

## Проект

Автор - депутат міської ради  
Поліщук Д.А.

### Р І Ш Е Н Н Я

Про затвердження поточних індивідуальних технологічних нормативів використання питної води для ТОВ "БІЛОЦЕРКІВВОДА"

Розглянувши подання депутата міської ради Поліщука Д.А. від 01 листопада 2017 р. № 2-17-401, відповідно до статті 29 Закону України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення», Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні», керуючись «Порядком розроблення та затвердження технологічних нормативів використання питної води підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання та/або водовідведення», затвердженим наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 25.06.2014 року № 179, міська рада вирішила:

1. Затвердити поточні індивідуальні технологічні нормативи використання питної води для ТОВ "БІЛОЦЕРКІВВОДА" у розмірі 394,53 м<sup>3</sup> на 1000 м<sup>3</sup> піднятої води, що складає 7244,36 тис. м<sup>3</sup> на рік терміном на 5 років (згідно з додатком).
2. Контроль за виконанням рішення покласти на постійну комісію з питань житлової політики, комунального господарства, транспорту і зв'язку, природокористування, охорони довкілля та енергозбереження.

Міський голова

Г.А. Дикий

**ПОТОЧНІ ІНДИВІДУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ  
НОРМАТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ  
для ТОВ "БІЛОЦЕРКІВВОДА"**

Таблиця 1

| №№ з/п  | Складові Поточного індивідуального технологічного нормативу використання питної води на підприємстві водопровідно-каналізаційного господарства | Фактичні дані згідно поточного ІТНВПВ |  | Номер додатку з розрахунком та документами, що підтверджують вказані дані |
|---|--|---------------------------------------|--|---|
|   |  | тис. м <sup>3</sup> /рік              | м <sup>3</sup> /1000м <sup>3</sup> піднятої води |   |
| 1   | 2  | 3                                     | 4  | 5   |
| <b>I. ІТНВПВ у водопровідному господарстві, м<sup>3</sup>/1000м<sup>3</sup> піднятої води</b> |  |                                       |  |   |
| <b>1</b>  | <b>Втрати води підприємства:</b>   | <b>5004,27</b>                        | <b>272,55</b>                                    |   |
| <b>1.1</b>  | <b>Витоки питної води:</b>   | <b>2844,94</b>                        | <b>154,92</b>                                    |   |
| 1.1.1   | витоки при підйомі та очищенні   | 55,09                                 | 3  |   |
| 1.1.2   | витоки води з трубопроводів при аваріях  | 20,57                                 | 1,12   |   |
| 1.1.3   | сховані витоки води з трубопроводів  | 1293,39                               | 70,43  |   |
| 1.1.4   | витоки води з емнісних споруд  | 131,3                                 | 7,15   |   |
| 1.1.5   | витоки води через нещільності арматури   | 1166,13                               | 63,5   |   |
| 1.1.6   | витоки води на водорозбірних колонках  | 178,46                                | 9,72   |   |
| <b>1.2</b>  | <b>Необліковані втрати питної води:</b>  | <b>2159,3</b>                         | <b>117,6</b>                                     |   |
| 1.2.1   | втрати води, які не зареєстровані засобами вимірювальної техніки   | 1802,81                               | 98,17  |   |
| 1.2.2   | втрати, пов'язані з невідповідністю норм водоспоживання до фактичної кількості спожитої води   | 72,91                                 | 3,97   |   |
| 1.2.3   | втрати, пов'язані з несанкціонованим відбором води з мережі;   | 220,37                                | 12,0   |   |
| 1.2.4   | технологічні втрати води на протипожежні цілі  | 63,24                                 | 3,49   |   |
| <b>2</b>  | <b>Технологічні витрати питної води у водопровідному господарстві:</b>   | <b>2157,97</b>                        | <b>117,51</b>                                    |   |
| <b>2.1</b>  | <b>Технологічні витрати на виробництво питної води:</b>  | <b>1789,59</b>                        | <b>97,45</b>                                     |   |
| 2.1.1   | витрати на випускання осаду з відстійників та камер реакцій  | 102,84                                | 5,60   |   |
| 2.1.2   | витрати води на промивку швидких фільтрів  | 1388,33                               | 75,60  |   |

| 1  | 2  | 3              | 4             | 5 |
|--|--|----------------|---------------|---|
| 2.1.3  | витрати води на обмивання і дезінфекцію ємнісного обладнання   | 1,84           | 0,10          |   |
| 2.1.4  | інші технологічні витрати води при підйомі та очищенні   | 296,58         | 16,15         |   |
| <b>2.2</b>   | <b>Технологічні витрати води на транспортування і постачання питної води:</b>                                | <b>359,94</b>  | <b>19,60</b>  |   |
| 2.2.1  | витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж   | 359,94         | 19,60         |   |
| 2.2.2  | витрати води на власні потреби насосних станцій (що розташовані на мережі)                                   | 0              | 0             |   |
| 2.2.3  | витрати води на обмивання і дезінфекцію резервуарів чистої води (на водопровідній мережі відсутні РЧВ)       | 0              | 0             |   |
| <b>2.3</b>   | <b>Технологічні витрати на допоміжних об'єктах</b>   | <b>4,22</b>    | <b>0,23</b>   |   |
| <b>2.4</b>   | <b>Витрати води на господарсько-питні потреби робітників</b>   | <b>3,49</b>    | <b>0,19</b>   |   |
| <b>2.5</b>   | <b>Витрати води на утримання зон санітарної охорони</b>  | <b>0,73</b>    | <b>0,04</b>   |   |
| <b>II. ІТНВПВ у каналізаційному господарстві, м<sup>3</sup>/1000м<sup>3</sup></b>      |  |                |               |   |
| <b>3</b>   | <b>Технологічні витрати питної води:</b>   | <b>82,12</b>   | <b>5,96</b>   |   |
| 3.1  | технологічні витрати питної води на відведення (збір та транспортування) стічних вод                         | 70,00          | 5,08          |   |
| 3.2.   | технологічні витрати питної води на очищення стічних вод і обробку осадів                                    | 4,82           | 0,35          |   |
| 3.3  | технологічні витрати на допоміжних об'єктах  | 0,28           | 0,02          |   |
| 3.4  | технологічні витрати на господарсько-питні потреби працівників підприємства                                  | 6,61           | 0,48          |   |
| 3.5  | технологічні витрати води на утримання території очисних споруд водовідведення у належному санітарному стані | 0,41           | 0,03          |   |
| <b>РАЗОМ</b>   | Втрати та витрати у водопровідному господарстві, м <sup>3</sup> /1000м <sup>3</sup> піднятої води            | 7162,24        | 390,06        |   |
|  | Витрати у каналізаційному господарстві, м <sup>3</sup> /1000м <sup>3</sup> піднятої води                     | 82,12          | 4,47          |   |
| <b>Поточний ІТНВПВ для підприємства, м<sup>3</sup>/1000м<sup>3</sup> піднятої води</b> |  | <b>7244,36</b> | <b>394,53</b> |   |

До додатка до рішення міської ради  
від \_\_\_\_ 2017 р. № \_\_\_\_\_  
(Розрахунки поточних індивідуальних  
технологічних нормативів використання  
питної води ТОВ "БІЛОЦЕРКІВВОДА" )

Відповідно до статті 40 Водного кодексу України, статті 29 Закону України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення», абзацу шостого підпункту 2 пункту 4 Положення про Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 квітня 2014 року № 197, методики розрахунку технологічних втрат питної води підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання, затвердженої наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 25 червня 2014 року № 180, та з метою забезпечення раціонального використання водних ресурсів, стимулювання діяльності суб'єктів господарювання до зменшення втрат питної води під час її виробництва, транспортування та розподілення, оптимізації собівартості послуг з централізованого водопостачання та водовідведення визначаються індивідуальні технологічні нормативи питної води, які надають послуги з централізованого водопостачання та водовідведення (далі – ІТНВПВ).

Втрати води підприємства включають:

1. витоки питної води, у тому числі:
  - 1.1. Витоки при підйомі та очищенні;
  - 1.2. Витоки води з трубопроводів при аваріях;
  - 1.3. Сховані витоки води з трубопроводів;
  - 1.4. Витоки води з ємнісних споруд;
  - 1.5. Витоки води через нещільність арматури;
  - 1.6. Витоки води на водорозбірних колонках;
2. не обліковані втрати питної води, у тому числі:
  - 2.1. Втрати води, які не зареєстровані засобами вимірювальної техніки;
  - 2.2. Втрати, пов'язані з невідповідністю норм водоспоживання до фактичної кількості спожитої води;
  - 2.3. Втрати, пов'язані з несанкціонованим відбором води з мережі;
  - 2.4. Технологічні втрати води на протипожежні цілі.

### **1. Втрати води підприємства:**

При розрахунку всіх складових ІТНВПВ вони приводяться до тис.м<sup>3</sup> піднятої води за фактичними даними за 2014 р. та становить:

для м. Біла Церква 13945,7 тис.м<sup>3</sup>,

для м. Умань 4418,5 тис.м<sup>3</sup>

разом 18364,2 тис.м<sup>3</sup>.

#### **1.1. Витоки питної води:**

##### **1.1.1 Витоки води при підйомі та очищенні.**

1. Виходячи із стану наявних водопровідних очисних споруд ТОВ "БІЛОЦЕРКІВВОДА", витоки на них відсутні.

2. Водоводи В-1 і В-2 з НС-І до ВОС обладнані засувками Ду-300 мм в кількості – 6 шт. В технологічній схемі ВОС задіяні 38 засувок.

Витоки при підйомі та очищенні для ТОВ "БІЛОЦЕРКІВВОДА" складаються з витоків

води через нещільність арматури та схованих витоків води з водоводів.

**Витоки води через нещільності арматури** складаються з протікань через ущільнення при несправностях ( $W_{151.1}$ ), а також з витрат внаслідок просочування води через закриту арматуру ( $W_{152.1}$ ).

Першу складову розраховуємо за формулою

$$W_{151.1} = \frac{365 \times \delta \times n \times q}{Q_{нід}}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

де:

$\delta$  - доля арматури, яка має протікання. Приймаємо 0,1;

$n$  - загальна кількість одиниць арматури;

$q$  - середні втрати води через ущільнення мережевої арматури, м<sup>3</sup>/добу. Приймаємо на рівні 4,3 м<sup>3</sup>/добу.

Таблиця 2

| Кількість днів у році | Доля арматури, яка має протікання ( $\delta$ ) | Загальна кількість одиниць арматури, одиниць ( $n$ ) | Середні втрати води через ущільнення мережевої арматури ( $q$ ), м <sup>3</sup> /добу | Нормативи втрати води, пов'язані з протіканням через ущільнення при несправностях ( $W_{151.1}$ ), м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
|-----------------------|--|--|---|---|
| 365                   | 0,1  | 44   | 4,3   | 0,38  |

Друга складову розраховуємо з паспортних даних арматури з урахуванням фактичного часу закриття за формулою

$$W_{152.1} = \frac{365 \times n \times q_n}{Q_{нід}}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

де:

$q_n$  - допустимий рівень протікання води через закриту арматуру (з паспортних даних), м<sup>3</sup>/добу. Приймаємо на рівні 4 л/год. (0,096 м<sup>3</sup>/добу);

$n$  - загальна кількість одиниць арматури, які перебувають в експлуатації.

Таблиця 2.1

| Кількість днів у році | Допустимий рівень протікання води через закриту арматуру ( $q_n$ ), м <sup>3</sup> /добу | Загальна кількість одиниць арматури, які перебувають в експлуатації ( $n$ ) | Норматив втрати води, пов'язаний з просочуванням води через закриту арматуру ( $W_{152.1}$ ), м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
|-----------------------|--|---|--|
| 365                   | 0,096  | 44  | 0,08   |

### **Сховані витоки води з водоводів.**

Рівень схованих витоків пов'язаний з протіканнями через стики і стіни трубопроводів, а також з наявністю невиявлених свищів.

Значення першої складової розраховуємо за формулою

$$W_{131.1} = \frac{\sum 525,6 \times K \times L_i \times q_i \times \sqrt{\frac{H_{сер}}{60}}}{Q_{нід}}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

де

$L_i$  - довжина і-ї ділянки трубопроводу, км;  
 $q_i$  - допустимий рівень витрат води при гідравлічних випробуваннях згідно з будівельними нормами (СНиП 3.05.04-85\* «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»);

$H_{сер}$  - середній тиск води в мережі з урахуванням графіка подачі води, м. в. ст.;

$K$  - коефіцієнт, який залежить від віку трубопроводів, матеріалу труб, типу стиків. Значення  $K$  приймаємо за таблицею 2 «Методики розрахунку втрат питної води підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання».

Таблиця 3

| №№ п/п | Матеріал труб | Діаметр, мм | Коефіцієнт | Довжина і-ї ділянки трубопроводу ( $L_i$ ), км | Допустимий рівень витрат води при гідравлічних випробуваннях згідно з будівельними нормами ( $q_i$ ) | Середній тиск води в мережі з урахуванням графіка подачі води ( $H_{сер}$ ), м. в. ст. | Коефіцієнт, який залежить від віку трубопроводів, матеріалу труб, типу стиків ( $K$ ) | Норматив витрат води, пов'язаний зі схованими витоками води з водоводів, ( $W_{131.1}$ ) м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
|--------|---------------|-------------|------------|--|--|--|---|---|
| 1      | Сталь         | 800         | 525,6      | 1,1  | 1,35   | 50   | 3,2   | 0,1242  |
| 2      | Сталь         | 800         | 525,6      | 0,4  | 1,35   | 50   | 4,4   | 0,0621  |
| 3      | Чавун         | 800         | 525,6      | 3,86   | 2,7  | 50   | 4,4   | 1,1981  |
| 4      | Залізо-бетон  | 900         | 525,6      | 3,28   | 4,2  | 50   | 3,2   | 1,1518  |
|        | Всього:       |             |            | 8,64   |  |  |   | 2,54  |

### Норматив витоків води при підйомі та очищенні

$$W_{151} + W_{152.1} + W_{131.1} = 0,38 + 2,54 + 0,08 = 3,0 \text{ м}^3/\text{тис.м}^3$$

**1.1.2 Витоки води з трубопроводів при аваріях** включають втрати води при її витіканні під час аварій ( $W_{121}$ ) та втрати на промивку і дезінфекцію після ліквідації аварій ( $W_{122}$ ).

Розрахунок втрат на витікання води при аваріях ( $W_{121}$ ) здійснений за формулою

$$W_{121} = \frac{9568 \times \sum (t_i \times \omega_i \times \sqrt{H})}{Q_{нід}}, \text{ м}^3 / \text{тис.м}^3$$

де

$\omega_i$  - жива площа перерізу і-го отвору, тріщини або розлому, м<sup>2</sup>;

$H$  - середній тиск на даній ділянці, м. в. ст.

$t_i$  - час витікання води до локалізації аварії, год.

Площа перерізу  $\omega_i$  для свищів розраховуємо за формулою:

$$\omega_i = 2 \times 10^{-4}, \text{ м}^2$$

При витіканні води з тріщин у трубах розраховуємо за формулою:

$$\omega_i = 0,05\pi d_i^2/4, \text{ м}^2$$

де

$d_i$  - діаметр трубопроводу на даній ділянці, м.

При витіканні з переломів у трубах

$$\omega_i = 0,75\pi d_i^2/4, \text{ м}^2$$

Згідно методики приймаємо співвідношення типів руйнування: зі свичами - 75 %, з тріщинами - 20 %, з переломами - 5 %.

Таблиця 4

| № п/п | Тип руйнування трубопроводу            | Діаметр трубопроводу на даній ділянці ( $d_i$ ), м | Кількість аварій на ділянці | Час витікання води до локалізації аварії ( $t_i$ ), год | Жива площа перерізу і-го отвору, тріщини або розлому ( $\omega_i$ ), м <sup>2</sup> | Середній тиск на даній ділянці (Н), м. в. ст. | Нормати втрат на витікання води при аваріях ( $W_{121}$ ), м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
|-------|--|--|-----------------------------|---|---|---|---|
| 1     | свичі, зруйновані і стики або сальники | 1,0  | 3                           | 0,5   | 0,0002  | 70  | 0,001   |
|       |  | 0,7  | 8                           | 0,5   | 0,0002  | 50  | 0,003   |
|       |  | 0,5  | 17                          | 0,5   | 0,0002  | 45  | 0,006   |
|       |  | 0,4  | 11                          | 0,5   | 0,0002  | 35  | 0,003   |
|       |  | 0,3  | 10                          | 0,5   | 0,0002  | 30  | 0,003   |
|       |  | 0,2  | 21                          | 0,5   | 0,0002  | 28  | 0,006   |
|       |  | 0,15   | 20                          | 0,5   | 0,0002  | 28  | 0,006   |
| 2     | тріщини у трубах                       | 0,1  | 50                          | 0,5   | 0,0002  | 28  | 0,014   |
|       |  | 0,5  | 1                           | 0,5   | 0,0100  | 50  | 0,018   |
|       |  | 0,2  | 2                           | 0,5   | 0,0020  | 28  | 0,006   |
|       |  | 0,15   | 8                           | 0,5   | 0,0010  | 28  | 0,011   |
| 3     | переломи у трубах                      | 0,1  | 4                           | 0,5   | 0,0004  | 28  | 0,002   |
|       |  | 0,5  | 1                           | 0,5   | 0,147   | 50  | 0,271   |
|       |  | 0,3  | 3                           | 0,5   | 0,053   | 35  | 0,245   |
|       |  | 0,2  | 7                           | 0,5   | 0,024   | 28  | 0,232   |
|       |  | 0,15   | 3                           | 0,5   | 0,013   | 28  | 0,054   |
|       | 0,1                                    | 28   | 0,5                         | 0,006   | 28  | 0,232   |   |
|       | Всього:                                |  | 197                         |   |   |   | 1,11  |

Розрахунок втрат на витікання води на промивку і дезінфекцію водопровідної мережі після ліквідації аварії при невідомому часі промивки ( $W_{122}$ ) здійснюємо за формулою:

$$W_{122} = \frac{0,785 \times N \sum d_i^2 \times L_i (K_1 \times K_2)}{Q_{нід}}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

де

$N$  – кількість аварій на трубопроводі і-го діаметра, од.;

$d_i$  – діаметр і-ї ділянки трубопроводу, м;

$L_i$  – протяжність промивної ділянки, км;

$K_1$  – коефіцієнт використання води при скиді і дезінфекції,  $K_1 = 2$ ;

$K_2$  – коефіцієнт використання води при промивці після дезінфекції для забезпечення необхідної концентрації залишкового хлору на рівні 0,3 г/м-3 у кінцевій точці ділянки.

Значення  $K_2$  приймаємо:

для водоводів з протяжністю ремонтних ділянок 5 км - до 4;

для водоводів з протяжністю ремонтних ділянок 3 км - до 6

для водопровідних мереж з протяжністю ремонтних ділянок до 0,5 км - до 10.

| №<br>№<br>п/п | Коефі-<br>цієнт<br>переводу | Діаметр<br>і-ї<br>ділянки<br>трубо-<br>проводу<br>( $d_i$ ), м | Кількість<br>аварій на<br>трубо-<br>проводі<br>і-го<br>діаметра<br>( $N$ ), од. | Протяжність<br>промивної<br>ділянки ( $L_i$ ),<br>км | Коефіцієнт<br>викорис-<br>тання води<br>при скиді і<br>дезінфекції<br>( $K_1$ ) | Коефіцієнт<br>використан-<br>ня води при<br>промивці<br>після<br>дезінфекції<br>( $K_2$ ) | Нормативи<br>втрати води<br>на<br>промивку і<br>дезінфекцію<br>після<br>ліквідації<br>аварій<br>( $W_{122}$ ),<br>$м^3/тис.м^3$ |
|---------------|-----------------------------|--|---|--|---|---|---|
| 1             | 0,785                       | 0,1  | 82  | 0,5  | 2   | 10  | 0,0002  |
| 2             | 0,785                       | 0,15   | 31  | 0,5  | 2   | 10  | 0,0002  |
| 3             | 0,785                       | 0,2  | 30  | 0,5  | 2   | 10  | 0,0003  |
| 4             | 0,785                       | 0,3  | 13  | 0,5  | 2   | 10  | 0,0003  |
| 5             | 0,785                       | 0,4  | 11  | 0,5  | 2   | 10  | 0,0005  |
| 6             | 0,785                       | 0,5  | 16  | 0,5  | 2   | 10  | 0,001   |
| 7             | 0,785                       | 0,7  | 11  | 0,5  | 2   | 10  | 0,0014  |
| 8             | 0,785                       | 1  | 3   | 3  | 2   | 6   | 0,0031  |
|               | Всього:                     |  | 197   |  |   |   | 0,01  |

**Норматив витоків води з трубопроводів при аваріях**

$$W_{121} + W_{122} = 1,11 + 0,01 = 1,12 \text{ м}^3/\text{тис.м}^3$$

**1.1.3 Сховані витoki води з трубопроводів.**

Рівень схованих витоків пов'язаний з протіканнями через стики і стіни трубопроводів, а також з наявністю невиявлених свищів.

Значення першої складової розраховуємо за формулою

$$W_{131} = \frac{\sum 525,6 \times K \times L_i \times q_i \times \sqrt{\frac{H_{сер}}{60}}}{Q_{нід}}, \text{ м}^3 / \text{тис.м}^3$$

де

$L_i$  - довжина і-ї ділянки трубопроводу, км;

$q_i$  - допустимий рівень витрат води при гідравлічних випробуваннях згідно з будівельними нормами (СНиП 3.05.04-85\* «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации»);

$H_{сер}$  - середній тиск води в мережі з урахуванням графіка подачі води, м. в. ст.;

$K$  - коефіцієнт, який залежить від віку трубопроводів, матеріалу труб, типу стиків. Значення  $K$  приймаємо за таблицею 2 «Методики розрахунку втрат питної води підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання».



| №<br>№<br>п/п | Матеріал труб | Діаметр, мм | Коефіцієнт | Довжина і-ї ділянки трубопроводу (L <sub>i</sub> ), км | Допустимий рівень витрат води при гідравлічних випробуваннях згідно з будівельними нормами (q <sub>i</sub> ) | Середній тиск води в мережі з урахуванням графіка подачі води (H <sub>сер</sub> ), м. в. ст. | Коефіцієнт, який залежить від віку трубопроводів, матеріалу труб, типу стиків (K) | Норматив втрат води, пов'язаний зі схованими витокami води з трубопроводів, (W <sub>131</sub> ) м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
|---------------|---------------|-------------|------------|--|--|--|---|--|
| 1             | 2             | 3           | 4          | 5  | 6  | 7  | 8   | 9  |
| 1             | Сталь         | 100         | 525,6      | 0,03   | 0,28   | 28   | 1   | 0,0002   |
| 2             | Сталь         | 100         | 525,6      | 0,49   | 0,28   | 28   | 2,1   | 0,0056   |
| 3             | Сталь         | 100         | 525,6      | 2  | 0,28   | 28   | 3,2   | 0,035  |
| 4             | Сталь         | 100         | 525,6      | 0,71   | 0,28   | 28   | 4,4   | 0,0171   |
| 5             | Сталь         | 100         | 525,6      | 2,75   | 0,28   | 28   | 5,5   | 0,0828   |
| 6             | Сталь         | 100         | 525,6      | 4,58   | 0,28   | 28   | 6,5   | 0,163  |
| 7             | Сталь         | 100         | 525,6      | 1,26   | 0,28   | 28   | 7,5   | 0,0517   |
| 8             | Сталь         | 100         | 525,6      | 0,13   | 0,28   | 28   | 8,5   | 0,006  |
| 9             | Сталь         | 150         | 525,6      | 0,09   | 0,42   | 28   | 2,1   | 0,0016   |
| 10            | Сталь         | 150         | 525,6      | 0,37   | 0,42   | 28   | 3,2   | 0,0097   |
| 11            | Сталь         | 150         | 525,6      | 0,1  | 0,42   | 28   | 4,4   | 0,0036   |
| 12            | Сталь         | 150         | 525,6      | 0,57   | 0,42   | 28   | 5,5   | 0,0257   |
| 13            | Сталь         | 150         | 525,6      | 0,07   | 0,42   | 28   | 6,5   | 0,0037   |
| 14            | Сталь         | 200         | 525,6      | 0,18   | 0,56   | 28   | 3,2   | 0,0063   |
| 15            | Сталь         | 200         | 525,6      | 1,17   | 0,56   | 28   | 4,4   | 0,0564   |
| 16            | Сталь         | 200         | 525,6      | 0,17   | 0,56   | 28   | 5,5   | 0,0102   |
| 17            | Сталь         | 200         | 525,6      | 0,6  | 0,56   | 28   | 6,5   | 0,0427   |
| 18            | Сталь         | 300         | 525,6      | 0,68   | 0,85   | 30   | 2,1   | 0,0246   |
| 19            | Сталь         | 300         | 525,6      | 0,89   | 0,85   | 30   | 3,2   | 0,049  |
| 20            | Сталь         | 300         | 525,6      | 0,49   | 0,85   | 30   | 4,4   | 0,0371   |
| 21            | Сталь         | 400         | 525,6      | 0,32   | 1  | 35   | 3,2   | 0,0224   |
| 22            | Сталь         | 400         | 525,6      | 3  | 1  | 35   | 5,5   | 0,3607   |
| 23            | Сталь         | 500         | 525,6      | 0,54   | 1,1  | 45   | 2,1   | 0,0309   |
| 24            | Сталь         | 500         | 525,6      | 4,5  | 1,1  | 45   | 3,2   | 0,3926   |
| 25            | Сталь         | 500         | 525,6      | 0,3  | 1,1  | 45   | 4,4   | 0,036  |
| 26            | Сталь         | 500         | 525,6      | 1,24   | 1,1  | 45   | 5,5   | 0,1859   |
| 27            | Сталь         | 700         | 525,6      | 0,02   | 1,3  | 50   | 2,1   | 0,0014   |
| 28            | Сталь         | 700         | 525,6      | 20,48  | 1,3  | 50   | 5,5   | 3,8259   |
| 29            | Сталь         | 1000        | 525,6      | 0,47   | 1,5  | 50   | 3,2   | 0,0589   |
| 30            | Сталь         | 1000        | 525,6      | 7,33   | 1,5  | 50   | 5,5   | 1,58   |
| 31            | Чавун         | 100         | 525,6      | 0,4  | 0,7  | 28   | 1   | 0,0055   |
| 32            | Чавун         | 100         | 525,6      | 1,73   | 0,7  | 28   | 2,1   | 0,0497   |

| 1  | 2              | 3    | 4     | 5     | 6    | 7  | 8   | 9      |
|----|----------------|------|-------|-------|------|----|-----|--------|
| 33 | Чавун          | 100  | 525,6 | 20,46 | 0,7  | 28 | 3,2 | 0,8961 |
| 34 | Чавун          | 100  | 525,6 | 11,02 | 0,7  | 28 | 4,4 | 0,6636 |
| 35 | Чавун          | 100  | 525,6 | 20,33 | 0,7  | 28 | 5,5 | 1,5303 |
| 36 | Чавун          | 100  | 525,6 | 10,76 | 0,7  | 28 | 6,5 | 0,9572 |
| 37 | Чавун          | 100  | 525,6 | 2,19  | 0,7  | 28 | 7,5 | 0,2248 |
| 38 | Чавун          | 100  | 525,6 | 10,75 | 0,7  | 28 | 8,5 | 1,2506 |
| 39 | Чавун          | 150  | 525,6 | 0,21  | 1,05 | 28 | 1   | 0,0043 |
| 40 | Чавун          | 150  | 525,6 | 1,78  | 1,05 | 28 | 2,1 | 0,0767 |
| 41 | Чавун          | 150  | 525,6 | 10,08 | 1,05 | 28 | 3,2 | 0,6622 |
| 42 | Чавун          | 150  | 525,6 | 10,54 | 1,05 | 28 | 4,4 | 0,9521 |
| 43 | Чавун          | 150  | 525,6 | 20,6  | 1,05 | 28 | 5,5 | 2,326  |
| 44 | Чавун          | 150  | 525,6 | 11,74 | 1,05 | 28 | 6,5 | 1,5666 |
| 45 | Чавун          | 150  | 525,6 | 0,77  | 1,05 | 28 | 7,5 | 0,1186 |
| 46 | Чавун          | 150  | 525,6 | 11,42 | 1,05 | 28 | 8,5 | 1,9928 |
| 47 | Чавун          | 200  | 525,6 | 0,7   | 1,4  | 28 | 2,1 | 0,0402 |
| 48 | Чавун          | 200  | 525,6 | 9,43  | 1,4  | 28 | 3,2 | 0,826  |
| 49 | Чавун          | 200  | 525,6 | 5,5   | 1,4  | 28 | 4,4 | 0,6624 |
| 50 | Чавун          | 200  | 525,6 | 15,87 | 1,4  | 28 | 5,5 | 2,3892 |
| 51 | Чавун          | 200  | 525,6 | 3,07  | 1,4  | 28 | 6,5 | 0,5462 |
| 52 | Чавун          | 200  | 525,6 | 0,14  | 1,4  | 28 | 7,5 | 0,0287 |
| 53 | Чавун          | 200  | 525,6 | 13,49 | 1,4  | 28 | 8,5 | 3,1387 |
| 54 | Чавун          | 300  | 525,6 | 0,33  | 1,7  | 30 | 1   | 0,0114 |
| 55 | Чавун          | 300  | 525,6 | 0,73  | 1,7  | 30 | 2,1 | 0,0527 |
| 56 | Чавун          | 300  | 525,6 | 11,62 | 1,7  | 30 | 3,2 | 1,2793 |
| 57 | Чавун          | 300  | 525,6 | 4,81  | 1,7  | 30 | 4,4 | 0,7281 |
| 58 | Чавун          | 300  | 525,6 | 3,53  | 1,7  | 30 | 5,5 | 0,668  |
| 59 | Чавун          | 300  | 525,6 | 4,1   | 1,7  | 30 | 6,5 | 0,9169 |
| 60 | Чавун          | 400  | 525,6 | 8,39  | 1,95 | 35 | 3,2 | 1,1444 |
| 61 | Чавун          | 400  | 525,6 | 1,33  | 1,95 | 35 | 4,4 | 0,2494 |
| 62 | Чавун          | 400  | 525,6 | 2,23  | 1,95 | 35 | 5,5 | 0,5228 |
| 63 | Чавун          | 500  | 525,6 | 0,55  | 2,2  | 45 | 2,1 | 0,063  |
| 64 | Чавун          | 500  | 525,6 | 3,91  | 2,2  | 45 | 3,2 | 0,6823 |
| 65 | Чавун          | 500  | 525,6 | 9,27  | 2,2  | 45 | 4,4 | 2,2242 |
| 66 | Чавун          | 500  | 525,6 | 8,09  | 2,2  | 45 | 5,5 | 2,4263 |
| 67 | Чавун          | 700  | 525,6 | 0,41  | 2,55 | 50 | 5,5 | 0,1502 |
| 68 | Чавун          | 1000 | 525,6 | 2,09  | 3    | 50 | 4,4 | 0,7208 |
| 69 | Азбесто цемент | 100  | 525,6 | 0,16  | 1,4  | 28 | 6,5 | 0,0285 |
| 70 | Азбесто цемент | 150  | 525,6 | 3     | 1,72 | 28 | 5,5 | 0,5549 |
| 71 | Пластик        | 100  | 525,6 | 0,34  | 0,28 | 28 | 1   | 0,0019 |

| 1  | 2             | 3   | 4     | 5      | 6    | 7  | 8   | 9      |
|----|---------------|-----|-------|--------|------|----|-----|--------|
| 72 | Пластик       | 100 | 525,6 | 4,61   | 0,28 | 28 | 3,2 | 0,0808 |
| 73 | Пластик (ПВХ) | 150 | 525,6 | 0,52   | 0,42 | 28 | 1   | 0,0043 |
| 74 | Пластик (ПВХ) | 150 | 525,6 | 1,1    | 0,42 | 28 | 3,2 | 0,0289 |
| 75 | Пластик (ПВХ) | 200 | 525,6 | 2,15   | 0,56 | 28 | 3,2 | 0,0753 |
| 76 | Пластик (ПВХ) | 300 | 525,6 | 0,67   | 0,85 | 30 | 1   | 0,0115 |
| 77 | Пластик (ПВХ) | 500 | 525,6 | 0,22   | 1,1  | 45 | 1   | 0,006  |
|    | Разом:        |     |       | 322,67 |      |    |     | 40,67  |

Кількість води, яка протікає через невиявлені свищі, визначаємо за формулою

$$W_{132} = \frac{9568 \times N_{cv} \times \sum (t_i \times \omega_i \times \sqrt{H})}{Q_{лн0}}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

де

$N_{cv}$  – кількість невиявлених свищів;

$t_i$  - час витікання через невиявлені свищі протягом року (8760 годин).

Кількість невиявлених свищів розраховуємо за формулою

$$N_{cv} = 0,0007 \times T \times N,$$

де

$N$  - кількість аварій;

$T$  - строк служби трубопроводу в роках;

$\omega_i$  – площа отвору свища. Приймаємо рівною  $2 \times 10^{-4} \text{ м}^2$ .

Таблиця 7

| №<br>№<br>п/п | Коефіцієнт | Кількість аварій (N) | Строк служби трубопроводу (T), років | Кількість невиявлених свищів ( $N_{cv}$ ) | Коефіцієнт | Площа отвору свища ( $\omega_i$ ), $\text{м}^2$ | Середній тиск води в мережі з урахуванням графіка подачі води (H), м. в. ст. | Час витікання через невиявлені свищі протягом року ( $t_i$ ) | Норматив втрат води, пов'язаної з протіканням через невиявлені свищі ( $W_{132}$ ), $\text{м}^3/\text{тис. м}^3$ |
|---------------|------------|----------------------|--------------------------------------|---|------------|---|--|--|--|
| 1             | 2          | 3                    | 4                                    | 5   | 6          | 7   | 8  | 9  | 10   |
| 1             | 0,0007     | 12                   | 15                                   | 0,126                                     | 9568       | 0,0002  | 28   | 8760   | 0,61   |
| 2             | 0,0007     | 6                    | 25                                   | 0,105                                     | 9568       | 0,0002  | 28   | 8760   | 0,51   |
| 3             | 0,0007     | 13                   | 35                                   | 0,319                                     | 9568       | 0,0002  | 28   | 8760   | 1,54   |
| 4             | 0,0007     | 35                   | 45                                   | 1,103                                     | 9568       | 0,0002  | 28   | 8760   | 5,33   |
| 5             | 0,0007     | 12                   | 55                                   | 0,462                                     | 9568       | 0,0002  | 28   | 8760   | 2,23   |
| 6             | 0,0007     | 25                   | 65                                   | 1,138                                     | 9568       | 0,0002  | 28   | 8760   | 5,49   |

| 1       | 2      | 3   | 4  | 5      | 6    | 7      | 8  | 9    | 10    |
|---------|--------|-----|----|--------|------|--------|----|------|-------|
| 7       | 0,0007 | 10  | 70 | 0,490  | 9568 | 0,0002 | 28 | 8760 | 2,37  |
| 8       | 0,0007 | 5   | 25 | 0,088  | 9568 | 0,0002 | 30 | 8760 | 0,44  |
| 9       | 0,0007 | 10  | 35 | 0,245  | 9568 | 0,0002 | 30 | 8760 | 1,22  |
| 10      | 0,0007 | 8   | 45 | 0,252  | 9568 | 0,0002 | 30 | 8760 | 1,26  |
| 11      | 0,0007 | 5   | 55 | 0,193  | 9568 | 0,0002 | 30 | 8760 | 0,96  |
| 12      | 0,0007 | 2   | 70 | 0,098  | 9568 | 0,0002 | 30 | 8760 | 0,49  |
| 13      | 0,0007 | 6   | 25 | 0,105  | 9568 | 0,0002 | 31 | 8760 | 0,53  |
| 14      | 0,0007 | 8   | 35 | 0,196  | 9568 | 0,0002 | 31 | 8760 | 1,00  |
| 15      | 0,0007 | 9   | 45 | 0,2835 | 9568 | 0,0002 | 31 | 8760 | 1,44  |
| 16      | 0,0007 | 1   | 55 | 0,0385 | 9568 | 0,0002 | 31 | 8760 | 0,20  |
| 17      | 0,0007 | 6   | 25 | 0,105  | 9568 | 0,0002 | 34 | 8760 | 0,56  |
| 18      | 0,0007 | 9   | 35 | 0,2205 | 9568 | 0,0002 | 34 | 8760 | 1,17  |
| 19      | 0,0007 | 12  | 45 | 0,378  | 9568 | 0,0002 | 34 | 8760 | 2,01  |
| 20      | 0,0007 | 3   | 35 | 0,0735 | 9568 | 0,0002 | 35 | 8760 | 0,40  |
| Всього: |        | 197 |    |        |      |        |    |      | 29,76 |

### Нормативи схованих витоків з трубопроводів

$$W_{131} + W_{132} = 40,67 + 29,76 = 70,43 \text{ м}^3/\text{тис.м}^3$$

#### 1.1.4 Витоки води з ємнісних споруд розраховуємо за формулою

$$W_{14} = \frac{K \times \sum F}{Q_{\text{нід}}}, \text{ м}^3 / \text{тис.м}^3$$

де

$\sum F$  - сумарна змочена поверхня резервуарів, водонапірних башт тощо, м<sup>2</sup>;

$K$  - коефіцієнт, який залежить від віку споруд і визначаємо згідно з таблицею 1 «Методики...», м<sup>3</sup>/рік·м<sup>2</sup>.

Перша черга водопровідних очисних споруд побудована в 1972 році, а друга черга в 1989 р. Середній вік споруд складає  $(42 + 25) : 2 = 33,5$  роки, тому приймаємо  $K = 4,8$

Розміри кожного резервуара чистої води 48x48x4,5.

$$F = 2 \times (a \times b + a \times h + b \times h)$$

$$F = 2 \times (48 \times 48 + 48 \times 4,5 + 48 \times 4,5) = 5472 \text{ м}^2$$

Форма РЧВ- прямокутний паралелепіпед. Сумарна змочена поверхня п'яти РЧВ

$$\sum F = 5472 \text{ м}^2 \times 5 \text{ шт.} = 27360 \text{ м}^2$$

Таблиця 8

| Сумарна змочена поверхня резервуарів, водонапірних башт тощо ( $\sum F$ ), м <sup>2</sup> | Коефіцієнт, який залежить від віку споруд ( $K$ ), м <sup>3</sup> /рік·м <sup>2</sup> | Норматив витоків води з ємнісних споруд ( $W_{14}$ ), м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
|---|---|--|
| 27360   | 4,8   | 7,15   |

**1.1.5 Витоки води через нещільності арматури** складаються з протікань через ущільнення при несправностях ( $W_{151}$ ), а також з витрат внаслідок просочування води через закрити арматуру ( $W_{152}$ ).

Першу складову розраховуємо за формулою

$$W_{151} = \frac{365 \times \delta \times n \times q}{Q_{\text{нід}}}, \text{ м}^3 / \text{тис.м}^3$$

де:

$\delta$  - доля арматури, яка має протікання. Приймаємо 0,1;

$n$  - загальна кількість одиниць арматури;

$q$  - середні втрати води через ущільнення мережевої арматури, м<sup>3</sup>/добу.

Працівники району експлуатації водопровідних мереж ТОВ "БІЛОЦЕРКІВВОДА" постійно контролюють технічний стан всіх арматур. І при будь-яких несправностях одразу ж усувають їх. Тому середні втрати води через ущільнення мережевої арматури приймаємо 0,61 м<sup>3</sup>/добу.

Таблиця 9

| Кількість днів у році | Доля арматури, яка має протікання ( $\delta$ ) | Загальна кількість одиниць арматури, одиниць ( $n$ ) | Середні втрати води через ущільнення мережевої арматури ( $q$ ), м <sup>3</sup> /добу | Нормативи втрати води, пов'язані з протіканням через ущільнення при несправностях ( $W_{151}$ ), м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
|-----------------------|--|--|---|---|
| 365                   | 0,1  | 20350  | 0,61  | 24,67   |

Друга складова розраховуємо з паспортних даних арматури з урахуванням фактичного часу закриття за формулою

$$W_{152} = \frac{365 \times n \times q_n}{Q_{нід}}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

де:

$q_n$  - допустимий рівень протікання води через закриту арматуру (з паспортних даних), м<sup>3</sup>/добу. Приймаємо на рівні 4 л/год. (0,096 м<sup>3</sup>/добу);

$n$  - загальна кількість одиниць арматури, які перебувають в експлуатації.

Таблиця 10

| Кількість днів у році | Допустимий рівень протікання води через закриту арматуру ( $q_n$ ), м <sup>3</sup> /добу | Загальна кількість одиниць арматури, які перебувають в експлуатації ( $n$ ) | Норматив втрати води, пов'язаний з просочуванням води через закриту арматуру ( $W_{152}$ ), м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
|-----------------------|--|---|--|
| 365                   | 0,096  | 20350   | 38,83  |

**Нормативні витоки води через нещільність арматури**

$$W_{151} + W_{152} = 24,67 + 38,83 = 63,5 \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

**1.1.6 Витоки води на водорозбірних колонках** розраховуємо за формулою

$$W_{16} = \frac{(864 + 7884 \times \delta) \times N}{Q_{нід}}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

де:

$N$  - кількість водорозбірних колонок;

$\delta$  - доля колонок з витоками. Приймаємо значення 0,1.

Таблиця 11

|                      |      |                                     |                                      |  |
|----------------------|------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Коефіцієнти переводу |      | Кількість водорозбірних колонок (N) | Доля колонок з витоками ( $\delta$ ) | Норматив витоків води на водорозбірних колонках ( $W_{16}$ ), м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
| 864                  | 7884 | 108                                 | 0,1                                  | 9,72   |

## 1.2 Необліковані втрати питної води

**1.2.1 Втрати води, які не обліковані засобами вимірювальної техніки**, складаються з втрат за рахунок розбору води нижче порогу чутливості засобів вимірювальної техніки ( $W_{211}$ ), за рахунок їх похибки ( $W_{212}$ ) та несправності ( $W_{213}$ ).

Втрати за рахунок подачі води нижче порогу чутливості засобів вимірювальної техніки та розраховуються за формулою

$$W_{211} = \frac{\sum q_i^{nop} \times n_i \times t_i}{Q_{nid}}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

де

$q_i^{nop}$  - поріг чутливості засобу вимірювальної техніки і-го калібру, м<sup>3</sup>/год;

$n_i$  - кількість засобів вимірювальної техніки і-го калібру;

$t_i$  - кількість годин роботи нижче порогу чутливості. Приймаємо 2190 год/рік.

Таблиця 12

| Діаметр, мм | Марка      | Поріг чутливості засобу вимірювальної техніки і-го калібру ( $q_i^{nop}$ ), м <sup>3</sup> /год | Кількість засобів вимірювальної техніки і-го калібру ( $n_i$ ) | Час роботи нижче порогу чутливості ( $t_i$ ), год | Норматив втрати води за рахунок розбору води нижче порогу чутливості вимірювальної техніки ( $W_{211}$ ), м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
|-------------|------------|---|--|---|--|
| 1           | 2          | 3   | 4  | 5   | 6  |
| 15          | КВ         | 0,012   | 4071   | 2190  | 5,826  |
|             | КВМ        | 0,010   | 4  | 2190  | 0,005  |
|             | Метерс     | 0,010   | 206  | 2190  | 0,246  |
|             | Повогаз    | 0,015   | 484  | 2190  | 0,866  |
|             | ЕТ         | 0,008   | 1108   | 2190  | 1,057  |
|             | сенсус     | 0,004   | 1694   | 2190  | 0,808  |
|             | сенсус820  | 0,010   | 29   | 2190  | 0,035  |
|             | метрон     | 0,017   | 71   | 2190  | 0,144  |
|             | Роса       | 0,015   | 23   | 2190  | 0,041  |
|             | Новатор ЛК | 0,030   | 934  | 2190  | 3,341  |
|             | СКВ        | 0,012   | 5  | 2190  | 0,007  |
|             | СВК        | 0,010   | 2  | 2190  | 0,002  |
|             | СК-15х-01  | 0,010   | 6  | 2190  | 0,007  |
|             | Гросс      | 0,010   | 9  | 2190  | 0,011  |
|             | Міномесс   | 0,011   | 5  | 2190  | 0,007  |
|             | Профіт     | 0,010   | 3  | 2190  | 0,004  |
|             | Ценнер     | 0,010   | 10   | 2190  | 0,012  |

| 1  | 2          | 3     | 4   | 5    | 6     |
|----|------------|-------|-----|------|-------|
|    | ТАКТ       | 0,010 | 52  | 2190 | 0,062 |
| 20 | КВБ        | 0,020 | 73  | 2190 | 0,174 |
|    | Метерсс    | 0,020 | 16  | 2190 | 0,038 |
|    | Повогаз    | 0,015 | 21  | 2190 | 0,038 |
|    | Метрон     | 0,020 | 20  | 2190 | 0,048 |
|    | Новатор ЛК | 0,020 | 5   | 2190 | 0,012 |
|    | Роса       | 0,020 | 1   | 2190 | 0,002 |
|    | Унімаг     | 0,020 | 1   | 2190 | 0,002 |
|    | Сенсус     | 0,005 | 111 | 2190 | 0,066 |
|    | ЕТ         | 0,015 | 8   | 2190 | 0,014 |
|    | ВСКМ       | 0,020 | 20  | 2190 | 0,048 |
|    | Гросс      | 0,015 | 12  | 2190 | 0,021 |
|    | ЛК         | 0,015 | 2   | 2190 | 0,004 |
|    | Ценнер     | 0,015 | 3   | 2190 | 0,005 |
| 25 | КВ         | 0,020 | 15  | 2190 | 0,036 |
|    | Сенсус     | 0,008 | 38  | 2190 | 0,036 |
|    | Повогаз    | 0,030 | 15  | 2190 | 0,054 |
|    | ЛЛ-25х     | 0,035 | 6   | 2190 | 0,025 |
|    | Гросс      | 0,050 | 6   | 2190 | 0,036 |
|    | ВСКМ       | 0,030 | 6   | 2190 | 0,021 |
|    | Метрон     | 0,030 | 5   | 2190 | 0,018 |
|    | Метерсс    | 0,030 | 3   | 2190 | 0,011 |
|    | КВБ-2,5    | 0,035 | 20  | 2190 | 0,083 |
|    | Ценнер     | 0,050 | 2   | 2190 | 0,012 |
|    | СХ-25Х-01  | 0,030 | 1   | 2190 | 0,004 |
| 32 | Сенсус     | 0,015 | 17  | 2190 | 0,03  |
|    | ВСКМ       | 0,048 | 4   | 2190 | 0,023 |
|    | ЛЛ-32х     | 0,060 | 4   | 2190 | 0,029 |
|    | Гросс      | 0,030 | 6   | 2190 | 0,021 |
|    | Метрон     | 0,030 | 4   | 2190 | 0,014 |
|    | Метерсс    | 0,030 | 2   | 2190 | 0,007 |
|    | Новатор ЛК | 0,030 | 2   | 2190 | 0,007 |
|    | Ценнер     | 0,030 | 20  | 2190 | 0,072 |
|    | СК         | 0,030 | 1   | 2190 | 0,004 |
|    | УВК-32     | 0,030 | 1   | 2190 | 0,004 |
|    | Повогаз    | 0,030 | 4   | 2190 | 0,014 |
|    | СК-32х-01  | 0,030 | 3   | 2190 | 0,011 |
| 40 | Сенсус     | 0,025 | 143 | 2190 | 0,426 |
|    | ВСКМ       | 0,055 | 160 | 2190 | 1,049 |
|    | КВБ-10     | 0,050 | 247 | 2190 | 1,473 |
|    | КВМ        | 0,050 | 1   | 2190 | 0,006 |
|    | Гросс      | 0,050 | 28  | 2190 | 0,167 |

| 1   | 2         | 3     | 4     | 5    | 6     |
|-----|-----------|-------|-------|------|-------|
|     | Повогаз   | 0,050 | 2     | 2190 | 0,012 |
|     | Метерс    | 0,050 | 4     | 2190 | 0,024 |
|     | метрон    | 0,050 | 2     | 2190 | 0,012 |
|     | ЛЛ 40х    | 0,050 | 9     | 2190 | 0,054 |
|     | Ценнер    | 0,050 | 12    | 2190 | 0,072 |
|     | МТК       | 0,050 | 1     | 2190 | 0,006 |
|     | СТВ       | 0,050 | 4     | 2190 | 0,024 |
|     | ТП-МП     | 0,050 | 1     | 2190 | 0,006 |
| 50  | Сенсус    | 0,025 | 10    | 2190 | 0,03  |
|     | Повогаз   | 0,050 | 3     | 2190 | 0,018 |
|     | Гросс     | 0,050 | 4     | 2190 | 0,024 |
|     | ЛЛТ-50    | 0,250 | 6     | 2190 | 0,179 |
|     | Метрон    | 0,025 | 1     | 2190 | 0,003 |
|     | МТК       | 0,040 | 1     | 2190 | 0,005 |
|     | Meitwin   | 0,025 | 1     | 2190 | 0,003 |
|     | Динамік   | 0,050 | 1     | 2190 | 0,006 |
|     | Полмат    | 0,050 | 4     | 2190 | 0,024 |
|     | Ст-50х-11 | 0,050 | 6     | 2190 | 0,036 |
|     | Ценнер    | 0,040 | 3     | 2190 | 0,014 |
|     | СТВ-50    | 0,025 | 2     | 2190 | 0,006 |
|     | ВМ-50-НК  | 0,050 | 1     | 2190 | 0,006 |
| 65  | Сенсус    | 0,025 | 20    | 2190 | 0,06  |
|     | СТВ       | 0,500 | 50    | 2190 | 2,981 |
|     | Повогаз   | 0,025 | 3     | 2190 | 0,009 |
|     | Гросс     | 0,025 | 1     | 2190 | 0,003 |
|     | MWN       | 0,300 | 1     | 2190 | 0,036 |
|     | СТ-65Г-13 | 0,025 | 11    | 2190 | 0,033 |
| 80  | Сенсус    | 0,040 | 30    | 2190 | 0,143 |
|     | СТВ       | 0,600 | 77    | 2190 | 5,51  |
|     | СТВГ      | 0,600 | 2     | 2190 | 0,143 |
|     | СТ-80Г-11 | 0,040 | 31    | 2190 | 0,148 |
|     | Meitwin   | 0,040 | 1     | 2190 | 0,005 |
|     | метрон    | 0,600 | 1     | 2190 | 0,072 |
|     | Гросс     | 0,040 | 2     | 2190 | 0,01  |
|     | Повогаз   | 0,035 | 4     | 2190 | 0,017 |
| 100 | Сенсус    | 0,600 | 21    | 2190 | 1,503 |
|     | СТВ       | 1,000 | 2     | 2190 | 0,239 |
| 125 | Ергомера  | 1,100 | 1     | 2190 | 0,131 |
| 150 | ЛЛТ 150х  | 2,000 | 1     | 2190 | 0,239 |
|     | Повогаз   | 2,000 | 1     | 2190 | 0,239 |
|     | Всього:   |       | 10111 |      | 28,73 |

Втрати води за рахунок похибок засобів вимірювальної техніки розраховуємо за формулою



$$W_{212} = \frac{\left( \sum \delta_i^{BC} \times Q_i^{BC} + \sum \delta_i^{AB} \times Q_i^{AB} \right)_i}{Q_{\text{нід}}}, \text{ м}^3 / \text{тис. м}^3$$

де

$\delta_i^{AB}$  - похибка засобів вимірювальної техніки, щодо яких здійснюються розрахунки за послуги водопостачання, у долях одиниці;

$Q_i^{BC}$  - кількість води, поданої водопровідною станцією, тис. м<sup>3</sup>/рік;

$\delta_i^{AB}$  - похибка засобів вимірювальної техніки в абонентів, у долях одиниці,  $\delta_i^{AB} = 0,02$ ;

$Q_i^{AB}$  - кількість води, реалізованої за показниками засобів вимірювальної техніки, 7628500 м<sup>3</sup>/рік.

Таблиця 13

| Похибка засобів вимірювальної техніки, щодо яких здійснюються розрахунки за послуги водопостачання, у долях одиниці | Кількість води, поданої водопровідною станцією, тис. м <sup>3</sup> /рік | Похибка засобів вимірювальної техніки в абонентів, у долях одиниці | Кількість води, реалізованої за показниками засобів вимірювальної техніки, тис. м <sup>3</sup> /рік | Норматив втрат води за рахунок похибок засобів вимірювальної техніки ( $W_{212}$ ), м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
|---|--|--|---|--|
| 0,015   | 17070,3  | 0,02   | 7628,5  | 0,02   |

Втрати води на засобах вимірювальної техніки за рахунок їх несправності розраховуємо за формулою

$$W_{213} = \frac{80 \times Q_{\text{ліч.}}}{Q_{\text{реал.}}}, \text{ м}^3 / \text{тис. м}^3$$

$Q_{\text{ліч}}$  – об'єм води, реалізованої за засобами вимірювальної техніки, 7628500 м<sup>3</sup>/рік;

$Q_{\text{реал}}$  – загальний об'єм реалізованої води, 8791000 м<sup>3</sup>/рік;

80 – коефіцієнт переводу

Таблиця 14

| Коефіцієнт | Об'єм води, реалізованої за засобами вимірювальної техніки ( $Q_{\text{ліч}}$ ), м <sup>3</sup> /рік | Загальний об'єм реалізованої води ( $Q_{\text{реал}}$ ), м <sup>3</sup> /рік | Норматив втрат води на засобах вимірювальної техніки за рахунок їх несправності ( $W_{213}$ ), м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
|------------|--|--|---|
| 80         | 7628500  | 8791000  | 69,42   |

Нормативи втрат води, які не зареєстровані засобами вимірювальної техніки

$$W_{211} + W_{212} + W_{213} = 28,73 + 0,02 + 69,42 = 98,17 \text{ м}^3 / \text{тис. м}^3$$

**1.2.2 Втрати, пов'язані з невідповідністю норм водоспоживання фактичній кількості спожитої води,** розраховуються за формулою

$$W_{22} = \frac{30 \times Q_{\text{нор}}}{Q_{\text{реал.}}}, \text{ м}^3 / \text{тис. м}^3$$

де:

$Q_{\text{нор}}$  - кількість води, реалізованої за нормами, 1162500 м<sup>3</sup>/рік;

$Q_{\text{реал}}$  - загальна кількість реалізованої води, 8791000 м<sup>3</sup>/рік.

Таблиця 15

| Коефіцієнт | Кількість води, реалізованої за нормами ( $Q_{\text{нор}}$ ), м <sup>3</sup> /рік | Загальна кількість реалізованої води ( $Q_{\text{реал}}$ ), м <sup>3</sup> /рік | Норматив втрат, що пов'язаний з невідповідністю норм водоспоживання фактичній кількості спожитої води ( $W_{22}$ ), м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
|------------|---|---|--|
| 30         | 1162500   | 8791000   | 3,97   |

**1.2.3 Втрати, пов'язані з несанкціонованим розбором води з водопровідної мережі,** встановлюються на підставі інструментального аналізу на рівні

$$W_{23} = 12 \text{ м}^3/\text{тис. м}^3$$

**1.2.4 Технологічні втрати води на протипожежні цілі** складаються з втрат на пожежогасіння ( $W_{241}$ ) та втрат на перевірку пожежних гідрантів і проведення навчальних занять ( $W_{242}$ ).

У м. Біла Церква мешкає 210,8 тис. чол., тому розрахунки  $W_{241}$  проводяться відповідно до ДБН В2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування».

**Втрати на пожежогасіння розраховуються за формулою**

$$W_{241} = \frac{3,6 \times q_n \times N_{\text{пож}} \times t_{\text{гас}}}{Q_{\text{нід}}}, \text{ м}^3 / \text{тис. м}^3$$

де

3,6 – коефіцієнт перерахунку л/с у м<sup>3</sup>/годину;

$q_n$  - витрата води на зовнішнє пожежогасіння на одну пожежу становить 55 л/с. (п.6.2.2 вищезгаданого ДБН)

$N_{\text{пож}}$  - кількість пожеж у середньому за рік (за даними 3 минулих років) становить 100 пожеж;

$t_{\text{гас}}$  - тривалість гасіння пожежі приймаємо 3 години ( п. 6.2.13 вищезгаданого ДБН)

Таблиця 16

| Коефіцієнт перерахунку л/с у м <sup>3</sup> /годину | Витрата води на зовнішнє пожежогасіння на одну пожежу, л/с ( $q_n$ ) | Кількість пожеж у середньому за рік ( $N_{\text{пож}}$ ) | Тривалість гасіння пожежі (t гас.) | Норматив втрат води на пожежогасіння ( $W_{241}$ ), м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> |
|---|--|--|------------------------------------|--|
| 3,6   | 55   | 100  | 3                                  | 3,23   |

Розрахунок витрат на перевірку пожежних гідрантів здійснюється за формулою

$$W_{242} = \frac{\sum 3,6 \times q \times n_{\text{гід}} \times t}{Q_{\text{нід}}}, \text{ м}^3 / \text{тис. м}^3$$

де:

$n_{\text{гід}}$  - загальна кількість гідрантів 747 одиниць;

$t$  - тривалість перевірки гідрантів становить 0,12 год.;

$q$  - витрати води, що виникають при перевірці одного пожежного гідранта (приймаємо на рівні 15 л/с).

| Коефіцієнт перерахунку л/с у м <sup>3</sup> /годину | Загальна кількість гідрантів (n <sub>гід</sub> ) | Тривалість перевірки гідрантів, год. (t) | Витрати води, що виникають при перевірці одного пожежного гідранта, л/с (q) | Норматив втрати води на перевірку пожежних гідрантів і проведення навчальних занять, м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> (W <sub>242</sub> ) |
|---|--|--|---|---|
| 3,6   | 747  | 0,12                                     | 15  | 0,26  |

$$W_{241} + W_{242} = 3,23 + 0,26 = 3,49 \text{ м}^3/\text{тис. м}^3$$

## **2. Технологічні витрати води на транспортування і постачання питної води**

Відповідно до статті 40 Водного кодексу України, статті 29 Закону України «Про питну воду та питне водопостачання», абзацу шостого підпункту 2 пункту 4 Положення про Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 квітня 2014 року № 197, методики розрахунку технологічних витрат питної води підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання та водовідведення та з метою забезпечення раціонального використання водних ресурсів, стимулювання діяльності суб'єктів господарювання до зменшення витрат питної води під час її виробництва, транспортування та розподілення, оптимізації собівартості послуг з централізованого водопостачання та водовідведення визначаються індивідуальні технологічні нормативи питної води, які надають послуги з централізованого водопостачання та водовідведення (далі – ІТНВПВ).

ІТНВПВ визначаються підприємством окремо для водопровідного та каналізаційного господарства.

Технологічні витрати питної води у водопровідному господарстві включають:

- технологічні витрати на виробництво питної води;
- технологічні витрати води на транспортування і постачання питної води;
- технологічні витрати на допоміжних об'єктах;
- витрати води на господарсько-питні потреби робітників;
- витрати води на утримання зон санітарної охорони.

Технологічні витрати питної води у каналізаційному господарстві включають:

- технологічні витрати питної води на відведення (збір та транспортування) стічних вод;
- технологічні витрати питної води на очищення стічних вод і обробку осадів;
- технологічні витрати на допоміжних об'єктах;
- технологічні витрати на господарсько-питні потреби працівників підприємства;
- технологічні витрати води на утримання території очисних споруд водовідведення у належному санітарному стані.

На балансі підприємства є водоочисні споруди з забором води з поверхневого джерела проектною потужністю 136,6 тис.м<sup>3</sup>/добу. Вода з річки Рось через вхідні вікна приймальної камери надходить в насосну станцію I-го підйому, де встановлені 2 насоси Д 3200/75; 1 насос Д 2800/54 та 1 насос 2500/62. Насосною станцією I-го підйому по двом водоводам В<sub>1</sub> d=900 мм і В<sub>2</sub> d=900 мм загальною довжиною 8.6 км, вода подається на водопровідні очисні споруди.

Вода надходить на очисні споруди в змішувач. Перед змішувачем у трубопроводі подається дезінфектант на первинне хлорування та коагулянт гідроксіхлорид “Полвак-40” або сульфат алюмінію. За технологічним регламентом, при необхідності, передбачається подача після змішувача флокулянту для інтенсифікації процесів коагулювання. Із змішувача вода самопливом надходить у камери пластівцеутворення. З камери пластівцеутворення вода через переливну стінку надходить у горизонтальні відстійники, де осідає осад, що

знаходиться у воді. Осад з відстійників при напірному змиванні виводиться в мережу промканалізації. Освітлена вода з відстійників потрапляє на швидкі фільтри для остаточної очистки.

Перед подачею фільтрувальної води в резервуари чистої води проводиться вторинне її хлорування. Для промивання фільтрів передбачена подача очищеної води з резервуарів чистої води. Промивання фільтрів проводиться зворотним потоком води. Рівномірне розподілення промивної води по площі фільтра здійснюється через дренажну систему. Зворотна вода після промивання фільтрів скидається в промканалізацію.

З резервуарів чистої води питна вода подається на насосну станцію другого підйому для передачі її споживачам. Питна вода відповідає вимогам Державних санітарних норм та правил «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною» ДСанПіНу 2.2.4-171-10.

Склад водоочисних споруд .

1. Приміщення реагентного господарства з відділеннями коагуляції та вуглевання.
2. Змішувачі вихрового типу - 2шт. (1 робочий, 1 резервний)
3. Камери утворювання пластівців вбудовані -17шт (працює 10 шт.).
4. Відстійники горизонтальні-17шт (працює 10 шт.).
5. Фільтри швидкі одношарові-17шт (працює 9 шт.).
6. Резервуари чистої води м. Біла Церква по 10 тис.м<sup>3</sup> кожен - 4шт., м. Умань 10 тис.м<sup>3</sup> - 1 шт.
7. Насосна станція II-го підйому, суміщена з НС промивання фільтрів.
8. Споруди повторного використання промивної води (не працюють).
9. Хлораторна зі складом хлору, випарювальною та хлордозаторною .
10. Блок службових приміщень з хімбакалаторією.
11. Піскове господарство.
12. Котельня (модульна) ВОС.
13. Насосна станція I-го підйому, суміщена з двома приймальними камерами.
14. Камера гасіння гідроудару (НС-I).

1. ІТНВПВ технологічних витрат у водопровідному господарстві визначаються за формулою

$$W_B = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5, \text{ м}^3/\text{тис.м}^3,$$

де

$W_1$  - технологічні витрати води на виробництво питної води, м<sup>3</sup>/тис.м<sup>3</sup>;

$W_2$  - технологічні витрати води на транспортування і постачання питної води, м<sup>3</sup>/тис.м<sup>3</sup>;

$W_3$  - технологічні витрати води на допоміжних об'єктах, м<sup>3</sup>/тис.м<sup>3</sup>;

$W_4$ - витрати води на господарсько-питні потреби працівників підприємства, задіяних у всіх процесах, пов'язаних з наданням послуг з централізованого водопостачання, м<sup>3</sup>/тис.м<sup>3</sup>;

$W_5$  - витрати води на утримання споруд, а також територій водозаборів і зон санітарної охорони у належному санітарному стані, м<sup>3</sup>/тис.м<sup>3</sup>.

2. Технологічні витрати води визначаються відповідно за формулами:

1) на виробництво питної води:

$$W_1 = W_{11} + W_{12} + W_{13} + W_{14}, \text{ м}^3/\text{тис.м}^3,$$

де

$W_{11}$ - технологічні витрати води на випуск осаду з відстійників або освітлювачів, м<sup>3</sup>/тис.м<sup>3</sup>;

$W_{12}$ -витрати води на промивку швидких фільтрів, м<sup>3</sup>/тис.м<sup>3</sup>;

$W_{13}$ -витрати води на обмивання та дезінфекцію ємнісного обладнання, м<sup>3</sup>/тис.м<sup>3</sup>;

$W_{14}$ - інші технологічні витрати води при підйомі та очищенні, м<sup>3</sup>/тис.м<sup>3</sup>.

## **2.1 Технологічні витрати води на виробництво питної води**

### **2.1.1 Витрати води на випускання осаду з відстійників та камер реакцій**

$$W_{11} = \frac{n \times N \times V_{oc}}{Q_{nid}}, \text{ м}^3 / \text{ тис.м}^3$$

де

n- кількість очищень на рік і-ї споруди;

N- загальна кількість споруд, які проходять очищення (N=6шт. та N= 4шт.);

V<sub>oc</sub>- об'єм води, що випускається з однієї споруди при спусканні осаду, м<sup>3</sup>;

Таблиця 18

| №№<br>п/п | Найменування споруд  | Кількість очищень за рік, (n) | Загальна кількість споруд, які проходять очищення, шт. (N) | Об'єм води, що випускається з однієї споруди при спусканні осаду, м <sup>3</sup> (V <sub>oc</sub> ) | Технологічні нормативи витрати води на випуск осаду з відстійників або освітлювачів, м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> (W <sub>11</sub> ) |
|-----------|--|-------------------------------|--|---|--|
| 1         | Камера реакцій вбудована в горизонтальний відстійник ( I черга)  | 8                             | 6  | 1393,2  | 3,64   |
| 2         | Камера реакцій вбудована в горизонтальний відстійник ( II черга) | 8                             | 4  | 1122,3  | 1,96   |
|           | Разом:   |                               |  |   | 5,6  |

### **2.1.2 Витрати води на промивку швидких фільтрів**

Кількість промивок встановлено відповідно до технологічного регламенту підприємства з урахуванням реальних режимів роботи споруд та промивки:

$$W_{12} = \frac{n \times N \times f \times q_{np} \times t_{np}}{Q_{nid}}, \text{ м}^3 / \text{ тис.м}^3$$

де

n – загальна кількість промивок фільтра за рік;

N- кількість фільтрів;

f- корисна площа фільтрів, м<sup>2</sup>, f=43,2 м<sup>2</sup> та 37,4 м<sup>2</sup>;

q<sub>np</sub> – витрати води, м<sup>3</sup>/хв. Для перерахунку л/с у м<sup>3</sup>/хв. застосовується коефіцієнт переводу 0,06. q<sub>np</sub>=15л/сек=0,9 м<sup>3</sup>/хв. та q<sub>np</sub>=10л/сек=0,6 м<sup>3</sup>/хв.;

t<sub>np</sub>- час промивки, хв.

| №<br>№<br>п/п | Найменування споруди      | Загальна кількість промивок фільтра за рік, (n) | Кількість фільтрів (N) | Корисна площа фільтрів, м <sup>2</sup> (f) | Витрати води, м <sup>3</sup> /хв. (Q <sub>пр</sub> ) | Час промивки, хвилин (t <sub>пр</sub> ) | Нормативи витрати води на промивку швидких фільтрів, м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> (W <sub>12</sub> ) |
|---------------|---------------------------|---|------------------------|--|--|---|--|
| 1             | Швидкий фільтр (I черга)  | 540   | 6                      | 43,2                                       | 0,90   | 9                                       | 61,74  |
| 2             | Швидкий фільтр (II черга) | 540   | 3                      | 37,4                                       | 0.6  | 7                                       | 13,86  |
|               | <b>Всього:</b>            |   |                        |  |  |   | <b>75,6</b>  |

### 2.1.3 Витрати води на обмивання і дезінфекцію ємнісного обладнання

Вихідні дані: Бак-сховище коагулянту (V=220 м<sup>3</sup>) - 4 шт.

Бак розчинний коагулянту (V=25 м<sup>3</sup>) - 4 шт.

Бак (видатковий) робочий (V=8 м<sup>3</sup>) - 4 шт.

На обмивання та дезінфекцію ємнісного обладнання витрати води обліковуються відповідно до вимог санітарного законодавства:

$$W_{13} = \frac{\sum N \times n \times V_{\text{пром}}}{Q_{\text{нід}}}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

де

N- кількість відповідного ємнісного обладнання, яке підлягає промивці;

n- кількість нормативних промивок і дезінфекцій відповідного ємнісного обладнання чистої води у рік згідно з технологічним регламентом;

V<sub>пром</sub> –об'єм води, який витрачається на обмивання та дезінфекцію обладнання, м<sup>3</sup>;

Таблиця 20

| №№<br>п/п | Найменування споруди  | Кількість відповідного ємнісного обладнання, яке підлягає промивці, (N) | Кількість нормативних промивок і дезінфекцій відповідного ємнісного обладнання у рік згідно із технологічним регламентом, (n) | Об'єм води, який витрачається на обмивання та дезінфекцію обладнання, м <sup>3</sup> (V <sub>пром</sub> ) | Нормативи витрат води на обмивання та дезінфекцію ємнісного обладнання, м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> (W <sub>13</sub> ) |
|-----------|---|---|---|---|---|
| 1         | Камера реакцій вбудована в горизонтальний відстійник ( I черга) | 6   | 8   | 21,8  | 0,06  |

| 1 | 2  | 3 | 4 | 5    | 6     |
|---|--|---|---|------|-------|
| 2 | Камера реакцій вбудована в горизонтальний відстійник ( II черга) | 4 | 8 | 17,7 | 0,03  |
| 3 | Бак-сховище коагулянту (V=220 м3)                                | 4 | 2 | 15   | 0,01  |
| 4 | Бак розчинний коагулянту (V=25 м3)                               | 4 | 2 | 2    | 0,001 |
| 5 | Бак (видатковий) робочий (V=8 м3)                                | 4 | 2 | 2    | 0,001 |
|   | Всього:  |   |   |      | 0,10  |

#### **2.1.4 Інші технологічні витрати води при підйомі та очищенні:**

**а) 1. Для технологічних потреб в роботі гасників гідроудару** на НС-I використовується вода з трубопроводів подачі річкової води В-1 і В-2 яка через отвори діаметром 2 мм в кількості 2 шт. виливається в колектор для скиду води з постійним тиском 4,5 кгс/см<sup>2</sup> (Н=45 м в.с.) у р. Рось.

Для розрахунку витоків з малих отворів при постійному напорі застосовуємо формулу (В.А.Большаков, Ю.М.Константинов, В.Р.Попов и др. "Справочник по гидравлике" (Киев. Головное издательство издательского объединения "Вища школа" 1984. Глава 5 Истечение жидкости из отверстий и насадок. п. 5.1.Истечение из малых отверстий при постоянном напоре.)

$$Q = \mu \cdot \omega \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}, \text{ м}^3 / \text{тис.м}^3, \text{ де}$$

$\mu$ - коефіцієнт витрат,  $\mu = 0,62$ ;

$\omega$ - площа отвору 3,14 мм<sup>2</sup>

$g$ - прискорення вільного падіння - 9,81 м/с<sup>2</sup>;

$H$ - тиск в трубопроводі перед отвором дорівнює  $H$  на рівні середини отвору (45 м в.с.)

$$Q = 0,62 \cdot 3 \cdot \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 45} = 0,000057846 \text{ м}^3 / \text{сек} = 5,0 \text{ м}^3 / \text{добу для одного отвору}$$

$Q$  з двох отворів =  $5,0 \cdot 2 = 10,0 \text{ м}^3 / \text{добу.}$

$$Q_{\text{гид.уд.}} = 10,0 \text{ м}^3 / \text{добу} \cdot 365 \text{ діб} = 3650,0 \text{ м}^3 / \text{рік.}$$

$$(W_{\text{гид.уд.}}) = 3650,0 : 18364,2 = 0,2 \text{ м}^3 / \text{тис.м}^3$$

#### **б) Витрата води на промивку рибозахисних сіток:**

Водозабір берегового типу складається з залізобетонного стакана  $d=20$  м,  $H=11$  м з вбудованими водозабірними колодязями, які з'єднані з НС-I-го підйому, з одним рядом водоприймальних вікон 1,5 м х 1,5 м в кількості 4 шт. (2 вікна закриті шандрами, 2 вікна знаходяться в роботі, на яких встановлено рибозахисні сітки з нержавіючої сталі).

Рибозахисні споруди – сітки – 2 шт., площа 1 сітки – 8 м<sup>2</sup>.

Витрати води на промивання 1 сітки складає 2 м<sup>3</sup> (по даних експлуатації)

кількість промивань – один раз на місяць.

$$W_{14} = \frac{n \times q \times N}{Q_{\text{під}}}, \text{ м}^3 / \text{тис.м}^3, \text{ де}$$

$n$  - кількість рибозахисних сіток, шт.

$q$  - витрата води на промивання 1 сітки, м<sup>3</sup>

$N$  - кількість промивань у рік

|  |   |                               |  |
|--|---|-------------------------------|--|
| Кількість рибозахисних сіток, (n), шт. | Витрата води на промивання 1 сітки, (q), м <sup>3</sup> | Кількість промивань у рік (N) | Норматив витрати води на промивання рибозахисних сіток у рік, м <sup>3</sup> /тис. м <sup>3</sup> (W <sub>14</sub> ) |
| 2                                      | 2   | 12                            | 0,003  |

**в) Приготування концентрованого розчину сірчаноокислого алюмінію:**

На ВОС на протязі року приймається 8 вагонів (по 63 тонн в кожному) очищеного (з вмістом 45% безводного продукту) сірчаноокислого алюмінію (загальна вага 504 т), який розчиняється в розчинних баках (по 25м<sup>3</sup> кожний) до концентрації 25-30%, після чого перепускається у баки-сховища.

Для приготування концентрованого розчину на 1 тонну очищеного коагулянту використовується 1,9-2,2 м<sup>3</sup> води.

$$Q_{14.2} = 2,2 \text{ м}^3 \times 504 \text{ т} = 1108,8 \text{ м}^3 / \text{рік}$$

$$W_{14.2} = 1108,8 : 18364,2 = 0,06 \text{ м}^3 / \text{тис. м}^3$$

**г) Витрати води на планову дезінфекцію і промивку водоводів до НС-II :**  
при невідомому часі промивки:

$$W_{21.1} = \frac{0,785 \times N \times \sum d_i^2 \times L_i \times (K_1 + K_2)}{Q_{\text{нід}}}, \text{ м}^3 / \text{тис. м}^3$$

де

d<sub>i</sub> – діаметр і-ї ділянки трубопроводу, м;

N- кількість промивних ділянок на трубопроводі і-го діаметра, од.;

L<sub>i</sub> - протяжність промивної ділянки, м.

K<sub>1</sub> - коефіцієнт використання води при скиді і дезінфекції, визначається, виходячи з фактичних умов промивки, або приймається рівним 2;

K<sub>2</sub> - коефіцієнт використання води при промивці після дезінфекції для забезпечення необхідної концентрації залишкового хлору на рівні 0,3 г/м<sup>3</sup> у кінцевій точці ділянки.

| Витрати води на планову дезінфекцію і промивку водоводів до НС-II : |   |  |   |  |  |  |
|---|---|--|---|--|--|--|
| Коефіцієнт  | Діаметр і-ї ділянки трубопроводу, м (d <sub>i</sub> ) | Кількість промивних ділянок на трубопроводі і-го діаметра, од. (N) | Протяжність промивної ділянки, м, (L <sub>i</sub> ) | Коефіцієнт використання води при скиді і дезінфекції (K <sub>1</sub> ) | Коефіцієнт використання води при промивці після дезінфекції для забезпечення необхідної концентрації залишкового хлору на рівні 0,3 г/м <sup>3</sup> (K <sub>2</sub> ) | Норматив витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж, м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> (W <sub>21.1</sub> ) |
| 1   | 2   | 3  | 4   | 5  | 6  | 7  |
|   |   |  |   |  |  |  |



| 1                                       | 2   | 3 | 4    | 5 | 6   | 7            |
|---|-----|---|------|---|-----|--------------|
| Водоводи до НС-II                       |     |   |      |   |     |              |
| Чавунні труби                           |     |   |      |   |     |              |
| 0,785                                   | 0,8 | 2 | 1930 | 2 | 7,7 | 1,02         |
| Сталеві труби                           |     |   |      |   |     |              |
| 0,785                                   | 0,8 | 1 | 1500 | 2 | 8,4 | 0,43         |
| Залізобетонні труби                     |     |   |      |   |     |              |
| 0,785                                   | 0,9 | 2 | 1640 | 2 | 8,2 | 1,16         |
| <b>Разом:</b>                           |     |   |      |   |     | <b>2,61</b>  |
| Промивка проводиться чотири рази на рік |     |   |      |   |     | <b>10,44</b> |

д) **Технологічні витрати на власні потреби насосних станцій, які розташовані на території водопровідних очисних споруд** включають витрати води на охолодження підшипників, які розраховуються за формулою

$$W_{22} = \frac{\sum q_i \times T_i}{Q_{н\dot{o}}}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

де:

$q_i$  - витрати на роботу 1 насоса, м<sup>3</sup>/год;

$T_i$  - фактичний час роботи насоса, год/рік.

Значення витрат води на роботу насоса визначається за його паспортом.

Таблиця 23

| №№ п/п | Найменування обладнання          | Витрати на роботу 1 насоса, м <sup>3</sup> /год ( $q_i$ ) | Фактичний час роботи насоса, год/рік | Нормативи технологічних витрат на власні потреби насосних станцій, м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> ( $W_{22}$ ) |
|--------|----------------------------------|---|--------------------------------------|--|
| 1      | 2                                | 3   | 4                                    | 5  |
|        | <b>Насосні агрегати в НС-I:</b>  |   |                                      |  |
| 1      | №2 Д2500/62                      | 0,00053   | 7200                                 | 0,0002   |
| 2      | №3 Д22 НДС (2800/54)             | 0,00053   | 1400                                 | 0,00004  |
| 3      | №4 Д3200/75                      | 0,00053   | 120                                  | 0,000003   |
|        | <b>Насосні агрегати в НС-II:</b> |   |                                      |  |
| 4      | №2 3200/33                       | 0,00053   | 24                                   | 0,000001   |
| 5      | №3 20НДС                         | 0,00053   | 24                                   | 0,000001   |
| 6      | №4 3200/33                       | 0,00053   | 8712                                 | 0,0003   |
| 7      | №5 20НДН                         | 0,00053   | 475                                  | 0,00001  |
| 8      | №6 20НДН                         | 0,00053   | 72                                   | 0,000002   |
| 9      | №12NKP-G65-200/219/A/BAQE/30/2   | 0,00026   | 8740                                 | 0,0001   |

| 1        | 2                                     | 3       | 4    | 5      |
|----------|---------------------------------------|---------|------|--------|
| 10<br>11 | Насосні агрегати в машзалі НС «Умань» |         |      |        |
|          | №1 Д1250/125                          | 0,00053 | 3600 | 0,0001 |
|          | №3 Д1250/125                          | 0,00053 | 4920 | 0,0001 |
|          | Всього:                               |         |      | 0,001  |

**е) Технологічні витрати на обмивання і дезінфекцію резервуарів чистої води, які розташовані на водопровідних очисних спорудах** розраховуються за формулою:

$$W_{23} = \frac{2 \times N \times \sum V}{Q_{\text{нід}}}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

де

2 - коефіцієнт, який вказує, що середні витрати води на обмивання і дезінфекцію складають 2 об'єм резервуара;

N- кількість промивок і дезінфекцій у рік;

$\sum V$  - сумарний об'єм резервуарів, що підлягають обмивання, м<sup>3</sup>.

Таблиця 24

| Найменування споруди | Коефіцієнт, який враховує, що середні витрати води на обмивання і дезінфекцію складають 2 об'єми резервуара | Кількість промивок і дезінфекцій у рік, (N) | Сумарний об'єм резервуарів, що підлягають обмиванню, м <sup>3</sup> ( $\sum V$ ) | Нормативи технологічних витрат на обмивання та дезінфекцію резервуарів чистої води, м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> ( $W_{23}$ ) |
|----------------------|---|---|--|---|
| РЧВ м. Білої Церкви  | 2   | 1   | 40000  | 4,36  |
| РЧВ м. Умані         | 2   | 1   | 10000  | 1,09  |
| Всього:              |   |   | 50000  | 5,45  |

**Норматив інших технологічних витрат води при підйомі та очищенні:**

$$W_{\text{інш.}} = 0,2 + 0,003 + 0,06 + 10,44 + 0,001 + 5,45 = 16,15 \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

**2.2 Технологічні витрати води на транспортування і постачання питної води** визначаються за формулою

$$W_2 = W_{21} + W_{22} + W_{23}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3,$$

де

$W_{21}$ - витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж, м<sup>3</sup>/тис.м<sup>3</sup>;

$W_{22}$ -технологічні витрати на власні потреби насосних станцій, м<sup>3</sup>/тис.м<sup>3</sup>;

$W_{23}$  –технологічні витрати на обмивання та дезінфекцію резервуарів чистої води, м<sup>3</sup>/тис.м<sup>3</sup>

**2.2.1 Витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж** визначаються при невідомому часі промивки:

$$W_{21} = \frac{0,785 \times N \times \sum d_i^2 \times L_i \times (K_1 + K_2)}{Q_{nid}}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

де

$d_i$  – діаметр  $i$ -ї ділянки трубопроводу, м;

$N$  – кількість промивних ділянок на трубопроводі  $i$ -го діаметра, од.;

$L_i$  – протяжність промивної ділянки, м.

$K_1$  – коефіцієнт використання води при скиді і дезінфекції, визначається, виходячи з фактичних умов промивки, або приймається рівним 2;

$K_2$  – коефіцієнт використання води при промивці після дезінфекції для забезпечення необхідної концентрації залишкового хлору на рівні 0,3 г/м<sup>3</sup> у кінцевій точці ділянки.

Таблиця 25

Витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж

| Коефіцієнт                      | Діаметр $i$ -ї ділянки трубопроводу, м ( $d_i$ ) | Кількість промивних ділянок на трубопроводі $i$ -го діаметра, од. ( $N$ ) | Протяжність промивної ділянки, м, ( $L_i$ ) | Коефіцієнт використання води при скиді і дезінфекції ( $K_1$ ) | Коефіцієнт використання води при промивці після дезінфекції для забезпечення необхідної концентрації залишкового хлору на рівні 0,3 г/м <sup>3</sup> ( $K_2$ ) | Норматив витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж, м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> ( $W_{21}$ ) |
|---------------------------------|--|---|---|--|--|--|
| 1                               | 2  | 3   | 4   | 5  | 6  | 7  |
| Водоводи після НС-II            |  |   |   |  |  |  |
| Чавунні труби                   |  |   |   |  |  |  |
| 0,785                           | 1  | 1   | 2087  | 2  | 7,46   | 0,84   |
| Сталеві труби                   |  |   |   |  |  |  |
| 0,785                           | 0,7  | 4   | 2500  | 2  | 6,8  | 1,84   |
| 0,785                           | 1  | 3   | 2576  | 2  | 6,68   | 2,87   |
| <b>Разом:</b>                   |  |   |   |  |  | <b>5,55</b>  |
| Водопровідні мережі після НС-II |  |   |   |  |  |  |
| Чавунні труби                   |  |   |   |  |  |  |
| 0,785                           | 0,08   | 36  | 419,9                                       | 2  | 10   | 0,05   |
| 0,785                           | 0,1  | 120   | 499,5                                       | 2  | 10   | 0,31   |
| 0,785                           | 0,15   | 135   | 497,4                                       | 2  | 10   | 0,77   |
| 0,785                           | 0,2  | 86  | 496,6                                       | 2  | 10   | 0,88   |
| 0,785                           | 0,25   | 11  | 498,8                                       | 2  | 10   | 0,18   |
| 0,785                           | 0,3  | 48  | 490,9                                       | 2  | 10   | 1,09   |
| 0,785                           | 0,35   | 4   | 387,8                                       | 2  | 10   | 0,1  |
| 0,785                           | 0,4  | 24  | 497,9                                       | 2  | 10   | 0,98   |
| 0,785                           | 0,5  | 45  | 489,8                                       | 2  | 10   | 2,83   |

| 1   | 2     | 3  | 4     | 5 | 6  | 7            |
|---|-------|----|-------|---|----|--------------|
| 0,785   | 0,7   | 1  | 408,0 | 2 | 10 | 0,1          |
| <b>Разом:</b>   |       |    |       |   |    | <b>7,29</b>  |
| <b>Сталеві труби</b>                                  |       |    |       |   |    |              |
| 0,785   | 0,08  | 16 | 475,9 | 2 | 10 | 0,02         |
| 0,785   | 0,1   | 9  | 480,8 | 2 | 10 | 0,02         |
| 0,785   | 0,15  | 3  | 397,7 | 2 | 10 | 0,01         |
| 0,785   | 0,2   | 3  | 461,0 | 2 | 10 | 0,03         |
| 0,785   | 0,25  | 2  | 369,8 | 2 | 10 | 0,02         |
| 0,785   | 0,3   | 5  | 411,2 | 2 | 10 | 0,09         |
| 0,785   | 0,426 | 1  | 317,0 | 2 | 10 | 0,03         |
| 0,785   | 0,45  | 6  | 500,0 | 2 | 10 | 0,31         |
| 0,785   | 0,5   | 13 | 479,0 | 2 | 10 | 0,8          |
| 0,785   | 0,6   | 1  | 236,0 | 2 | 10 | 0,04         |
| 0,785   | 0,63  | 1  | 100,0 | 2 | 10 | 0,02         |
| 0,785   | 0,7   | 21 | 498,9 | 2 | 10 | 2,63         |
| 0,785   | 0,8   | 1  | 21,0  | 2 | 10 | 0,01         |
| 0,785   | 1,2   | 1  | 70,0  | 2 | 10 | 0,05         |
| <b>Разом:</b>   |       |    |       |   |    | <b>4,08</b>  |
| <b>Азбестоцементні труби</b>                          |       |    |       |   |    |              |
| 0,785   | 0,1   | 1  | 159   | 2 | 10 | 0,001        |
| 0,785   | 0,15  | 6  | 500,0 | 2 | 10 | 0,035        |
| <b>Разом:</b>   |       |    |       |   |    | <b>0,036</b> |
| <b>Поліетиленові труби</b>                            |       |    |       |   |    |              |
| 0,785   | 0,08  | 1  | 458,0 | 2 | 10 | 0,002        |
| 0,785   | 0,1   | 9  | 483,1 | 2 | 10 | 0,022        |
| 0,785   | 0,11  | 1  | 139,0 | 2 | 10 | 0,001        |
| 0,785   | 0,16  | 4  | 418,8 | 2 | 10 | 0,022        |
| 0,785   | 0,25  | 5  | 430,0 | 2 | 10 | 0,069        |
| 0,785   | 0,3   | 2  | 333,0 | 2 | 10 | 0,031        |
| <b>Разом:</b>   |       |    |       |   |    | <b>0,147</b> |
| <b>Разом в/м після НС-II:</b>                         |       |    |       |   |    | <b>17,1</b>  |
| <b>Разом на планову дезінфекцію і промивку мереж:</b> |       |    |       |   |    | <b>17,10</b> |

| 1  | 2  | 3  | 4   | 5  | 6   | 7  |
|--|--|--|---|--|---|--|
| Витрати води на планову дезінфекцію і промивку тупикових мереж : |  |  |   |  |   |  |
| Коефіцієнт   | Діаметр і-ї ділянки трубопроводу, м (di) | Кількість промивних ділянок на трубопроводі і-го діаметра, од. (N) | Протяжність промивної ділянки, м, (L <sub>i</sub> ) | Коефіцієнт використання води при скиді і дезінфекції (K <sub>1</sub> ) | Коефіцієнт використання води при промивці після дезінфекції для забезпечення необхідної концентрації злишкового хлору на рівні 0,3 г/м <sup>3</sup> (K <sub>2</sub> ) | Норматив витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж, м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> (W <sub>21</sub> ) |
| Водопровідні мережі після НС-II                                  |  |  |   |  |   |  |
| Чавунні труби  |  |  |   |  |   |  |
| 0,785  | 0,08                                     | 35   | 489,2   | 2  | 10  | 0,06   |
| 0,785  | 0,1                                      | 101  | 497,2   | 2  | 10  | 0,26   |
| 0,785  | 0,125                                    | 2  | 390,0   | 2  | 10  | 0,01   |
| 0,785  | 0,15                                     | 117  | 495,9   | 2  | 10  | 0,67   |
| 0,785  | 0,2                                      | 59   | 495,1   | 2  | 10  | 0,60   |
| 0,785  | 0,25                                     | 9  | 449,3   | 2  | 10  | 0,13   |
| 0,785  | 0,3                                      | 28   | 483,4   | 2  | 10  | 0,62   |
| <b>Разом:</b>  |  |  |   |  |   | <b>2,35</b>  |
| Сталеві труби  |  |  |   |  |   |  |
| 0,785  | 0,08                                     | 15   | 485,6   | 2  | 10  | 0,02   |
| 0,785  | 0,1                                      | 9  | 469,3   | 2  | 10  | 0,02   |
| 0,785  | 0,133                                    | 1  | 103,5   | 2  | 10  | 0  |
| 0,785  | 0,15                                     | 3  | 394,3   | 2  | 10  | 0,01   |
| 0,785  | 0,2                                      | 1  | 284,0   | 2  | 10  | 0,01   |
| 0,785  | 0,219                                    | 3  | 357,0   | 2  | 10  | 0,03   |
| 0,785  | 0,25                                     | 2  | 369,8   | 2  | 10  | 0,02   |
| <b>Разом:</b>  |  |  |   |  |   | <b>0,11</b>  |
| Поліетиленові труби  |  |  |   |  |   |  |
| 0,785  | 0,08                                     | 1  | 440,0   | 2  | 10  | 0,001  |
| 0,785  | 0,1                                      | 1  | 48,0  | 2  | 10  | 0  |
| 0,785  | 0,11                                     | 1  | 46,0  | 2  | 10  | 0  |
| 0,785  | 0,16                                     | 3  | 479,3   | 2  | 10  | 0,019  |
| 0,785  | 0,3                                      | 1  | 336,0   | 2  | 10  | 0,016  |
| <b>Разом:</b>  |  |  |   |  |   | <b>0,036</b>   |
| <b>Разом на планову дезінфекцію і промивку тупикових мереж:</b>  |  |  |   |  |   | <b>2,50</b>  |
| <b>Всього:</b>   |  |  |   |  |   | <b>19,60</b>   |

**2.2.2 Технологічні витрати на власні потреби насосних станцій.** По місту розташовані підвищувальні насосні станції. Технологічні витрати відсутні, тобто дорівнюють нулю.

### 2.2.3 Технологічні витрати на обмивання і дезінфекцію резервуарів чистої води

По території м. Біла Церква відсутні резервуари чистої води.

**2.3 Витрати води на допоміжних об'єктах водопроводу ( $W_3$ )** складаються із витрат на роботу лабораторії та котельної. Норми витрат водоспоживання для Аквадістилятора ДЭ-4-2 та бідістилятора скляного БС взяті з паспортів; а пробовідбірника прийнята за фактичними даними.

Таблиця 26

| №<br>№<br>п/п | Найменування водоспоживачів                       | Одиниця виміру | Кількість водоспоживачів | Норма витрат водоспоживання | Водоспоживання         |                         |                      |                       |   |
|---------------|---|----------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|---|
|               |   |                |                          |                             | м <sup>3</sup> /годину | Кількість годин за добу | м <sup>3</sup> /доб. | Кількість днів на рік | м <sup>3</sup> /1000 м <sup>3</sup> ( $W_3$ ) |
| 1             | 2   | 3              | 4                        | 5                           | 6                      | 7                       | 8                    | 9                     | 10  |
| <b>1</b>      | <b>Допоміжні потреби (робота лабораторії ВОС)</b> |                |                          |                             |                        |                         |                      |                       |   |
| 1.1           | Аквадістилятор ДЭ-4-2                             |                |                          |                             |                        |                         |                      |                       |   |
| -             | Продуктивність                                    | шт.            | 1                        | 4                           | 0,004                  | 3                       | 0,012                | 52                    | 0,00003                                       |
| -             | Охолодження                                       | шт.            | 1                        | 120                         | 0,12                   | 3                       | 0,36                 | 52                    | 0,00102                                       |
| 1.2           | Бідістилятор скляний БС                           |                |                          |                             |                        |                         |                      |                       |   |
| -             | Продуктивність                                    | шт.            | 1                        | 3,2                         | 0,003                  | 2                       | 0,006                | 52                    | 0,00002                                       |
| -             | Охолодження                                       | шт.            | 1                        | 25                          | 0,025                  | 2                       | 0,05                 | 52                    | 0,00014                                       |
| 1.3           | Пробовідбірник                                    | шт.            | 7                        | 60                          | 0,42                   | 24                      | 10,08                | 365                   | 0,20035                                       |
|               | <b>Разом по лабораторії:</b>                      |                |                          |                             |                        |                         |                      |                       | <b>0,20156</b>                                |
| <b>2</b>      | <b>Допоміжні потреби (котельня ВОС)</b>           |                |                          |                             |                        |                         |                      |                       |   |
| 2.1           | Котел Модуль МН-120 ЕКО (Бернанд)                 |                |                          |                             |                        |                         |                      |                       |   |
| -             | Заповнення системи                                | м <sup>3</sup> | 1                        | 156,3                       |                        |                         | 156,3                | 2                     | 0,02  |
| -             | Підживлення системи 0,5%                          | м <sup>3</sup> | 1                        | 0,78                        |                        |                         | 0,78                 | 183                   | 0,01  |
| 2.2           | Регенерація, пропуск сольового розчину            | м <sup>3</sup> | 1                        | 0,28                        |                        |                         | 0,28                 | 76                    | 0,0012  |
|               | <b>Разом по котельні:</b>                         |                |                          |                             |                        |                         |                      |                       | <b>0,0312</b>                                 |
|               | <b>Всього по допоміжним потребам:</b>             |                |                          |                             |                        |                         |                      |                       | <b>0,23</b>                                   |

**2.4 Витрати води на господарсько-питні потреби робітників ( $W_4$ )** визначаються розрахунковим методом згідно з ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво».

Таблиця 27

| №№<br>п/п | Найменування водоспоживачів            | Одиниця виміру | Кількість водоспоживачів | Норма витрат водоспоживання | Нормативний документ | Водоспоживання       |                       |  |
|-----------|--|----------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|--|
|           |  |                |                          |                             |                      | м <sup>3</sup> /доб. | Кількість днів на рік | Норматив витрат води на гос.-поб. потреби прац., м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> (WK <sub>3</sub> ) |
| 1         | 2                                      | 3              | 4                        | 5                           | 6                    | 7                    | 8                     | 9  |
| 1         | <b>ВОС</b>                             |                |                          |                             |                      |                      |                       |  |
| 1.1       | Інженерно-технічні працівники          | прац.          | 21                       | 15                          | ДБН Б.2.5-64:2012    | 0,3                  | 251                   | 0,004  |
| 1.2       | Робітники                              | прац.          | 95                       | 25                          | ДБН Б.2.5-64:2012    | 2,4                  | 251                   | 0,033  |
| 1.3       | Душові сітки                           | шт.            | 10                       | 500                         | ДБН Б.2.5-64:2012    | 5                    | 251                   | 0,068  |
|           | Разом по ВОС:                          |                |                          |                             |                      |                      |                       | 0,11   |
| 2         | <b>РЕВМ (вул. Сухоярська,14)</b>       |                |                          |                             |                      |                      |                       |  |
| 2.1       | Інженерно-технічні працівники          | прац.          | 5                        | 15                          | ДБН Б.2.5-64:2012    | 0,1                  | 251                   | 0,001  |
| 2.2       | Робітники                              | прац.          | 21                       | 25                          | ДБН Б.2.5-64:2012    | 0,5                  | 251                   | 0,007  |
| 2.3       | Душові сітки                           | шт.            | 2                        | 500                         | ДБН Б.2.5-64:2012    | 1                    | 251                   | 0,014  |
|           | Разом по РЕВМ:                         |                |                          |                             |                      |                      |                       | 0,022  |
| 3.        | <b>Управління (вул. Сухоярська,14)</b> |                |                          |                             |                      |                      |                       |  |
| 3.1       | Інженерно-технічні працівники          | прац.          | 81                       | 15                          | ДБН Б.2.5-64:2012    | 1,2                  | 251                   | 0,02   |
| 3.2       | Робітники                              | прац.          | 83                       | 25                          | ДБН Б.2.5-64:2012    | 2,1                  | 251                   | 0,03   |
| 3.3       | Душові сітки                           | шт.            | 1                        | 500                         | ДБН Б.2.5-64:2012    | 0,5                  | 251                   | 0,01   |
|           | Разом по управ.                        |                |                          |                             |                      |                      |                       | 0,06   |
|           | <b>Всього:</b>                         |                |                          |                             |                      |                      |                       | <b>0,19</b>  |

**2.5 Витрати води на утримання зон санітарної охорони** розраховуються відповідно до норм поливу та кількості днів, у які здійснюється полив, за формулою

$$W_5 = \frac{N_{пол} \times (0,005 \times F_{з.н.} + 0,00135 \times F_{м.н.})}{Q_{нід}}, \text{ м}^3 / \text{тис.м}^3$$

де

$N_{\text{пол}}$  - середньорічна кількість днів, у які відбувається поливання. Приймаємо 120 днів;  
0,005 і 0,00135 - норматив на поливання 1 м<sup>2</sup> зелених насаджень та 1 м<sup>2</sup> твердих покриттів відповідно, м<sup>3</sup>/добу;

$F_{\text{з.н.}}$  і  $F_{\text{т.п.}}$  - площа зелених насаджень і твердих покриттів, м<sup>2</sup>. Площа зелених насаджень, що поливаються по управлінню становить 360 м<sup>2</sup>. Пропорційно ділимо: ½ на водопровідне та ½ на каналізаційне господарства.

Таблиця 28

| Місце розташування | Найменування      | Площа, м <sup>2</sup> | Норма полива, м <sup>3</sup> /добу | Кількість днів поливу, днів ( $N_{\text{пол}}$ ) | Норматив витрати води на утримання зон санітарної охорони, зелених насаджень, утримання територій, м <sup>3</sup> /1000м <sup>3</sup> ( $W_5$ ) |
|--------------------|-------------------|-----------------------|------------------------------------|--|---|
| ВОС                | Зелені насадження | 800                   | 0,005                              | 120  | 0,029   |
|                    | Тверде покриття   | 300                   | 0,00135                            | 120  |   |
| Управління         | Зелені насадження | 180                   | 0,005                              | 120  | 0,006   |
|                    | Всього:           |                       |                                    |  | 0,04  |

## II. ІТНВПВ У КАНАЛІЗАЦІЙНОМУ ГОСПОДАРСТВІ

У каналізаційному господарстві працюють 108 інженерно-технічних працівників та 276 робітників.

Загальна довжина каналізаційних мереж, які обслуговує підприємство становить 266,3 км. Стічні води по самопливним мережам надходять в каналізаційні насосні станції. На балансі підприємства 8 одиниць КНС, 6 одиниць РНС та 2 одиниці ГНС. Від КНС та РНС стічна вода по напірним та самопливним колекторам надходить в головні каналізаційні насосні станції ГНС-1 і ГНС-2. Від ГНС-1 стічні води по напірним колекторам надходять на КОС. На кожній насосній станції встановлені фекальні насоси, граблі, решітки, запірна арматура та допоміжне обладнання.

Обслуговування каналізаційних мереж включає: промивання та відкачування стічної води, огляд, поточний та капітальний ремонт каналізаційних мереж.

Проектна потужність каналізаційних очисних споруд (КОС) становить 125 тис. м<sup>3</sup>/добу.

Через решітки стічні води самопливом по лотках надходять у пісколовки, де відбувається процес очищення від піску та інших важких домішок переважно мінерального походження. Стічні води надходять у преаератор, де піддаються попередній аерації повітрям з додаванням активного мулу (при необхідності). Із преаераторів стічні води надходять у первинні радіальні відстійники. У відстійниках відбувається осідання завислих речовин, збір та видалення з поверхні води масел та нафтопродуктів. Із первинних відстійників відстояні стічні води надходять в аеротенки. У аеротенках відбувається процес біологічного очищення та приріст маси активного мулу. Надлишковий активний мул вивантажується у мулоущільнювачі, а необхідна концентрація мулу безупинно циркулює між аеротенками і вторинними відстійниками.

Із аеротенків суміш очищених стічних вод та активного мулу надходить у вторинні відстійники, де відбувається процес відстоювання. Частина очищеної води із вторинних відстійників скидається у р. Рось, а друга частина надходить на біологічні ставки. На біологічних ставках відбувається процес біологічного очищення в природних умовах.

Витрати води у системах централізованого водовідведення визначаються за формулою



$$W_K = W_{K1} + W_{K2} + W_{K3} + W_{K4}, \text{ м}^3/\text{тис.м}^3,$$

де

$W_{K1}$  - технологічні витрати питної води на відведення (збір та транспортування) стічних вод,  $\text{м}^3/\text{тис.м}^3$ ;

$W_{K2}$  - технологічні витрати питної води на очищення стічних вод і обробку осадів,  $\text{м}^3/\text{тис.м}^3$ ;

$W_{K3}$  - витрати води на питні та господарсько-побутові потреби працівників підприємства, задіяних у всіх процесах, пов'язаних з наданням послуг з централізованого водовідведення,  $\text{м}^3/\text{тис.м}^3$ ;

$W_{K4}$  - витрати води на утримання території очисних споруд водовідведення у належному санітарному стані,  $\text{м}^3/\text{тис.м}^3$ .

При розрахунку ІТНВПВ у каналізаційному господарстві всі складові приводяться до кількості прийнятих стоків за фактичними даними за 2014 рік 13778,8 тис.м<sup>3</sup>.

### **3. Технологічні витрати питної води:**

#### **3.1 Технологічні витрати питної води на відведення (збір та транспортування) стічних вод:**

1) технологічні витрати питної води на збір та транспортування стічних вод:

$$W_{K1} = W_{K11} + W_{K12}, \text{ м}^3/\text{тис.м}^3,$$

де

$W_{K11}$  - технологічні витрати води на збір та транспортування стічних вод,  $\text{м}^3/\text{тис.м}^3$ ;

$W_{K12}$  - технологічні витрати води на охолодження підшипників каналізаційних насосних станцій,  $\text{м}^3/\text{тис.м}^3$ ;

**а) Технологічні витрати води на відведення та транспортування стічних вод розраховуються за формулою:**

$$W_{K11} = \frac{n \times N_i \times V_i}{Q_{np.cm}}, \text{ м}^3 / \text{тис.м}^3$$

де

$N_i$  - середньорічна кількість виїздів 1 машини або кількість промивань, одиниць ;

$V_i$  - об'єм машини або витрати води на 1 промивання, м<sup>3</sup>

$n$  - кількість машин, решіток або приймальних резервуарів.

**Промивання каналізаційних мереж, решіток, стін приймальних резервуарів КНС, РНС та ГНС.**

Таблиця 29

| Найменування                                       | Об'єм машини або витрата води на 1 промивання, $V_i$ | Кількість (машин, решіток або приймальних резервуарів), $n$ | Кількість промивань на рік, $N_i$ | Технологічні нормативи витрати води на відведення та транспортування стічних вод ( $W_{K11}$ ), $\text{м}^3/\text{тис.м}^3$ |
|--|--|---|-----------------------------------|---|
| 1  | 2  | 3   | 4                                 | 5   |
| Промивання каналізаційних мереж                    | 5  | 1   | 40                                | 0,01  |
| Промивання решіток каналізаційних насосних станцій | 0,4  | 14  | 365                               | 0,15  |
|  | 0,8  | 1   | 365                               | 0,02  |
|  | 1  | 1   | 365                               | 0,03  |

| 1   | 2   | 3  | 4  | 5           |
|---|-----|----|----|-------------|
| Промивання стін приймальних резервуарів каналізаційних насосних станцій | 1,5 | 14 | 52 | 0,08        |
|   | 3   | 2  | 52 | 0,02        |
| <b>Всього:</b>  |     |    |    | <b>0,31</b> |

б) Технологічні витрати води на охолодження підшипників каналізаційних насосних станцій розраховуються за формулою:

$$W_{K12} = \frac{\sum q_i \times T_i}{Q_{np.cm.}}, \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

де

$q_i$  - витрати на роботу 1 насоса, м<sup>3</sup>/год, згідно паспортних даних – 7,5 м<sup>3</sup>/год.

$T_i$  - фактичний час роботи насоса, год/рік;

У машинному залі ГНС-1 є насосні агрегати типу СД 2400/75,5 – 6 шт. (3-робочі та 3 резервні), яким необхідно охолодження сальників. Один насос працює цілодобово. Розрахунки витрат води на охолодження сальників ( $W_{K12}$ ) – зведені у таблицю.

Таблиця 30

| Дільниця | Найменування обладнання       | Витрати на роботу 1 насоса, м <sup>3</sup> /год. ( $q_i$ ) | Фактичний час роботи насоса, год/рік ( $T_i$ ) | Технологічні нормативи питної води на охолодження підшипників м <sup>3</sup> /тис.м <sup>3</sup> ( $W_{K12}$ ) |
|----------|-------------------------------|--|--|--|
| ГНС-1    | Насосний агрегат СД 2400/75,5 | 7,5  | 8760   | 4,77   |

**Нормативи технологічних витрат питної води на відведення (збір та транспортування) стічних вод:**

$$W_{K1} = (0,31 + 4,77) : 13778,8 = 5,08 \text{ м}^3 / \text{ тис. м}^3$$

### 3.2 Технологічні витрати питної води на очищення стічних вод і обробку осадків

#### а) Витрати питної води при промивці споруд

Використовуються очищені стічні води, але в деяких випадках використовується питна вода.

$$Q_{np.cm.} = n \times N \times V_{oc}$$

де

$N$  - Загальна кількість споруд, які проходять очищення, шт. ;

$V_{oc}$  - води, що випускається з однієї споруди при спусканні осаду, м<sup>3</sup>

$n$  - кількість очищень за рік.

Таблиця 31

| №№ п/п | Найменування споруд  | Кількість очищень за рік, (n) | Загальна кількість споруд, які проходять очищення, шт. (N) | Об'єм води, що випускається з однієї споруди при спусканні осаду, м <sup>3</sup> ( $V_{oc}$ ) | Витрати питної води при промивці споруд м <sup>3</sup> /рік ( $n \times N \times V_{oc}$ ) |
|--------|----------------------|-------------------------------|--|---|--|
| 1      | 2                    | 3                             | 4  | 5   | 6  |
| 1      | Первинний відстійник | 1                             | 3  | 7   | 21   |

|   |                          |   |   |    |    |
|---|--------------------------|---|---|----|----|
| 1 | 2                        | 3 | 4 | 5  | 6  |
| 2 | Вторинний відстійник     | 1 | 4 | 7  | 28 |
| 3 | Промивка дренажної лінії | 2 | 1 | 14 | 28 |
|   | Всього:                  |   |   |    | 77 |

**б) Витрати питної води на охолодження сальників**

$$Q_{\text{сал.}} = q_i \times T_i,$$

де  $q_i$ - витрати на роботу 1 насоса, м<sup>3</sup>/год.

$T_i$ - фактичний час роботи насоса, 35л/хвил.=2,1 год./рік

Таблиця 32

| Дільниця | Найменування обладнання                               | Витрати на роботу 1 насоса, м <sup>3</sup> /год ( $q_i$ ) | Фактичний час роботи насоса, год./рік ( $T_i$ ) | Витрата води на охолодження сальників, м <sup>3</sup> /рік $Q_{\text{сал.}}$ |
|----------|---|---|---|--|
| КОС      | Турбокомпресор ТВ-300 (Повітродувна станція II черги) | 2,1   | 2232  | 4687,2   |

**в) Використання води на охолодження сальників нагнітачів 360-21-1**

(система водопостачання замкнена)

Таблиця 33

| Найменування водоспоживачів           | Одиниця виміру | Кількість водоспоживачів | Використання води на охолодження сальників нагнітачів 360-21-1 |                       |                     |
|---------------------------------------|----------------|--------------------------|--|-----------------------|---------------------|
|                                       |                |                          | м <sup>3</sup> /доб.   | Кількість днів на рік | м <sup>3</sup> /рік |
| <b>КОС</b>                            |                |                          |  |                       |                     |
| Градирня                              | шт.            | 1                        | 20   | 1                     | 20                  |
| Підживлення системи охолодження 0,2 % | шт.            | 1                        | 0,04   | 182                   | 7,3                 |
| <b>Разом по КОС:</b>                  |                |                          |  |                       | <b>27,3</b>         |

Технологічні витрати питної води на очищення стічних вод і обробку осадків становлять:

$$W_{K2} = (77 + 4687,2 + 27,3) / 13778,8 = 0,35 \text{ м}^3/1000 \text{ м}^3$$

**3.3 Технологічні витрати на допоміжних об'єктах:**

Таблиця 34

| №<br>№<br>п/п | Найменування водоспоживачів | Одиниця виміру | Кількість водоспоживачів | Норма витрат водоспоживання | Нормативний документ | Водоспоживання         |                         |                      |                       |
|---------------|-----------------------------|----------------|--------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
|               |                             |                |                          |                             |                      | м <sup>3</sup> /годину | Кількість годин за добу | м <sup>3</sup> /доб. | Кількість днів на рік |

Кількість

| <b>Лабораторія КОС (допоміжний об'єкт)</b> |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

| 1 | 2                          | 3   | 4 | 5   | 6       | 7            | 8 | 9           | 10  | 11           |
|---|----------------------------|-----|---|-----|---------|--------------|---|-------------|-----|--------------|
| 1 | Аквадістилятор ДЭ-10 «СПб» |     |   |     |         |              |   |             |     |              |
| - | Продуктивність             | шт. | 1 | 10  | паспорт | 0,01         | 5 | 0,05        | 180 | 9,0          |
| - | Охолодження                | шт. | 1 | 250 |         | 0,25         | 5 | 1,3         | 180 | 225,0        |
| 2 | Аквадістилятор ДЭ-4-2      |     |   |     |         |              |   |             |     |              |
| - | Продуктивність             | шт. | 1 | 4   | паспорт | 0,004        | 5 | 0,02        | 4   | 0,1          |
| - | Охолодження                | шт. | 1 | 120 |         | 0,12         | 5 | 0,6         | 4   | 2,4          |
| 3 | Бідістилятор скляний БС    |     |   |     |         |              |   |             |     |              |
| - | Продуктивність             | шт. | 1 | 3,2 | паспорт | 0,003        | 7 | 0,02        | 60  | 1,3          |
| - | Охолодження                | шт. | 1 | 25  |         | 0,025        | 7 | 0,2         | 60  | 10,5         |
|   | <b>Всього:</b>             |     |   |     |         | <b>0,412</b> |   | <b>2,12</b> |     | <b>248,3</b> |

Технологічні витрати на допоміжних об'єктах становлять:

$$W_{\text{доп.}} = 248,3/13778,8 = 0,02 \text{ м}^3/1000 \text{ м}^3$$

**3.4 Витрати на господарсько-питні потреби працівників підприємства,** задіяних у всіх процесах, пов'язаних з наданням послуг з централізованого водовідведення ( $W_{\text{кз}}$ )

Таблиця 35

| №<br>№<br>п/п | Найменування водоспоживачів | Одиниця виміру  | Кількість водоспоживачів | Норма витрат водоспоживання | Нормативний докуменкт | Водоспоживання       |                       |  |
|---------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|--|
|               |                             |                 |                          |                             |                       | м <sup>3</sup> /доб. | Кількість днів на рік | Нормативи витрати води на гос.-поб. потреби прац., м <sup>3</sup> /1000 м <sup>3</sup> ( $W_{\text{кз}}$ ) |
| 1             | 2                           | 3               | 4                        | 5                           | 6                     | 7                    | 8                     | 9  |
| 1             | <b>КОС</b>                  |                 |                          |                             |                       |                      |                       |  |
| 1.1           | ІТР                         | прац.           | 17                       | 15                          | ДБН Б.2.5-64:2012     | 0,3                  | 251                   | 0,01   |
| 1.2           | Робітники                   | прац.           | 71                       | 25                          | ДБН Б.2.5-64:2012     | 1,8                  | 251                   | 0,03   |
| 1.3           | Душові сітки                | шт.             | 9                        | 500                         | ДБН Б.2.5-64:2012     | 4,5                  | 251                   | 0,08   |
| 1.4           | Пральна                     | кг сух. білизни | 52                       | 75                          | ДБН Б.2.5-64:2012     | 3,9                  | 156                   | 0,04   |
|               | Разом по КОС:               |                 |                          |                             |                       |                      |                       | 0,16   |