 3050 осіб. Основними споживачами послуг водопостачання та водовідведення є житлова забудова, адміністративні установи, заклади освіти, охорони здоров'я та підприємства агропромислового комплексу.

Найбільшими господарюючими суб'єктами на території селища є сільськогосподарські підприємства ТОВ «Обрій», ТОВ «Агропромсервіс» та низка фермерських господарств, діяльність яких пов'язана з вирощуванням сільськогосподарських культур, тваринництвом і первинною переробкою сировини. Для технологічних, господарсько-побутових та виробничих потреб зазначених підприємств прийнято середню сумарну витрату води в розмірі 152 м³/добу.

Розрахунок витрат води для потреб міста

Після встановлення обсягів водоспоживання для кожної категорії споживачів визначають сумарну добову потребу населеного пункту у воді. Під час розрахунків враховуються витрати на господарсько-питне забезпечення населення смт Срібне, водоспоживання підприємств агропромислового сектору для виробничих цілей, потреби санітарно-побутових приміщень, а також витрати води на зрошення зелених зон і територій загального користування. Розрахунки витрат населення приведені в табл.5.1

Таблиця 5.1

Визначення добових витрат води населення міста

№ зони забудови	Розрахункова кількість жителів N, чол.	Середньодобове за рік питоме водоспоживання q, л/добу	Коефіцієнт неврахованих витрат води, K _м	К-ти доб. нерівномірності водоспоживання		Добові витрати води, м ³ /добу		
				K _{max}	K _{min}	Q _{сер}	Q _{max}	Q _{min}
I	5310	285	1,1	1,1	0,9	1672	1831	1513
II	1040	135	1,2	1,2	0,8	169	202	135
Всього	6350	-	-	-	-	1841	2033	1648

Згідно з виконаними розрахунками, середньодобове водоспоживання становить 2118 м³/добу, найбільша добова витрата досягає 2310 м³/добу, а найменша – 1925 м³/добу. Отримані значення приймаються як вихідні дані для подальших гідравлічних розрахунків та визначення основних параметрів системи водопостачання.

Таким чином, розрахункова максимальна добова витрата води для населеного пункту становить::

$$Q_{\text{роз.доб}}=Q_{\text{max}} \quad (5.1)$$

$$Q_{\text{роз.доб}}=2310 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Визначення річного обсягу водоспоживання формулою:

$$Q_{\text{рік}}=Q_{\text{ср.доб.п}} \times T_{\text{п}} + Q_{\text{ср.доб.н}} \times T_{\text{н}} \quad (5.2)$$

де, $Q_{\text{ср.доб.п}}$ і $Q_{\text{ср.доб.н}}$ – середньодобові витрати води в поливний та неполивний періоди, $\text{м}^3/\text{добу}$;

$T_{\text{п}}$ і $T_{\text{н}}$ – тривалість відповідних періодів, діб.

$$Q_{\text{ср.доб.н.}}=Q_{\text{ср.доб.}} - Q_{\text{пол.}} \quad (5.3)$$

$$T_{\text{н}}=365 - T_{\text{п}} \quad (5.4)$$

при $T_{\text{п}}=120$ діб, річні витрати дорівнюють:

$$Q_{\text{рік}}=Q_{\text{рік}}=2118 \times 120 + (2118 - 125)(365 - 120) = 742445 \text{ м}^3/\text{рік.}$$

Отже, максимальна добова потреба у воді для населеного пункту складає $2310 \text{ м}^3/\text{добу}$, а сумарний річний обсяг водоспоживання становить $742445 \text{ м}^3/\text{рік.}$

Розрахунок витрат води на пожежогасіння

Ось короткий перефразований варіант для пояснювальної записки:

Протипожежне водопостачання населеного пункту передбачається від об'єднаної господарсько-питної мережі водопроводу. Розрахункова кількість одночасних пожеж визначається відповідно до вимог чинних нормативних документів залежно від чисельності населення та поверховості забудови. Розрахунок витрат води на пожежогасіння виконується з урахуванням потреб зовнішнього та внутрішнього пожежогасіння. Місця виникнення розрахункових пожеж приймаються у найбільш віддалених від джерел водопостачання точках мережі. Загальна витрата води на пожежогасіння визначається за найбільшим сумарним значенням витрат на зовнішнє та внутрішнє гасіння пожежі:

$$Q_{\text{пож}}=q_{\text{п.з.}}+q_{\text{п.в}} \quad (5.5)$$

де, $q_{п.з.}$ – загальні витрати води на зовнішнє пожежогасіння;

$q_{п.в.}$ – відповідно на внутрішнє пожежогасіння.

$$Q_{\text{пож}} = (15+2,5)+(15+2,5) = 35 \text{ л/с} = 126 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Приймають тривалість гасіння: $T_{\text{пож}} = 3 \text{ год.}$

$$126 \times 3 \text{ год} = 378 \text{ м}^3.$$

Пожежний запас води забезпечується резервуарами чистої води на весь період гасіння пожежі, а також водонапірною баштою для покриття витрат протягом перших 10 хвилин до запуску пожежних насосів.

Розрахунок годинного водоспоживання

Погодинні витрати води визначають для кожної групи споживачів залежно від режиму водоспоживання. Для житлової забудови максимальний

коефіцієнт нерівномірності визначають за формулою:

$$K_{\text{год.мах}} = \beta_{\text{мах}} \times \alpha_{\text{мах}} \quad (5.6)$$

де, $\alpha_{\text{мах}}$ – коефіцієнт, що враховує ступінь благоустрою та місцеві умови;

$\beta_{\text{мах}}$ – коефіцієнт, що враховує чисельність населення.

для 1-ї житлової зони забудови: $\beta_{\text{мах}} = 1,4$; $\beta_{\text{мін}} = 0,25$;

$$K_{\text{год.мах}} = 1,3 \times 1,4 = 1,8; \quad K_{\text{год.мін}} = 0,5 \times 0,25 = 0,13;$$

для 2-ї житлової зони забудови: $\beta_{\text{мах}} = 2$; $\beta_{\text{мін}} = 0,05$;

$$K_{\text{год.мах}} = 1,3 \times 2 = 3,6; \quad K_{\text{год.мін}} = 0,5 \times 0,1 = 0,05;$$

Погодинні витрати води на поливання визначають за формулою:

$$Q_{\text{пол. г.}} = Q_{\text{пол}} / T_{\text{пол}} \quad (5.7)$$

де, $T_{\text{пол}}$ – тривалість поливу, год.

$$Q_{\text{пол. г.}} = 125/8 = 15,6 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Годинні витрати води на господарсько-питні потреби, виробничі процеси та користування душовими на підприємствах визначаються з урахуванням режиму роботи та тривалості змін. Отримані результати розрахунків наведені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Розрахунок погодинних витрат в місті

Годи ни доби	Населення міста				Підприємство А				Витра та води на полив м³/Го д	ВСЬОГО		Ордината інтегрального графіка, % від Q доб
	1 зона		2 зона		Тех н. Пот реби м³/Г од	Госпитні потреби		Вит рати в душ. м³/Г од				
	% від доб	м³/Го д	% від доби	м³/Г од		% від доб и	м³/Го д					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0-1	0,90	16,48	0,60	1,21	5,00	11,18	0,42	2,40	-	25,51	1,10	1,10
1-2	0,90	16,48	0,60	1,21	5,00	11,18	0,42	-	-	23,11	1,00	2,10
2-3	0,90	16,48	1,20	2,42	5,00	11,18	0,42	-		24,32	1,05	3,16
3-4	1,00	18,31	2,00	4,04	5,00	11,18	0,42	-	-	27,77	1,20	4,36
4-5	1,35	24,72	3,50	7,07	5,00	11,18	0,42	-	-	37,21	1,61	5,97
5-6	3,85	70,49	3,50	7,07	5,00	11,18	0,42	-	-	82,98	3,59	9,56
6-7	5,20	95,21	4,50	9,09	5,00	11,18	0,42	-	15,60	125,32	5,43	14,99
7-8	6,20	113,52	10,20	20,60	5,00	11,18	0,42	-	15,60	155,15	6,72	21,70
8-9	5,50	100,71	8,80	17,78	6,62	15,09	0,57	2,40	15,60	143,67	6,22	27,92
9-10	5,85	107,11	6,50	13,13	6,63	15,09	0,57	-	15,60	143,04	6,19	34,12
10-11	5,00	91,55	4,10	8,28	6,62	15,09	0,57	-	-	107,02	4,63	38,75
11-12	6,50	119,02	4,10	8,28	6,63	15,09	0,57	-	-	134,50	5,82	44,57
12-13	7,50	137,33	3,50	7,07	6,62	15,09	0,57	-	-	151,59	6,56	51,13
13-14	6,70	122,68	3,50	7,07	6,63	15,09	0,57	-	-	136,95	5,93	57,06
14-15	5,35	97,96	4,70	9,49	6,62	15,09	0,57	-	-	114,64	4,96	62,02
15-16	4,65	85,14	6,20	12,52	6,63	15,09	0,57	-	-	104,87	4,54	66,56
16-17	4,50	82,40	10,40	21,01	5,00	11,18	0,42	3,20	-	112,02	4,85	71,41
17-18	5,50	100,71	9,40	18,99	5,00	11,18	0,42	-	15,60	140,71	6,09	77,50
18-19	6,30	115,35	7,30	14,75	5,00	11,18	0,42	-	15,60	151,12	6,54	84,04
19-20	5,35	97,96	1,60	3,23	5,00	11,18	0,42	-	15,60	122,21	5,29	89,34
20-21	5,00	91,55	1,60	3,23	5,00	11,18	0,42	-	15,60	115,80	5,01	94,35
21-22	3,00	54,93	1,00	2,02	5,00	11,18	0,42	-	-	62,37	2,70	97,05
22-23	2,00	36,62	0,60	1,21	5,00	11,18	0,42	-	-	43,25	1,87	98,92
23-24	1,00	18,31	0,60	1,21	5,00	11,18	0,42	-	-	24,94	1,08	100,00
За добу	100	1831	100	202	133	300	11	8	125	2310	100	100

Витрата води з водопровідної мережі на потреби пожежогасіння в період максимального водоспоживання розраховується за наступною формулою:

$$Q_{\text{пож.мах}} = (Q_{\text{мах.г.}} - Q_{\text{душ.г.}}) / 3,6 - Q_{\text{пож.}} \quad (5.8)$$

де, $Q_{\text{мах.г.}}$ – максимальна годинна витрата води з мережі, м³/год;

$Q_{\text{душ.г.}}$ – витрата води в душових у годину максимального водоспоживання, м³/год. Якщо в цей період душові не працюють, то $Q_{\text{душ.г.}} = 0$.

$$Q_{\text{пож.мах}} = (155,15 - 0) / 3,6 - 35 = 8,1 \text{ л/с.}$$

Розрахунок режиму роботи насосних станцій водопровідної мережі

Для забезпечення необхідного режиму роботи системи водопостачання прийнято двоступеневу схему функціонування насосних агрегатів. Продуктивність насосів та тривалість роботи кожного ступеня визначаються на підставі графіка водоспоживання таким чином, щоб режим подачі води максимально відповідав фактичним потребам споживачів протягом доби. При цьому сумарний обсяг води, поданий насосними станціями, повинен забезпечувати повне покриття розрахункового водоспоживання населеного пункту. Добові графіки водоспоживання та роботи насосної станції наведені на рис. 5.1 та рис. 5.2.

Умова балансу подачі води насосами має вигляд:

$$P_1 \times T_1 + P_2 \times T_2 = 100. \quad (5.9)$$

Погодинні подачі 1-го ступеню складають: $P_1 = 1,3 \%$, $T_1 = 7 \text{ год.}$

Погодинні подачі 2-го ступеню складають: $P_2 = 5,35 \%$, $T_2 = 17 \text{ год.}$

Погодинні витрати насосами (м³/год) кожного ступеня визначають за формулою:

$$Q_i = P_i \times Q_{\text{р.добр}} / 100 \quad (5.10)$$

1 ступінь $Q_i = 1,3 \times 2310 / 100 = 30 \text{ м}^3/\text{год.}$

2 ступінь $Q_i = 5,35 \times 2310 / 100 = 123,6 \text{ м}^3/\text{год.}$

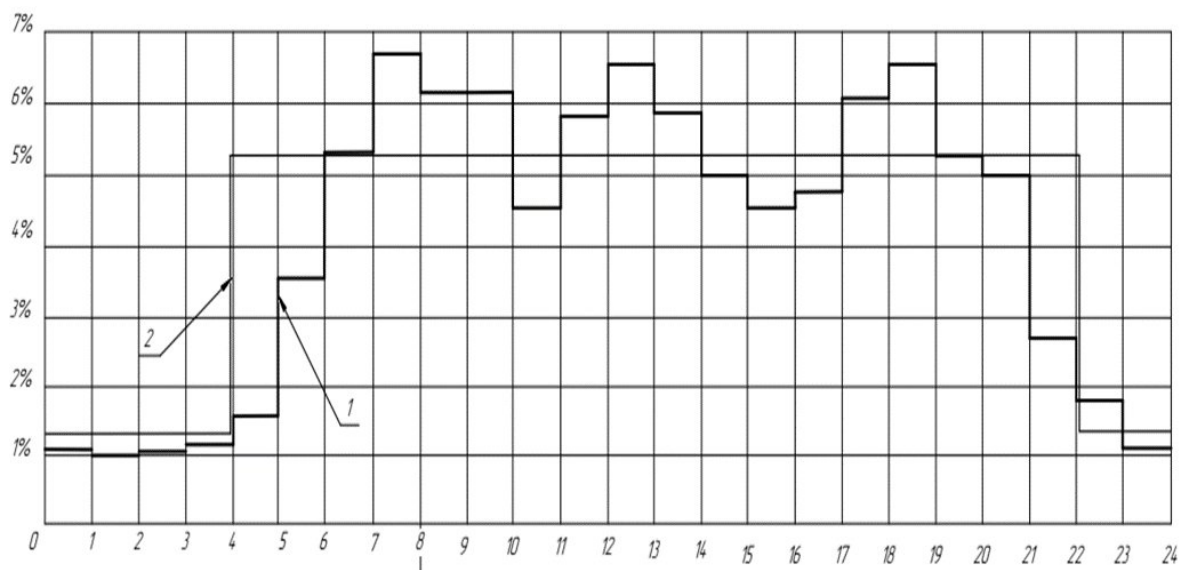


Рисунок 5.1 - Графік водоспоживання і роботи насосної станції:

1– графік водоспоживання; 2– графік роботи насосної станції II-го підйому;

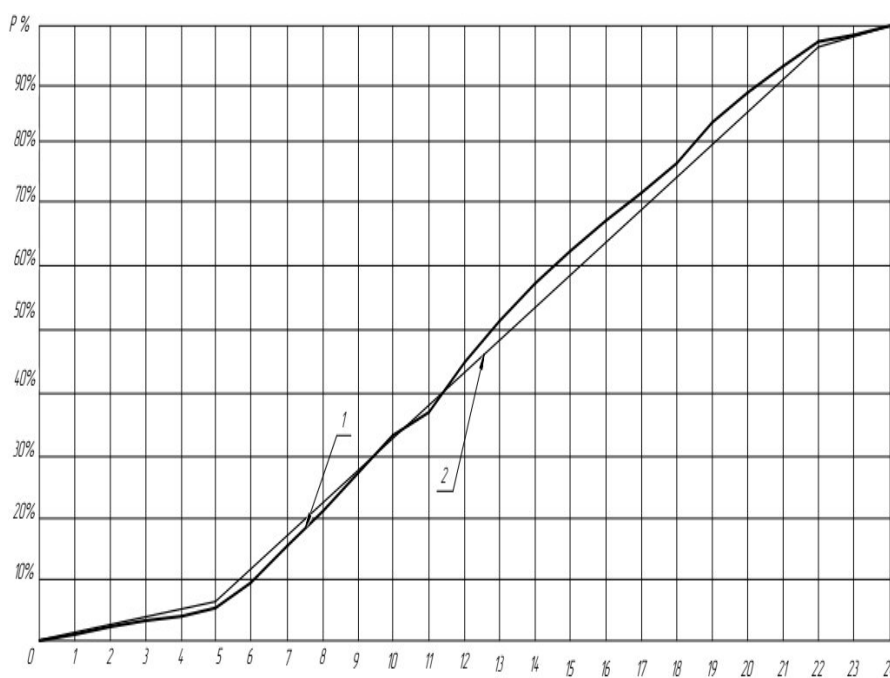


Рисунок 5.2 -Добові графіки водоспоживання та роботи насосної станції:

а) ступінчатий; б) інтегральний.

Дані про розрахункові витрати в місті та подачу води насосами насосної станції заносимо в таблицю 5.3

Таблиця 5.3

Величини розрахункових витрат води

№	Назва	Позначення	Одиниця виміру	Витрата
Водоспоживання				
1	Річна	$Q_{\text{рік}}$	м ³ /рік	742445
2	Максимальна добова	$Q_{\text{р.доб}}$	м ³ /добу	2310
3	Максимальна погодинна	$Q_{\text{мах.год}}$	м ³ /год	155,2
4	Максимальна секундна	$q_{\text{р.мах}}$	л/с	43,1
5	Протипожежна	$q_{\text{пож}}$	л/с	35
Подача води насосами n-го підйому				
1	Річна	$Q_{\text{рік.н.с.}}$	м ³ /рік	742445
2	Добова	$Q_{\text{р.доб.н.с.}}$	м ³ /добу	2310
3	Годинні			
	а) насосами 1-го ступеню	$Q_{\text{г.1}}$	м ³ /год	30
	б) насосами 2-го ступеню	$Q_{\text{г.2}}$	м ³ /год	123,6
4	Секундні			
	а) насосами 1-го ступеню	$q_{\text{н.1}}$	л/с	8,3
	б) насосами 2-го ступеню	$q_{\text{н.2}}$	л/с	34,3

Необхідні вільні напори в мережі

Необхідний вільний напір у водопровідній мережі визначається залежно від поверховості забудови. Для одноповерхової забудови він повинен становити не менше 10 м, а для кожного наступного поверху додатково враховується по 4 м:

$$H_{\text{віль}} = 10 + 4 + \dots = 14 \text{ м}$$

Вільний напір у точках підключення підприємств приймається відповідно до їх технологічних потреб. Для режиму пожежогасіння необхідний напір визначається згідно з вимогами нормативних документів для мереж низького тиску.

Трасування водопровідної мережі та складання розрахункової схеми

Водопровідна мережа призначена для подачі та рівномірного розподілу води між усіма споживачами населеного пункту. Під час проєктування мережі

Режим роботи водопровідної мережі

Відповідно до прийнятого розташування водонапірної башти та обраної схеми подачі води, водопровідна мережа розглядається як система з одностороннім живленням і прохідною водонапірною баштою.

Для даної схеми виконується гідравлічний розрахунок на режим максимального водоспоживання, оскільки подача води до водонапірної башти через мережу не здійснюється, а весь розрахунковий потік спрямовується безпосередньо до споживачів.

В цю годину (згідно розрахунків з 7 до 8) вода подається в мережу від насосної станції ($q_{н.с.}=34,3$ л/с) та від башти в кількості:

$$q_{вб} = 43,1 - 34,3 = 8,8 \text{ л/с.}$$

Визначення вузлових витрат води для розрахункових схем мережі

Фактичне водоспоживання в системі водопостачання відбувається у великій кількості точок та характеризується нерівномірністю протягом доби. У зв'язку з цим при виконанні гідравлічних розрахунків застосовують спрощені схеми розподілу водовідбору по мережі.

Для визначення вузлових витрат приймають, що відбір води здійснюється рівномірно вздовж трубопроводів і є пропорційним довжині окремих ділянок мережі. Такий підхід дозволяє суттєво спростити розрахунок та забезпечує достатню точність результатів для проектування системи водопостачання.

Для розрахункового розділу можна залишити лише формули та пояснення:

$$Q_{вуз} = 0,5 \times (q_{пит1} \times L_{p1} + q_{пит2} \times L_{p2}) + q_{кр.п}, \quad (5.11)$$

де, L_{p1} , L_{p2} – розрахункові довжини трубопроводів у межах першої та другої зон водоспоживання, м;

$q_{пит1}$, $q_{пит2}$ – питомі витрати води відповідних зон, л/(с·м);

$q_{кр.п}$ – витрати води крупних споживачів, л/с.

Питомі витрати води на одиницю довжини мережі визначаються за залежністю:

Таблиця 5.4

Визначення вузлових відборів води для випадку максимального водоспоживання

№ вузла	I – зона			II – зона			Підприємство, вузловий відбір, л/с	Повний вузловий відбір, л/с
	Позначення	Розрахункова довжина L_p , м	Вузловий відбір, л/с	Позначення	Розрахункова довжина L_p , м	Вузловий відбір, л/с		
1	1-2	280	4,8	-	-	-	-	4,8
	1-8	360		-	-			
2	2-1	280	6,5	-	-	-	-	6,5
	2-3	220		-	-			
	2-7	360		-	-			
3	3-2	220	4,5	-	-	-	-	4,5
	3-4	360		-	-			
4	4-3	360	4,5	-	-	0,9	-	5,4
	4-7	220		4-5	360			
5	-	-	-	5-4	360	1,9	-	1,9
	-	-		5-6	220			
6	-	-	-	6-5	220	1,9	-	1,9
	-	-		6-7	360			
7	7-2	360	6,5			0,9	Полив 4,3	11,8
	7-4	220		7-6	360			
	7-8	280		-	-			
8	8-1	360	4,8	-	-	-	Підп.Агр. 1,5	6,3
	8-7	280		-	-			
Всього		4160	31,5	-	1880	5,7	5,8	43,1

$$q_{\text{пит}} = q_{\text{ш}} / L_p, \quad (5.12)$$

де, $q_{\text{ш}}$ – шляхові витрати води, л/с;

L_p – сума розрахункових довжин ділянок мережі, м.

Шляхові витрати води визначаються за формулою:

$$q_{\text{ш}} = q_{\text{нас}} + q_{\text{пол}}, \quad (5.13)$$

де, $q_{\text{нас}}$ – витрати води населення, л/с;

$q_{\text{пол}}$ – витрати води на поливання, л/с.

Результати визначення вузлових витрат води наведені в таблицях 5.4.

Попередній розподіл витрат води по ділянках мережі

Попередній розподіл витрат є початковим етапом гідравлічного розрахунку водопровідної мережі. На цьому етапі визначають напрямки руху води, витрати на окремих ділянках, орієнтовні діаметри труб та втрати напору.

Під час розрахунку необхідно забезпечити баланс витрат у вузлах мережі, рівномірний розподіл потоків по магістралях та надійну подачу води до основних споживачів. Результати попереднього поточкорозподілу використовуються для подальшого гідравлічного розрахунку мережі.

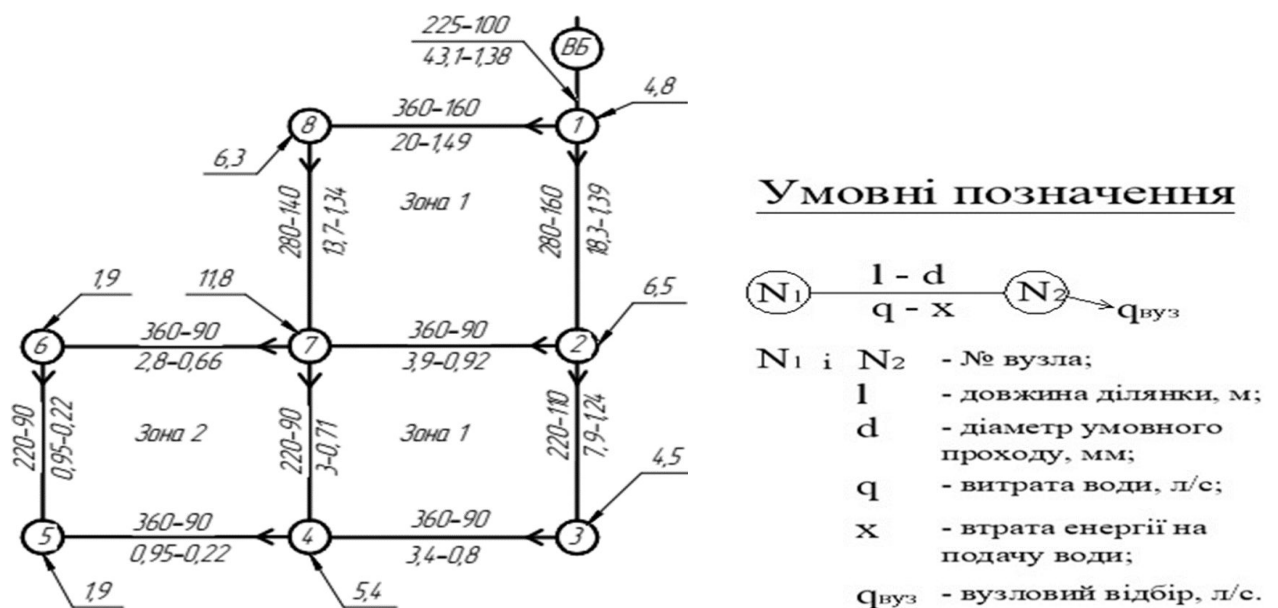


Рис. 5.4 Поточкорозподілення для водоспоживання кільцевої мережі.

Вибір матеріалу та діаметрів труб

Для будівництва водопровідної мережі приймаються поліетиленові труби, які відповідають вимогам чинних нормативних документів. Діаметри трубопроводів визначаються за результатами гідравлічного розрахунку з урахуванням розрахункових витрат води, допустимих швидкостей руху та втрат напору.

Ув'язка кільцевої водопровідної мережі

Гідравлічну ув'язку кільцевої мережі виконують з метою уточнення розподілу витрат води та визначення фактичних втрат напору на окремих ділянках трубопроводів.

Втрати напору на ділянці мережі визначаються за формулою::

$$H_i = S_i \times q_i \times \beta, \quad (5.14)$$

де, S_i – гідравлічний опір ділянки;

q_i – витрата води на ділянці, л/с;

β – показник степеня, який залежить від матеріалу труб і режиму руху води.

Опір ділянки визначається за формулою:

$$S_i = K_{si} \times l_i \times k / d^m = A_i \times K_{si} \times l_i, \quad (5.15)$$

де, K_{si} – коефіцієнт збільшення опору труб;

l_i – довжина ділянки, м;

d – діаметр трубопроводу, мм;

A_i – питомий опір ділянки.

Мережа вважається гідравлічно ув'язаною за умови:

$$|\Delta h_j| < \Delta h_{\text{доп}}, \quad (5.16)$$

де, Δh_j – нев'язка в кільці мережі;

$\Delta h_{\text{доп}}$ – допустима нев'язка.

Для всіх кілець мережі обчислюють нев'язки:

$$\Delta h_j = \sum_{n=1}^n h_j, \quad (5.17)$$

де, n – кількість ділянок, які входять в j -не кільце.

Рух проти годинникової стрілки - знак мінус

Рух за годинниковою стрілкою - знак плюс

Перше кільце:

$$1,39 + 0,92 = +2,31 \text{ м.}, \quad 1,49 + 0,34 = -1,83 \text{ м.}, \quad 2,31 - 1,83 = 0,48 \text{ м.}$$

Розраховуємо друге кільце:

$$1,24 + 0,8 = +2,04 \text{ м.}, \quad 0,92 + 0,71 = -1,63 \text{ м.}; \quad 2,04 - 1,63 = 0,41 \text{ м.}$$

Розраховуємо третє кільце:

$$0,71+0,22=+0,93 \text{ м.}, \quad 0,66+0,22=-0,88 \text{ м.}, \quad 0,93-0,88=0,05 \text{ м.}$$

Неув'язка в контурі складає:

$$2,31+2,04+0,93=+5,28 \text{ м.}; \quad 1,83+1,63+0,88=-4,34 \text{ м.}, \quad 5,28-4,34=+0,94 \text{ м.}$$

Отримані значення нев'язок у всіх кільцях мережі не перевищують допустимого значення $\Delta h_{\text{доп}} = 0,5 \text{ м}$, а нев'язка по зовнішньому контуру не перевищує $\Delta h_{\text{доп}} = 1,0 \text{ м}$. Таким чином, умови гідравлічної ув'язки виконуються, а водопровідна мережа вважається розрахованою правильно та гідравлічно ув'язаною.

Визначення п'єзометричних відміток та вільних напорів

Після завершення гідравлічної ув'язки мережі отримані результати наносять на розрахункову схему. На схемі вказують витрати води, напрямки її руху, втрати напору на окремих ділянках, вузлові витрати, відмітки поверхні землі та необхідні вільні напори у вузлах мережі. Також наводять величини нев'язок у кільцях та уточнені значення втрат напору на розрахункових ділянках.

Розрахунок п'єзометричних відміток виконують починаючи з диктуючої точки мережі. За диктуючу приймають вузол, у якому необхідний вільний напір є найбільшим або фактичний напір найбільш наближений до необхідного. Від цього вузла послідовно визначають п'єзометричні відмітки в інших точках мережі з урахуванням втрат напору на відповідних ділянках трубопроводів:

$$P_d = Z_{\text{з.д}} + H_{\text{в.н.д}}, \quad (5.18)$$

де, $Z_{\text{з.д}}$ і $H_{\text{в.н.д}}$ – відповідно відмітка поверхні землі та необхідний вільний напір у диктуючому вузлі, м.

П'єзометричні відмітки в інших вузлах мережі визначають послідовно вздовж розрахункового контуру за формулою

$$P_i = P_{\text{д}} \pm h_i, \quad (5.19)$$

де, $P_{\text{д}}$ – п'єзометрична позначка на початку ділянки (за вибраним напрямком обходу контуру), м. Для «диктуючої точки» $P_{\text{д}} = P_d$;

h_i – втрати напору на розрахунковій ділянці, м.

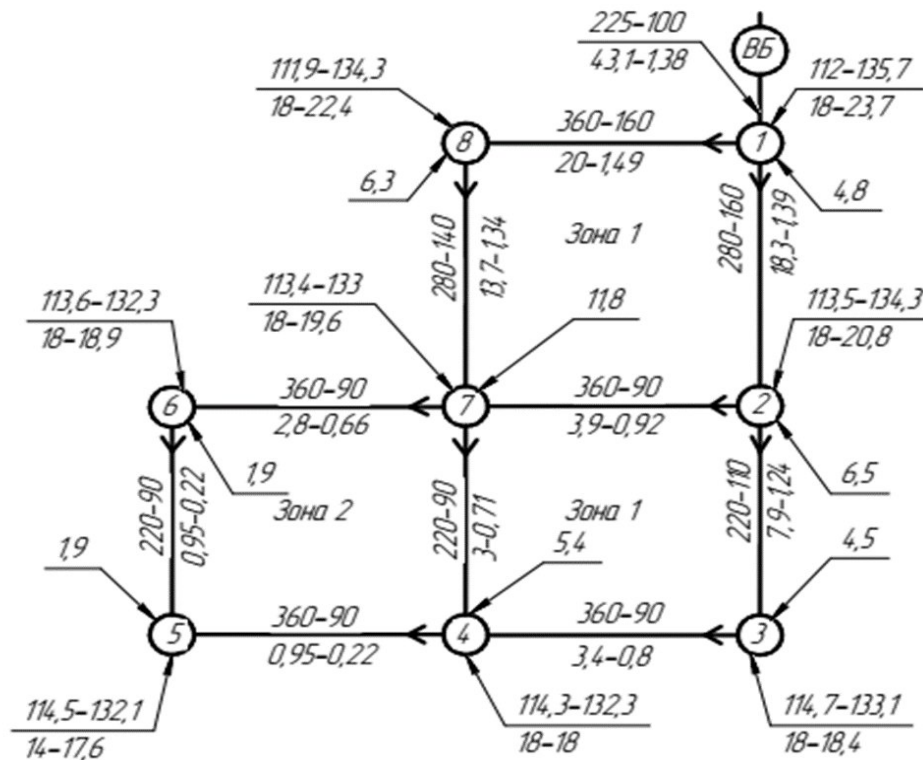


Рис.5.5 Результати гідралічного розрахунку мережі.

Знак «—» використовують у випадку, коли напрямок обходу контуру збігається з напрямком руху води, а знак «+» — коли вони не збігаються.

Фактичний вільний напір у вузлах мережі визначають як різницю між п'єзометричною відміткою та відміткою поверхні землі:

$$H_{в.і} = P_i - Z_{в.і}. \quad (5.20)$$

Якщо для будь-яких вузлів виявиться, що $H_{в.і} < H_{в.н.}$, то «диктуючою точкою» буде той вузол, для якого величина $N_i = H_{н.в.і} - H_{в.і}$ буде максимальною.

Розрахункові п'єзометричні відмітки та вільні напори визначаються за залежностями:

$$P_{р.і} = P_i + H_{д.}, \quad (5.21)$$

$$H_{р.в.і} = H_{в.і} + H_{д.}, \quad (5.22)$$

де, $H_{д}$ — додатковий напір, що відповідає найбільшому дефіциту напору в мережі, м.

Необхідні вільні напори у вузлах водопровідної мережі встановлюються залежно від поверховості забудови та вимог до забезпечення споживачів водою.

У даному проєкті за диктуючу точку прийнято вузол 4, який розташований у найбільш віддаленій частині першої зони водоспоживання та характеризується найменш сприятливими умовами водопостачання..

$$P_d = Z_{з.д} + H_{в.н.д},$$

$$P_{d4} = 114,3 + 18 = 132,3 \text{ м.}$$

$$P_7 = 132,3 + 0,71 = 133 \text{ м.}; H_7 = 133 - 113,4 = 19,6 \text{ м.}$$

$$P_6 = 133 - 0,66 = 132,3 \text{ м.}; H_3 = 132,3 - 113,6 = 18,7 \text{ м.}$$

$$P_5 = 132,3 - 0,22 = 132,1 \text{ м.}; H_5 = 132,1 - 114,5 = 17,6 \text{ м.}$$

$$P_3 = 132,3 + 0,8 = 133,1 \text{ м.}; H_3 = 133,1 - 114,7 = 18,4 \text{ м.}$$

$$P_2 = 133,1 + 1,24 = 134,3 \text{ м.}; H_2 = 134,3 - 113,5 = 20,8 \text{ м.}$$

$$P_8 = 133 + 1,34 = 134,3 \text{ м.}; H_8 = 134,3 - 111,9 = 22,4 \text{ м.}$$

$$P_1 = 134,3 + 1,39 = 135,7 \text{ м.}; H_1 = 135,7 - 112 = 23,7 \text{ м.}$$

Визначення об'єму бака водонапірної башти

Об'єм бака водонапірної башти складається з регулюючого об'єму та протипожежного запасу води:

$$W_b = W_{p.б} + W_{п.б} \quad (5.23)$$

$$W_b = 93 + 37 = 130 \text{ м}^3.$$

Регулюючий об'єм визначають за даними графіка або таблиці водоспоживання:

$$W_{p.б} = (P_d + P_e) Q_{p100} \quad (5.24)$$

З урахуванням саморегулюючої здатності насосів розрахунковий об'єм бака становить:

$$W_{p.б.p} = (1 - \alpha) W_{p.б} \quad (5.25)$$

$$W_{p.p.б.} = (1 - 0,15) \cdot 94 = 93 \text{ м}^3,$$

Протипожежний запас води визначають за формулою:

$$W_{п.б} = 0,6(q_{p.max} + q_{п.з} + q_{п.в}) \quad (5.26)$$

де, $q_{p.max}q$ – максимальна витрата води з мережі;

$q_{p.зq}$ – витрати води на зовнішнє і внутрішнє пожежогасіння.

Регулюючий об'єм дорівнює:

$$W_{п.б.}=4,05 \cdot 2310/100 = 94 \text{ м}^3.$$

Протипожежний об'єм:

$$W_{п.б.}=0,6 \cdot (43,1+17,5) = 37 \text{ м}^3.$$

Результати розрахунків наведено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4

Визначення регулюючого об'єму бака башти

Година доби	Витрата води із мережі, % від Qдоб	Подача води від насосної станції 2-го підйому, % від Qдоб	Надходження води, % від Qдоб		Залишок води в баці, % від Qдоб
			в бак	із баку	
1	2	5	7	8	9
0-1	1,1	1,30	0,20	-	1,60
1-2	1	1,30	0,30	-	1,70
2-3	1,05	1,30	0,25	-	1,65
3-4	1,2	1,30	0,10	-	1,50
4-5	1,61	1,30	-	0,31	1,09
5-6	3,59	5,35	1,76	-	3,16
6-7	5,43	5,35	-	0,08	1,32
7-8	6,72	5,35	-	1,37	0,03
8-9	6,22	5,35	-	0,87	0,53
9-10	6,19	5,35		0,84	0,56
10-11	4,63	5,35	0,72		2,12
11-12	5,82	5,35	-	0,47	0,93
12-13	6,56	5,35	-	1,21	0,19
13-14	5,93	5,35	-	0,58	0,82
14-15	4,96	5,35	0,39	-	1,79
15-16	4,54	5,35	0,81	-	2,21
16-17	4,85	5,35	0,50	-	1,90
17-18	6,09	5,35	-	0,74	0,66
18-19	6,54	5,35	-	1,19	0,21
19-20	5,29	5,35	0,06	-	1,46
20-21	5,01	5,35	0,34	-	1,74
21-22	2,7	5,35	2,65	-	4,05
22-23	1,87	1,30	-	0,57	0,83
23-24	1,08	1,30	0,22	-	1,62
За добу	100	100	-	-	-

Визначення висоти водонапірної башти і напору насосів, що живлять водопровідну мережу

Висоту водонапірної башти визначають із умови забезпечення необхідного вільного напору в мережі:

За відомим діаметром бака (м) визначають висоту, яку займають в баці протипожежний запас і регулюючий об'єм

$$H_{п.б.} = 4W_{п.б.} / \pi D^2. \quad (5.27)$$

$$H_{р.б.} = 4W_{р.б.р.} / \pi D^2. \quad (5.28)$$

$$H_{п.б.} = 4 \times 37 / 3,14 \times 62 = 1,3 \text{ м};$$

$$H_{р.б.} = 4 \times 93 / 3,14 \times 62 = 3,3 \text{ м}.$$

Повний об'єм бака буде дорівнювати: $1,3 + 3,3 = 4,6 \text{ м}.$

Висота бака буде рівна:

$$H_б = 6 \cdot 1,0 = 5,0 \text{ м}.$$

Визначення висоти водонапірної башти та напору насосів

Висота водонапірної башти повинна забезпечувати підтримання необхідного вільного напору у всіх точках водопровідної мережі. У період максимального водоспоживання п'єзометрична відмітка в місці розташування башти має бути не нижчою за мінімальний рівень води в баку, який відповідає протипожежному запасу.

Висоту водонапірної башти визначають за формулою:

$$H_{вб} = P_{еб} - h_{п.б} - Z_{вб} \quad (5.29)$$

де, $P_{еб}$ – п'єзометрична відмітка в точці розташування башти, м;

$h_{п.б}$ – висота шару води, що відповідає протипожежному запасу, м;

$Z_{вб}$ – геодезична відмітка поверхні землі в місці встановлення башти, м.

$$H_{вб} = 137,1 - 1,3 - 111 = 24,8 \text{ м}.$$

Для подальших розрахунків приймається стандартна висота водонапірної башти 25 м.

Система водопостачання передбачає використання трьох артезіанських свердловин, обладнаних заглибними насосами. Передбачено встановлення двох робочих насосів продуктивністю $30 \text{ м}^3/\text{год}$ та $124 \text{ м}^3/\text{год}$, а також одного

резервного насоса продуктивністю 124 м³/год. Динамічний рівень води у свердловинах прийнято 60 м, а глибина встановлення насосів становить 70 м.

Завдяки відповідності якості підземних вод нормативним вимогам резервуари чистої води проектом не передбачаються. Вода від свердловин подається безпосередньо до водонапірної башти.

Необхідний напір насосного обладнання визначається за формулою:

$$H_{p.n} = H_{г.ср} + h_k + h_v + H_{вб} \quad (5.30)$$

де, $H_{г.ср}$ – геодезична висота підйому води, м;

h_k – втрати напору в комунікаціях насосної станції, м;

h_v – втрати напору у водоводах, м;

$H_{вб}$ – висота водонапірної башти, м.

$$H_{p.n} = 70 + 2 + 1,3 + 25 = 98,3 \text{ м.}$$

Визначивши висоту башти і напір насосів підбираємо їх марки відповідно до їх характеристик. Принцип підбору насосів приведено на рис.5.6

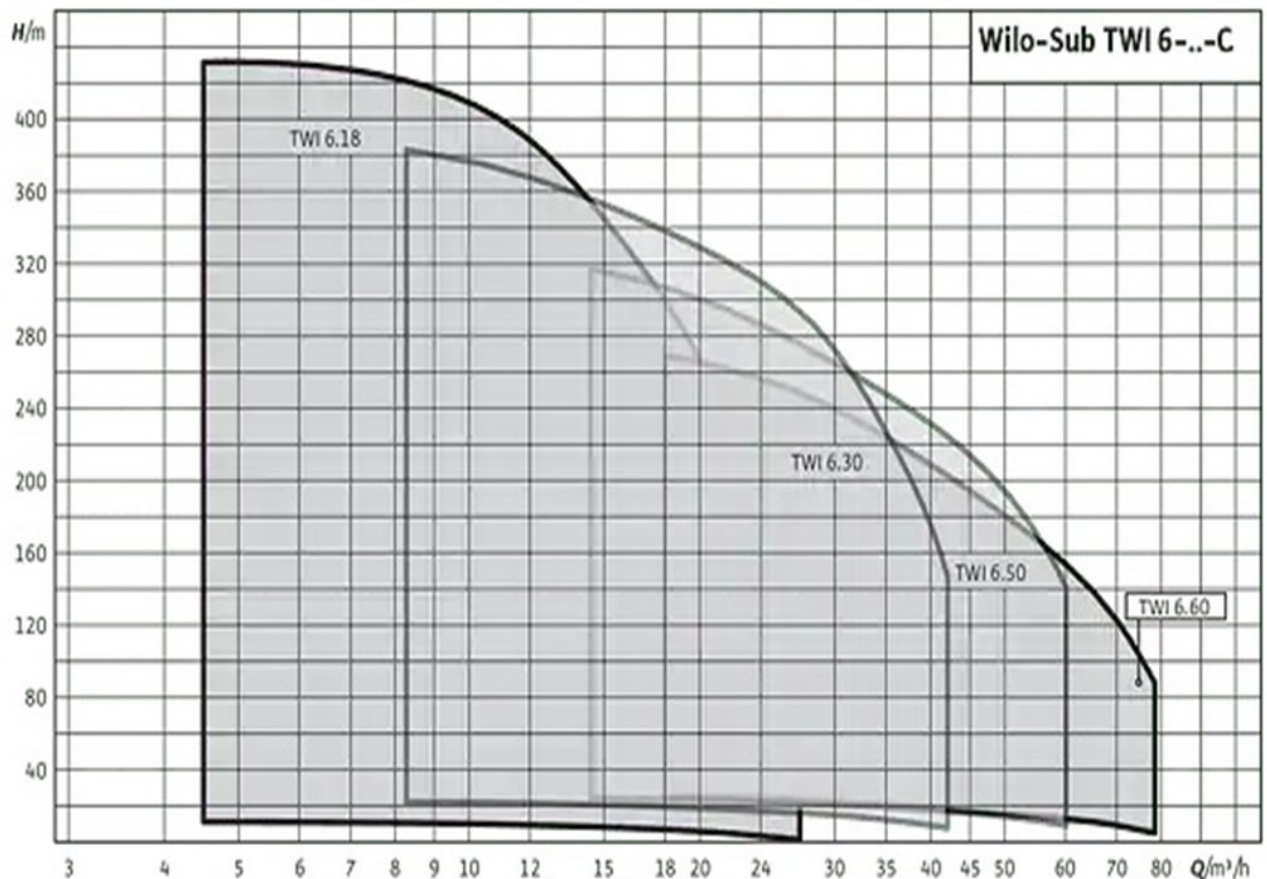


Рис.5.6 Вибір насосів Wilo серії TWI 6 за характеристиками.

Вибираємо насоси марки Wilo:

Робочий насос першої ступені Wilo Sub TWI 6.18-13-C
(27 м³/год., 109 м., 7.5 кВт).

Робочий насос другої ступені Wilo-Sub TWI 8.90-13-с.
(130 м³/год., 100 м., 55 кВт).

Резервний вибираємо такий, як і для другого ступеня:
Wilo TWI 10.125-02-с.

5.3 Забезпечення потреб пожежогасіння

Запроектована водопровідна мережа смт Срібне є об'єднаною господарсько-питною та протипожежною системою низького тиску.

Під час виконання гідравлічних розрахунків було перевірено роботу мережі в умовах максимального водоспоживання з одночасним відбором води на зовнішнє пожежогасіння. Розрахунок виконано для найбільш несприятливих ділянок мережі, розташованих на максимальній відстані від джерела живлення та в точках з найвищими геодезичними відмітками.

Витрати води на зовнішнє пожежогасіння прийняті відповідно до вимог чинних нормативних документів. Результати розрахунків показали, що водопровідна мережа забезпечує подачу необхідної кількості води та нормативні значення вільного напору у всіх розрахункових вузлах навіть у період максимального водоспоживання.

Для забезпечення можливості забору води пожежно-рятувальними підрозділами на водопровідній мережі передбачається встановлення пожежних гідрантів. Розміщення гідрантів виконується відповідно до вимог ДБН В.2.5-74:2013 з урахуванням забудови населеного пункту, конфігурації мережі та забезпечення зручного доступу пожежної техніки.

5.4 Водозабір підземних вод

Джерелом централізованого водопостачання смт Срібне прийнято підземні води, які за своїми якісними показниками придатні для господарсько-питного водопостачання населення. Для забору води передбачається використання артезіанських свердловин, обладнаних заглибними насосами.

На балансі знаходяться чотири свердловини. Свердловини №1 та №2 розташовані на території центрального водозабору, який розміщений в південній частині населеного пункту. Свердловина №3 розташована на відстані 350 м в південно-східному напрямку від центрального водозабору. Свердловина №4 розташована в північному районі міста.

Свердловина №1 виконує водозабір з Нижньокрейдяного горизонту, глибиною 500 м, потужність свердловини 25 м³/год. Введена в експлуатацію в 1988 році. Працює свердловина 11 годин на добу. Режим роботи – періодичний. Для забору води в свердловині установлений насос ЕЦВ 8-25-110. Свердловина №2 виконує водозабір з Бучацького горизонту, глибиною 118м. Введена в експлуатацію в 1990 році. Для забору води в свердловині установлений насос ЕЦВ 8-25-150. Ця свердловина резервна, тому фактично не використовується. Свердловина №3 виконує водозабір з Синоманського горизонту, глибиною 460 м, потужність свердловини 25 м³/год. Введена в експлуатацію в 1992 році. Працює свердловина 10 годин на добу. Режим роботи – періодичний. Для забору води в свердловині установлений насос ЕЦВ 8-25-110. Свердловина №4 пробурена в 2008 році. Але вона не облаштована насосом, насосною станцією, не розроблено електрозабезпечення та благоустрій ЗСО. Свердловиною глибиною 474 м розкрито та опробувано Нижньокрейдяний водоносний горизонт. Встановлений дебіт свердловини 25 м³/год. Якість води у всіх свердловинах згідно досліджень відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. Загальний дебіт двох робочих свердловин рівний 50 м³/год.

На даний час це значення значно перевищує нормативно-розрахункову потребу, не говорячи про фактичне водокористування, через це свердловини працюють не цілодобово, а по чергово. Свердловини №1-3 обладнані приладами обліку води та кранами для відбору проб води на проведення лабораторних досліджень. Піднята із артезіанських свердловин вода надходить як до водонапірної башти так і в розподільчу мережу одночасно. Висота ствола башти 21 м, об'єм бака 100 м³, діаметр - 6,0 м. Стан

водонапірної башти за період експлуатації значно погіршився. Бак башти потребує повної заміни.

Відповідно до виконаних розрахунків потреб водоспоживання необхідна продуктивність водозабірних споруд становить 76,8 м³/год. Для забезпечення розрахункової подачі води проєктом передбачено використання трьох артезіанських свердловин, що працюють у взаємозв'язаному режимі.

Система водопостачання належить до II категорії надійності, тому поряд із робочими свердловинами передбачається резервна свердловина, яка забезпечує безперебійне водопостачання під час проведення ремонтних робіт або виходу з ладу одного з водозабірних елементів.

Продуктивність свердловин забезпечує покриття господарсько-питних, виробничих та протипожежних потреб населення смт Срібне як на розрахунковий період, так і з урахуванням перспективного розвитку населеного пункту.

Розділ 6

ЗАБЕСПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ

Надійність та безпечність системи водопостачання є одними з основних вимог до функціонування інженерної інфраструктури населених пунктів. Під час будівництва системи водопостачання в смт Срібне Чернігівської області необхідно забезпечити безперебійне подавання питної води споживачам, захист населення та навколишнього природного середовища від можливих негативних наслідків порушення роботи мережі, а також створити умови для довготривалої та безаварійної експлуатації системи.

Надійність системи визначається її здатністю виконувати передбачені проєктом функції протягом установленого терміну експлуатації без суттєвого погіршення технічних і гідравлічних показників. Безпека системи полягає у запобіганні аварійним ситуаціям, витокам води, вторинному забрудненню води в мережі, а також у забезпеченні безпечних умов праці для персоналу, який здійснює обслуговування водопровідних мереж та споруд.

Під час проєктування системи водопостачання необхідно враховувати вимоги чинного законодавства України у сфері житлово-комунального господарства та водопостачання, зокрема Закону України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення», який визначає основні вимоги до функціонування систем водопостачання та забезпечення їх надійної роботи. Основними заходами забезпечення надійності системи водопостачання в смт Срібне є:

- використання сучасних поліетиленових труб із високою корозійною стійкістю;
- дотримання нормативних гідравлічних режимів роботи мережі;
- забезпечення доступності мереж для проведення оглядів та ремонтних робіт;
- застосування водопровідних колодязів у вузлових точках системи;

- організація систематичного контролю технічного стану мереж;
- виконання профілактичних заходів щодо запобігання витокам та аваріям.

Важливим фактором надійної роботи системи є також врахування перспективного розвитку населеного пункту та можливого збільшення обсягів водоспоживання в майбутньому.

Відповідальність

Відповідальність за безпечне та надійне функціонування системи водопостачання покладається на балансоутримувача або експлуатуючу організацію, яка забезпечує технічне обслуговування мережі після введення об'єкта в експлуатацію.

До основних обов'язків експлуатаційної організації належать:

- контроль за технічним станом мереж і споруд;
- проведення планових оглядів та профілактичних ремонтів;
- своєчасне усунення аварійних ситуацій;
- ведення технічної документації;
- забезпечення безпечних умов праці обслуговуючого персоналу;
- контроль за дотриманням природоохоронного законодавства.

Працівники, які здійснюють експлуатацію систем водопостачання, повинні проходити відповідне навчання, інструктажі з охорони праці та перевірку знань вимог безпеки. Особлива увага приділяється роботам у водопровідних колодязях та інших замкнених просторах, де можливе виникнення аварійних ситуацій під час виконання ремонтних або експлуатаційних робіт.

Згідно з чинним законодавством України, споживачі послуг водопостачання також несуть відповідальність за дотримання правил користування системами централізованого водопостачання та недопущення нераціонального використання води або пошкодження елементів водопровідної мережі.

Для забезпечення належного рівня відповідальності на підприємстві повинні бути розроблені посадові інструкції, графіки проведення технічних оглядів та аварійно-відновлювальних робіт, а також порядок взаємодії персоналу в разі виникнення надзвичайних ситуацій.

Підтримання робочого стану конструкцій

Ефективна експлуатація системи водопостачання можлива лише за умови постійного контролю технічного стану її конструктивних елементів. До основних елементів системи водопостачання належать трубопроводи, оглядові колодязі, насосні станції, камери переключення та інші інженерні споруди.

Підтримання належного технічного стану елементів системи передбачає:

- регулярні візуальні огляди;
- промивання та очищення трубопроводів від можливих відкладень;
- перевірку герметичності стикових з'єднань;
- контроль просідань ґрунту над трасою водопровідної мережі;
- ремонт пошкоджених ділянок трубопроводів;
- обслуговування запірно-регулюючої арматури та насосного обладнання.

Для водопровідних мереж особливо важливим є забезпечення герметичності трубопроводів. Порушення герметичності може призвести до втрат води, зниження тиску в системі та погіршення якості води у разі потрапляння забруднень із зовнішнього середовища.

Сучасні поліетиленові труби мають значний термін служби, який перевищує 50 років за умови дотримання технології монтажу та експлуатації. Проте навіть за використання довговічних матеріалів необхідно регулярно здійснювати технічний контроль стану мереж.

Одним із сучасних методів діагностики є телевізійне обстеження трубопроводів, яке дає змогу своєчасно виявляти дефекти, тріщини, деформації та інші пошкодження без виконання розкопок.

Особливу увагу необхідно приділяти технічному стану водопровідних колодязів. Пошкодження конструкцій або люків може створювати небезпеку

для населення та транспорту, тому їх огляд і обслуговування повинні виконуватися регулярно відповідно до встановлених графіків.

Запобігання небезпекам

Під час експлуатації системи водопостачання можуть виникати різні небезпечні фактори техногенного, санітарного та екологічного характеру. Для їх попередження необхідно передбачати комплекс організаційних і технічних заходів.

Основними потенційними небезпеками є:

- затоплення території внаслідок аварій;
- засмічення трубопроводів;
- забруднення ґрунтів і підземних вод;
- руйнування конструкцій мереж;
- травмування персоналу під час виконання ремонтних робіт.

Для запобігання аваріям необхідно забезпечити постійний контроль режимів роботи мережі та своєчасно усувати виявлені несправності. Важливим заходом є профілактичне очищення трубопроводів від жирових відкладень та механічних домішок.

При роботах у колодязях необхідно проводити контроль повітряного середовища на вміст сірководню, метану та інших шкідливих газів. Перед спуском працівників колодязі повинні вентилюватися, а персонал має використовувати відповідні засоби індивідуального захисту.

Для захисту навколишнього середовища важливо забезпечувати герметичність системи та не допускати неочищених скидів стічних вод. Санітарна охорона у сфері водопостачання передбачає здійснення контролю за дотриманням екологічних вимог та недопущення забруднення водних об'єктів.

На випадок виникнення аварійних ситуацій експлуатаційна організація повинна мати аварійний запас матеріалів, спеціалізовану техніку та затверджений план ліквідації аварій.

Технічна експлуатація мережі водопостачання

Технічна експлуатація системи водопостачання являє собою комплекс заходів, спрямованих на забезпечення її надійної, економічної та безпечної роботи протягом усього строку служби.

До основних робіт з технічної експлуатації належать:

- планові огляди мереж;
- профілактичне очищення трубопроводів;
- контроль витрат стічних вод;
- технічне обслуговування колодязів;
- ремонт окремих елементів мережі;
- ліквідація аварійних ситуацій;
- ведення технічного обліку та документації.

Періодичність проведення оглядів визначається технічним станом мережі та умовами її експлуатації. Особливу увагу приділяють ділянкам, розташованим під автомобільними дорогами, у місцях перетину з іншими комунікаціями та на територіях із складними інженерно-геологічними умовами.

Для очищення мереж використовуються гідродинамічні машини, які забезпечують видалення осаду та відкладень із внутрішньої поверхні труб. Використання сучасних методів очищення дозволяє значно зменшити кількість аварій та підвищити пропускну здатність мережі.

Результати технічних оглядів повинні фіксуватися в експлуатаційних журналах. За результатами обстежень складаються дефектні акти та плани виконання ремонтних робіт.

Належна технічна експлуатація мережі водопостачання забезпечує стабільне функціонування системи, зменшує ризик виникнення аварійних ситуацій та сприяє захисту довкілля й санітарному благополуччю населення смт Срібне.

Розділ 7

ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВНИЦТВА

Розділ виконано відповідно до вимог ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», а також чинних нормативно-правових актів і нормативно-технічних документів, що регламентують порядок виконання будівельно-монтажних робіт, вимоги охорони праці, пожежної безпеки та правила спорудження зовнішніх мереж водопостачання.

При розробленні організаційно-технологічних рішень враховано положення таких нормативних документів:

- ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва»;
- Закону України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення»,
- ДСТУ-Н Б В.2.5-68:2012 «Настанова з будівництва, монтажу та контролю якості трубопроводів зовнішніх мереж водопостачання та каналізації»;
- ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009 «Проектування та монтаж мереж водопостачання та каналізації з полімерних труб»;
- ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт та улаштування основ і фундаментів»;
- ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»;
- Закон України «Про охорону праці»;
- Правила пожежної безпеки в Україні;
- Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності».

Будівельно-монтажні роботи необхідно виконувати відповідно до затвердженої проєктної документації та проєкту виконання робіт (ПВР), який розробляється генеральним підрядником до початку будівництва. У ПВР повинні бути визначені технологічні схеми виконання робіт, черговість їх реалізації, заходи з охорони праці, організація транспортних потоків,

розміщення тимчасових споруд та інженерних мереж будівельного майданчика.

До початку виконання будівництва замовник повинен отримати право на виконання будівельних робіт у порядку, встановленому чинним законодавством. Після цього здійснюється підготовка будівельного майданчика та погодження всіх необхідних організаційно-технологічних документів.

Проектом виконання робіт передбачається:

- визначення маршрутів руху автотранспорту та будівельної техніки;
- організація місць складування матеріалів і конструкцій;
- облаштування тимчасових побутових приміщень;
- розроблення заходів із забезпечення безпечного ведення робіт;
- організація дорожнього руху в зоні виконання будівництва;
- захист існуючих інженерних комунікацій від пошкодження.

Перед початком будівельних робіт оформлюється акт готовності будівельного майданчика, який підтверджує виконання необхідних підготовчих заходів з охорони праці, пожежної безпеки та виробничої санітарії.

Будівельний майданчик повинен бути оснащений попереджувальними знаками, інформаційними щитами, засобами пожежогасіння, огороженням небезпечних зон та освітленням для роботи в темний час доби.

Усі роботи виконуються працівниками, які пройшли відповідне навчання, інструктажі та перевірку знань з охорони праці.

Характеристика умов будівництва

Об'єкт будівництва розташований на території смт Срібне Чернігівської області в межах існуючої житлової забудови. Територія забезпечена транспортним сполученням та має розвинену мережу інженерних комунікацій, що створює сприятливі умови для виконання будівельно-монтажних робіт.

Інженерно-геологічні умови району будівництва представлені переважно супісками, пілуватими суглинками та лесовидними відкладами. Ґрунти характеризуються задовільними показниками несучої здатності та належать до категорій, придатних для механізованого розроблення.

Рельєф місцевості спокійний, з незначними перепадами висот, що дозволяє виконувати прокладання мереж без проведення значних земляних робіт із вертикального планування.

Забезпечення водою для господарсько-побутових та виробничих потреб передбачається від існуючих систем водопостачання населеного пункту або шляхом підвозу води спеціалізованим транспортом.

Електропостачання будівельного майданчика здійснюватиметься від пересувних дизельних електростанцій або шляхом підключення до існуючих електричних мереж за технічної можливості.

Для потреб будівництва передбачається організація тимчасового виробничо-побутового містечка, до складу якого входять:

- адміністративний вагончик;
- побутові приміщення для працівників;
- складські майданчики;
- місця зберігання інструменту;
- стоянка будівельної техніки.

Розміщення тимчасових споруд повинно здійснюватися з урахуванням санітарних, екологічних та протипожежних вимог.

Об'єкти будівництва

Проектом передбачається спорудження системи водопостачання смт Срібне Чернігівської області, яка включає:

- будівництво самопливних водопровідних мереж;
- монтаж поліетиленових трубопроводів різних діаметрів;
- улаштування оглядових колодязів;
- виконання переходів під автомобільними дорогами;

- відновлення порушених дорожніх покриттів після завершення робіт;
- благоустрій території в межах будівельної смуги.

Точні обсяги робіт визначаються проєктною документацією та локальними кошторисами.

Тривалість будівництва встановлюється на підставі розрахунків трудомісткості та прийнятої організації робіт згідно з вимогами ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Орієнтовний строк виконання комплексу будівельно-монтажних робіт становить 3 місяці.

Черговість виконання технологічних процесів визначається календарним графіком будівництва і передбачає такі основні етапи:

1. Підготовчі роботи.
2. Геодезичне винесення траси мережі.
3. Розроблення траншей.
4. Монтаж трубопроводів.
5. Влаштування оглядових колодязів.
6. Випробування та перевірка герметичності мереж.
7. Засипання траншей і ущільнення ґрунту.
8. Відновлення дорожнього покриття та благоустрій території.
9. Введення об'єкта в експлуатацію.

Раціональна організація будівництва дозволить забезпечити своєчасне виконання робіт, дотримання вимог безпеки та належну якість спорудження системи водопостачання (табл.7.1)

Розділ 8

ВІДОМОСТІ З ОБСЯГАМИ РОБІТ

Обсяги будівельно-монтажних робіт та потреба в основних будівельних матеріалах визначені на підставі проєктних рішень щодо будівництва системи водопостачання в смт Срібне Чернігівської області. Розрахунок обсягів робіт виконаний відповідно до чинних нормативних документів, технічних характеристик мережі та прийнятих конструктивних рішень.

Потреба в будівельних машинах, механізмах, транспортних засобах, матеріалах і виробах встановлена згідно з локальними кошторисами та відомостями ресурсів, розробленими для даного об'єкта. Для виконання будівельно-монтажних робіт передбачається використання екскаваторів, автомобілів-самоскидів, автокранів, засобів ущільнення ґрунту та спеціалізованого обладнання для монтажу трубопроводів і влаштування переходів під автомобільними дорогами.

Основними конструктивними елементами системи водопостачання є поліетиленові водопровідні труби, залізобетонні елементи водопровідних колодязів, люки, запірно-регулююча арматура, герметизуючі елементи та фасонні вироби.

Водопровідна мережа в смт Срібне Чернігівської області передбачена для забезпечення централізованого водопостачання населення, закладів соціально-культурного призначення та підприємств. Розподільча мережа трубопроводів має загальну протяжність 0,92 км і виконується з поліетиленових труб сучасного типу, що забезпечує підвищену надійність та довговічність системи.

У межах проєкту прийнято такі діаметри трубопроводів:

Ø225 мм – 0,20 км;

Ø160 мм – 0,64 км;

Ø140 мм – 0,28 км;

Ø110 мм – 0,22 км.

Водопостачання населеного пункту передбачається здійснювати в безперервному режимі з підтриманням нормативного тиску в мережі відповідно до вимог чинних будівельних норм.

Втрати води при транспортуванні приймаються на нормативному рівні та враховуються при гідравлічних розрахунках системи. Для забезпечення надійної роботи мережі передбачається щорічне складання графіків планово-попереджувальних ремонтів, промивок та дезінфекції водопровідних мереж і споруд, які виконуються відповідно до затверджених регламентів.

Постачання трубної продукції, збірних залізобетонних конструкцій та допоміжних матеріалів передбачається здійснювати з підприємств будівельної індустрії та спеціалізованих виробничих баз Чернігівської області та інших регіонів України. Доставка матеріалів на будівельний майданчик здійснюватиметься автомобільним транспортом відповідно до затвердженого графіка виконання робіт.

Розділ 9

ОХОРОНА ПРАЦІ

9.1 Загальна характеристика умов праці під час будівництва системи водопостачання

Будівництво системи водопостачання в смт. Срібне Чернігівської області передбачає виконання комплексу підготовчих, земляних, монтажних та будівельно-монтажних робіт, пов'язаних із прокладанням самопливних та напірних трубопроводів, улаштуванням водопровідних колодязів, підключенням до існуючих інженерних мереж та відновленням порушеного благоустрою території.

Відповідно до вимог ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві», будівельні майданчики, виробничі ділянки та робочі місця повинні бути підготовлені таким чином, щоб забезпечувати безпечне виконання робіт, а також мінімізувати вплив небезпечних і шкідливих виробничих факторів на працівників та населення прилеглих територій.

Основними технологічними операціями під час будівництва системи водопостачання є розробка траншей екскаваторами, доопрацювання ґрунту вручну, монтаж трубопроводів, улаштування оглядових колодязів, виконання гідравлічних випробувань мережі та засипання траншей із пошаровим ущільненням ґрунту. Для виконання зазначених робіт використовуються екскаватори, автокрани, вантажні автомобілі, компресорне обладнання, ручний та механізований інструмент.

Робочі місця працівників мають переважно тимчасовий характер і постійно переміщуються вздовж траси прокладання мережі. Залежно від виду робіт працівники виконують свої обов'язки безпосередньо в траншеях, на поверхні будівельного майданчика або в зоні роботи будівельних машин і механізмів. Особливістю даного виду будівництва є значний обсяг земляних робіт, виконання яких пов'язане з ризиком обвалення ґрунту, падіння

працівників у відкриті траншеї, травмування рухомими частинами машин та механізмів.

Під час виконання будівельно-монтажних робіт на працівників можуть впливати небезпечні та шкідливі виробничі фактори, до яких належать підвищена запиленість повітря робочої зони, шум і вібрація від роботи будівельної техніки, несприятливі метеорологічні умови, можливість ураження електричним струмом при використанні електроінструменту, а також небезпека пошкодження існуючих підземних комунікацій. Виявлення та врахування зазначених факторів є обов'язковою умовою організації безпечного виробничого процесу.

Організація праці на будівельному майданчику повинна передбачати проведення вступного та первинного інструктажів з охорони праці, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, облаштування безпечних проходів і проїздів, встановлення огорожень небезпечних зон та відповідних попереджувальних знаків. Крім того, роботодавець зобов'язаний забезпечити працівників санітарно-побутовими приміщеннями, питною водою та засобами надання першої домедичної допомоги.

Таким чином, умови праці під час будівництва системи водопостачання характеризуються виконанням робіт підвищеної небезпеки, пов'язаних із розробкою ґрунту, монтажем інженерних мереж та експлуатацією будівельної техніки. Для забезпечення безпечних умов праці необхідним є дотримання вимог чинних нормативно-правових актів з охорони праці, застосування сучасних засобів колективного та індивідуального захисту, а також постійний контроль за станом виробничого середовища на будівельному майданчику.

9.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів

Під час будівництва системи водопостачання в смт. Срібне Чернігівської області працівники можуть зазнавати впливу небезпечних і шкідливих виробничих факторів, характерних для виконання земляних, монтажних і будівельно-монтажних робіт. Відповідно до вимог ДБН А.3.2-2:2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» та Закону України «Про

охорону праці», роботодавець зобов'язаний забезпечити безпечні умови праці та мінімізувати вплив небезпечних факторів на працівників.

Одним із найбільш небезпечних факторів під час будівництва мереж водопостачання є можливість обвалення ґрунту в траншеях. Прокладання трубопроводів виконується в траншеях значної глибини, де існує ризик осипання стінок внаслідок перезволоження ґрунту, впливу атмосферних опадів, вібрації від будівельної техніки або недотримання технології виконання робіт. Обвалення ґрунту може призвести до травмування працівників, пошкодження обладнання та порушення виробничого процесу.

Значну небезпеку становить також експлуатація будівельної техніки та механізмів. Під час виконання робіт використовуються екскаватори, автомобільні крани, самоскиди та інші машини. У процесі їх роботи існує ризик наїзду на працівників, падіння вантажів, що переміщуються, а також травмування рухомими частинами механізмів. Особливої уваги потребує організація безпечних зон роботи техніки та дотримання вимог щодо сигналізації між машиністами і робітниками.

Під час роботи машин та механізмів на працівників впливають підвищені рівні шуму та вібрації. Джерелами шуму є двигуни внутрішнього згоряння, компресорні установки, екскаватори та транспортні засоби. Тривалий вплив шуму негативно позначається на працездатності людини, викликає втому, зниження концентрації уваги та може призводити до погіршення слуху. Вібрація, що передається через інструменти та обладнання, несприятливо впливає на опорно-руховий апарат і нервову систему працівників.

Ще одним шкідливим фактором є запиленість повітря робочої зони. Пил утворюється під час розробки та переміщення ґрунту, засипання траншей і роботи транспортних засобів. За високої концентрації пилу погіршуються умови праці, знижується видимість на робочому майданчику, а його потрапляння до органів дихання може викликати захворювання дихальної системи та алергічні реакції.

Під час використання електрифікованого інструменту та тимчасових мереж електропостачання існує небезпека ураження електричним струмом. Основними причинами виникнення електротравм можуть бути пошкодження ізоляції кабелів, використання несправного обладнання, відсутність заземлення або порушення правил експлуатації електроустановок. Особливу небезпеку становить виконання робіт у вологих умовах або поблизу існуючих підземних електричних мереж.

Оскільки будівництво системи водопостачання здійснюється на відкритому повітрі, суттєвий вплив на умови праці мають метеорологічні фактори. У літній період працівники можуть зазнавати впливу високих температур і сонячного випромінювання, що підвищує ризик перегрівання організму. У холодний період року несприятливими факторами є низька температура повітря, опади та сильний вітер, які можуть призвести до переохолодження організму та зниження працездатності.

Для забезпечення безпечних умов праці необхідно передбачити комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на зниження рівня професійних ризиків та попередження виробничого травматизму.

9.3 Заходи щодо забезпечення безпечного виконання земляних робіт

Земляні роботи під час будівництва системи водопостачання належать до робіт підвищеної небезпеки, оскільки пов'язані з розробкою траншей та котлованів різної глибини. Для забезпечення безпечних умов праці роботи повинні виконуватися відповідно до проектної документації та вимог чинних нормативних документів з охорони праці. Перед початком робіт необхідно визначити місця проходження існуючих підземних комунікацій та позначити їх на місцевості.

Під час розробки траншей особливу увагу слід приділяти стійкості ґрунту. У разі необхідності стінки траншей повинні закріплюватися інвентарними кріпленнями або виконуватися з нормативними укосами. Забороняється розміщення ґрунту, будівельних матеріалів і техніки безпосередньо біля краю траншеї, оскільки це може призвести до осипання

грунту. Для безпечного пересування працівників через траншеї необхідно влаштовувати спеціальні містки з поручнями.

Робоча зона повинна бути огорожена та забезпечена попереджувальними знаками. У темний час доби місця виконання робіт мають бути освітлені відповідно до встановлених норм. Перед допуском до роботи працівники повинні пройти інструктаж з охорони праці та бути забезпечені необхідними засобами індивідуального захисту.

9.4 Заходи безпеки під час монтажу трубопроводів та колодязів

Монтаж трубопроводів пов'язаний із використанням вантажопідіймальних механізмів та виконанням робіт у траншеях, тому потребує суворого дотримання вимог безпеки. До монтажних робіт допускаються лише працівники, які пройшли відповідне навчання, медичний огляд та інструктаж з охорони праці. Усі механізми та пристрої повинні бути технічно справними та мати чинні документи про перевірку.

Під час переміщення труб, кілець колодязів та інших конструкцій необхідно використовувати справні стропи й вантажозахоплювальні пристрої. Забороняється перебування працівників під піднятим вантажем або в зоні його можливого падіння. Монтажні роботи повинні виконуватися під безпосереднім контролем відповідальної особи, яка координує дії працівників та машиністів механізмів.

Під час робіт у колодязях та інших замкнених просторах необхідно контролювати стан повітряного середовища, оскільки можливе накопичення шкідливих або вибухонебезпечних газів. Працівники повинні бути забезпечені касками, захисним взуттям, рукавицями та сигнальними жилетами. За необхідності слід використовувати запобіжні пояси та засоби примусової вентиляції.

9.5 Електробезпека на будівельному майданчику

Для забезпечення безпечної експлуатації електрообладнання на будівельному майданчику необхідно організувати тимчасову систему електропостачання відповідно до вимог Правил улаштування

електроустановок. Електричні мережі повинні бути захищені від механічних пошкоджень, а всі розподільчі щити обладнані захисними пристроями та мати відповідне маркування.

Усі металеві корпуси електрообладнання, будівельних машин та механізмів підлягають захисному заземленню. Електроінструмент повинен проходити періодичний технічний огляд і перевірку справності. Особливу увагу необхідно приділяти стану кабелів, штепсельних з'єднань та ізоляції струмопровідних частин.

До роботи з електрообладнанням допускаються лише працівники, які пройшли навчання та інструктаж з електробезпеки. У разі виявлення несправностей обладнання його експлуатація повинна бути негайно припинена до повного усунення дефектів. Проведення регулярних інструктажів і контролю за дотриманням вимог електробезпеки дозволяє суттєво знизити ризик виникнення електротравм.

9.6 Пожежна безпека під час виконання будівельно-монтажних робіт

Пожежна безпека на будівельному майданчику забезпечується шляхом виконання комплексу організаційних і технічних заходів, спрямованих на запобігання виникненню пожеж та мінімізацію їх наслідків. Основними причинами пожеж можуть бути несправність електрообладнання, порушення правил проведення зварювальних робіт, необережне поводження з відкритим вогнем та недотримання правил зберігання горючих матеріалів.

Будівельний майданчик необхідно забезпечити достатньою кількістю первинних засобів пожежогасіння, зокрема порошковими та вуглекислотними вогнегасниками, пожежними щитами, ящиками з піском та іншим протипожежним інвентарем. Місця їх розташування повинні бути доступними та позначеними відповідними знаками безпеки.

Усі працівники повинні бути ознайомлені з інструкцією про заходи пожежної безпеки та порядком дій у разі виникнення пожежі. При виявленні загоряння необхідно негайно повідомити пожежно-рятувальну службу, організувати евакуацію людей із небезпечної зони та, за можливості,

розпочати гасіння пожежі первинними засобами пожежогасіння. Своєчасне виконання цих заходів дозволяє зменшити ризик травмування людей і матеріальних збитків.

9.7 Санітарно-гігієнічні вимоги та забезпечення працівників засобами індивідуального захисту

Під час будівництва системи водопостачання в смт. Срібне необхідно забезпечити належні санітарно-гігієнічні умови праці відповідно до вимог чинного законодавства з охорони праці. Робочі місця повинні відповідати нормативним показникам мікроклімату, освітлення, рівня шуму та запиленості повітря. Оскільки більшість робіт виконується на відкритому повітрі, особлива увага приділяється захисту працівників від несприятливих погодних умов, зокрема високих і низьких температур, атмосферних опадів та сильного вітру.

У темний час доби або за недостатнього природного освітлення будівельний майданчик необхідно обладнати системою штучного освітлення, яка забезпечує безпечне пересування працівників і виконання технологічних операцій. Для працівників мають бути передбачені санітарно-побутові приміщення, місця для відпочинку, питна вода та аптечки для надання першої домедичної допомоги.

Для захисту від небезпечних і шкідливих виробничих факторів працівники забезпечуються засобами індивідуального захисту відповідно до характеру виконуваних робіт. До обов'язкових засобів індивідуального захисту належать захисні каски, спеціальний одяг, спецвзуття із захисним підноском, сигнальні жилети підвищеної видимості, рукавиці та захисні окуляри. Під час виконання робіт у запилених умовах додатково застосовуються респіратори, а при підвищеному рівні шуму – протишумові навушники або вкладиші. Використання засобів індивідуального захисту дозволяє знизити ризик виробничого травматизму та професійних захворювань.

9.8 Охорона праці в надзвичайних ситуаціях

Під час будівництва системи водопостачання можливе виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з обваленням ґрунту в траншеях, пошкодженням існуючих інженерних мереж, виникненням пожежі, аваріями будівельної техніки або несприятливими природними явищами. Для мінімізації можливих наслідків на будівельному майданчику повинні бути розроблені та доведені до працівників інструкції щодо дій у надзвичайних ситуаціях.

У разі виникнення аварійної ситуації роботи необхідно негайно припинити, а працівників вивести за межі небезпечної зони. Евакуація повинна здійснюватися за заздалегідь визначеними маршрутами до безпечного місця збору. Керівник робіт або відповідальна особа зобов'язані повідомити аварійно-рятувальні служби та організувати заходи щодо локалізації небезпечної ситуації.

При пошкодженні підземних інженерних мереж необхідно припинити земляні роботи та вжити заходів для запобігання подальшому розвитку аварії. У випадку обвалення ґрунту виконуються роботи з рятування потерпілих із дотриманням вимог безпеки. У разі виникнення пожежі працівники повинні повідомити пожежно-рятувальну службу за номером 101, розпочати евакуацію людей та, за можливості, використати первинні засоби пожежогасіння. Своєчасне виконання зазначених заходів дозволяє зменшити ризик травмування працівників та мінімізувати матеріальні збитки.

Розділ 10

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

У даному розділі виконано визначення кошторисної вартості будівельно-монтажних робіт на основі прийнятих проектних рішень та чинної нормативно-кошторисної бази. Проведені розрахунки дозволили встановити обсяг фінансових ресурсів, необхідних для реалізації запроєктованих заходів, а також оцінити економічну доцільність будівництва.

Локальний кошторис на виконання будівельних робіт наведено в таблиці 10.1. На підставі локального кошторису визначено вартість основних будівельно-монтажних робіт, матеріалів, експлуатації будівельних машин і механізмів, а також трудових витрат, необхідних для спорудження колектора.

Таблиця 10.1

Локальний кошторис на будівельні роботи

№ Ч.ч.	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.год.	
					Всього	експлуа- тації машин	Всього	заробітної плати	експлуа- тації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										тих, що обслуговують машини	
					заробіт- ної плати	в тому числі за- робітної плати			в тому числі за- робітної плати	на одини- цю	всього
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	КБ1-24-1	Розроблення грунту (рослинний шар) бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням грунту до 10 м, група ґрунтів 1	1000м 3	1,352	13809,61 -	13809,61 5667,45	18671	-	18671 7662	- <u>21,5817</u>	- <u>29,18</u>
2	КБ1-24-1	Розроблення грунту (розрівнювання	1000м 3	1,352	13809,61 -	13809,61 5667,45	18671	-	18671 7662	- <u>21,5817</u>	- <u>29,18</u>

Продовження таблиці 10.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		рослинного шару) бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням грунту до 10 м, група ґрунтів 1									
3	КБ1-13-4 тех.ч. п.1.3.37 к(труд)=1,2 к(ЕММ)=1,2	Розроблення грунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,25 м3, група ґрунтів 1 /при розробці траншей/ Доробка вручну, зачистка дна і стінок вручну з викидом ґрунту в котлованах і траншеях, розроблених механізованим способом	1000м3	8,998	<u>55966,68</u> <u>3302,05</u>	<u>52664,63</u> <u>25840,47</u>	503588	29712	<u>473876</u> <u>232513</u>	<u>17,2440</u> <u>102,6324</u>	<u>155,16</u> <u>923,49</u>
4	КБ1-164-1 тех.ч. п.1.3.180 к(труд)=1,2	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 1	100м3	10	<u>45072,41</u> <u>45072,41</u>	<u>-</u> <u>-</u>	450724	45072 4	<u>-</u> <u>-</u>	<u>240,7200</u> <u>-</u>	<u>2407,20</u> <u>-</u>
5	КБ1-166-1	Засипка вручну траншей, пазух котлованів і ям, група ґрунтів 1	100м3	8,28	<u>27742,98</u> <u>27742,98</u>	<u>-</u> <u>-</u>	229712	22971 2	<u>-</u> <u>-</u>	<u>150,4500</u> <u>-</u>	<u>1245,73</u> <u>-</u>
6	КБ1-27-1	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 59 кВт [80 к.с.] з переміщенням грунту до 5 м, група ґрунтів 1	1000м3	9,086	<u>9698,92</u> <u>-</u>	<u>9698,92</u> <u>3980,43</u>	88124	-	<u>88124</u> <u>36166</u>	<u>-</u> <u>15,1575</u>	<u>-</u> <u>137,72</u>
7	КБ1-134-1	Ущільнення грунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1	100м3	90,86	<u>6141,23</u> <u>3860,92</u>	<u>2280,31</u> <u>1186,86</u>	557992	35080 3	<u>207189</u> <u>107838</u>	<u>18,3600</u> <u>5,1175</u>	<u>1668,19</u> <u>464,98</u>
8	КБ1-24-2	Розрівнювання залишкового шару грунту Влаштування трубопроводів	1000м3	0,084	<u>16137,35</u> <u>-</u>	<u>16137,35</u> <u>6622,76</u>	1356	-	<u>1356</u> <u>556</u>	<u>-</u> <u>25,2195</u>	<u>-</u> <u>2,12</u>
9	КБ22-46-3	Продавлювання без розробки грунту	100м	0,2	<u>190207,36</u> <u>81733,63</u>	<u>107383,4</u> <u>2</u> <u>63637,74</u>	38041	16347	<u>21477</u> <u>12728</u>	<u>339,2000</u> <u>219,6304</u>	<u>67,84</u> <u>43,93</u>

Продовження таблиці 10.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		[прокол] на довжину до 10 м труб діаметром 200 мм (футляр)									
10	КБ22-11-7	Укладання трубопроводів із поліетиленових труб діаметром 225 мм (футляр)	1000м	0,07	<u>168012,42</u> <u>107317,76</u>	<u>60694,66</u> <u>31513,32</u>	11761	7512	<u>4249</u> <u>2206</u>	<u>473,6000</u> <u>127,2912</u>	<u>33,15</u> <u>8,91</u>
11	С113-1403	Труби поліетиленові для подачі холодної води РЕ 100 SDR-26(0,6 МПа), зовнішній діаметр 225х8,6 мм	м	90	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
12	КБ22-47-1	Протягування у футляр труб діаметром 100 мм	100м	0,9	<u>26968,08</u> <u>19574,05</u>	<u>46,95</u> <u>25,26</u>	24271	17617	<u>42</u> <u>23</u>	<u>84,4000</u> <u>0,1064</u>	<u>75,96</u> <u>0,10</u>
13	КБ22-11-3	Укладання трубопроводів із поліетиленових труб діаметром 110 мм з гідравличним випробуванням	1000м	3,855	<u>93116,39</u> <u>71162,30</u>	<u>19687,09</u> <u>10594,24</u>	358964	27433 1	<u>75894</u> <u>40841</u>	<u>310,4000</u> <u>46,3270</u>	<u>1196,59</u> <u>178,59</u>
14	С113-1380	Труби поліетиленові для подачі холодної води РЕ 100 SDR-17(1,0 МПа), зовнішній діаметр 110х6,6 мм	м	3975	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
15	С113-1380 варіант 1	Теплоізольована ПЕ труба діам. 110/145	м	10	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
16	КБ22-31-3	Промивання з дезінфекцією трубопроводів діаметром 100 мм Влаштування колодязів	1000м	3,941	<u>22564,02</u> <u>17167,22</u>	<u>-</u> <u>-</u>	88925	67656	<u>-</u> <u>-</u>	<u>82,4000</u> <u>-</u>	<u>324,74</u> <u>-</u>
17	КБ23-1-4	Улаштування бетонної основи під колодязі	10м3	0,465	<u>54773,37</u> <u>4865,56</u>	<u>6103,62</u> <u>2929,47</u>	25470	2262	<u>2838</u> <u>1362</u>	<u>24,2200</u> <u>9,6000</u>	<u>11,26</u> <u>4,46</u>

Продовження таблиці 10.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	КБ22-41-1	Улаштування круглих колодязів зі збірного залізобетону у сухих ґрунтах	10м3	2,175	<u>67338,35</u> <u>30590,39</u>	<u>27620,43</u> <u>13603,02</u>	146461	66534	<u>60074</u> <u>29587</u>	<u>141,7600</u> <u>47,7098</u>	<u>308,33</u> <u>103,77</u>
19	К585521-Л036	Плити покриття 1ПП15-2 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	15	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
20	К585521-Л008	Кільця КС15.9 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	30	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
21	К585521-Л049	Плити днищ ПН15 залізобетонні серія 3.900.1-14 випуск 1	шт	15	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
22	С113-753 варіант 2	Люк полімерний важкий	шт	5	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
23	С113-753 варіант 1	Люк полімерний легкий	шт	10	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
24	С111-1788 варіант 1	Скоби ходові	шт	75	<u>138,32</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	10374	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
25	КБ16-30-2	Зароблення сальників при проходженні труб через фундаменти або стіни підвалу, діаметр труб до 200 мм	1сальник	30	<u>1434,56</u> <u>866,65</u>	<u>-</u> <u>-</u>	43037	26000	<u>-</u> <u>-</u>	<u>3,8700</u> <u>-</u>	<u>116,10</u> <u>-</u>
26	КБ22-37-3	Установлення гідрантів пожежних	1 шт	13	<u>949,18</u> <u>611,94</u>	<u>78,88</u> <u>37,37</u>	12339	7955	<u>1025</u> <u>486</u>	<u>2,9100</u> <u>0,1575</u>	<u>37,83</u> <u>2,05</u>
27	С1630-3 варіант 1	Гідранти пожежні підземні	шт	13	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
28	С1630-3 варіант 2	Підставки під гідранти пожежні ПППФ 100х100	шт	12	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
29	С1630-3 варіант 3	Підставки під гідранти пожежні ППТФ 100х100	шт	1	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
30	КБ25-57-1	Установлення вказівного знака пожежного гідранта	1 знак	13	<u>517,33</u> <u>517,33</u>	<u>-</u> <u>-</u>	6725	6725	<u>-</u> <u>-</u>	<u>2,6500</u> <u>-</u>	<u>34,45</u> <u>-</u>
31	С115-126 варіант 1	Вказівний знак пожежного гідранта	100шт	0,13	<u>8283,58</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	1077	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>

Продовження таблиці 10.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
32	КБ22-34-1	Установлення поліетиленових фасонних частин: відводів, колін, патрубків, переходів діаметром до 110 мм	10 шт	3,6	<u>10759,13</u> <u>5927,62</u>	<u>4831,51</u> <u>2606,07</u>	38733	21339	<u>17394</u> <u>9382</u>	<u>24,6000</u> <u>11,4566</u>	<u>88,56</u> <u>41,24</u>
33	C113-1307	Буртові втулки діам. 110 мм для ПЕ труб, з'єднання "Встик"	шт	30	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
34	C113-1003	Коліна з поліетилену діам. 110 мм /90 град. для зварювання ПЕ труб "Встик"	шт	4	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
35	C113-1293 варіант 1	Муфти з поліетилену діам. 110 мм	шт	2	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
36	КБ22-35-3	Установлення чавунних засувок або клапанів зворотних діаметром 100 мм	1 шт	6	<u>694,70</u> <u>489,33</u>	<u>29,34</u> <u>15,79</u>	4168	2936	<u>176</u> <u>95</u>	<u>2,2400</u> <u>0,0665</u>	<u>13,44</u> <u>0,40</u>
37	C130-1175 варіант 1	Засувка фланцева з обгумованим клином DN=100	шт	6	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
38	КБ16-12-4	Установлення фланців на трубопроводах діаметром 100 мм	1 шт	31	<u>965,87</u> <u>593,27</u>	<u>162,36</u> <u>55,60</u>	29942	18391	<u>5033</u> <u>1724</u>	<u>2,3900</u> <u>0,2342</u>	<u>74,09</u> <u>7,26</u>
39	C130-969 варіант 1	Фланці під втулки, діаметр 100 мм	шт	30	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
40	C130-969 варіант 2	Фланець сталевий глухий, діаметр 100 мм	шт	1	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	-	-	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>	<u>-</u> <u>-</u>
41	КБ27-67-4	Розбирання асфальтобетонного покриття дорожніх покриттів та основ асфальтобетонних	100 м3	0,419	<u>69278,25</u> <u>41722,02</u>	<u>27556,23</u> <u>13854,58</u>	29028	17482	<u>11546</u> <u>5805</u>	<u>203,9000</u> <u>59,0153</u>	<u>85,43</u> <u>24,73</u>
42	КБ27-67-2	Розбирання дорожніх покриттів та основ щебених	100 м3	1,676	<u>9327,15</u> <u>3517,67</u>	<u>5809,48</u> <u>2110,08</u>	15632	5896	<u>9736</u> <u>3536</u>	<u>18,3700</u> <u>7,3821</u>	<u>30,79</u> <u>12,37</u>

Продовження таблиці 10.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
43	КБ1-18-2	Навантаження матеріалів від розбирання на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,4 [0,35-0,45] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,209 5	<u>91399,33</u> <u>5827,04</u>	<u>85572,29</u> <u>37368,53</u>	19148	1221	<u>17927</u> <u>7829</u>	<u>30,4300</u> <u>126,3831</u>	<u>6,38</u> <u>26,48</u>
44	СЗ11-17-М	Перевезення сміття до 17 км	т	293,3	<u>228,85</u> -	<u>228,85</u> <u>65,91</u>	67122	-	<u>67122</u> <u>19331</u>	<u>-</u> <u>0,2510</u>	<u>-</u> <u>73,62</u>
45	КР18-20-1	Улаштування підстильних та вирівнювальних шарів основи з піску	100м3	0,838	<u>156181,56</u> <u>5126,42</u>	<u>9561,49</u> <u>3363,84</u>	130880	4296	<u>8013</u> <u>2819</u>	<u>26,0000</u> <u>11,3877</u>	<u>21,79</u> <u>9,54</u>
46	КР18-26-1	Улаштування одношарових покриттів товщиною 15 см із щебеню з межею міцності на стиснення понад 98,1 МПа [1000кг/см2]	100м2	8,38	<u>50256,29</u> <u>1829,30</u>	<u>6517,73</u> <u>2748,63</u>	421148	15330	<u>54619</u> <u>23034</u>	<u>8,9400</u> <u>9,4645</u>	<u>74,92</u> <u>79,31</u>
47	КР18-26-4 к=5	На кожний 1 см зміни товщини шару додавати або виключати до норм 18-26-1, 18-26-2, 18-26-3	100м2	8,38	<u>11785,22</u> -	<u>197,57</u> <u>66,58</u>	98760	-	<u>1656</u> <u>558</u>	<u>-</u> <u>0,2640</u>	<u>-</u> <u>2,21</u>
		Разом прямі витрати по кошторису Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та комплектів, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. ----- Всього по кошторису					3490844 3490844 683355 2194524 349084 - - 3839928 3839928	16407 81	<u>1166708</u> <u>553743</u>		<u>8077,93</u> <u>2205,64</u>
		Кошторисна трудомісткість, люд.год. Кошторисна заробітна плата, грн.					10283,57 2194524				

Аналіз локального кошторису на будівельні роботи показує, що загальна кошторисна вартість будівництва становить 3 839,928 тис. грн, у тому числі прямі витрати – 3 490,844 тис. грн, а загальновиробничі витрати – 349,084 тис. грн. Найбільшу частку витрат формують роботи з розроблення та зворотної засипки ґрунту, улаштування трубопроводів, колодязів, пожежних гідрантів, а також відновлення дорожнього покриття після виконання земляних робіт. Загальна вартість матеріалів, виробів та конструкцій становить 683,355 тис. грн, а фонд оплати праці – 2 194,524 тис. грн. Кошторисна трудомісткість будівництва складає 10 283,57 люд.-год, що свідчить про значний обсяг будівельно-монтажних робіт. Отримані результати підтверджують технічну та економічну обґрунтованість прийнятих проєктних рішень щодо будівництва водопровідної мережі.

Загальна вартість будівництва об'єкта визначена на підставі зведеного кошторисного розрахунку, який охоплює всі витрати, пов'язані з виконанням будівельно-монтажних робіт, придбанням матеріалів і обладнання, а також іншими супутніми витратами. Результати розрахунку наведені в таблиці 10.2

Таблиця 10.2

Зведений кошторисний розрахунок вартості об'єкта будівництва

1	2	3	4	5	6	7
№ Ч.ч	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, будівель, споруд, лінійних об'єктів інженерно-транспортної інфраструктури, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			
			будівельних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	загальна вартість
1	2	3	4	5	6	7
1	02-01	Об'єкти основного призначення Будівництво інженерних мереж водопостачання смт Срібне, Прилуцького р-ну, Чернігівської обл.	3839,928	-	-	3839,928
		Разом:	3839,928	-	-	3839,928
2	Розрахунок N П-94	Кошти на інші роботи та витрат Кошти на перевезення працівників будівельних організацій автомобільним транспортом	-	-	71,936	71,936
3	Розрахунок	Проведення археологічної розвідки	-	-	12,537	12,537

Продовження таблиці 10.2

1	2	3	4	5	6	7
		Разом: Утримання служби замовника та інжинірингові послуг	3839,928	-	84,473	3924,401
4	Настанова [4.32]	Кошти на утримання служби замовника (1 %)	-	-	39,244	39,244
5	Настанова [4.32]	Кошти на здійснення технічного нагляду (1,5 %)	-	-	58,866	58,866
6	Розрахунок Н П-106	Кошти на проведення процедури закупівлі	-	-	7,849	7,849
8	Настанова [4.32]	Кошти на компенсацію витрат, пов'язаних з наданням висновку з оцінки впливу на довкілля	-	-	79,840	79,840
		Разом:	-	-	199,728	199,728
		Проектні, вишукувальні роботи, експертиза та авторський нагляд				
9	Настанова [4.34]	Вартість проектних робіт	-	-	97,965	97,965
10	Настанова [4.34]	Вартість експертизи проектної документації	-	-	15,750	15,750
11	Настанова [4.35]	Кошти на здійснення авторського нагляду	-	-	54,000	54,000
		Разом:	-	-	167,715	167,715
		Разом по главах 1-11:	3839,928	-	451,916	4291,844
	Настанова [4.38]	Кошторисний прибуток (П)	523,627	-	-	523,627
	Настанова [4.39]	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельних організацій (АВ)	-	-	104,725	104,725
	Настанова [4.40]	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	76,799	-	9,038	85,837
		Разом	4440,354	-	565,679	5006,033
	Настанова [4.43]	Податок на додану вартість	-	-	954,846	954,846
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	4440,354	-	1520,525	5960,879

Основну частину вартості об'єкта становлять витрати на будівельно-монтажні роботи, які відповідно до таблиці складають 4440,354 тис. грн. Ці витрати формують базову частину кошторису та охоплюють виконання основного комплексу будівельних робіт, пов'язаних із прокладанням інженерних мереж, монтажем трубопроводів та супутніх конструкцій.

Додатково у зведеному кошторисі враховано інші витрати у розмірі 1520,525 тис. грн, до яких входять кошти на перевезення працівників, проведення археологічної розвідки, здійснення технічного нагляду, авторського нагляду, експертизи проектної документації, а також витрати, пов'язані з процедурою закупівель і підключенням до інженерних мереж.

Узагальнений показник загальної вартості будівництва об'єкта становить 5960,879 тис. грн, що включає всі прямі та непрямі витрати, а також податок на додану вартість.

ВИСНОВОК

У кваліфікаційному проєкті розроблено комплекс технічних рішень щодо будівництва системи водопостачання в смт Срібне Чернігівської області, спрямованих на підвищення рівня інженерного благоустрою населеного пункту та забезпечення належних санітарно-гігієнічних умов проживання населення.

У процесі виконання роботи проаналізовано вихідні дані для проєктування, вивчено природно-кліматичні та інженерно-геологічні умови території будівництва, визначено основні характеристики об'єкта та обґрунтовано необхідність створення сучасної системи водопостачання. На підставі проведеного аналізу встановлено, що реалізація проєкту є важливим заходом для стабільного та безперебійного забезпечення населення якісною питною водою.

У роботі розроблено схему системи водопостачання, виконано необхідні гідравлічні та конструктивні розрахунки, обґрунтовано вибір матеріалів і технологій будівництва. Проведені розрахунки підтвердили працездатність та надійність запроєктованої мережі, її здатність забезпечувати безперебійне водопостачання споживачів і необхідні витрати води для потреб пожежогасіння. Передбачені проєктом поліетиленові трубопроводи, колодязі та запірно-регулююча арматура відповідають сучасним вимогам щодо довговічності, енергоефективності та безпеки експлуатації.

Особливу увагу приділено питанням забезпечення надійності та безпечної експлуатації системи. Розроблено заходи щодо технічного обслуговування мережі, запобігання аварійним ситуаціям, контролю технічного стану обладнання та підтримання нормативного режиму роботи споруд водопостачання. Запропоновані рішення забезпечують стабільне функціонування системи протягом усього розрахункового терміну експлуатації.

У проєкті розглянуто питання організації будівництва, визначено основні обсяги будівельно-монтажних робіт та потребу в матеріально-технічних ресурсах. Розроблено комплекс заходів з охорони праці, виробничої безпеки та цивільного захисту, що дозволяє мінімізувати ризики під час виконання робіт і забезпечити безпечні умови праці персоналу.

В економічній частині проєкту виконано визначення кошторисної вартості будівництва системи водопостачання. За результатами локального кошторису загальна вартість будівельно-монтажних робіт становить 3 839,928 тис. грн, у тому числі прямі витрати – 3 490,844 тис. грн, вартість матеріалів, виробів і конструкцій – 683,355 тис. грн, а фонд оплати праці – 2 194,524 тис. грн. Загальна кошторисна трудомісткість робіт складає 10 283,57 люд.-год. Проведені розрахунки підтвердили економічну доцільність реалізації проєкту, а також обґрунтованість прийнятих інженерних і технологічних рішень.

Реалізація проєкту дозволить суттєво підвищити якість та надійність водопостачання населення смт Срібне, покращити санітарно-гігієнічні умови проживання, забезпечити нормативний рівень пожежної безпеки, створити передумови для подальшого розвитку інженерної інфраструктури населеного пункту та раціонального використання водних ресурсів.

Таким чином, поставлену мету кваліфікаційного проєкту досягнуто, а розроблені технічні рішення є технічно обґрунтованими, економічно доцільними та можуть бути рекомендовані для практичної реалізації під час будівництва системи водопостачання в смт Срібне Чернігівської області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Хоружий П.Д., Ткачук О.А. Водопровідні системи і споруди. Навч.посіб. – Київ.: Вища шк., 7993. -230 с.
2. Белан А. Е., Хоружий П. Д. Проектування і розрахунок систем водопостачання. – К. Будівельник, 1981-192 с.
3. Хоружий П.Д., Хомутецька Т. П., Хоружий В.П. Ресурсозберігаючі технології водопостачання. – К.: Аграрна наука. 2008. – 534с.
4. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник для вузів. - Рівне: РДТУ, 2001. – 429 с
5. Хоружий П.Д., Борисов Б.М. Сільськогосподарське водопостачання. - К.: Урожай, 1983. - 152 с.
6. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Київ 2013.
7. Василенко О. А., Литвиненко Л. Л., Квартенко О. М. Раціональне використання та охорона водних ресурсів: Навчальний посібник. – Рівне НУВГП, 2007. – 246 с.
8. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник для вузів. - Рівне: РДТУ, 2001. – 429 с.
9. ДСТУ Б В.2.7-151:2008 Будівельні матеріали. Труби поліетиленові для подачі холодної води. Технічні умови (EN 12201-2:2003, MOD) Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Київ 2008.
10. ДБН Б.1.1-15:2012 Склад та зміст генерального плану населеного пункту Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Київ 2012.

11. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень (зі змінами станом на 21.06.2011). Державний комітет України у справах містобудування і архітектури, Київ 2009.
12. ДБН В.1.2-14-2009 Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. Міністерство розвитку громад та територій України, Київ 2009.
13. ДБН А.2.1-1:2021 «Інженерні вишукування для будівництва» Міністерство розвитку громад та територій України, Київ 2022.
14. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення населених пунктів України. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Київ 2015.
15. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Міністерство розвитку громад та територій України, Київ 2009.
16. ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Київ 2016.
17. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Київ 2012.
18. ДСТУ Б В.2.8-43:2011 Огородження інвентарні будівельних майданчиків та ділянок виконання будівельно-монтажних робіт. Мінрегіон України, Київ 2012.
19. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Міністерство регіонального розвитку та будівництва України, Київ 2012.
20. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, Київ 2016.



Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

Будівництво системи водопостачання в смт. Срібне Чернігівської області

Автор

Віктор Володимирович Нікітенко

Науковий керівник / Експерт

Леонід Серафимович Котельчук

ІД документу

334323827

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації

National University "Chernihiv Collegium"

підрозділ

National University "Chernihiv Collegium"

ЗВІТ

Дата звіту

6/15/2026

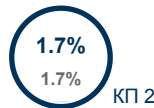
Дата редагування

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



Кількість слів



Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		39
Інтервали		0
Мікропробіли		26
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		63

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Записка дипломної роботи Шемрай Я.М. Бс-21-1 6/5/2025	67 (0.47 %)

2	2023_81920001_Vysotskyi_Orest_Ihorovych_203231 10/26/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	47 (0.33 %)
3	2021_31920000_Deshchenko_Lidiia_Viktorivna_115708 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	39 (0.27 %)
4	1-5 розділи Федорович.docx 6/19/2025 National University of Water and Environmental Engineering (National University of Water and Environmental Engineering)	32 (0.23 %)
5	1-5 розділи Федорович.docx 6/19/2025 National University of Water and Environmental Engineering (National University of Water and Environmental Engineering)	29 (0.2 %)
6	Будівництво споруди цивільного захисту Хмельницького закладу дошкільної освіти № 23 «Вогник» Хмельницької міської ради на вул. Бажана, 2 в м. Хмельницькому 6/13/2024 Rivne Professional college of National University of Life and Environmental sciences of Ukraine (ВСП „Рівненський фаховий коледж НУБіП України”)	27 (0.19 %)
7	2023_61940000_Kravchuk_Anastasiia_Mykolaivna_115519 11/22/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	24 (0.17 %)
8	2023_61940000_Kravchuk_Anastasiia_Mykolaivna_115519 11/22/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	23 (0.16 %)
9	Визначення вмісту іонів металів Ca2 , Mg2 ,Cu2 , Cd2 в ґрунтах смт. Седнів.docx 6/8/2020 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	22 (0.16 %)
10	2015_6060101_Kreta_Ihor_Vasylovych_15410 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	22 (0.16 %)

База даних RefBooks (0.25 %)

#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
джерело: Paperity		
1	PECULIARITIES OF THE DEVELOPMENT OF THE PROJECT OF PERFORMANCE OF WORKS AT THE STAGE OF ZERO CYCLE DURING THE CONSTRUCTION OF THE SHOPPING AND ENTERTAINMENT CENTER IN ZAPORIZHZHIA В. М. КОЗИРЯЦЬКИЙ,Н. О. ДАНКЕВИЧ;	35 (3) (0.25 %)

Домашня база даних (0.44 %)

#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
2	Визначення вмісту іонів металів Ca2 , Mg2 ,Cu2 , Cd2 в ґрунтах смт. Седнів.docx 6/8/2020 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	41 (2) (0.29 %)
3	Циклоалкіл-α-амінокетони в синтезі похідних 5-заміщених-1,3-оксазолів.doc	21 (1) (0.15 %)

Програма обміну базами даних (9.48 %)



#	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
4	1-5 розділи Федорович.docx 6/19/2025 National University of Water and Environmental Engineering (National University of Water and Environmental Engineering)	109 (7) (0.77 %)
5	2023_61940000_Kravchuk_Anastasiia_Mykolaivna_115519 11/22/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	96 (7) (0.68 %)
6	2023_61940000_Tarkanii_Anastasiia_Mykhailivna_115509 11/22/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	95 (7) (0.67 %)
7	2016_6060101_Boiko_Nelia_Andriivna_10107 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	78 (6) (0.55 %)
8	Записка дипломної роботи Шемрай Я.М. Бс-21-1 6/5/2025 King Danylo University (King Danylo University)	73 (2) (0.51 %)
9	2021_31920000_Deshchenko_Lidiia_Viktorivna_115708 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	68 (4) (0.48 %)
10	2023_81920001_Vysotskyi_Orest_Ihorovych_203231 10/26/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	67 (3) (0.47 %)
11	Проект індивідуального житлового будинку в м. Корець 6/12/2026 Rivne Professional college of National University of Life and Environmental sciences of Ukraine (ВСП „Рівненський фаховий коледж НУБіП України”)	61 (10) (0.43 %)
12	Проект будівництва виставкового комплексу громадського призначення у м. Житомир 5/21/2026 Institute of Innovative Education of Kyiv National University of Construction and Architectur (Institute of Innovative Education of Kyiv National University of Construction and Architectur)	60 (9) (0.42 %)
13	Магістерська Пояснювальна записка.pdf 12/15/2025 National University of Water and Environmental Engineering (National University of Water and Environmental Engineering)	51 (6) (0.36 %)
14	Дизайн-проект заміського двоповерхового житлового будинку в м. Дубно Рівненської області 5/30/2026 Rivne Professional college of National University of Life and Environmental sciences of Ukraine (ВСП „Рівненський фаховий коледж НУБіП України”)	37 (5) (0.26 %)
15	Проект будівництва індивідуального житлового будинку садибного типу у м. Баранівка. 5/21/2026 Institute of Innovative Education of Kyiv National University of Construction and Architectur (Institute of Innovative Education of Kyiv National University of Construction and Architectur)	33 (5) (0.23 %)
16	Будівництво споруди цивільного захисту Хмельницького закладу дошкільної освіти № 23	32 (2) (0.23 %)

6/13/2024

Rivne Professional college of National University of Life and Environmental sciences of Ukraine (ВСП „Рівненський фаховий коледж НУБіП України”)

17	Проект будівництва майстерні з ремонту сільськогосподарської техніки у смт Озерне Житомирської області. 5/21/2026 Institute of Innovative Education of Kyiv National University of Construction and Architectur (Institute of Innovative Education of Kyiv National University of Construction and Architectur)	28 (5) (0.2 %)
18	MB 03 -06 -146M.doc 8/28/2024 National University of Water and Environmental Engineering (National University of Water and Environmental Engineering)	28 (2) (0.2 %)
19	Облік і контроль надходження, зберігання та використання будівельних матеріалів на прикладі ТОВ «СТ ІНТЕГРАЛ-ЖК» 11/25/2024 Odessa National Economic University (Odessa National Economic University)	28 (3) (0.2 %)
20	2023_81920005_Orobets_Hryhorii_Mykolaiovych_203174 10/26/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	24 (2) (0.17 %)
21	Водопостачання села Червоне Житомирського району Житомирської області. Курсовий проєкт 2/17/2025 Zhytomyr Agricultural Technical Professional College (Zhytomyr Agricultural Technical Professional College)	23 (2) (0.16 %)
22	2023_81940001_Loiko_Oleh_Pavlovych_203534 10/26/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	23 (2) (0.16 %)
23	Адміністративна будівля 6/25/2024 Kamyanets-Podilskyi Instrument Applied College of Construction, Architecture and Design (Kamyanets-Podilskyi Instrument Applied College of Construction, Architecture and Design)	23 (3) (0.16 %)
24	2015_6060101_Kreta_Ihor_Vasylovych_15410 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	22 (1) (0.16 %)
25	Індивідуальний житловий будинок 2/3/2025 Liubeshiv Technical Vocational College of Lutsk National Technical University (Liubeshiv Technical Vocational College of Lutsk National Technical University)	19 (2) (0.13 %)
26	ПЗ Гавріна Л 41-лд 2026 6/9/2026 Agrarian-Economic Professional College of PSAU (Agrarian-Economic Professional College of PSAU)	19 (2) (0.13 %)
27	2025_192_Холодняков М.О. 12/26/2025 Lutsk National Technical University (Lutsk National Technical University)	18 (2) (0.13 %)
28	2026_Нікітенко_21МБХТ_1 2/10/2026 Tavria State Agrotechnological University (Кафедра ХТГРС)	17 (2) (0.12 %)
29	2023_61920000_Rudyk_Oleksandr-Andrii_Ihorovych_115599 11/22/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	17 (2) (0.12 %)
30	ПРОЕКТ БУДІВНИЦТВА ДОШКІЛЬНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ПО ВУЛИЦІ СОЮЗНА 67-А 11/22/2024	17 (1) (0.12 %)

31	ДП Електрифікація ферм ВРХ з детальною розробкою процесу автоматизації роздачі кормів Недільський 6/1/2026 Talianky Agro-Technical Professional College of Uman National University of Horticulture (Talianky Agro-Technical Professional College of Uman National University of Horticulture)	16 (2) (0.11 %)
32	2019_619200_Chaikovskiy_Oleh_Vasylovych_62659 10/25/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	16 (1) (0.11 %)
33	2025_M_101з_14м_Скрипник Ю.О. на пларіат (1) 12/22/2025 State Biotechnological University (Кафедра екології та біотехнологій в рослинництві)	16 (2) (0.11 %)
34	Житловий будинок котеджного типу 2/5/2026 Liubeshiv Technical Vocational College of Lutsk National Technical University (Liubeshiv Technical Vocational College of Lutsk National Technical University)	14 (1) (0.1 %)
35	2023_61920000_Babii_Danylo_Tarasovych_115581 11/21/2024 National University "Lviv Politechnika" (National University Lviv Politechnika)	13 (2) (0.09 %)
36	Проект будівництва індивідуального двоповерхового житлового будинку у стилі «Мінімалізм» в м. Рівне 5/30/2026 Rivne Professional college of National University of Life and Environmental sciences of Ukraine (ВСП „Рівненський фаховий коледж НУБіП України")	12 (2) (0.08 %)
37	Проектування освітлювальної установки у пташнику на 58000 голів ремонтного молодняку курей в кліткових батареях КБУ-Ф-3 3/24/2026 Tarascha Technical and Ekonomic-Legal Applied College (Tarascha Technical and Ekonomic-Legal Applied College)	11 (1) (0.08 %)
38	Vodopostachannya mistechka Roslavichi.docx 12/18/2024 National University of Water and Environmental Engineering (National University of Water and Environmental Engineering)	11 (1) (0.08 %)
39	Електрифікація технологічних процесів сімейної ферми на 10 корів в умовах ФГ «Катерина» Білоцерківського району з розробкою процесу автоматизації охолодження молока 6/13/2026 Tarascha Technical and Ekonomic-Legal Applied College (Електротехнічне відділення)	11 (1) (0.08 %)
40	Проект будівництва дванадцятиповерхового житлового будинку в м. Київ 5/22/2026 Institute of Innovative Education of Kyiv National University of Construction and Architectur (Institute of Innovative Education of Kyiv National University of Construction and Architectur)	10 (2) (0.07 %)
41	Параняк_Д.Ю_2025_БКР_БД_47 ПЗ 6/16/2025 National University "Lviv Politechnika" (NULP2)	10 (1) (0.07 %)
42	2026-192Г-Надоліна Артем 6/1/2026 Pryluky Technical Applied College (Прилуцький технічний фаховий коледж)	8 (1) (0.06 %)
43	Висоцький В. Л-24-11.2026.КП 4/27/2026 Boyarka Professional College of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine	7 (1) (0.05 %)

44	2024-192-Rozshyrennia systemy vodopostachannia Halych-Melnyk.pdf 12/12/2024 National University of Water and Environmental Engineering (National University of Water and Environmental Engineering)	7 (1) (0.05 %)
45	Водопостачання села Гальчин Бердичівського району Житомирської області. Курсовий проєкт 2/20/2025 Zhytomyr Agricultural Technical Professional College (Zhytomyr Agricultural Technical Professional College)	7 (1) (0.05 %)
46	2024-192-Rozrobka systemy vodopostachannia selyshcha Myrne-Lokatsiun.pdf 12/16/2024 National University of Water and Environmental Engineering (National University of Water and Environmental Engineering)	6 (1) (0.04 %)
47	192_ЩербаковаТ.М_ВолковаВ.Є_1.docx 12/18/2023 Dnipro State Agrarian and Economic University (Відділ внутрішнього аудиту і контролю якості освітньої діяльності)	5 (1) (0.04 %)

Інтернет

#	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-------------	--

 Список прийнятих фрагментів

#	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	-------	---------------------------------------