|  |  |
| --- | --- |
|  | **ЗАТВЕРДЖЕНО**  **Міський голова м. Жовква**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ П.Б. Вихопень**  **«\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 року** |

**Схема оптимізації роботи систем централізованого водопостачання**

**м. Жовква**

**Проектувальник: КП«Жовківське ВУВКГ»**

**Головний інженер: Дунець Ю.Й.**

Перелік службових осіб, задіяних в розробці проекту

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Посада** | **Підпис** | **П.І.Б.** |
| 1 | Гловний інженер |  | Дунець Ю.Й. |
| 2 | Заступник директора |  | Гнатюк В.С. |
| 3 | Інженер |  | Муравський І.В. |

Терміни та скорочення, які зустрічаються в документі

|  |  |
| --- | --- |
| Вт – ват | м.вод.ст. – метрів водяного стовпа |
| год – година | КОС – каналізаційні очисні споруди |
| Грн. – гривня | Млн. – мільйон |
| кВт – кіловат | мм – міліметр |
| кВт-год – кіловат-година | м/с – метр за секунду |
| кг/с/см2 – кілограм сила на сантиметр квадратний | Па – паскаль |
| ККД – коефіцієнт корисної дії | Атм. – атмосфера |
| км – кілометр | р. –рік |
| КП – комунальне підприємство | Сек. – секунда |
| КНС – каналізаційна насосна станція | см – сантиметр |
| НС – насосна станція | Т – температура |
| м – метр  м. – місто | т – тонна |
| МДж – мегаджоуль | Млрд. – мільярд |
| Тис. – тисяча | °С – градус Цельсія |

**З М І С Т**

|  |  |
| --- | --- |
|  | **Стор.** |
| ПЕРЕДМОВА . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 5 |
| 1. Вихідні дані . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .. | 7 |
| 2. Проведення гідравлічного розрахунку системи  розподілення питної води. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 9 |
| 3. Аналіз ефективності, надійності та економічності  робочих вузлів системи водопостачання . . . . . . . . . . . . . .. . . . . . . . . | 13 |
| 4. Виявлення основних недоліків діючої системи . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 25 |
| 5. Аналіз ефективності роботи системи водопостачання . . . . . . . . . . . . | 25 |
| 6. Формування переліку заходів схеми Оптимізації . . . . . . . . . . . . . . . | 28 |
| 7. Розподіл заходів за пріоритетністю і термінамивиконання . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 34 |
| 8. Визначення вартості виконання заходів . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 36 |
| 9. Встановлення індикаторних показників досягненняосновної мети схеми оптимізації . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 36 |
| 10. Розроблення фінансової моделі забезпечення реалізаціїзаходів, передбачених схемою оптимізації . . . . . . . . . . . . .. . . . . . | 37 |
|  |  |

**ПЕРЕДМОВА**

Розроблення схеми оптимізації систем водопостачання проводиться в Україні відповідно до Загальнодержавної цільової програми “Питна вода України” на 2006-2020 роки.

Схема оптимізації водопостачання– комплекс технічних документів, у яких за результатами комплексного аналізування стану систем водопостачання та виявляють “вузькі місця”. Потім розробляють комплекс заходів щодо їх усунення, а також з розвитку систем водопостачання для підвищення якості води та ефективності очищення стічних вод, надійності роботи систем водопостачання та водовідведення, забезпечення раціонального використання матеріальних та енергетичних ресурсів у водопровідно-каналізаційному господарстві.

Впровадження оптимізованих схем водопостачання дозволяє усунути основні проблеми, що виникають під час експлуатування системи, а також підібрати оптимальне обладнання.

Підставою для розробляння схеми оптимізації систем водопостачання та водовідведення є Закон України «Про питну воду та питне водопостачання», Загальнодержавна програма “Питна вода України» на 2006-2020 роки, Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні», наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 23.12.2011 № 476 «Про затвердження Методичних рекомендацій з розробки схем оптимізації роботи систем централізованого водопостачання та водовідведення».

Проблема раціонального використання води та усунення її втрат представляє в даний час одне з найактуальніших завдань.

На сьогоднішній день основними характеристиками водопровідно-каналізаційного господарства України є:

* Незадовільний технічний стан і зношеність значної частини основних фондів систем питного водопостачання ;
* Застосування застарілих технологій та обладнання в системах питного водопостачання міських населених пунктів країни;
* Висока енергоємність обладнання, що встановлено на об’єктах централізованого питного водопостачання;
* Обмеженість інвестицій та дефіцит фінансових ресурсів, необхідних для розвитку, утримання в належному технічному стані та експлуатації систем питного водопостачання;

Для систем централізованого водопостачання м. Жовква характерними є ті ж риси, що і для водопровідно-каналізаційного господарства України в цілому. Саме тому особливої актуальності для цього міста набуває розроблення схеми оптимізації роботи систем централізованого водопостачання. Дана робота являє собою комплекс заходів з розвитку систем водопостачання, спрямованих на покращення якості питної води, підвищення ефективності технологічних процесів та надійності роботи систем водопостачання , забезпечення раціонального використання матеріальних і енергетичних ресурсів суб’єктами господарювання у сфері водопостачання.

Реалізація зазначених заходів дозволить підвищити якість послуг з централізованого водопостачання та водовідведення.

КП «Жовківське ВУВКГ» були виконані роботи по розробці “Схеми оптимізації роботи систем централізованого водопостачання м. Жовква».

**Мета роботи**: розроблення комплексу заходів з розвитку систем водопостачання , спрямованих на покращення якості питної води, підвищення ефективності технологічних процесів та надійності роботи систем водопостачання, забезпечення раціонального використання матеріальних і енергетичних ресурсів суб’єктами господарювання у сфері водопостачання.

По ходу виконання робіт в роботі систем водопостачання міста Жовква були виявлені такі основні недоліки:

* Незадовільний технічний стан 2 резервуарів чистої води;
* Значний знос водопровідних мереж;
* Погіршення якості питної води внаслідок зношеності водопровідних мереж;
* Не 100% охоплення населення приладами обліку;
* Відсутній 100% побудинковий облік води, а там де будинкові лічильники встановлені, вони не використовуються для розрахунків із споживачем;
* Відсутність надійної системи знезараження питної води, що створює загрозу виникнення епідемічних ситуацій в системі централізованого водопостачання міста у разі аварій або інших надзвичайних обставин;
* Невідповідність встановлених тарифів для населення та прогресуюче зниження рівня відшкодування витрат за надані послуги з водопостачання всіма категоріями споживачів, що призводить до збиткової діяльності підприємства.

Детально недоліки систем водопостачання та водовідведення описані в п. 5 даного звіту.

Після проведення аналізу та з’ясування основних недоліків було розроблено оптимізовану схему водопостачання міста .Крім того, стосовно системи водопостачання було запропоновано ряд інших заходів, спрямованих як на підвищення надійності роботи системи водопостачання, так і на покращення енергетичної ефективності роботи системи та поліпшення якості надання послуг.

Враховуючи великий масив питань і необхідних даних, даний документ було структуровано у вигляді двох основних категорій: «Водопостачання», «Заходи з розвитку».

**Категорія «Водопостачання»** охоплює дані для аналізу сучасного техніко-технологічного та фінансово-економічного стану системи водопостачання міста. Вона включає наступні розділи:

* системи питного водопостачання;
* виробництво питної води;
* якість води;
* облік послуг з водопостачання;
* фінансово-економічні показники питного водопостачання;

**Категорія «Заходи з розвитку»** вміщує інформацію про наявність програм розвитку систем водопостачання та передбачуваних у цих програмах заходів. Крім того, до цього розділу відносяться заходи, які включені в чинні програми розвитку інфраструктури міста та ін.

Невід’ємною складовою цієї категорії є перелік заходів, які на думку фахівців підприємства водопровідно-каналізаційного господарства, необхідно реалізувати для забезпечення його сталого розвитку.

Дані про чинні, розроблені, але не прийняті програмні документи, а також зазначені вище переліки даних використані як додаткове джерело інформації для розроблення системи заходів схеми оптимізації.

1. ВИХІДНІ ДАНІ

|  |
| --- |
| **1.1 Загальна характеристика м. Жовква**  Жовква — адміністративний центр району Львівської області, розташована за 25 кілометрів на північ від Львова, за 35 кілометрів від українсько-польського кордону, на роздоріжжі міжнародних автошляхів на Польщу E372 (Львів — Рава-Руська — Варшава), Прибалтику (Львів — Ковель — Брест). Поряд з автотрасою проходить залізниця Львів — Рава-Руська — Варшава.Місто Жовква має централізоване водопостачання і водовідведення, якими користується значна частина жителів міста. |
| Жовківщина багата пам'ятками історії, архітектури та культури. За кількістю пам'яток вона займає друге місце в області після Львова. Центр м. Жовкви має статус Державного історико-архітектурного заповідника. |
| Жо́вква, (з 1951 по 1991 — Нестеров) — місто районного значення Жовківського району Львівській області, районний центр. Місто Жовква було закладене в 1597 р. на землях давньоруського поселення Винники. Перша згадка в літописах про село Винники датується 1368 роком. Після розпаду Руського Королівства (Галицько-Волинського князівства) і завоювання його земель Польщею наприкінці XVI століття (1588 р.) Винники перейшли у власність гетьмана Станіслава Жолкевського, який згодом одержав королівський привілей Зиґмунта III Вази на будівництво нового міста та на право назвати нове місто Жовквою. Міські права отримало в 1603. Відоме як місто ремісників. В XVII столітті Жовква була резиденцією короля Речі Посполитої Яна III Собеського. В кінці XVII — початку XVIII століть славилась художня школа і школа різьби по дереву.Центр ідеального міста початку XVII століття в значній мірі зберігся і непогано відреставрований. Уваги заслуговує в першу чергу сама ринкова площа: вона здається величезною (120х120 метрів) для такого невеликого містечка. Вважається, що розміри площі відповідають розмірам замку, що за ренесансним каноном повинно символізувати гармонію між владою і народом. Архітектурні пам’ятки міста: Замок, Міська ратуша (1932), Глинська брама, Звіринецька брама, Костел святого Лаврентія (1606-1618), Церква Пр.Трійці, Монастир отців Василіян і Храм серця Христового (1612, перебудований на початку XX ст.), Оборонна синагога (1692), Домініканський монастир з храмом св. вм. Йосафата (1653-55), Церква святої Трійці (1720), Церква святого Лазаря, Церква Петра і Павла. Усі ці архітектурні пам'ятки мають загальноєвропейське значення, що робить їх об'єктами не тільки вітчизняного, а й міжнародного туризму. |

**1.2. Характеристика роботи системи водопостачання**

1.2.1 Технічна експлуатація системи водопостачання здійснюється підприємством згідно із законами України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону праці», «Про питну воду і питне водопостачання», Водним кодексом України, Будівельними нормами і правилами.

1.2.2.КП «Жовківське ВУВКГ» забезпечує підйом, транспортування та подачу питної води в населені пункти: м. Жовква, с. Ст. Скварява, с. Сопошин, с. Воля Висоцька. Водозабезпечення населення здійснюється круглодобово.

1.2.3.Питна вода відпускається для задоволення потреб населення та для господарсько-питних потреб бюджетних установ, комерційних установ, сільгоспвиробників, комунально-побутових підприємств, а також для гасіння пожеж.

1.2.4. Річний підйом питної води за 2017рік - 440 тис.куб.м , загальний обсяг реалізованої у 2017р. питної води – 340,0 тис.куб.м/рік,обсяг питної води, реалізованої за показаннями приладів обліку – 276,5 тис.куб.м/рік, обсяг питної води, реалізованої за нормами – 63,5 тис.куб.м/рік.

1.2.5. Загальна довжина водопровідних мереж і водогонів діаметром від 50 до 250мм, прокладених у 1952 -2017р. - 59,3 км,з них водогонів – 11,3км.

1.2.6. Середній тиск в мережі – 28 м. вод.ст.

1.2.7.Середній вік мереж – 41 рік.

1.2.8.Підприємство експлуатує 3 артезіанські свердловини Мокротинського водозабору із дебітом 60,70,80 куб.м води за годину (1-й підйом) , а також насосну станцію 2-го підйому.

1.2.9.На підприємстві працюють 54 працівники, у т.ч. 10 інженерно-технічних працівників та 44 робітники:

водопостачання - ІТР- 6 чол ; робітників- 21осіб;

водовідведення - ІТР - 4 чол; робітників -23 осіб.

1.2.10. Кількість засобів обліку води на 01.01. 2018р - 3644 , в т.ч :

- населення - 3411 лічильників ( Д-15мм); - юридичні особи - 233 лічильників(219 од – Д-15мм; 14 од.- Д-50мм).

1.2.11. Енергоспоживання системи водопостачання у 2017р. склало 276700 кВт.год, питоме енергоспоживання - 0,6289кВт.год./м3.

**1.3.Опис схеми технологічного процесу та схеми водопостачання:**

Джерелами водопостачання міста є підземні води водоносного горизонту у відкладах сенонського над’ярусу верхньої крейди (мергель,вапняки крейдо подібні) , до якого пробурено артезіанські свердловини КП «Жовківське ВУВКГ» на Мокротинському водозаборі. Водозбагаченість порід і потужність водоносного горизонту обумовлені розвитком тріщинуватості мергелів по площі і в розрізі. Водоносний горизонт інтенсивної тріщинуватості мергелів міжпластовий, переважно напірний. В геоструктурному відношенні ділянка водозабору розташована в західній частині Волино-Подільської окраїни Східно –Європейської платформи в межах Львівської крейдової мульди. В експлуатації знаходиться три свердловини.

Водопровідні мережі міста Жовква і селах Сопошин, Стара Скварява, Воля–Висоцька Жовківського району об’єднані в єдину мережу загальною довжиною 59,3 км, з них водогонів – 11,3 км та вуличних водопровідних мереж - 48,0 км.

Проектна потужність водозабірних споруд становить 3,4 тис.м3/добу . Технічні характеристики артезіанських свердловин, РЧВ, якісні показники води по водозабору наведені нижче в таблицях. В середньому за рік подається 440 тис. м³ питної води .

Схема водопостачання наступна : вода із свердловин за допомогою

центробіжних погружних свердловинних насосів типу ЕЦВ 10-120-60 по трубопроводах діаметром 150 – 200 мм надходить до насосної станції другого підйому . На насосній станції другого підйому встановлено лічильник холодної води MZ 200, турбінний сухохідний, клас С. Із насосної станції другого підйому за допомогою насосних агрегатів Д320-50 по трубопроводу діаметром 250 мм, протяжністю 4,5 км. вода надходить до резервуарів чистої води в м. Жовкві . Резервуари чистої води міскістю 200 м³ - 2 шт. і 1000 м³ - 1шт. розташовані на г. Гарай і по геодезичних відмітках знаходиться на 35-40 м вище рівня розташування міста . В резервуарах проводиться знезараження питної води хлорним вапном . Після хлорування питна вода з резервуарів самопливом подається споживачам – абонентам . Характеристика магістральних водогонів та розподільчої водопровідної мережі КП «Жовківське ВУВКГ» наведена нижче в таблицях.

2. ПРОВЕДЕННЯ ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРАХУНКУ СИСТЕМИ РОЗПОДІЛЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

**2.1. Гідравлічний розрахунок водопровідної мережі**

*Опис перевірочного гідравлічного розрахунку водопровідної мережі.* Метою перевірочного розрахунку є визначення розподілу потоків водопровідної мережі, подачі і напору джерел при відомих діаметрах труб і відборах води в вузлових точках. Таким чином, при перевірочному розрахунку відомими величинами являються:

1. Діаметри і довжини всіх ділянок мережі, їх гідравлічні опори;
2. Фіксовані вузлові відбори води;
3. Напірно-витратні характеристики джерела;
4. Геодезичні відмітки всіх вузлових точок.

В результаті перевірочного розрахунку мають бути визначені:

1.Витрати і втрати напору у всіх ділянках мережі;

2.Подача джерела;

3.П'єзометричні напори у всіх вузлах системи.

До перевірочних розрахунків слід віднести розрахунок системи на випадок гасіння пожежі під час найбільшого водоспоживання, а також розрахунки мережі і водопроводів при допустимому зниженні подачі води в зв'язку з аваріями на окремих ділянках. Ці розрахунки необхідні для оцінки працездатності системи в умовах, відмінних від нормальних, для виявлення можливості використання в цих випадках запроектованого насосного устаткування, а також для розробки заходів, що виключають падіння вільних напорів і зниження подачі нижче граничних значень.

*Розрахунок системи на випадок гасіння пожежі*. При цьому розрахунку перевіряють відповідність прийнятих діаметрів ділянок мережі збільшеним витратам води, що пропускаються під час гасіння пожежі. Якщо в результаті розрахунку буде виявлено, що лінії мережі працюють при швидкостях, відмінних від економічних, то це не повинно викликати побоювання, оскільки робота системи у вказаному режимі нетривала і тому не робить помітного впливу на економічність роботи системи в цілому. Проте, якщо втрати напору в трубах при проходженні збільшених витрат зростають настільки, що приводять до необхідності створення насосною станцією напорів, небезпечних для збереження трубопроводів, то діаметри окремих ділянок із значними втратами необхідно замінити на більші. Як правило, така заміна не веде до перерахунку мережі на випадок найбільшого водоспоживання. За результатами розрахунку мережі визначають можливість використання у вказаний момент вибраного раніше насосного устаткування.

*Розрахунки мережі на випадок аварій на окремих ділянках*. Відповідно до рекомендацій СНіП слід перевірити працездатність системи при аварії на мережі. В разі аварії на одній з ліній мережі необхідно, щоб у диктуючій точці вільний напір був не менше 10 м, а подача води на потреби міста знижувалася не більше ніж на 30 %. Очевидно, що якщо вказані вимоги виконуватимуться при найбільш навантаженому режимі роботи системи, то при всіх інших режимах, коли втрати напору в мережі менші, їх виконання буде гарантоване. Цей режим матиме місце в години найбільшого водоспоживання.

**2.2. Аналіз надлишкових та недостатніх напорів в мережі подачі і розподілу води та рекомендації стосовного корегування існуючої ситуації**

Систему розподілу питної води м. Жовква на сьогоднішній день можна вважати схемою рівномірно розподіленого відбору води.

За результатами гідравлічного розрахунку виявлено, що в місті користувачі з недостатнім напором в мережі менше 10 м.в.ст. і напором в мережі більше 60 м.в.ст. відсутні.

На ділянках мереж з підвищеним напором необхідно замінити стальні та чавунні труби на поліетиленові - ПЕ 100, виготовлені по ТУ У В.2.7-21547843. 006-01 та відповідають вимогам міжнародного стандарту ISO 4427, які витримують тиск до 160 м.в.ст.

Для контролю та подальшого можливого зниження кількості нераціональних витрат оптимально виконати *установку водомірів*.

**2.3. Виявлення основних недоліків системи та рекомендовані заходи оптимізації за основними напрямками**

***Аналіз надійності роботи системи***

Аналіз діючої системи водопостачання дозволяє виявити наступні недоліки:

- високий процент старих водогонів, трубопроводів, та запірної арматури;

- більшість насосного обладнання вичерпало термін експлуатації, що призводить до зниження його ККД та зменшення ефективності використання електроенергії.

***Рекомендації з оптимізації системи водопостачання КП «Жовківське ВУВКГ»***

Проблема неефективного використання матеріальних та енергетичних ресурсів полягає у трьох аспектах:

- високий рівень технологічних витрат та втрат води.

- затрати, пов'язані з недостатнім рівнем автоматизації технологічного процесу.

Підвищений рівень втрат води виникає у зв’язку з існуючим зносом водогонів, розподільної мережі та арматури на них.

На підставі існуючого стану основних елементів системи водопостачання КП «Жовківське ВУВКГ», гідравлічного розрахунку системи розподілу води, а також виявлених основних недоліків, пропонується перелік заходів з оптимізації системи водопостачання (табл. 6.1).

Розділ гідравліки було створено на основі:

* Наказу № 316 від 06.09.2010 р. Міністерства з питань ЖКГ України «Щодо розроблення схем оптимізації роботи централізованих систем водопостачання населених пунктів України»
* Наказу № 476 від 23.12.2010 р. Міністерства з питань ЖКГ України «Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення схем оптимізації роботи систем централізованого водопостачання та водовідведення»;
* методичних рекомендацій з розробки схем оптимізації роботи систем централізованого водопостачання та водовідведення;
* Постанови Кабінету Міністрів України від 23 лютого 2011 р. № 141 «Про затвердження Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті за програмою "Питна вода України"

Мета створення:

* оптимізувати технологічний процес подачі та розподілу води в умовах мінливого водорозбору;
* розроблення рекомендацій щодо розширення та реконструкції системи водопостачання з урахуванням перспективи її розвитку;
* гідравлічний розрахунок різних станів водопровідної мережі, видача інформації, як на екран монітору, так і на друкувальний пристрій формату А3 і А4;

Вихідні дані необхідні для розробки схеми оптимізації

Для розробки схеми оптимізації була зібрана і оброблена наступна інформація. Замовником була надана карта м. Жовква М 1:2000 і М 1: 500 , схема Мокротинського водозабору і водопровідної мережі .

Після внесення інформації був зроблений гідравлічний розрахунок водопровідних мереж міста з допомогою онлайн версії програми «Таблиці Шевельова» ver 2.0 і гідравлічних формул. З метою порівняння були проведені вимірювання тиску води у водопровідній мережі в «диктуючих точках». Отримані дані порівнювалися з результатами гідравлічного розрахунку в аналогічних точках мережі.

Враховуючи хорошу збіжність результатів гідравлічного розрахунку з реальними вимірами, можна зробити висновок про адекватність водопровідних мереж м.Жовква.

Проведений гідравлічний розрахунок був використаний при розробці технічних заходів по оптимізації структури водопровідної мережі і її роботи.

Виявлення основних недоліків системи та рекомендовані заходи оптимізації за основними напрямками

* Значний знос частини водопровідних мереж.
* Погіршення якості питної води внаслідок зношеності водопровідних мереж.
* Падіння тиску в літній період.
* Необхідно 100% охоплення населення приватного сектору приладами обліку використаної води.
* Необхідно встановити прилади обліку використаної води на всі багатоповерхові будинки (200 одиниць).

**Висновки за підсумками гідравлічного розрахунку системи централізованого водопостачання міста**

За підсумками гідравлічного розрахунку можна зробити наступні висновки:

* Необхідна заміна зношених водопровідних мереж.
* Інвентаризація колодязів і ділянок водопровідної мережі, з складанням паспортів в м. Жовква не проводилась. Необхідно організувати проведення робіт з інвентаризації труб та паспортизації колодязiв.

Рекомендації з оптимизації системи водопостачання КП "Жовківське ВУВКГ" згідно проведеного гідравлічного розрахунку

Технічні пропозиції щодо оптимізації роботи системи централізованого водопостачання :

**Пропозиції по заміні аварійних трубопроводів**

(матеріал нових труб –ПЕ, ПХВ)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Місцезнаходження трубопроводу** | **Діаметр старої труби** | **Діаметр нової труби** |
| 1. | Заміна замортизованих водопровідних мереж м.Жовква | **63-150**  **Сталь.чавун** | **63-160 ПЕ, ПВХ** |
| 2 | **Реконструкція водозабору м.Жовква із заміною водогону довжиною 3300м.** | **250 ЧВ** |  |

Заходи, спрямовані на підвищення якості питної води та надійністі водопостачання:

* Будівництво резервуару чистої води;
* Будівництво станції підготовки води;
* Впорядкування зон санітарної охорони.

3.АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ, НАДІЙНОСТІ ТА ЕКОНОМІЧНОСТІ РОБОЧИХ ВУЗЛІВ СИСТЕМИ

3.1.Аналіз системи водопостачання

КП «Жовківське ВУВКГ» Жовківської міської ради здійснює постачання питної води для м. Жовква, с. Ст. Скварява, с. Сопошин, с. Воля Висоцька. Водозабезпечення населення здійснюється круглодобово.

Питна вода відпускається для задоволення потреб населення та для господарсько-питних потреб бюджетних установ, комерційних установ, сільгоспвиробників, комунально-побутових підприємств, а також для гасіння пожеж.

Кількість абонентів, які користуються послугами централізованого водопостачання протягом 2015-2017 року збільшилась на 151 абонентів: станом на 01.01.2016 року – 4306 абонентів, станом на 01.01.2018 року – 4457 абонентів. Збільшення кількості населення, яке користується послугами централізованого водопостачання відбулося за рахунок підключення нових абонентів у мікрорайонах індивідуальної забудови та багатоквартирниних будинків. Рівень охоплення послугами централізованого водопостачання (у відсотках до загальної чисельності населення) - зріс з 65,6 до 71,2 % Подача води споживачам здійснюється цілодобово.

Джерелами водопостачання міста є підземні води водоносного горизонту у відкладах сенонського над’ярусу верхньої крейди (мергель,вапняки крейдо подібні) , до якого пробурено артезіанські свердловини КП «Жовківське ВУВКГ» на Мокротинському водозаборі. Водозбагаченість порід і потужність водоносного горизонту обумовлені розвитком тріщинуватості мергелів по площі і в розрізі. Водоносний горизонт інтенсивної тріщинуватості мергелів міжпластовий, переважно напірний. В геоструктурному відношенні ділянка водозабору розташована в західній частині Волино-Подільської окраїни Східно –Європейської платформи в межах Львівської крейдової мульди. В експлуатації знаходиться три свердловини.

Водопровідні мережі міста Жовква і селах Сопошин, Стара Скварява, Воля–Висоцька Жовківського району об’єднані в єдину мережу загальною довжиною 59,3 км, з них водогонів – 11,3 км та вуличних водопровідних мереж - 48,0 км.

Проектна потужність водозабірних споруд становить 3,4 тис.м3/добу .

Схема водопостачання наступна : вода із свердловин за допомогою центробіжних погружних свердловинних насосів типу ЕЦВ 10-120-60 по трубопроводах діаметром 150 – 200 мм надходить до насосної станції другого підйому . На насосної станції другого підйому встановлено лічильник холодної води MZ 200, турбінний сухохідний, клас С. Із насосної станції другого підйому за допомогою насосних агрегатів Д320-50 по трубопроводу діаметром 250 мм, протяжністю 4,5 км. вода надходить до резервуарів чистої води в м. Жовкві . Резервуари чистої води міскістю 200 м³ - 2 шт. і 1000 м³ - 1шт. розташовані на г. Гарай і по геодезичних відмітках знаходиться на 35-40 м вище рівня розташування міста . В резервуарах проводиться знезараження питної води хлорним вапном. Після хлорування питна вода з резервуарів самопливом подається споживачам – абонентам . Характеристика магістральних водогонів та розподільчої водопровідної мережі КП «Жовківське ВУВКГ» наведена нижче в таблицях *.*

Визначальним параметром роботи системи водопостачання є показник обсягів води, від її підйому до надходження споживачам. Динаміка обсягів води по окремих етапах та за роками приведена в табл. 3.1.1.

***Таблиця 3.1.1.*** *Динаміка розподілу обсягів води по окремих етапах*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Найменування показника** | **за роками** | | |
| **2015** | **2016** | **2017** |
|  | **Піднято води з підземних джерел, тис. м3/рік** | 433,6 | 444,9 | 443,9 |
|  | **Подано у мережу, тис. м3/рік** | 433,6 | 444,9 | 443,9 |
|  | **Реалізовано води, тис. м3/рік** | 331,3 | 340,6 | 338,9 |
|  | *з них населенню* | 260,0 | 269,0 | 265,0 |
|  | **Технологічні витрати та втрати води, тис. м3/рік** | 102,3 | 104,3 | 105,0 |
|  | **Середньодобова подача питної води, тис. м3/добу** | 1,188 | 1,216 | 1,216 |
|  | *з них населенню* | 0,712 | 0,735 | 0,726 |

Обсяги води, поданої у розподільчу водопровідну мережу міста, з 2015 по 2017 роки щорічно знаходяться на приблизно одному рівні – 444тис м3. Технологічні витрати та втрати товарної води при її транспортуванні та реалізації знаходяться на приблизно одному рівні – 104 тис. м3 і становлять 23,4% від від піднятої і поданої в мережу води.

Обсяги реалізованої води за останні 4 роки складали:

* у 2014 р. – 331 тис. м3/рік, в т.ч. населенню – 259 м3/рік або 78,25 %;
* у 2015 р. – 331 тис. м3/рік, в т.ч. населенню – 260тис. м3/рік або 78,55 %;
* у 2016 р. – 341 тис. м3/рік, в т.ч. населенню – 269 тис. м3/рік або 78,89%.
* у 2017 році – 339 тис м3/рік, в т.ч. населенню – 265 тис. м3/рік або 78,17%.

3.1.1.Характеристика водозабору.

Джерелами водопостачання міста є підземні води водоносного горизонту у відкладах сенонського над’ярусу верхньої крейди (мергель,вапняки крейдо подібні) , до якого пробурено артезіанські свердловини КП «Жовківське ВУВКГ» на Мокротинському водозаборі. Водозбагаченість порід і потужність водоносного горизонту обумовлені розвитком тріщинуватості мергелів по площі і в розрізі. Водоносний горизонт інтенсивної тріщинуватості мергелів міжпластовий, переважно напірний. В геоструктурному відношенні ділянка водозабору розташована в західній частині Волино-Подільської окраїни Східно –Європейської платформи в межах Львівської крейдової мульди. В експлуатації знаходиться три свердловини. Технічні характеристики артезіанських свердловин наведені в табл. 3.1.2.Встановлена виробнича потужність насосних станцій першого підйому становить 3,4 тис.м3/добу.

#### Артезіанські свердловини Мокротинського водозабору Таблиця 3.1.2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Номер свердло-  вини | **№1** | **№2** | **№3** |
| 2 | Рік буріння | 1990 | 1987 | 1987 |
| 3 | Глибина сверд-  ловини, м. | 85 | 70 | 70 |
| 4 | Абс.відмітка, м. | 337,3 | 337,3 | 337,3 |
| 5 | Літологічний  склад | Мергель світлосірий,щільний, тріщинуватий твердий | | |
| 6 | Геологічний вік водоносних  порід | Сенонський водоносний горизонт | | |
| 7 | Статичний  рівень, м. | 10 | 12 | 0,5 |
| 8 | Динамічний  рівень, м. | 11 | 22 | 1,5 |
| 9 | Дебіт, м3/год. | 60 | 70 | 80 |
| 10 | Пониження, м. | 1,0 | 10 | 1.0 |
| 11 | Тип фільтра і  його діаметр, мм. | щілинний | | |
| 426 | 426 | 426 |
| 12 | Установка  рабочої частини фільтра, м. | 25-78 | 25-65 | 25-65 |
| 13 | Тип насосу | PentaxE8E/3 | ЕЦВ10-120-60 | ЕЦВ10-120-60 |
| 14 | Продуктивність  свердловини,  м3/год. | 60 | 70 | 80 |

3.1.2Аналіз якості води з артсвердловин і водопровідної води

Якість води з водозабірних свердловин залежить від типу водоносного пласта, з якого видобувається підземна вода.

Аналіз технічних характеристик водозабірних свердловин Жовківського водопроводу показав, що вода в них забирається з сенонського водоносного горизонту. Водоносний горизонт верхньокрейдових відкладів є основним на водах якого базується водопостачання м. Жовква. За хімічним складом води горизонту відносяться до гідрокарбонатного кальцієвого і гідро карбонатного кальцієво-натрієвого типів.

Аналіз показників якості води з артсвердловин показав , що вода має високі якісні показники, які відповідають нормативним вимогам «ДСанПіН 2.2-4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» та ДСТУ 4808:2007. Джерела централізованого питного водопостачання.

###### На підприємстві проводиться аналіз питної води на її відповідність вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні  вимоги  до води питної,  призначеної  для  споживання  людиною", ДСТУ 4808:2007 Джерела централізованого питного водопостачання. Контроль якості питної води здійснюється за санітарно-хімічними показниками безпечності та якості питної води, за показниками епідемічної безпеки (мікробіологічними і паразитологічними показниками) та радіаційними показниками безпечності питної води.

Для аналізу відбираються проби води:

* на виході з кожної артезіанської свердловини;
* на виході з резервуарів чистої води (на вході в розподільчу мережу);
* з кранів внутрішніх водопровідних мереж окремих споживачів.

Виробничий контроль якості питної води на підприємстві проводиться згідно Програми проведення виробничого контролю якості води підземних джерел водопостачання та контролю якості питної води Хімічною лабораторією контролю якості питної води КП «Жовківське ВУВКГ» за показниками відповідно до Галузі атестації хімічної лабораторії контролю якості питної води на проведення вимірювань (Свідоцтво про атестацію №22 від 18.08.2014р., чинне до 18.08.2019р.), Жовківським районним відділом ДУ «Львівський обласний лабораторний центр МОЗ України», ДУ «Львівський обласний лабораторний центр МОЗ України» та іншими акредитованими лабораторіями згідно договорів.

Показники якості води Мокротинського водозабору наведені в табл.3.1.3

Виробничий контроль безпечності та якості питної води у розподільній мережі проводиться за мікробіологічними та органолептичними показниками з вуличних водорозбірних пристроїв, включаючи тупикові ділянки (згідно ДСанПіНу 2.2.4-171-10 ).

**Якісні показники води по Мокротинському водозабору** **КП"Жовківське ВУВКГ" за 2017 рік**

**Таблиця 3.1.3**

| № | Показники | | | Насосні станції І-го підйому (Номер артезіанських свердловин) | | | Вихід в мережу **(резервуар чистої води)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №1 | №2 | №3 |
| 1 | Запах в балах | 20˚С | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 60˚С | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | Присмак (бали) | | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | Забарвленість (градуси) | | | 5 | 6 | 5 | 8 |
| 4 | Мутність (мг/дм3) | | | 0,42 | 0,40 | 0,40 | 0,50 |
| 5 | Водневий показник (одиниці pH) | | | 7,8 | 7,0 | 7,8 | 7,8 |
| 6 | Залишковий  хлор (мг/ дм3) | | вільний | - | - | - | 0,41 |
| звязаний | - | - | - | 1,00 |
| 7 | Окислюваність (мгО/дм3) | | | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 2,9 |
| 8 | Азот аміаку (мг/дм3) | | | відсутній | відсутній | відсутній | відсутній |
| 9 | Нітрити (мг/дм3) | | | 0,004 | 0,005 | 0,004 | 0,020 |
| 10 | Нітрати (мг/дм3) | | | 4,0 | 4,2 | 4,5 | 4,0 |
| 11 | Загальна твердість(мг-екв/дм3) | | | 6,8 | 7,5 | 7,3 | 7,2 |
| 12 | Сухий залишок (мг/дм3) | | | 550,0 | 570,0 | 610,0 | 790,0 |
| 13 | Хлориди (мг/дм3) | | | 102,0 | 110,0 | 129,0 | 132,0 |
| 14 | Сульфати (мг/дм3) | | | 130,5 | 125,0 | 140,0 | 145,0 |
| 15 | Залізо загальне (мг/дм3) | | | 0,58 | 0,60 | 0,40 | 0,42 |
| 16 | Миш’як (мкг/дм3) | | | < 10,0 | <10,0 | < 10,0 | < 10,0 |
| 17 | Свинець (мкг/дм3) | | | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 | < 1,0 |
| 18 | Фтор (мкг/дм3) | | | 142,0 | 208,0 | 182,0 | 137,0 |
| 19 | Залишковий алюміній (мкг/дм3) | | | < 40,0 | < 40,0 | < 40,0 | < 40,0 |
| 20 | Поліфосфати (мг/дм3) | | | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,10 |
| 21 | Лужність загальна(ммоль/дм3) | | | 4,0 | 4,4 | 5,6 | 3,0 |
| 22 | Магній (мг/дм3) | | | 18,2 | 19,2 | 21,0 | 18,0 |
| 23 | Ртуть (мкг/дм3) | | | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| 24 | Ціаніди (мкг/дм3) | | | < 0,10 | < 0,10 | < 0,10 | < 10,0 |
| 25 | Кадмій (мкг/дм3) | | | 0,5 | 0,8 | 0,7 | 0,7 |
| 26 | Молібден (мкг/дм3) | | | < 2,5 | < 2,5 | < 2,5 | < 2,5 |
| 27 | Хлороформ (мкг/дм3) | | | < 5,0 | <5,0 | < 5,0 | < 5,0 |
| 28 | Кобальт (мкг/дм3) | | | 11,0 | 7,0 | 11,0 | 6,0 |
| 29 | Кремній (мг/дм3) | | | 0,78 | 0,99 | 0,42 | 0,42 |
| 30 | Натрій (мг/дм3) | | | 7,6 | 5,8 | 8,3 | 1,8 |
| 31 | Цезій-137 (Бк/дм3) | | | < 0,210 | < 0,333 | < 0,350 | - |
| 32 | Стронцій-90 (Бк/дм3) | | | < 0,300 | < 0,240 | < 0,280 | - |
| 33 | Радій-226 (Бк/дм3) | | | 0,044 | < 0,037 | < 0,037 | - |
| 34 | Уран-238 (Бк/дм3) | | | 0,065 | 0,065 | 0,078 | - |
| 35 | Сумарна альфа-активність (Бк/дм3) | | | 0,038 | 0,038 | 0,058 | - |
| 36 | Сумарна бета-активність (Бк/дм3) | | | < 0,1 | 0,1 | < 0,1 | - |
| 37 | Загальні колі форми (КУО/дм3) | | | < 1 | < 1 | < 1 | відсутні |
| 38 | Загальне мікробне число (КУО/см3) | | | - | - | - | 7 |

***3.1.3.ХЛОРАТОРНА СТАНЦІЯ.***

В РЧВ вода надходить від насосної станції другого підйому Хлораторна станція розташована на горі Гарай. Для дезінфекції води в системі централізованого питного водопостачання міста використовується хлорне вапно. Технічне хлорне вапно містить 25-30% активного хлору. Використання хлорного вапна, активним компонентом якої є гіпохлорит кальцію Са(ClO)2, може бути допущене лише на станціях малої (до 3 тис. м3/добу) продуктивності. Для приготування розчину хлорного вапна застосовують установку, в якій здійснюється приготування розчину коагулянту. До складу її входять баки, куди засипають хлорне вапно і додають воду. Вапняне молоко надходить у робочі баки, де готується розчин концентрацією до 1-2%. При приготуванні розчину він перемішується механічними мішалками. З робочих баків хлорне вода через дозуючі пристрої вводиться у воду, яку необхідно дезінфікувати, в резервуари чистої води (контакт води з дезінфектантом - не менше 30 хвилин). Залишкова концентрація хлору в воді повинна складати 0,3…0,5 мг/л.

В процесі роботи постійно проводиться контроль величини залишкового вільного хлору в оброблюваній воді. За результатами контролю уточнюється витрата робочого розчину хлорного вапна і відповідно регулюється продуктивність дозатора.

3.1.4 ***Характеристика водопровідних свердловин (насосні станцій І-го підйому)***

Для забору підземних вод в КП “Жовківське ВУВКГ” використовуються водозабірні свердловини (трубчасті колодязі), обладнані погружними електронасосними свердловинними агрегатами для води типу ЕЦВ 10-120-60. Свердловини працюють цілодобово з профілактичним відключенням. Проектна потужність водозабірних споруд становить 3,4 тис.м3/добу . Технічні характеристики артезіанських свердловин, РЧВ, якісні показники води по водозабору наведена в *таблицях 1, 2,3.* В середньому за рік подається 440 тис. м³ питної води. Вода від свердловин №№1-3 по водогонах Д=150–200мм подається в насосну станцію другого підйому. На насосної станції другого підйому встановлено лічильник холодної води MZ 200, турбінний сухохідний, клас С. Характеристика водопровідної насосної станції II підйому (ВНС) наведена в *таблиці 4.* Із насосної станції другого підйому за допомогою насосних агрегатів Д320-50 по трубопроводу діаметром 250 мм, протяжністю 4,5 км. вода надходить до резервуарів чистої води в м. Жовкві . Резервуари чистої води міскістю 200 м³ - 2 шт. і 1000 м³ - 1шт. розташовані на г. Гарай і по геодезичних відмітках знаходиться на 35-40 м вище рівня розташування міста . В резервуарах проводиться знезараження питної води хлорним вапном . Після хлорування питна вода з резервуарів самопливом подається споживачам – абонентам . Характеристика магістральних водогонів та розподільчої водопровідної мережі КП «Жовківське ВУВКГ» наведена в *таблицях 5,6*.

3.1.5 ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОРЕГУЛЮЮЧИХ СПОРУД

Для регулювання подачі та споживання води, а також зберігання запасів води водозабірні вузли і санзони обладнані резервуарами чистої води. Резервуари чистої води міскістю 200 м³ - 2 шт (бетонні). і 1000 м³ - 1шт(металевий), розташовані на г. Гарай і по геодезичних відмітках знаходиться на 35-40 м вище рівня розташування міста . В резервуарах проводиться знезараження питної води хлорним вапном . Після хлорування питна вода з резервуарів самопливом подається споживачам – абонентам . Герметизація люків дозволяє утримувати воду в ізоляції від навколишнього середовища. Рівні води у РЧВ заміряються рівнеміром.

**Характеристика резервуарів чистої води (РЧВ)**

**Таблиця 3.1.4**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Назва водозабору** | **Технічна характеристика** | | **Рік**  **будівництва**  **резервуарів** | **Матеріал** |
| **Кількість**  **резвуарів** | **Загальний об'єм, м3** |
| Мокротинський водозабір | **2** | **2х200** | **1952** | **Залізобетон** |
|  | **1** | **1х1000** | **2007** | **Сталь Ст.3** |
| **Всього** | **3** | **1400** |  |  |

***3.1.6 ХАРАКТЕРИСТИКА НАСОСНОЇ СТАНЦЯЇ ІІ-ГО ПІДЙОМУ***

Подача води в рчв здійснюється нс – іі-го підйому. Насосна станція має прямокутну форму. Стіни будівлі виконані із збірного залізобетону і цегли. В будівлі розташовано машинний зал насосної станції. В машинному залі розташоване насосне обладнання, характеристики якого представлені в табл.3.1.5.

Таблиця 3. 1.5. Технічні дані водопровідної насосної станції другого підйому

| **№** | **Назва**  **Насосної станції**  **та марка насосів** | **Продук-**  **тивність**  **м3/доб** | **Рік**  **буд**  **-ва** | **Насосний агрегат** | | | **Режим роботи насосної** | | | | | | **Стан** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Q**  **м3/год** | **H**  **м** | **N**  **кВт** | **Максимальний** | | | **мінімальний** | | | **буд.**  **частини** | **мех.**  **частини** | **електр.**  **частини** |
| **годин** | **м3/год** | **H\*, м** | **годин** | **м3/год** | **H\*, м** |
|  | Мокротинський водозабір |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | ***ВНС II підйому*** | 7680 | 1966 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | + | + | + |
|  | Д 320-50 х 2шт. |  |  | 320 | 50 | 55 | 12 |  |  | 1 |  |  |  |  |  |
| Примітки:  \* Тиск на гребінці  Добрий +++ Задовільний ++ Поганий + Потребує негайного ремонту –  На ВНС -ІІ-го підйому водозабору встановлено лічильник холодної води MZ 200, турбінний сухохідний, клас С | | | | | | | | | | | | | | | |

3.1.7. Технічні характеристики розподільних мереж системи централізованого водопостачання

**Характеристика магістральних водогонів**

**Таблиця 3.1.6.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Діаметр**  **мм** | **Довжина, км** | | | | | | | | | | | |
| **1966 -1996** | | | | **1997 -2017** | | | | **Всього** | | | |
| **Чавун** | **Сталь** | **ПЕ** | **Разом** | **Чавун** | **Сталь** | **ПЕ** | **Разом** | **Чавун** | **Сталь** | **ПЕ** | **Разом** |
| 150 | 0,400 |  |  | 0,400 |  |  |  |  |  |  |  | **0,400** |
| 200 | 4,400 | 0,200 |  | 4,600 |  |  |  |  | 4,400 | 0,200 |  | **4,600** |
| 250 | 4,600 | 0,200 |  | 4,800 |  |  | 1,100 | 1,100 | 4,600 | 0,200 | 1,100 | **5,900** |
| 300 |  |  |  |  |  |  | 0,400 | 0,400 |  |  | 0,400 | **0,4** |
| Усього | **9,400** | **0,400** |  | **9,800** |  |  | **1,500** | **1,500** | **9,400** | **0,400** | **1,500** | **11,300** |
| Примітка:  Матеріал труб: чавун (Ч), сталь (Ст), поліетилен (ПЕ) | | | | | | | | | | | | |

**Характеристика розподільчої мережі**

**Таблиця 3.1.7**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Діаметр**  **мм** | **Довжина, км** | | | | | | | | | | | |
| **1956-1996** | | | | **1997-2017** | | | | **Всього** | | | |
| **Чавун** | **Сталь** | **ПЕ** | **Разом** | **Чавун** | **Сталь** | **ПЕ** | **Разом** | **Чавун** | **Сталь** | **ПЕ** | **Разом** |
| <100\* |  | 3,600 |  | 3,600 |  |  | 4,200 | 4,200 |  | 3,600 | 4,200 | **7,800** |
| 100 | 13,100 | 3,500 |  | 16,600 |  | 1,800 | 13,200 | 15,000 | 13,100 | 5,300 | 13,200 | **31,600** |
| 150 | 7,900 | 0,700 |  | 8,600 |  |  |  |  | 7,900 | 0,700 |  | **8,600** |
| **Усього** | **21,000** | **7,800** |  | **28,800** |  | **1,800** | **17,400** | **19,200** | **21,000** | **9,600** | **17,400** | **48,000** |
| Примітка:  Матеріал труб: чавун (Ч), сталь (Ст), поліетилен (ПЕ) | | | | | | | | | | | | |

***Таблиця 3.1.8*** *Показники аварійності мережі водопостачання*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***Місяць*** | ***2016*** | ***2017*** |
| Всього за рік | 113 | 107 |
| Довжина, м | 59,3 | 59,3 |

***Таблиця 3.1.9******Стан водопровідних мереж за населеними пунктами***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Найменування показника** |  |
| 1 | **Загальна протяжність мереж, км** |  |
| 2016 р. | 11,3 |
| 2017 р. | 11,3 |
| 1.1 | **в т.ч. ветхих та аварійних, км** |  |
| 2016 р. | 4,5 |
| 2017 р. | 7,0 |
| 2 | **Замінено мереж, км** |  |
| 2016 р. | - |
| 2017 р. | - |
| 3 | **Кількість аварій на 1 км мережі** |  |
| 2016 р. | 0,1 |
| 2017 р. | 0,1 |

***Таблиця 3.1.10******Стан водопровідних мереж за структурними складовими***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Найменування показника** | **2016 р.** | **2017 р.** | **+/– до 2016 р.** |
| 1. | **Загальна протяжність водопровідних мереж, км** | 59,3 | 59,3 | 0 |
| *в т.ч. ветхих та аварійних, км* | 15,8 | 17,7 | +1,9 |
| *1.1* | ***Кількість аварій на 1 км мережі*** | 1,9 | 1,8 | -0,1 |
| 2 | **Загальна протяжність водоводів, км** | 11,3 | 11,3 | 0 |
| *в т.ч. ветхих та аварійних, км* | 4,5 | 7,0 | +2,5 |
| *2.1* | ***Кількість аварій на 1 км водоводів*** | 0,1 | 0,1 | 0 |
| 3 | **Загальна протяжність вуличних мереж, км** | 37,2 | 37,2 | 0 |
|  | *в т.ч. ветхих та аварійних, км* | 8,5 | 8,7 | +0,2 |
| *3.1* | ***Кількість аварій на 1 км вуличних мереж*** | 1,6 | 1,5 | -0,1 |
| 4 | **Загальна протяжність внутрішньодворових мереж, км** | 10,8 | 10,8 | 0 |
|  | *в т.ч. ветхих та аварійних, км* | 2,8 | 2,0 | -0,8 |
| *4.1* | ***Кількість аварій на 1 км внутрішньодворових мереж*** | 4,1 | 3,8 | -0,3 |

**3.1.8 ОБЛІК ПОСЛУГ З ВОДОПОСТАЧАННЯ**

За даними абонентського відділу КП «Жовківське ВУВКГ» станом на 01.01.2018р. у нараховується 4457 абонентів, із яких 3644 (81,8 %) оснащено засобами обліку. Це мешканці приватного сектору та багатоповерхових будинків. Нормативне використання води на одного жителя розраховано згідно санітарних норм і затверджено органами місцевого самоврядування.

***Таблиця 3.1.11*** Оснащення засобами обліку

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Найменування показника** | **В цілому** |
| 1 | Обладнання **житлових будинків** приладами обліку води, ***% до загальної кількості*** |  |
| 2016 р. | 87,1 |
| 2017 р. | 87,2 |
| 2 | Обладнання **квартир** приладами обліку води, ***% до загальної кількості*** |  |
| 2016 р. | 81,6 |
| 2017 р. | 81,7 |
| 3 | **Кількість споживачів (абонентів)**, **всього** |  |
| 2016 р. | 4393 |
| 2017 р. | 4457 |
|  | ***в т.ч. обладнаних засобами обліку*** |  |
| 2016 р. | 3513 |
| 2017 р. | 3644 |

**3.1.9 ВОДНИЙ БАЛАНС ПІДПРИЄМСТВА**

***Таблиця 3.1.12****. Водний баланс підприємства*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рік | Обсяги води, тис. м3/рік | | | | |
| Подано у мережу | технологічні витрати води | втрати та не облічені витрати води | реалізовано |
| 2015 | **433,6** | 19,1 | 83,2 | **331,3** |
| 2016 | **444,9** | 19,6 | 84,7 | **340,6** |
| 2017 | **443,9** | 19,5 | 85,5 | **338,9** |

Водний баланс підприємства наведений у табл. 3.1.12.

4. АНАЛІЗ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ПІДПРИЄМСТВА

Обсяги споживання електричної енергії підприємством на протязі трьох останніх років приведено в табл. 4.1.

***Таблиця 4.1*** *– Обсяги споживання електричної енергії , тис. кВт-год/рік*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Споживання електричної енергії | 2015 | 2016 | 2017 |
| Всього | 510,0 | 424,0 | 407,0 |
| На потреби водопостачання | 300,0 | 284,0 | 277,0 |
| На потреби водовідведення | 210,0 | 140,0 | 130,0 |

Як свідчать дані, приведені в табл. 4.1, прослідковується тенденція до зменшення енергоспоживання підприємством на протязі трьох років .

З приведених вище даних видно, що підприємством витрачається значна частина електричної енергії на потреби водопостачання. Це дозволяє зробити висновок про потенціал проведення модернізації та енергозберігаючих заходів впершу чергу для водопостачання.

5. АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ М. ЖОВКВА

***Собівартість послуг з водопостачання.***

Структура собівартості послуг з водопостачання по КП «Жовківське ВУВКГ» за 2015-2017 роки представлена в таблиці та на таб. 5.1

***Таблиця 5.1*** Тис. грн

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Собівартість**  **тис. грн** | **Фактично,тис.грн.** | | |  |
| **2015 рік** | **2016 рік** | **2017 рік** |
| Електроенергія | **450,2** | **539,2** | **553,6** |
| Витрати на оплату праці | **780,3** | **948,0** | **1209,0** |
| Відрахування на соціальні заходи | **251,6** | **196,6** | **252,7** |
| Амортизація | **223,4** | **197,6** | **192,8** |
| Матеріальні витрати | **251,4** | **237,5** | **360,6** |
| Інші витрати | **151,9** | **210,2** | **285,0** |
| **Всього:** | **2108,5** | **2329,1** | **2853,7** |

Основними складовими собівартості послуг водопостачання є витрати на електроенергію та оплату праці з відрахуваннями на соціальні заходи. У порівнянні з 2015роком в структурі собівартості відбулося зменшення частки витрат на електроенергію з 21,4 % до 19,4%; фонд оплати праці з відрахуваннями має незначне зростання з 37% до 42,4%; зросла частка матеріальних витрат з 11,9% до 12,6%; та лише на 2,8% збільшились інші витрати з 7,2% до 10,0% за рахунок подорожчання вартості послуг сторонніх організацій та збільшення ставок податків і зборів.

*Собівартість послуг з водопостачання у цей період п*остійно зростала і дорівнювала відповідно за роками 2015р. до 2017р.- 6,36, 6,84; 8,42; грн./м3 .

***Тарифи на послуги з водопостачання.***

Протягом 2016-2017 років тарифи для всіх категорій споживачів відповідно за роками змінювались наступним чином:

***Таблиця 5.2***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Найменування показника** | **2016 р.** | **2017 р.** | **+/– до 2016 р.** |
| 1 | **Тарифи на послуги водопостачання, грн./м3** | | | |
| *для промисловості* | 8,61 | 8,61 | 0 |
| мінімальні |  |  |  |
| максимальні |  |  |  |
| *для населення* | 8,61 | 8,61 | 0 |
| мінімальні |  |  |  |
| максимальні |  |  |  |
| 2 | **Собівартість послуг з водопостачання, грн./м3** | | | |
| мінімальна |  |  |  |
| максимальна | 6,84 | 8,42 | +1,58 |
| середня |  |  |  |
| 3 | **Рівень відшкодування вартості послуг з водопостачання, %** | | | |
| *для промисловості* | 100,00 | 83,3 | -16,7% |
| *для населення* | 72,80 | 83,3 | -10,5% |

Рівень відшкодування вартості наданих послуг з централізованого водопостачання протягом 2015-2017 років становив :

* *для населення* – 71,5; 72,8; 83,3%;
* *для інших споживачів* – 71,5; 100,0; 83,3; %

Фактичні дані, які характеризують фінансово-економічну діяльність з водопостачання приведені у табл. 5.3

***Таблиця 5.3***  *Фінансово-економічні показники з водопостачання*

тис. грн.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Роки** | **Витрати на**  **водопостачання**  **(без ПДВ)** | **Нараховані доходи за водопостачання (без ПДВ) в рік** | | | **Прибутки/**  **Збитки** |
| **Всього** | **населення** | **інші** |
| 2015 | 2108,5 | 1588,8 | 1185,3 | 403,5 | ***-519,7*** |
| 2016 | 2329,1 | 1762,7 | 1339,7 | 423,0 | ***-566,4*** |
| 2017 | 2853,7 | 2477,1 | 1950,3 | 526,8 | ***-376,6*** |

Витрати на надання послуг централізованого водопостачання постійно зростають.

Через несвоєчасний перегляд тарифів їх рівень не відшкодовує фактичну собівартість послуг. Крім того, формування витрат для встановлення тарифів проводиться за податковим обліком (неповністю враховуються амортизаційні нарахування та обмежуються витрати на ремонти), а визначення фінансових результатів за бухгалтерським.

Підприємство у 2015-2017 роках працювало із збитками. За таких умов підприємство не спроможне вкладати власні кошти у розвиток системи водопостачання, що може призвести до погіршення якості надання послуг.

Необхідною умовою для відновлення основних виробничих фондів з водопостачання за рахунок власних коштів підприємства є забезпечення, через встановлення економічно обґрунтованих тарифів, повного відшкодування операційних витрат на їх виробництво та врахування планового прибутку.

Підсумовуючи вищевикладене, можна зробити такі основні висновки. Проведений всебічний аналіз загальних показників водопостачання, якості питної води, технічного стану системи централізованого питного водопостачання та фінансово-економічної ситуації підприємства водопровідно-каналізаційного господарства м. Жовква виявив наступні ключові проблеми:

* Водопостачання м. Жовква базується на використанні підземних вод, які забираються за допомогою трьох свердловин, що мають однакові фізико-хімічні показники.

Для економного витрачання водних, матеріальних і енергетичних ресурсів необхідно виконувати оптимізаційні розрахунки сумісної роботи всіх взаємодіючих споруд в системі подачі і розподілення води з урахуванням зміни їх характеристик у процесі експлуатації системи.

* Значний термін експлуатації артезіанських свердловин;
* Незадовільний технічний стан двох резервуарів чистої води;
* Значний знос водопровідних мереж;
* Погіршення якості питної води внаслідок зношеності водопровідних мереж;
* Не 100% охоплення населення приладами обліку;
* Відсутність системи оперативного контролю за роботою системи водопостачання;
* Відсутній 100% побудинковий облік води, а там де будинкові лічильники встановлені, вони не використовуються для розрахунків із споживачем;
* Відсутність надійної системи знезараження питної води, що створює загрозу виникнення епідемічних ситуацій в системі централізованого водопостачання міста у разі аварій або інших надзвичайних обставин;
* Невідповідність встановлених тарифів для населення та неповне відшкодування витрат за надані послуги з водопостачання всіма категоріями споживачів, що призводить до збиткової діяльності підприємства.

6.ФОРМУВАННЯ ПЕРЕЛІКУ ЗАХОДІВ СХЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ

На основі зібраних вихідних даних, узагальнення та ретельного аналізу технічного та фінансово-економічного стану КП «Жовківське ВУВКГ» Жовківської міської ради було складено перелік найбільш проблемних питань, які мають місце у системах централізованого водопостачання.

Для їх вирішення в рамках схеми оптимізації передбачено здійснити ряд заходів. Крім того, на основі проведеного гідравлічного розрахунку та водного балансу підприємства було виявлено ряд додаткових заходів, направлених на оптимізацію гідравлічних режимів роботи розподільної мережі.

Враховуючи також необхідність забезпечення споживачів питною водою гарантованої якості у схемі оптимізації передбачені також заходи з будівництва систем знезалізнення та знезараження води.

При формуванні переліку заходів враховувались і пропозиції, надані спеціалістами підприємства КП «Жовківське ВУВКГ».

З метою структурування заходи схеми оптимізації було об’єднано у наступні основні напрями:

* покращення якості питної води, яка подається споживачам;
* підвищення надійності системи водопостачання;
* збільшення ефективності використання матеріальних і енергетичних ресурсів;
* покращення якості очищення стічних вод;
* підвищення надійності роботи системи водовідведення.

Структурований перелік заходів представлений в табл. 6.1.

***Таблиця 6.1*** *Перелік заходів схеми оптимізації*

|  |  |
| --- | --- |
|  | **СХЕМА ОПТИМІЗАЦІЇ мЖовква** |
| **1** | **ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ** |
| **1.1** | **Реконструкція резервуарів чистої води** |
| *1.1.1* | *Будівництво резервуару чистої води V=1 000 м3* |
| **1.2** | **Реконструкція насосної станції другого підйому** |
| *1.3.1* | *Будівництво станції підготовки води* |
| **1.4** | **Впорядкування зон санітарної охорони** |
| 1.4.1 | *Впорядкування зони санітарної охорони джерел питного водопостачання (св. №1)* |
| *1.4.2* | *Впорядкування зони санітарної охорони джерел питного водопостачання (св. №2)* |
| *1.4.3* | *Впорядкування зони санітарної охорони джерел питного водопостачання (св №3)* |
| **2** | **ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ З ВОДОПОСТАЧАННЯ** |
| **2.1** | **Реконструкція та заміна основних водоводів згідно статистики аварій** |
| *2.1.1* | *Реконструкція водозабору* |
| **2.2** | **Заміна аварійних вуличних та внутрішньо- квартальних мереж за результатами гідравлічного розрахунку** |
| *2.2.1* | *по вул. Грінченка* |
| *2.2.2* | *по вул. Стефаника* |
| *2.2.3* | *по вул. Франка* |
| **2.3** | **Заміна водогонів** |
| *2.3.1* | *по вул. Вокзальна* |
| **2.6** | **Заміна та установка пожежних гідрантів** |
| **3.** | **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ І ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ** |
| **3.1** | **Скорочення втрат води** |
| *3.1.1* | *Заміна запірної арматури водопровідних мереж* |
| *3.1.2* | *Обладнання приладами обліку холодної води багатоквартирних житлових будинків* |
| **4** | **НАУКОВЕ ТА ПРОЕКТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХОДІВ** |
| **4.1** | **Розробка проектно-кошторисної документації на реконструкцію водозабору** |
| **4.2** | **Розробка проектно-кошторисної документації на будівництво стації підготовки води на 2000 м3 на добу** |
| **4.3** | **Розробка проектно-кошторисної документації на будівництво резервуару чистої води на 1000 м3** |

6.1 Пропозиції з покращення якості водопровідної води

Одним із головних завдань КП «Жовківське ВУВКГ» є забезпечення населення міста Жовква якісними послугами з водопостачання. Якість послуг визначається по двох показниках – відповідність якості питної води санітарно-гігієнічним вимогам та надійність водопостачання.

В (п. 3.1) приведені показники якості води, з яких можна зробити висновок, що вода свердловин не відповідають нормативним вимогам по вмісту заліза. Це спричинює агресивність води стосовно труб виготовлених з заліза, призводить до випадіння в осад заліза при окисленні і сприяє накопиченню осаду в трубопроводах, що приводить до корзії стінок трубопроводів, їх заростанню, вторинному забрудненню води та погіршенню якості реалізованої води.

***Знезалізнення води***

Знезалізнення це процес видалення з води заліза.

Вибір методу знезалізнення води залежить від кількості форм існування цих елементів у воді, якісного складу води та продуктивності водоочисної станції. При виборах методу очищення води від цих сполук потрібно в першу чергу розглядати можливість застосування безреагентних методів як дешевших і простіших в експлуатації.

Така технологія знезалізнення води має наступні переваги:

1. не потрібні хімічні реагенти для окислення сполук і коагуляції домішок, що значно спрощує експлуатацію і зменшує експлуатаційні витрати;
2. велика брудомісткість фільтра і тривалість фільтроциклу, а отже не потрібно часто виключати фільтр на промивку та менші витрати промивної води;
3. не потрібні промивні насоси і менша тривалість та інтенсивність промивки, що зменшує капітальні і експлуатаційні витрати;
4. велика швидкість фільтрування води та невеликі втрати напору забезпечують менші розміри споруд, а отже і їх вартість;
5. споруди можна виконати з металу по типу водонапірних башт, які легко монтуються, не вимагають приміщень і їх утеплення.

***Зворотній осмос***

***(метод доочиски води безпосередньо перед подачею споживачеві)***

Запропоноване рішення доочищення води, засноване на частковому знесолюванні води методом мембранного розділення (зворотного осмосу), дозволяє забезпечити отримання очищеної води, що відповідає вимогам «ДСанПіН 2.2-4-171-10 гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», при температурі води 13-15 °С, що необхідно для ефективної роботи машини зворотного осмосу.

Очищена вода виробляється методом змішування п'яти частин знесоленої води після зворотного осмосу, і однієї частини підготовленої солевмісної води. Так як вихідна вода практично не містить солей кальцію і магнію (жорсткість 0,35 мг.екв/л), для досягнення фізіологічної повноцінності води в пермеат (очищену воду) зворотного осмосу, проводиться дозування хлориду кальцію і хлориду магнію, для досягнення загальної жорсткості очищеної води -1,25 мг.екв /л.

Очищена вода збирається в накопичувальну ємність. З ємності очищеної води, насосною станцією, через п'яти-мікронний картриджний фільтр і ультрафіолетову лампу, вода подається споживачу. Ультрафіолетова лампа забезпечить знезараження очищеної води перед її подачею споживачу. Картриджний фільтр призначений для фільтрування дрібнодисперсних частинок розміром більше 5 мікрон, що забезпечить візуальну відсутність механічних домішок, так як людське око не бачить домішок розміром менше 5 мікрон.

Додатково, до складу системи, може бути включена система обробки води озоном. Така система дозволить гарантовано провести знезараження води.

**Запропонована схема дозволяє забезпечити:**

* Повну автоматизацію процесу, включаючи місцеве управління основних процесів,
* Ремонтопридатність і високу надійність обладнання.
* Максимальне зниження кількість застосовуваних хімічних реагентів в процесі, а також шкідливих викидів в навколишнє середовище, і як наслідок мінімізація витрат на експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт системи.
* Відповідний рівень охорони праці який відповідає європейським вимогам.

**Схема підготовки води включає наступні етапи:**

* Сорбційна фільтрація усього потоку води в сорбційних фільтрах з активованим вугіллям.
* Знесолення води методом зворотного осмосу, і підмішування солевмісні води в пермеат.
* Дозування мінералів у знесолену воду.
* Збір води в накопичувальну ємність.
* Подача води споживачу через 5 мікронний картріджний фільтр і ультрафіолетову лампу знезараження води. (і / або додатково знезараження води озоном)

6.2.БУДІВНИЦТВО НОВОГО РЕЗЕРВУАРУ ЧИСТОЇ ВОДИ

Попередження забруднення питної води, забезпечення якісних послуг з водопостачання, зменшення втрат води є головними завданнями схеми оптимізації. Тому даним розділом пропонується проведення заходів з реконструкції старих та будівництва нових резервуарів чистої води.

У зв’язку з великим терміном експлуатації РЧВ залізобетонні конструкції резервуарів почали руйнуватись: утворилися тріщини у плитах перекриттів, через які дощова вода потрапляє у резервуар. Тріщини та раковини у бетоні спостерігаються і на стінах та опорах. Оголена арматура повністю пошкоджена корозією, це призводить до погіршення якості питної води та призводить до збільшення ризику аварійності, тому необхідним є проведення негайних ремонтних робіт, що дозволить підвищити якість надання послуг підприємством, зменшиться ймовірність потрапляння до питної води різних домішок біологічного походження.

Пропонується проведення капітального ремонту одного РЧВ в рік з метою підвищення якості реалізовуваної води та послуг, що надає КП «Жовківське ВУВКГ».

Доцільним, окрім капітального ремонту, є будівництво нового резервуару V=1000 м3, що в свою чергу дозволить збільшити обсяги піднятої та реалізованої води.

6.3. РЕКОНСТРУКЦІЯ ВОДОЗАБОРУ, ЗАМІНА ВОДОПРОВІДНИХ МЕРЕЖ МІСТА

Реконструція водозабору включає реконструкцію водогону Мокротин – РЧВ, що значно зменшить втрати води, підвищить її якісний склад, знизить енерговитрати за рахунок зменшення гідравлічного опору в мережах.

За умов великої ступені благоустрою міста, щільної забудови і розвиненої дорожньої інфраструктури рекомендується впровадження безтраншейної прокладки і санації трубопроводів системи водопостачання.

При проведенні робіт методом “санації” (протягуванням композитного рукава з текстильного матеріалу з поліетиленовим покриттям в існуючу трубу) лише частково, на окремих дільницях, перекривається рух транспорту. Під час проведення робіт таким способом значно скоротяться терміни відключення абонентів у порівнянні з першим методом.

Таким чином, при незначній вартості робіт засобом “санації” по реконструкції водопровідних мереж м. Жовква значно скоротяться строки виконання робіт – в 3,7 рази, на 13,5% зменшаться витрати на експлуатацію машин та механізмів, зменшиться кількість пального, а значить і викидів в атмосферу забруднюючих речовин. Крім того, скорочуються строки погоджень з службами, власникамим комунікацій – майже в 5 разів, не зміняться маршрути автотранспорту по вулицям міста, не буде пошкоджене покриття доріг. На деяких дільницях можливе пониження існуючого діаметру водопроводу за рахунок зменшення опору в новому трубопроводі в порівнянні з існуючим пошкодженим сталевим.

**Ефект від впровадження заходу**

Реконструйований водогін міста значно зменшить втрати води, підвищить її якісний склад, знизить енерговитрати за рахунок зменшення гідравлічного опору в мережах.

6.4.ВПРОВАДЖЕННЯ ОБЛІКУ ХОЛОДНОЇ ВОДИ.

Результати заходів, щодо підвищення якості надання послуг та економії водних ресурсів, можуть бути досягнуті лише за умови впровадження повного обліку витрат води в системах водопостачання на усіх етапах. Це дозволить створити чітку картину розподілу води в системі та призведе до значного скорочення обсягів споживання води.

У цьому напрямку необхідно передбачити організацію багаторівневої системи обліку води при:

* Заборі води з підземних та поверхневих джерел;
* Очищенні води на усіх етапах;
* Транспортуванні та розподілі води;
* Використанні води на власні потреби підприємства;
* Відпуску оптовим споживачам;
* Споживанні води, відведенні або очищенні стічних вод підприємствами та бюджетними установами;
* Споживанні води населенням, з урахуванням обліку будинковими та квартирними лічильниками.

Облік води повинен розглядатися як найважливіша складова програми розвитку, інвестиційних програм.

На першому етапі необхідно передбачити заходи з облаштування технологічного обліку, комерційного відпуску оптовим споживачам та споживання води, відводу та очищення стічних вод підприємствами та бюджетними установами. Надалі забезпечується проведення подальших робіт з організації споживання води населенням, з урахуванням обліку будинковими та квартирними приладами.

Без реалізації даного заходу матиме місце перевитрата води населенням, яке звикло розраховуватися за послуги водопостачання по нормам незалежно від обсягів споживання.

КП «Жовківське ВУВКГ» експлуатує 59,3 км водопровідних мереж. Наявність сторонніх домішок у воді негативно впливає на роботу крильчатих та турбінних лічильників води, лічильний пристрій яких приводиться у рух потоком води, який обертає крильчатку. Наявні у воді сторонні механічні домішки осідають на крильчатку чи турбіну уповільнюючи її рух створюють додатковий опір води, таким чином змінюють показання лічильника. Для забезпечення правильного обліку води та нормальної експлуатації лічильника необхідно встановлювати фільтри води, постійно здійснювати їх прочищення та промивання, а у деяких випадках і ремонт лічильників. З метою забезпечення безперебійного водопостачання верхніх поверхів багатоповерхових будинків і подолання опору лічильників збільшувати тиск води на виході із насосних станцій, чим у свою чергу збільшуються витрати електроенергії та втрати води.

Таких проблем та витрат можна уникнути при встановленні в якості будинкових лічильників **ультразвукових лічильників води.** Вони обліковують воду, що протікає через них повним перетином, ніякого додаткового опору не створюють. Наявність сторонніх домішок у воді не впливає на точність показань даних лічильників **.** Також немає необхідності встановлювати фільтри та утримувати додатково персонал для їх обслуговування (промивання, прочищення та ремонт).

Коефіцієнт кореляції між обсягами реалізованої продукції та кількістю встановлених лічильників від’ємний і складає по факту -0,91. Тобто спостерігається тісний зворотно-пропорційний зв'язок між представленими величинами. Таким чином, можна спрогнозувати, що подальше встановлення лічильників призводитиме до зменшення обсягів спожитої води.

Пропонується паралельно проводити встановлення, як квартирних лічильників, так і побудинкових водолічильників та водомірних вузлів для холодної води. Така міра необхідна для порівняння показів даних типів лічильників, обчислення значення втрат та витоків з внутрішньобудинкових мереж та сантехнічних приладів. Крім того, при наявності лічильників на вводі в будівлю, розрахунок абонентів без квартирних лічильників здійснюється не по нормі, а шляхом розподілу показів загального лічильника на кількість абонентів. Дана міра може бути корисною до повного встановлення квартирних лічильників у всіх абонентів.

Роботи із встановлення водолічильника та водомірного вузла включають наступне: встановлення водолічильників та роботи з облаштування водомірного вузла на кожному вводі водопроводу з врахуванням вартості матеріалів: фільтрів, зворотнього клапану, кулькових та трьохходових кранів.

**Ефект від впровадження заходу**

Позитивним ефектом від впровадження даного заходу можна вважати точний облік реалізованої продукції та зменшення обсягів споживання населенням, що автоматично призведе до зменшення втрат води та зробить можливим проведення більш глобальних заходів, таких як зонування системи. З точки зору точності обліку даний захід орієнтовно дасть змогу зменшити недооблік реалізованої води.

7. РОЗПОДІЛ ЗАХОДІВ ЗА ПРІОРИТЕТНІСТЮ

І ТЕРМІНАМИ ВИКОНАННЯ

За своєю пріоритетністю заходи, передбачені у схемі оптимізації, можуть бути розділені наступним чином:

* ***невідкладні***, тобто такі, від виконання яких залежить функціонування системи в цілому;
* ***першочергові***, які значним чином впливають на стан систем водопостачання або водовідведення, якість води, що подається споживачам, рівень негативного впливу на оточуюче природне середовище;
* ***заходи на перспективу***, направлені на поступове збільшення ефективності роботи підприємства та підвищення якості послуг, які надаються споживачам.

*До невідкладних заходів* схеми оптимізації систем водопостачання та водовідведення м. Жовква відносяться заходи з покращення якості водопровідної води та якості надання послуг, оновлення та заміни основних водогонів..

*До першочергових заходів* відносяться: створення зон санітарної охорони, заміна та відновлення окремих ділянок розподільних мереж водопостачання..

*До заходів на перспективу* віднесено: заходи з підвищення надійності систем водопостачання, обладнання приладами обліку води багатоквартирних житлових будинків.

***Таблиця 7.1.*** *Строки виконання заходів схеми оптимізації*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **СХЕМА ОПТИМІЗАЦІЇ м. Жовква** | **роки** |
| **1** | **ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ** | **2018-2020** |
| **1.1** | **Реконструкція резервуарів чистої води** | **2019** |
| *1.1.1* | *Реконструкція резервуару чистої води V=1 000 м3* | *2019* |
|  |  |  |
| **1.2** | **Розширення системи підготовки питної води** | **2020** |
| *1.2.1* | *Будівництво станції підготовки води* | *2020* |
| **1.3** | **Впорядкування зон санітарної охорони** | **2018-2020** |
| *1.3.1* | *Впорядкування зони санітарної охорони джерел питного водопостачання (св. №1)* | *2019* |
| *1.3.2* | *Впорядкування зони санітарної охорони джерел питного водопостачання (св.№2)* | *2020* |
| *1.3.3* | *Впорядкування зони санітарної охорони джерел питного водопостачання (св. №3)* | *2018* |
| **2** | **ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ З ВОДОПОСТАЧАННЯ** | **2018-2020** |
| **2.1** | **Реконструкція та заміна основних водоводів згідно статистики аварій** | **2018** |
| *2.1.1* | *Реконструкція водозабору м.Жовква* | *2018* |
| **2.2** | **Заміна аварійних вуличних та внутрішньо- квартальних мереж за результатами гідравлічного розрахунку** | **2019-2020** |
| *2.2.1* | *по вул. Грінченка* | *2019* |
| *2.2.2* | *по вул. Стефаника* | *2020* |
| *2.2.3* | *по вул. Франка* | *2019* |
| **2.3** | **Заміна водогонів** | 2018 |
| *2.3.1* | *по вул. Вокзальна* | *2018* |
| **2.4** | **Заміна та установка пожежних гідрантів** | **2018-2020** |
| **3** | **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ І ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ** | **2018-2020** |
| **3.1** | **Скорочення втрат води** | **2018-2020** |
| *3.1.1* | *Заміна запірної арматури на водопровідних мережах* | *2018-2020* |
| *3.1.2* | *Обладнання приладами обліку холодної та гарячої води багатоквартирних житлових будинків* | *2018-2020* |
| **4** | **НАУКОВЕ ТА ПРОЕКТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХОДІВ** | **2018-2020** |
| **4.1** | **Розробка проектно-кошторисної документації на реконструкцію водозабору** | **2018** |
| **4.2** | **Розробка проектно-кошторисної документації на будівництво станції підготовки води на 2,0 тис. м3/добу** | **2020** |
| **4.3** | **Розробка проектно-кошторисної документації на будівництво резервуару чистої води на 1000 м3** | **2019** |

8.ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТОСТІ ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ

Оцінка вартості виконання заходів проводилась на основі наступних вихідних даних:

* укрупнені норми вартості будівельних робіт в цінах 2018 р.;
* комерційні пропозиції фірм-постачальників обладнання для водопостачання та водовідведення;
* вимоги чинних ДБН на вартість робіт з проектування;
* даних наявної проектно-кошторисної документації з урахуванням коефіцієнтів інфляції;
* вартості визначених типовими проектами.

До вартості всіх заходів було включено вартість передпроектних робіт та розробки відповідної проектно-кошторисної документації.

9.ВСТАНОВЛЕННЯ ІНДИКАТОРНИХ ПОКАЗНИКІВ ДОСЯГНЕННЯ ОСНОВНОЇ МЕТИ СХЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ

Індикаторні показники являють собою вимірювані результати схеми оптимізації, які характеризують досягнення її основної цілі. У табл. 9.1 наведені індикаторні показники виконання заходів схеми оптимізації систем водопостачання м. Жовква.

***Таблиця 9.1.*** *Індикаторні показники виконання заходів схеми оптимізації*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Напрям виконання** | **Індикаторний показник** | **Значення** | **Рік**  **досягнення** |
| Підвищення якості питної води | Досягнення якості питної води вимогам ДСанПіН за показниками вмісту заліза загального | 100 % | 2020 |
| Забезпеченість обладнанням знезараження питної води | 100% | 2020 |
| Запобігання забрудненню питної води на І-му підйомі | 100% | 2020 |
| Підвищення надійності  системи водопостачання і підвищення якості послуг з водопостачання | Заміна аварійних мереж водопроводу | 4,1км | 2020 |
| Заміна водопровідних мереж для оптимізації гідравлічного режиму |  | 2020 |
| Забезпеченість спорудами запасу питної води | 100% | 2019 |
| Підвищення ефективності використання матеріальних і енергетичних ресурсів |  |  |  |
| Рівень втрат та необлічених витрат води | < 25% | 2020 |

10.РОЗРОБЛЕННЯ ФІНАНСОВОЇ МОДЕЛІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАХОДІВ, ПЕРЕДБАЧЕНИХ СХЕМОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ

10.1. ВИЗНАЧЕННЯ ДЖЕРЕЛ ФІНАНСУВАННЯ СХЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ

Фінансування заходів схеми оптимізації передбачається здійснювати за рахунок:

* коштів Державного бюджету України;
* коштів місцевого бюджету м. Бориспіль;
* коштів підприємства отриманих за рахунок фінансової складової у тарифах за надані послуги;

Залучення коштів з Державного бюджету України передбачається здійснювати в рамках виконання ряду загальнодержавних програм України, в першу чергу, Програми «Питна вода України». Відповідно до чинного законодавства України залучення коштів з Державного бюджету повинне проводитись на засадах співфінансування. Тому, для всіх вказаних заходів передбачається спільне фінансування з залученням інших джерел і, в першу чергу, коштів міського бюджету, а за можливості – коштів підприємства. Ряд заходів, наприклад, з підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів, виконується за кошти місцевих бюджетів та/або підприємства.

Обов`язковою умовою для забезпечення можливості фінансування капітальних інвестицій за рахунок коштів підприємства є встановлення економічно обґрунтованих тарифів на послуги централізованого водопостачання та водовідведення з врахуванням планового прибутку необхідного для створення та відновлення основних засобів підприємства.

10.2.ФОРМУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ МОДЕЛІ РЕАЛІЗАЦІЇ СХЕМИ ОПТИМІЗАЦІЇ

Перелік заходів з джерелами фінансування приведений у табл. 10.3.1. У табл. 10.3.2 представлений той же перелік, але з групуванням по джерелах фінансування.

В таблицях наведені орієнтовні обсяги фінансування заходів, які вимагають розроблення проектно-кошторисної документації, та уточнення кошторисної вартості.

10.3 АНАЛІЗ ОТРИМАНОЇ ФІНАНСОВОЇ МОДЕЛІ

Основним джерелом фінансування є державний бюджет України (25,5млн. грн. або 93 %). Ці кошти направлені на фінансування реконструкції водозабору м.Жовква,а також будівництво резервуару чистої води і станції підготовки води.

З місцевих бюджетів для виконання схеми оптимізації передбачається залучити 1,4 млн. грн. або 4 %. Доля коштів підприємства складає 0,6 млн. грн. або 2 %.

Кошти з державного бюджету спрямовуються на реконструкцію водозабору м.Жовква,а також будівництво резервуару чистої води і станції підготовки води.Кошти з міського бюджету в основному направляються для фінансування наступних заходів: підвищення надійності системи водопостачання і підвищення якості послуг з водопостачання, підвищення ефективності використання матеріальних і енергетичних ресурсів,а також проектне забезпечення заходів. Власні кошти підприємства направляються на підвищення надійності системи водопостачання і підвищення якості послуг з водопостачання, підвищення якості питної води.

***Таблиця 10.1*** *Обсяги фінансування і джерела заходів (по заходах)(тис.грн)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Заходи та джерела фінансування** | **Всього** | **2018** | **2019** | **2020** |
|  | **СХЕМА ОПТИМІЗАЦІЇ м. Жовква** | **27498,2** | **13175** | **5450,7** | **8872,5** |
| **1** | **ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ** | **13304** | **120** | **4612** | **8572** |
| **1.1** | **Будівництво резервуару чистої води** | **4500** |  | **4500** |  |
| *1.1.1* | *Будівництво резервуару чистої води V=1 000 м3* | *4500* |  | *4500* |  |
|  | *Державний бюджет* | *4500* |  | *4500* |  |
| **1.3** | **Розширення системи підготовки питної води** | **8500** |  |  | **8500** |
| *1.3.1* | *Будівництво станції підготовки води* | *8500* |  |  | *8500* |
|  | *Державний бюджет* | *8500* |  |  | *8500* |
| **1.4** | **Впорядкування зон санітарної охорони** | **304** | **120** | **112** | **72** |
| *1.4.1* | *Впорядкування зони санітарної охорони джерел питного водопостачання (св.№1)* | *112* |  | *112* |  |
|  | *кошти підприємства* | *112* |  | *112* |  |
| *1.4.2* | *Впорядкування зони санітарної охорони джерел питного водопостачання (св.№2)* | *72* |  |  | 72 |
|  | *кошти підприємства* | *72* |  |  | 72 |
| *1.4.3* | *Впорядкування зони санітарної охорони джерел питного водопостачання (св №3)* | *120* | *120* |  |  |
|  | *кошти підприємства* | *120* | *120* |  |  |
| **2** | **ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ПОСЛУГ З ВОДОПОСТАЧАННЯ** | **13600** | **12870** | **620** | **110** |
| **2.1** | **Реконструкція та заміна основних водоводів згідно статистики аварій** | **12500** | **12500** |  |  |
| *2.1.1* | *Реконструкція водозабору* | 12500 | 12500 |  |  |
|  | *Державний бюджет* | 12500 | 12500 |  |  |
| **2.2** | **Заміна аварійних вуличних та внутрішньо- квартальних мереж за результатами гідравлічного розрахунку** | **690** |  | **600** | **90** |
| *2.2.1* | *по вул. Грінченка* | 100 |  | 100 |  |
|  | *місцевий бюджет* | *100* |  | 100 |  |
| *2.2.2* | *по вул. Стефаника* | 90 |  |  | 90 |
|  | *місцевий бюджет* | 90 |  |  | 90 |
| *2.2.3* | *по вул. Франка* | 500 |  | 500 |  |
|  | *місцевий бюджет* | 500 |  | 500 |  |
| **2.3** | **Заміна водогонів** | **350** | **350** |  |  |
| *2.3.1* | *по вул. Вокзальна* | 350 | 350 |  |  |
|  | *місцевий бюджет* | 350 | 350 |  |  |
| **2.6** | **Заміна та установка пожежних гідрантів** | **60** | **20** | **20** | **20** |
|  | ***кошти підприємства*** | **60** | **20** | **20** | **20** |
| **3.** | **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ І ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ** | **190** | **60** | **60** | **70** |
| **3.1** | **Скорочення втрат води** | **400** | **130** | **130** | **140** |
| **3.1.1** | Заміна запірної арматури на водопровідних мережах | 190 | 60 | 60 | 70 |
|  | *кошти підприємства* | 190 | 60 | 60 | 70 |
| 3.1.2 | *Обладнання приладами обліку холодної та гарячої води багатоквартирних житлових будинків* | 210 | 70 | 70 | 70 |
|  | *Місцевий бюджет* | 210 | 70 | 70 | 70 |
| **4** | **НАУКОВЕ ТА ПРОЕКТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХОДІВ** | **194,2** | **55,0** | **88,7** | **50,5** |
| **4.1** | **Розробка проектно-кошторисної документації на реконструкцію водозабору** |  |  |  |  |
|  | *місцевий бюджет* | 55,0 | 55,0 |  |  |
| **4.2** | **Розробка проектно-кошторисної документації на будівництво станції підготовки води на 2,0 тис. м3/добу** |  |  |  |  |
|  | *місцевий бюджет* | 88,7 |  | 88,7 |  |
| **4.3** | **Розробка проектно-кошторисної документації на будівництво резервуару чистої води на 1000 м3 на ВЗВ №2** |  |  |  |  |
|  | *місцевий бюджет* | 50,5 |  |  | 50,5 |

***Таблиця 10.2*** *Обсяги фінансування і джерела заходів (по джерелах)(тис.грн)*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Заходи та джерела фінансування** | **Всього** | **2018** | **2019** | **2020** |
|  | **СХЕМА ОПТИМІЗАЦІЇ м. Жовква** | **27288,2** | **13105** | **5380,7** | **8802,2** |
|  | **Державний бюджет** | **25500** | **12500** | **4500** | **8500** |
| **1.1.** | **Будівництво резервуару чистої води** | **4500** |  | **4500** |  |
|  | *Будівництво резервуару чистої води V=1 000 м3* | *4500* |  | *4500* |  |
|  | **Розширення системи підготовки питної води** | **8500** |  |  | **8500** |
|  | *Будівництво станції підготовки води* | *8500* |  |  | *8500* |
| **2.1** | **Реконструкція та заміна основних водоводів згідно статистики аварій** | **12500** | **12500** |  |  |
| *2.1.1* | *Реконструкція водозабору м.Жовква* | 12500 | 12500 |  |  |
|  | **Місцевий бюджет** | **1444,2** | **475** | **758,7** | **210,5** |
| **2.2** | **Заміна аварійних вуличних та внутрішньо- квартальних мереж за результатами гідравлічного розрахунку** | **690** |  | **600** | **90** |
| *2.2.1* | *по вул. Грінченка* | 100 |  | 100 |  |
| *2.2.2* | *по вул. Стефаника* | 90 |  |  | 90 |
| *2.2.3* | *по вул. Франка* | 500 |  | 500 |  |
| **2.3** | **Заміна водогонів** | **350** | **350** |  |  |
| *2.3.1* | *по вул. Вокзальна* | 350 | 350 |  |  |
| *3.1* | **Скорочення втрат води** | **210** | **70** | **70** | **70** |
| *3.1.2* | *Обладнання приладами обліку холодної та гарячої води багатоквартирних житлових будинків* | 210 | 70 | 70 | 70 |
| **4.1** | **Розробка проектно-кошторисної документації на реконструкцію водозабору** | **55,0** | **55,0** |  |  |
| **4.2** | **Розробка проектно-кошторисної документації на будівництво станції підготовки води на 2,0 тис. м3/добу** | **88,7** |  | **88,7** |  |
| **4.3** | **Розробка проектно-кошторисної документації на будівництво резервуару чистої води на 1000 м3** | **50,5** |  |  | **50,5** |
|  | **Кошти підприємства** | **554** | **200** | **192** | **162** |
| 2.6 | **Заміна та установка пожежних гідрантів** | **60** | **20** | **20** | **20** |
| 3.1.1 | **Заміна запірної арматури на водопровідних мережах** | **190** | **60** | **60** | **70** |
| 1.4 | **Впорядкування зон санітарної охорони** | **304** | **120** | **112** | **72** |