ПОЛТАВСЬКА ОБЛАСНА РАДА

Пленарне засідання вісімнадцятої позачергової сесії восьмого скликання

Р І Ш Е Н Н Я

21 жовтня 2022 року **№ 495**

Про затвердження Поточних індивідуальних технологічних нормативів використання питної води для Комунального підприємства Полтавської обласної ради «Полтававодоканал»

Керуючись пунктом 20 частини першої статті 43 Закону України «Про місцеве самоврядування в Україні», пунктом 3 частини третьої статті 4 Закону України «Про житлово-комунальні послуги», статтями 13 та 29 Закону України «Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення», 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 № 179, враховуючи звернення Комунального підприємства Полтавської обласної ради «Полтававодоканал» від 03.08.2022 № 2/2133, з метою забезпечення раціонального використання води при її підйомі, очищенні, транспортуванні та реалізації споживачам,

ОБЛАСНА РАДА ВИРІШИЛА:

1. Затвердити Поточні індивідуальні технологічні нормативи використання питної води для Комунального підприємства Полтавської обласної ради «Полтававодоканал» терміном на п'ять років (додаються на 76 аркушах).

2. Комунальному підприємству Полтавської обласної ради «Полтававодоканал» формування тарифів на централізоване водопостачання здійснювати відповідно до річних планів ліцензованої діяльності з централізованого водопостачання та водовідведення, розроблених на підставі затверджених Поточних індивідуальних нормативів використання питної води.

3. Контроль за виконанням цього рішення покласти на постійну комісію обласної ради з питань житлово-комунального господарства, енергозбереження, будівництва, транспорту та зв’язку.

Голова обласної ради **Олександр БІЛЕНЬКИЙ**

ВСТАНОВЛЕНО

рішенням Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг

_____№_____

ПОГОДЖЕНО

Т.в.о. Директора Департаменту екології та природних ресурсів Полтавської обласної державної адміністрації

_____ В.П. Олійник

«_____» _____ 2021 р.

М.П.

ПОГОДЖЕНО

Завідувач Сектору у Полтавській області Держводагентства

_____ І.С. Стельмах

«08» 12 2021 р.

М.П.

ПОТОЧНІ ІНДИВІДУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ НОРМАТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

затверджені «21» жовтня 2022 року

на строк до «_____» _____ 20 __ року

Найменування підприємства ***КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ «ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ»***

Реквізити підприємства ***р/р UA263281680000000026008724141 ПАТ «МТБ БАНК», МФО 328168, Код ЗКПО 03361661, Інд.под № 033616616014, св. 23478399***

Управління, об'єднання ***Управління майном обласної ради***

Код КВЕД ***36.00 Забір очищення та постачання води; 37.00 Каналізація відведення й очищення стічних вод***

Область, район ***Полтавська обл., м. Полтава***

Місце знаходження підприємства ***36020, м. Полтава, вул. П. Орлика, 40А***

Посада й телефон посадової особи, що відповідає за водокористування
Головний інженер ЗАБИШНИЙ Є., тел. 50-64-10

Головний інженер _____ ЗАБИШНИЙ Є.

Керівник підприємства _____ ВОРОТИНЦЕВ В.

М.П.

«12» 11 2021р.

ПОТОЧНІ ІНДИВІДУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ НОРМАТИВИ ВТРАТ ТА ВИТРАТ ПИТНОЇ ВОДИ для КП ПОР "ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ"

№ п/п	Складові Поточного індивідуального технологічного нормативу використання питної води на підприємстві водопровідно-каналізаційного господарства	ПІТНВПВ КП ПОР "Полтававодоканал"		Номер додатку з розрахунком та документами, що підтверджують вказані дані
		$м^3$/рік	м3/1000м3 піднятої води (Q=22570,00 тис.$м^3$/рік)	
1	2	3	4	5
	І. ІТНВПВ у водопровідному господарстві, $м^3$/1000$м^3$ піднятої води			
1.	**Втрати води підприємства**	**6 236 778,057**	**276,331**	стор.38
1.1	**Витоки питної води**	**5 202 802,877**	**230,519**	стор.34
1.1.1	Витоки при підйомі та очищенні	160 689,691	7,119	стор.14
1.1.2	Витоки води з трубопроводів при аваріях	173 915,193	7,706	стор.19
1.1.3	Приховані витоки води з трубопроводів	2 982 552,663	132,147	стор.31
1.1.4	Витоки води з ємнісних споруд	86 456,080	3,831	стор.32
1.1.5	Витоки води через нещільності арматури	1 067 176,050	47,283	стор.34
1.1.6	Витоки води на водорозбірних колонках	732 013,200	32,433	стор.34
1.2	**Необліковані втрати питної води**	**1 033 975,180**	**45,812**	стор.37
1.2.1	Втрати води, які не зареєстровані засобами вимірювальної техніки	451 400,000	20,000	стор.35
1.2.2	Втрати, пов'язані з невідповідністю норм водоспоживання до фактичної кількості спожитої води	142 777,820	6,326	стор.35
1.2.3	Втрати, пов'язані з несанкціонованим відбором води з мережі	270 840,000	12,000	стор.36
1.2.4	Втрати води на протипожежні цілі	168 957,360	7,486	стор.37
2	**Технологічні витрати питної води у водопровідному господарстві**	**983 596,950**	**43,580**	стор.58
2.1	**Технологічні витрати на виробництво питної води**	**428 319,580**	**18,977**	стор.45
1) при водозаборі з поверхневих джерел:		0	0	стор.45
2) при водозаборі з підземних джерел:		428 319,580	18,977	стор.45
2.1.1	*Витрати води на промивку свердловин і підтримання в них необхідного рівня*	427 644,000	18,947	стор.42
2.1.2	*Витрати води на промивку фільтрів знезалізнення (при наявності станції знезалізнення)*	0	0	стор.42
2.1.3	*Витрати води на обслуговування іншого обладнання*	0	0	стор.42
2.1.4	*Витрати води на роботу хіміко-бактеріологічної лабораторії*	675,580	0,030	стор.44
2.1.5	*Витрати води при використанні спеціальних методів очищення води*	0	0	стор.45
2.2	**Технологічні витрати на транспортування та постачання питної**	**515 197,880**	**22,827**	стор.50
2.2.1	Витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж	414 489,880	18,365	стор.49
2.2.2	Технологічні витрати на власні потреби насосних станцій	0,000	0	стор.49
2.2.3	Технологічні витрати на обмивання та дезінфекцію резервуарів чистої води	100 708,000	4,462	стор.50
2.3	**Технологічні витрати на допоміжних об'єктах**	**12 127,305**	**0,537**	стор.55
2.4	**Витрати води на господарсько-питні потреби працівників**	**14 754,819**	**0,654**	стор.57
2.5	**Витрати води на утримання зон санітарної охорони**	**13 197,366**	**0,585**	стор.58
	ІІ. ІТНВПВ у каналізаційному господарстві, $м^3$/1000$м^3$ відведених стічних вод			
3	**Технологічні витрати питної води у каналізаційному господарстві**	**140 411,920**	**6,834**	стор.67
3.1	Технологічні витрати питної води на відведення (збір та транспортування) стічних вод	117 928,325	5,739	стор.63
3.2	Технологічні витрати питної води на очистку стічних вод та обробку осадів	6 767,920	0,330	стор.65
3.3	Витрати води на господарсько-питні потреби працівників	8 167,431	0,398	стор.67
3.4	Технологічні витрати води на утримання санітарної території водовідведення (КНС та КОС) в належному стані	7 548,244	0,367	стор.67
РАЗОМ	**ІТНВПВ у водопровідному господарстві, $м^3$/1000$м^3$ піднятої питної води**	**7 220 375,007**	**319,911**	х
	ІТНВПВ у каналізаційному господарстві, $м^3$/1000$м^3$ піднятої питної води	**140 411,920**	**6,221**	х
Поточний ІТНВПВ для підприємства, м3/1000м3 піднятої питної води		**7 360 786,927**	**326,132**	х

Посадова особа, що відповідає
за водокористування на підприємстві _____ Є. ЗАБИШНИЙ

ВИХІДНІ ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ІТНВПВ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВА КП ПОР «ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ»

1. Комунальне підприємство Полтавської обласної ради «ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ» надає послуги з централізованого водопостачання та водовідведення населенню та підприємствам м. Полтава, м. Карлівка, смт.Машівка, смт. Шишаки, смт. Опішня, с. Стасі та послуги з централізованого водовідведення населенню та підприємствам м. Кобеляки, смт. Котельва та смт. Нові Санжари.

2. Кількість абонентів, що забезпечуються питною водою з системиводопостачання – 151993, юридичні особи – 4803, споживачів – 287451 чол.(населення).

3. Фактичний забір за 2020 рік – 22616,42 тис.м^3

4. Підйом води з метою реалізації води непитної якості, зокрема для застосування у виробництві за 2020 рік – 46,42 тис.м^3

5. Фактична подача води у мережу за 2020 рік – 22 186,44 тис. м3

6. Загальна кількість реалізованої води за 2020 рік – 16 120,37 тис.м3

7. Кількість води, реалізованої за нормами за 2020 рік – 3 399,10 тис.м3

8. Кількість води, реалізованої за показниками вимірювальної техніки за 2020 рік – 12 721,27 тис.

9. В системі централізованого водопостачання у 2020 році задіяні 38 робочих артезіанських свердловин.

10. Режим подачі води – 24 години на добу.

11.Кількість працюючих у водопровідному господарстві:

№ з/п	Категорія працівників	Кількість, чол.
	Водопровід	**441**
1	Робітники	328
2	ІТР	113

12.Протяжність водопровідних мереж – 840,845 км.(в тому числі водоводи - 120,008 км)

13.Кількість запірної арматури в водопровідній системі: на водоводах І-го підйому – 345 од., на водопровідних мережах ІІ-го та ІІІ-го підйомів - 6651 шт.

14. Кількість водорозбірних колонок – 443 шт.

15. Кількість пожежних гідрантів – 907 шт.

16. Кількість аварій в водопровідній системі за 2020 рік: на водоводах І-го підйому – 16 од., на водопровідних мережах ІІ-го та ІІІ-го підйомів - 711 шт.

17. Кількість пожеж за останні 3 роки – 1134 пожежі (в тому числі: в м.Полтава - 996 пожеж; в м.Карлівка - 53 пожежі, в смт.Опішня - 39 пожеж, в смт.Машівка - 6 пожеж, в смт.Шишаки - 34 пожежі, в с.Стасі - 6 пожеж).
18. Строк служби трубопроводів: водоводи І-го підйому - 40 років, водопровідні мережі ІІ-го та ІІІ-го підйому - 47 років.
19. Кількість засобів вимірювальної техніки у абонентів – 202 224 шт
20. Технічні характеристики ємнісних споруд підприємства.

Назва споруди	Вік ємносної споруди, років	Корисний обєм, $м^3$	Розміри в плані, м			Рівень води в РЧВ, м	Сумарна змочена поверхня ємносної споруди, $м^2$
			Довжина	Ширина	Висота		
м. Полтава							
Резервуар	41	6000	36	36	4,8	4,3	1915,20
Резервуар	42	6000	36	36	4,8	4,3	1915,20
Резервуар	37	6000	36	36	4,8	4,3	1915,20
Резервуар	40	6000	36	36	4,8	4,3	1915,20
Резервуар	39	6000	36	36	4,8	3,8	1843,20
Резервуар	40	3000	30	24	4,8	3,8	1130,40
Резервуар	40	3000	30	24	4,8	3,8	1130,40
Резервуар	41	6000	36	36	4,8	4,2	1900,80
Резервуар	31	6000	36	36	4,8	4,2	1900,80
м. Карловка							
Резервуар	43	500	12	12	3,5	3,0	288,00
			Діаметр, м				
Резервуар	23	232	8,2		4,4	3,9	153,20
Резервуар	26	500	12		4,5	4,0	263,76
Резервуар	21	500	12		4,5	3,0	226,08
с. Стасі							
Резервуар	33	250	12	6	3,5	3,1	183,60
Всього		**49982**					**16681,04**

смт. Машівка						
Назва споруди	Вік ємносної споруди , років	Корисний обєм, $м^3$	Розміри в плані, м			Рівень води в ВБ,м
			Висота опори	Висота бака	Діаметр бака	
Водонапірна башта	41	15	15	3	3	17
Водонапірна башта	41	47	20	7	3	26

Водонапірна башта	41	25	20	4	3	23
Водонапірна башта	23	30	20	6	4	24

смт. Шишаки						
Водонапірна башта	11	35	16	5	3	19
Водонапірна башта	11	50	20	6	4	24
Водонапірна башта	11	35	20	5	3	23
Водонапірна башта	11	30	20	6	4	24
Водонапірна башта	11	30	20	6	4	24
смт. Опішня						
Водонапірна башта	18	25	16	4	3	19
Водонапірна башта	18	30	20	6	4	24
Водонапірна башта	17	20	12	5	2,5	18
Всього		**372**				
Всього по підприємству		**50354**				

21.Кількість працюючих у каналізаційному господарстві:

№ з/п	Категорія працівників	Кількість, чол.
	Каналізація	**511**
1	Робітники	403
2	ІТР	108

22. Кількість прийнятих стоків за 2020 рік – 20 546,05 тис.м3/рік
23. Протяжність каналізаційних мереж – 466,342 км.
24. Кількість каналізаційних очисних споруд (КОС): 9 од.
25. Кількість каналізаційних насосних станцій (КНС): 48 од.
26. Кількість душових сіток:
- у водопровідному господарстві – 22 шт.;
- у каналізаційному господарстві – 22 шт.
27. Кількість зелених насаджень:
- у водопровідному господарстві – 129822,1 м2;
- у каналізаційному господарстві –75110,3 м2.
28. Кількість твердих покриттів:

- у водопровідному господарстві – 62278,9 м2;
- у каналізаційному господарстві – 32441 м2.

29. Кількість аварій на каналізаційній мережі за 2020 рік – 5197 шт.(без використання машин промивки).

30. Середньорічна кількість виїздів машин промивки об'ємом 8 м3 – 529 виїздів за 2020 рік.

31. Середньорічна кількість виїздів машин промивки об'ємом 6 м3 – 2078 виїздів за 2020 рік.

32. Середньорічна кількість виїздів машин промивки об'ємом 4 м3 – 525 виїздів за 2020 рік.

33. Тривалість промивки каналізаційної мережі за фактичними даними – 5 хвилин (0,0833 год.).

Керівник підприємства В. ВОРОТИНЦЕВ

КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ «ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ» * ІДЕНТИФІКАЦІЙНИЙ КОД 03361661 * Україна *

ДЕТАЛЬНИЙ РОЗРАХУНОК ПОТОЧНИХ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧИХ НОРМАТИВІВ ВТРАТ ПИТНОЇ ВОДИ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВА КП ПОР«ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ»

Розрахунок виконано відповідно до «Методичних рекомендацій розрахунку втрат питної води підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання», затверджених Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 25.06.2014 р. №180.

При розрахунку всіх складових ІТНВПВ вони приводяться до тис.м^3 піднятої води ($Q_{під}$). У випадках, коли підприємство здійснює закупівлю води у інших підприємств, її кількість додається до кількості піднятої води. У випадках, коли підприємство реалізує воду, забрану з водних об'єктів, або часткову очищену стічну воду, що за своєю санітарно-технічною якістю не відповідає вимогам допитної води і може бути використана для власних технологічних потреб або для технологічних потреб виробництва інших підприємств, $Q_{під}$ зменшується на відповідну кількість води:

$$Q_{під} = Q_{влпід} + Q_{пок} - Q_{тех}, тис.м^3 / рік, \quad (1)$$

де:

$Q_{влпід}$ – власний підйом води підприємством;

$Q_{пок}$ – кількість покупної води;

$Q_{тех}$ – підйом води з метою реалізації води не питної якості, зокрема для застосування у виробництві, тис. м^3/рік. Приймається відповідно до фактичних даних.

$Q_{під}$ = 22616,42 + 0 – 46,42= 22570,00 тис. м^3/рік.

І. Витоки води

1. Витоки води при підйомі та очищенні, (W_{11}), м^3/тис.м^3

Витоки води при підйомі та очищенні (W_{11}), м^3/тис.м^3, розраховуються окремо в кожному конкретному випадку з урахуванням технологічної схеми забору і очищення води, переліку і стану наявних споруд, наявної запірної арматури, тощо. Джерелом централізованого питного водопостачання підприємства є виключно підземні води, які відносяться до сеноман-нижньокрейдяного водоносного горизонту. Забір води здійснюється 38 діючими артезіанськими свердловинами, загальна протяжність водопровідної мережі підприємства – 840,845 км. На водопровідній мережі підприємства встановлені 14 резервуарів чистої води та 12 водонапірних башт.

Враховуючи те, що системи очищення води відсутні, витоки води при підйомі (W_{11}), м^3/тис.м^3, включають в себе витоки води з водоводів І-го підйому: **а)витоки з водоводів при аваріях, б)сховані витоки з водоводів, в)витоки через нещільність арматури, встановленої на водоводах.**

а)Витоки води з водоводів І-го підйому при аваріях, (W_{111}), м^3/тис.м^3
Витоки води з трубопроводів при аваріях включають втрати води при її витіканні під час аварій (W_{1111}), м^3/тис.м^3, та втрати на промивку і дезінфекцію трубопроводів після ліквідації аварій (W_{1112}), м^3/тис.м^3.
Втрати на витікання води при аваріях на водоводах І-го підйому (W_{1111})
Розрахунок втрат води при її витіканні під час аварій (W_{1111}), м^3/тис.м^3, здійснюється за формулою:

$$W_{1111} = \frac{9568 * \sum t_i * \omega_i * \sqrt{H}}{Q_{під}}, м^3 / тис.м^3 \qquad (2)$$

де :
t_i – час витікання води до локалізації аварії, год.;
ω_i – жива площа перерізу і-го отвору, м^2;
H – середній тиск на ділянці водоводу І-го підйому, м вод. ст.;
$Q_{під}$ – кількість піднятої води , тис. м^3/рік,

За відсутності фактичних даних час витікання води до локалізації аварії визначається як 1/6 розрахункового часу ліквідації аварії на трубопроводах систем водопостачання згідно з вимогами ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Основні положення проектування" - *таблиця 37 розрахунковий час на відновлення водопостачання в залежності від глибини залягання водоводів.* Враховуючи, що глибина залягання водоводів на підприємстві більше 2 м до верху труби, приймаємо, згідно *таблиці 37,* час витікання води до локалізації аварії для трубопроводів діаметром до 400мм включно 2 години, від 400мм до 1000мм - 3 години.

Площа перерізу визначається типом руйнування трубопроводу. Так як на підприємстві **водоводи І-го підйому від артезіанських свердловин до водозаборів ІІ-го підйому** прокладені загалом зі сталевих труб (75%) та **в 2020 році аварії на водоводах І-го підйому** були на водоводах зі сталевих труб – тому для розрахунків приймаємо тип руйнування трубопроводу – **свищі.** Тоді площа отвору розраховується за формулою:

$$\omega_i = 2\times10^{-4}, м^2. \qquad (3)$$

Розрахунок втрат води при її витіканні під час аварії на водоводах І-го підйому зведено до таблиці 1.

Таблиця 1

Діаметр трубопроводу *di*, м	Матеріл трубопроводу	Довжина, км	Кількість аварій на трубопроводі і-го діаметру	Площа перерізу, ω_i,м2	Час витікання води до локалізації аварії, t_i, год	Середній тиск на даній ділянці, *H* м.в.ст.	Втрати на витікання води при аваріях (W_{1111}), м3/рік
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
м. Полтава							
0,300	сталь	3,436	7	0,0002	2,0	11,0	88,854
0,400	сталь	2,947	5	0,0002	2,0	7,0	50,629
0,600	сталь	2,817	4	0,0002	3,0	10,5	74,409
Всього м. Полтава			**16**				**213,892**

Втрати на витікання води при аваріях на водоводах І-го підйому:

$$W_{1111} = 213{,}892 / 22570{,}00 = 0{,}009 \text{ м}^3/\text{тис.м}^3$$

Втрати води на промивку і дезінфекцію водоводів І-го підйому (W_{1112})

Розрахунок втрат води на промивку і дезінфекцію водоводів І-го підйому після діквідаціїдації аварій при невідомому часі промивки (W_{1112}) здійснюється за формулою:

$$W_{1112} = \frac{0{,}785 * N * \sum d_i^2 * L_i * (K_1 + K_2)}{Q_{під}}, \quad \text{м}^3/\text{ тис.рік} \qquad (6)$$

де:

N – кількість аварій на водоводах І-го підйому і-го діаметру, од.;

d_i– діаметр і-ї ділянки трубопроводу, м;

L_i– протяжність промивної ділянки, км. Для водоводів протяжність промивних ділянок приймається за фактичними даними або вважається рівною протяжності ремонтних ділянок, визначених згідно з вимогами нормативно-технічних документів.

$Q_{під}$ – об'єм піднятої води за фактичними даними за 2020 рік, тис. м^3/рік,

K_1– коефіцієнт використання води при скиді і дезінфекції, визначається, виходячи з фактичних умов промивки, або дорівнює 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 рівним:

– для водоводів з протяжністю ремонтних ділянок 3 км – до 6;

Розрахунок втрат води на промивку водоводів І-го підйому після ліквідації аварій наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Діаметр трубопроводу *di*, м	Матеріл трубопроводу	Довжина, км	*N*, кількість аварій на трубопроводі і-го діаметру	Протяжність промивної ділянки, *Li* м	K_1	K_2	Втрати на промивку і дезінфекцію водопровідних мереж після ліквідації аварії (W_{1112}), м^3/рік
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
м. Полтава							
0,300	сталь	3,436	7	3000	2	6	11869,200
0,400	сталь	2,947	5	2947	2	6	14805,728
0,600	сталь	2,817	4	2817	2	6	25474,694
Всього м. Полтава			**16**				**52149,622**

Таким чином **втрати води на промивку водоводів І-го підйому після ліквідації аварій,** складають:

$$W_{1112} = 52149,622 / 22570,00 = 2,311 \text{ м3/тис. м3}$$

Витоки води з водоводів І-го підйому при аваріях, складають:

$$W_{111} = (213,892 + 52149,622) / 22570,00 = 52363,514 / 22570,000 = 2,320 \text{ м}^3\text{/тис.м}^3$$

б) Сховані витоки з водоводів І-го підйому, (W_{112}), м^3/тис.м^3

включають в себе протікання через стики і стіни трубопроводів (W_{1121}), м3/тис.м3, та витоки через наявність невиявлених свищів (W_{1122}), м3/тис.м3 .

Значення схованих витоків, пов'язаних з протіканням через стики і стіни водоводів І-го підйому, розраховується за формулою:

$$W_{1121} = \frac{\sum 525,6 * K * L_i * q_i * \sqrt{H_{cp} / 60}}{Q_{під}}, \quad \text{м}^3\text{/ тис.рік} \qquad (8)$$

де:

L_i – довжина і-ї ділянки водоводу І-го підйому, км;

q_i– допустимий рівень витрат води при гідравлічних випробуваннях згідно з будівельними нормами. Приймаються за табл. 6 ДСТУ-Н Б В.2.5-68:2012;

H_{cp} – середній тиск води в водоводах І-го підйому , м вод. ст.;

K– коефіцієнт, який залежить від віку трубопроводів, матеріал труб, типу стиків, значення К приймається за таблицею 2 «Методики розрахунку втрат питної води підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання», затвердженої Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 25.06.2014 р.№180.

$Q_{під}$ – кількість піднятої води , тис. м^3/рік, $Q_{під}$ = 22570,00 тис. м^3/рік.

Сховані витоки, пов'язані з протіканням через стики і стіни водоводів І-го підйому, приведені у таблиці 3.

Таблиця 3

Діаметр,м	Строк експлуатації ділянки, років	Довжина і-ї ділянки трубопроводу,*Li* ,км	Допустимий рівень витрат при гідравлічних випробуваннях *qi*,л/хв	Тиск води в мережі, *Нсер*, м.в.ст.	Коефіцієнт, *К*	Величина схованих витоків, повязаних з протіканнями через стики і стіни трубопроводів *(W_{1i})*, м3/рік
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*
м.Полтава						
Водогони водозабору №1						
ПЕ						
300	41-50	0,818	0,6953	11,00	5,5	703,986
Всього		**0,818**				**703,986**
Чавун без стикових з'єднань на гумових ущільнювачах						
300	41-50	0,480	0,8160	11,00	5,5	484,808
Всього		**0,480**				**484,808**
СТ						
600	31-40	0,480	0,576	11,00	4,4	273,774
600	41-50	0,075	0,090	11,00	5,5	8,355
500	31-40	0,086	0,0946	11,00	4,4	8,056
400	31-40	0,028	0,028	11,00	4,4	0,776
300	41-50	2,138	0,850	11,00	5,5	2249,393
Всього		**2,807**				**2540,354**
Всього по водозабору № 1		**4,105**				**3729,148**
Водозабір №2						
Чавун без стикових з'єднань на гумових ущільнювачах						
350	51-60	0,65	1,170	10,00	6,5	1060,699
Всього		**0,65**				**1060,699**
СТ						
530	31-40	1,000	1,130	10,00	4,4	1066,868
500	31-40	0,082	0,090	10,00	4,4	6,968
400	61-70	1,150	1,000	10,00	7,5	1850,712
325	21-30	0,600	0,525	10,00	3,2	216,292
300	41-50	0,150	0,128	10,00	5,5	22,659
Всього		**2,982**				**3163,499**
Всього по водозабору № 2		**3,632**				**4224,198**
Водозабір №3						
ПЕ						

200	51-60	0,160	0,0896	15,00	6,5	24,489
Всього		**0,160**				**24,489**
Чавун без стикових з'єднань на гумових ущільнювачах						
300	51-60	0,630	1,071	15,00	6,5	1152,574
Всього		**0,630**				**1152,574**
Всього по водозабору № 3		**0,790**				**1177,063**
Водозабір № 4						
СТ						
1200	21-30	5,000	1,65	10,50	3,2	5804,680
1020	21-30	2,674	1,51	10,50	3,2	2840,944
600	41-50	2,817	1,20	10,50	5,5	4087,946
300	41-50	0,847	0,72	10,50	5,5	737,485
Всього		**11,338**				**13471,055**
Всього по водозабору № 4		**11,338**				**13471,055**
Водозабір № 5						
СТ						
900	31-40	0,015	0,0218	7,00	4,4	0,258
800	31-40	0,452	0,6102	7,00	4,4	217,867
600	51-60	0,732	0,8784	7,00	6,5	750,318
600	31-40	1,932	1,2000	7,00	4,4	1831,343
500	31-40	1,114	1,1000	7,00	4,4	967,964
400	51-60	0,672	0,6720	7,00	6,5	526,964
400	41-50	0,945	0,9450	7,00	5,5	881,769
400	31-40	1,330	1,0000	7,00	4,4	1050,590
300	31-40	0,050	0,0425	7,00	4,4	1,679
300	41-50	0,100	0,0850	7,00	5,5	8,393
Всього		**7,342**				**6237,145**
Всього по водозабору № 5		**7,342**				**6237,145**
Всього по водозаборам м. Полтава		**27,207**				**28838,609**
с.Стасі						
Водогони						
Сталь						
150	31-40	0,040	0,0168	12,00	4,4	0,695
100	31-40	0,120	0,0336	12,00	4,4	4,170
Всього						**4,865**
Чавун без стикових з'єднань на гумових ущільнювачах						
150	31-40	0,600	0,6300	12,00	4,4	390,944
Всього						**390,944**

ПЕ						
110	31-40	0,080	0,0246	12,00	4,4	2,035
160	31-40	0,070	0,0314	12,00	4,4	2,273
Всього						**4,308**
Всього с. Стасі		**0,910**				**400,117**
Всього по підприємству						**29238,726**

Сховані витоки, пов'язані з протіканням через стики і стіни водоводів І-го підйому, становлять:

$$W_{1121} = 29238{,}726 / 22570{,}00 = 1{,}295 \text{ м}^3/\text{тис.м}^3$$

Кількість води, яка протікає через невиявлені свищі на водоводах І-го підйому (W_{1122})

Кількість води, яка протікає через невиявлені свищі (W_{1122}), м^3/тис.м^3, розраховується за формулою:

$$W_{1122} = \frac{9568 * N_{св} * \sum(t_i * \omega_i * \sqrt{H})}{Q_{під}}, м^3 / тис.м^3 \qquad (9)$$

де:
$N_{св}$ – кількість невиявлених свищів, шт.;
t_i– час витікання через невиявлені свищі протягом року (8760 год.);
Н– середній тиск води у водоводах І-го підйому (10 м вод.ст.)
$Q_{під}$ – об'єм піднятої води за фактичними даними за 2020 рік, тис. м^3/рік,

Кількість невиявлених свищів визначається за формулою:

$$N_{св} = 0{,}0007 * T * N \qquad (10)$$

де:
Т – строк служби водоводів І-го підйому (40 років);
N– кількість аварій на водоводах І-го підйому – 16 аварій;
ω_i– площа отвору свища, яка приймається рівною 2×10^{-4} м^2

$$N_{св} = 0{,}0007 * 40 * 16 = 0{,}448 \text{ шт.}$$

Таким чином **втрати води через невиявлені свищі на водоводах І-го підйому** складають:

$$W_{1122} = \frac{9568 * 0{,}448 * \sum 8760 * 0{,}0002 * \sqrt{10}}{22570{,}00} =$$

$$= 23748{,}341 / 22570{,}00 = 1{,}052 \text{ м}^3/\text{тис.м}^3$$

Сховані витоки з водоводів І-го підйому, складають:

W_{112} = (29238,726 + 23748,341) / 22570,00 = 52987,067 / 22570,000 = 2,347 м^3/тис.м^3

в) Витоки води через нещільності арматури, встановленої на водоводах І-го підйому (W_{113}), м^3/тис.м^3 Витоки води через нещільності арматури складаються з протікань через ущільнення при несправностях (W_{1131}), м^3/тис.м^3, а також з витрат внаслідок просочування води через закриту арматуру (W_{1132}), м3/тис.м3 .

Витоки води внаслідок протікань через ущільнення при несправностях (W_{1131}), м^3/тис.м^3, розраховуються за формулою:

$$W_{1131} = \frac{365 * \delta * n * q}{Q_{під}}, м^3 / тис.м^3 \qquad (12)$$

де:

δ – доля арматури, яка має протікання. Враховуючи невідому кількість арматури, яка має протікання, приймаємо 0,1;

n – загальна кількість одиниць арматури на водоводах І-го підйому – 345 шт.;

q – середні втрати води через ущільнення мережевої арматури, м^3/добу. Враховуючи відсутність фактичних даних цього показника, приймаємо на рівні 4,3 м3/добу.

$Q_{під}$ – об'єм піднятої води за фактичними даними за 2020 рік, тис. м^3/рік,

$$W_{1131} = \frac{365 * 0,1 * 345 * 4,3}{22570,00} = \mathbf{54147,750 \ / \ 22570,00 = 2,399 \ м^3/тис.\ м^3}$$

Витоки внаслідок просочування води через закриту арматуру (W_{1132})

Витрати внаслідок просочування води через закриту арматуру (W_{1132}), м^3/тис.м^3 розраховується з паспортних даних з урахуванням фактичного часу закриття за формулою:

$$W_{1132} = \frac{365 * n * q_n}{Q_{під}}, м^3 / тис.м^3 \qquad (13)$$

де:

n –кількість арматури на водоводах І-го підйому, які перебувають в експлуатації, приймаємо, що доля закритої арматури на мережах, яка може протікати, становить 0,1 від загальної кількості - 34;

q_n– допустимий рівень протікання води через закриту арматуру, м^3/добу. Враховуючи відсутність паспортних даних приймаємо на рівні 4 л/год (0,096 м^3/добу).

$$\mathbf{W_{1132}} = \frac{365 * 34 * 0,096}{22570,00} = \mathbf{1191,360 \ / \ 22570,00 = 0,053 \ м^3/тис.м^3}$$

Витоки води через нещільність арматури на водоводах І-го підйому дорівнюють:

$$W_{113} = (54147{,}750 + 1191{,}360) / 22570{,}00 =$$
$$= 55339{,}110 / 22570{,}00 = 2{,}452 \text{ м}^3/\text{тис.м}^3$$

Таким чином витоки води при підйомі, становлять:

$$W_{11} = W_{111} + W_{112} + W_{113} = 52363{,}514 + 52987{,}067 + 55339{,}110 =$$
$$= 160689{,}691 / 22570{,}00 = 7{,}119 \text{ м}^3/\text{тис.м}^3$$

2. Витоки води з трубопроводів при аваріях, (W_{12}), м^3/тис.м^3

Витоки води з трубопроводів при аваріях, (W_{12}), м^3/тис.м^3 включають втрати води при її витіканні під час аварій (W_{121}), м^3/тис.м^3, та втрати на промивку і дезінфекцію трубопроводів після ліквідації аварій (W_{122}), м^3/тис.м^3.

2.1. Втрати на витікання води при аваріях (W_{121})

Розрахунок втрат води при її витіканні під час аварій (W_{121}), м^3/тис.м^3, здійснюється за формулою:

$$W_{121} = \frac{9568 * \sum t_i * \omega_i * \sqrt{H}}{Q_{ï'ä}}, ì^3 / òèñ.ì^3 \quad , \text{м}^3/\text{ тис.рік} \qquad (2)$$

де :

t_i – час витікання води до локалізації аварії, год.;

ω_i – жива площа перерізу і-го отвору, тріщини або розлому, м^2;

H – середній тиск на ділянці трубопроводу, м вод. ст.;

$Q_{під}$ – кількість піднятої води , тис. м^3/рік,

За відсутності фактичних даних час витікання води до локалізації аварії визначається як 1/6 розрахункового часу ліквідації аварії на трубопроводах систем водопостачання згідно з вимогами ДБН В.2.5-74:2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі і споруди. Основні положення проектування". Відповідно до таблиці 37 ДБН В.2.5-74:2013, час витікання води до локалізації аварії становить: для трубопроводів діаметром до 400мм включно 2 години, від 400мм до 1000мм - 3 години.

Площа перерізу визначається типом руйнування трубопроводу. У випадках свищів, зруйнованих стиків або сальників приймається фактична площа отвору або:

$$\omega_i = 2\times10^{-4}, \text{ м}^2. \qquad (3)$$

При витіканні води з тріщин у трубах допускається приймати:

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

де d_i – діаметр трубопроводу на даній ділянці, м.
При витіканні з переломів у трубах:

$$\omega_i = 0{,}75\pi d_i^2/4,\ м^2. \qquad (5)$$

Співвідношення типів руйнування приймається за фактичними даними експлуатації, а за їх відсутності приймається таке співвідношення: зі свищами – 75%, з тріщинами – 20% , з переломами – 5%.

Розрахунок площі перерізу зведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Діаметр, м	ω_1	ω_2	ω_3	ω_i
0,02	0,0002	0,000016	0,0002	0,0002
0,025	0,0002	0,000025	0,0004	0,0002
0,032	0,0002	0,000040	0,0006	0,0002
0,04	0,0002	0,000063	0,0009	0,0002
0,05	0,0002	0,000098	0,0015	0,0002
0,065	0,0002	0,000166	0,0025	0,0003
0,076	0,0002	0,000227	0,0034	0,0004
0,08	0,0002	0,000251	0,0038	0,0004
0,089	0,0002	0,000311	0,0047	0,0004
0,1	0,0002	0,000393	0,0059	0,0005
0,114	0,0002	0,000510	0,0077	0,0006
0,125	0,0002	0,000613	0,0092	0,0007
0,14	0,0002	0,000769	0,0115	0,0009
0,15	0,0002	0,000883	0,0132	0,0010
0,159	0,0002	0,000992	0,0149	0,0011
0,2	0,0002	0,001570	0,0236	0,0016
0,25	0,0002	0,002453	0,0368	0,0025
0,273	0,0002	0,002925	0,0439	0,0029
0,3	0,0002	0,003533	0,0530	0,0035
0,32	0,0002	0,004019	0,0603	0,0040
0,325	0,0002	0,004146	0,0622	0,0041
0,35	0,0002	0,004808	0,0721	0,0047
0,4	0,0002	0,006280	0,0942	0,0061
0,5	0,0002	0,009813	0,1472	0,0095

Розрахунок втрат води при її витіканні під час аварії зведено до таблиці 5.

Таблиця 5

Діаметр трубопроводу di, м	Матеріал трубопроводу	Довжина, км	Кількість аварій на трубопроводі і-го діаметру	Площа перерізу, ω_i,м2	Час витікання води до локалізації аварії, t_i ,год	Середній тиск на даній ділянці, H м. в.ст.	Втрати на витікання води при аваріях (W_{121}), м3/рік
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
м. Полтава							
0,02	сталь	0,33	21	0,0002	2,0	25,0	401,856
0,025	сталь	2,98	29	0,0002	2,0	25,0	554,944
0,032	сталь	5,06	38	0,0002	2,0	25,0	727,168
0,04	сталь	2,13	21	0,0002	2,0	25,0	401,856
0,05	сталь/чвр	37,99	34	0,0002	2,0	25,0	650,624
0,065	чвр	4,17	8	0,0003	2,0	27,0	238,641
0,076	сталь/чвр	17,5	4	0,0004	2,0	27,0	159,094
0,08	сталь/чвр	1,01	2	0,0004	2,0	27,0	79,547
0,089	сталь/чвр	1,11	1	0,0004	2,0	27,0	39,773
0,1	сталь/чвр/пе/ац	207,3	191	0,0005	2,0	27,0	9495,906
0,114	сталь	1,45	6	0,0006	2,0	27,0	357,961
0,125	сталь/чвр	9,26	18	0,0007	2,0	27,0	1252,863
0,14	сталь	1,5	13	0,0009	2,0	27,0	1163,373
0,15	сталь/чвр/пе/ац	102	99	0,0010	2,0	27,0	9843,924
0,159	сталь	0,45	4	0,0011	2,0	27,0	437,508
0,2	сталь/чвр	91,14	25	0,0016	2,0	27,0	3977,343
0,25	сталь/чвр	8,4	21	0,0025	2,0	27,0	5220,263
0,3	сталь/чвр	11,83	12	0,0035	2,0	40,0	5083,121
0,325	сталь	0,6	1	0,0041	2,0	40,0	496,209
0,35	чвр	1,5	2	0,0047	2,0	40,0	1137,651
0,4	чвр	1,08	2	0,0061	3,0	40,0	2214,788
0,5	сталь/чвр	1	11	0,0095	3,0	40,0	18970,934
Всього м. Полтава			**563**				**62905,347**
м. Карлівка							
0,05	сталь	7,29	15	0,0002	2,0	24,0	281,241
0,1	сталь	21,05	28	0,0005	2,0	24,0	1312,456
0,125	сталь	1,3	2	0,0007	2,0	24,0	131,246
0,15	сталь	3,35	14	0,0010	2,0	24,0	1312,456
0,159	сталь	5,9	6	0,0011	2,0	24,0	618,729
0,273	сталь	0,4	1	0,0029	2,0	30,0	303,955
0,32	сталь	0,6	1	0,0040	2,0	24,0	374,987

Всього м. Карлівка			**67**				**4335,070**
смт. Машівка							
0,05	сталь	1,69	7	0,0002	2,0	15,0	103,759
0,1	сталь/чвр	5,47	11	0,0005	2,0	15,0	407,624
Всього смт. Машівка			**18**				**511,383**
смт. Шишаки							
0,05	чвр	2,58	13	0,0002	2,0	15,0	192,695
0,1	чвр	6,62	25	0,0005	2,0	15,0	926,418
0,15	чвр	1,04	8	0,0010	2,0	20,0	684,630
Всього смт. Шишаки			**46**				**1803,743**
смт. Опішня							
0,1	сталь	23,82	14	0,0005	2,0	15,0	518,794
0,2	сталь	2,43	2	0,0016	2,0	20,0	273,852
Всього смт. Опішня			**16**				**792,646**
с. Стасі							
0,065	сталь	0,95	1	0,0003	2,0	15,0	22,234
Всього с. Стасі			**1**				**22,234**
Всього по підприємству			**711**				**70370,423**

Втрати води при її витіканні під час аварії становлять:

$$W_{121} = 70370{,}423 / 22570{,}00 = 3{,}118 \text{ м}^3/\text{ тис. м}^3$$

2.2. Втрати води на промивку і дезінфекцію мереж (W_{122})

Розрахунок втрат води на промивку і дезінфекцію водопровідних мереж після ліквідації аварій при невідомому часі промивки (W_{122}) здійснюється за формулою:

$$W_{122} = \frac{0{,}785 * N * \sum d_i^2 * L_i * (K_1 + K_2)}{Q_{рік}}, \qquad \text{м}^3/\text{ тис.рік} \qquad (6)$$

де:

N – кількість аварій на трубопроводі II-го та III-го підйому і-го діаметру, 711 од.;

d_i – діаметр і-ї ділянки трубопроводу, м;

L_i – протяжність промивної ділянки, км. Для водоводів протяжність промивних ділянок приймається за фактичними даними або вважається рівною протяжності ремонтних ділянок, визначених згідно з вимогами нормативно-технічних документів. Для розподільчої мережі протяжність промивної ділянки приймається рівною 500 м;

$Q_{під}$ – об'єм піднятої води за фактичними даними за 2020 рік, тис. м^3/рік,

K_1 – коефіцієнт використання води при скиді і дезінфекції, визначається, виходячи з фактичних умов промивки, або дорівнює 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 рівним:

– 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.

Розрахунок втрат води на промивку трубопроводів після ліквідації аварій наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

Діаметр трубопроводу ***di***, м	Матеріал трубопроводу	Довжина, км	***N***, кількість аварій на трубопроводі і-го діаметру	Протяжність промивної ділянки, ***Li*** м	Коефіцієнт K_1	Коефіцієнт K_2	Втрати на промивку і дезінфекцію водопровідних мереж після ліквідації аварії (W_{122}), м^3/рік
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
м. Полтава							
0,02	сталь	0,33	21	500	2	10	39,564
0,025	сталь	2,98	29	500	2	10	85,369
0,032	сталь	5,06	38	500	2	10	183,276
0,04	сталь	2,13	21	500	2	10	158,256
0,05	сталь/чвр	37,99	34	500	2	10	400,350
0,065	чвр	4,17	8	500	2	10	159,198
0,076	сталь/чвр	17,5	4	500	2	10	108,820
0,08	сталь/чвр	1,01	2	500	2	10	60,288
0,089	сталь/чвр	1,11	1	500	2	10	37,308
0,1	сталь/чвр/пе/ац	207,3	191	500	2	10	8996,100
0,114	сталь	1,45	6	500	2	10	367,267
0,125	сталь/чвр	9,26	18	500	2	10	1324,688
0,14	сталь	1,5	13	500	2	10	1200,108
0,15	сталь/чвр/пе/ац	102	99	500	2	10	10491,525
0,159	сталь	0,45	4	500	2	10	476,294
0,2	сталь/чвр	91,14	25	500	2	10	4710,000
0,25	сталь/чвр	8,4	21	500	2	10	6181,875
0,3	сталь/чвр	11,83	12	500	2	10	5086,800
0,325	сталь	0,6	1	500	2	10	497,494
0,35	чвр	1,5	2	500	2	10	1153,950
0,4	чвр	1,08	2	500	2	10	1507,200
0,5	сталь/чвр	1	11	3000	2	6	51810,000
Всього м. Полтава			**563**				**95035,730**

м. Карлівка							
0,05	сталь	7,29	15	500	2	10	176,625
0,1	сталь	21,05	28	500	2	10	1318,800
0,125	сталь	1,3	2	500	2	10	147,188
0,15	сталь	3,35	14	500	2	10	1483,650
0,159	сталь	5,9	6	500	2	10	714,441
0,273	сталь	0,4	1	500	2	10	351,032
0,32	сталь	0,6	1	500	2	10	482,304
Всього м. Карлівка			**67**				**4674,040**
смт. Машівка							
0,05	сталь	1,69	7	500	2	10	82,425
0,1	сталь/чвр	5,47	11	500	2	10	518,100
Всього смт. Машівка			**18**				**600,525**
смт. Шишаки							
0,05	чвр	2,58	13	500	2	10	153,075
0,1	чвр	6,62	25	500	2	10	1177,500
0,15	чвр	1,04	8	500	2	10	847,800
Всього смт. Шишаки			**46**				**2178,375**
смт. Опішня							
0,1	сталь	23,82	14	500	2	10	659,400
0,2	сталь	2,43	2	500	2	10	376,800
Всього смт. Опішня			**16**				**1036,200**
с. Стасі							
0,065	сталь	0,95	1	500	2	10	19,900
Всього с. Стасі			**1**				**19,900**
Всього по підприємству			**711**				**103544,770**

Таким чином **втрати води на промивку трубопроводів після ліквідації аварій** в системі водопостачання складають:

$$W_{122} = 103544{,}770 \ / \ 22570{,}00 = 4{,}588 \ м^3/тис.\ м^3$$

Витоки води з трубопроводів при аваріях складають:

$$W_{12} = (70370{,}423 + 103544{,}770) \ / \ 22570{,}00 =$$
$$= 173915{,}193 \ / \ 22570{,}00 = 7{,}706 \ м^3/тис.\ м^3$$

3. Сховані витоки з трубопроводів, (W_{13}) , м^3/тис.м^3

Сховані витоки з трубопроводів, (W_{13}), м^3/тис.м^3, включають в себе протікання через стики і стіни трубопроводів (W_{131}), м^3/тис.м^3, та витоки через наявність невиявлених свищів (W_{132}), м^3/тис.м^3 .

$$W_{131} = \frac{\sum 525{,}6 * K * L_i * q_i * \sqrt{H_{cp} / 60}}{Q_{під}}, \qquad м^3/\ тис.рік \qquad (8)$$

де:
L_i – довжина і-ї ділянки трубопроводу, км;
q_i– допустимий рівень витрат води при гідравлічних випробуваннях згідно з будівельними нормами. Приймаються за табл. 6 ДСТУ-Н Б В.2.5-68:2012.
Для пластмасових трубопроводів (ПЕ), як для труб зі зварним з'єднанням, приймаємо допустимий рівень витрат води при гідравлічних випробуваннях (qi), відповідно до табл. 6 ДСТУ-Н Б В.2.5-68:2012 (примітка 3), як для сталевих трубопроводів, еквівалентних за величиною зовнішнього діаметра та визначений інтерполяцією.
H_{cp} – середній тиск води в мережі з урахуванням графіка подачі води, м вод. ст.,
K– коефіцієнт, який залежить від віку трубопроводів, матеріал труб, типу стиків. Значення К приймаються за таблицею 2 «Методики розрахунку втрат питної води підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання», затвердженої Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 25.06.2014 р. №180.
$Q_{під}$ – об'єм піднятої води за фактичними даними за 2020 рік, тис. м^3/рік.

3.1. Сховані витоки, пов'язані з протіканням через стики і стіни (W_{131})

Розрахунок витоків через протікання через стики та стіни трубопроводів представлений в таблиці 7.

Таблиця 7

Строк експлуатації ділянки системи ПРПВ, роки	Середній діаметр ділянки dсер,мм	Довжина і-ї ділянки трубопроводу, *Li* ,км	Допустимий рівень витрат при гідравлічних випробуваннях *qi*,л/хв	Коефіцієнт, який залежить від віку трубопроводів, матеріалу труб, типу стиків, *К*	Середній тиск води в мережі з урахуванням графіка подачі води, *Нсер*, м.в.ст.	Величина схованих витоків, повязаних з протіканнями через стики і стіни трубопроводів *(W_{131})*, м^3/рік
1	2	3	4	5	6	7
м. Полтава						
Водогони						
Сталь						
31-40	1000	2,000	1,500	4,4	40	5664,788
31-40	900	1,160	1,450	4,4	40	3176,058
41-50	900	0,340	0,493	5,5	40	395,638
31-40	800	5,290	1,350	4,4	40	13485,028
41-50	800	0,510	0,689	5,5	40	829,396
51-60	800	3,250	1,350	6,5	40	12238,839
31-40	700	0,100	0,130	4,4	40	24,547
51-60	700	1,500	1,300	6,5	40	5439,484
21-30	630	1,040	1,230	3,2	40	1756,702
21-30	600	0,300	0,360	3,2	40	148,314
51-60	600	1,770	1,200	6,5	40	5924,853
21-30	530	0,370	0,418	3,2	40	212,392

31-40	530	2,110	1,130	4,4	40	4502,185
11-20	500	4,030	1,100	2,1	40	3995,092
21-30	500	1,930	1,100	3,2	40	2915,478
31-40	500	3,710	1,100	4,4	40	7706,000
41-50	500	9,300	1,100	5,5	40	24146,159
51-60	500	14,310	1,100	6,5	40	43909,188
21-30	400	0,400	0,400	3,2	40	219,725
31-40	400	1,480	1,000	4,4	40	2794,629
41-50	400	0,310	0,310	5,5	40	226,828
51-60	400	0,270	0,270	6,5	40	203,353
41-50	350	0,870	0,783	5,5	40	1607,879
11-20	300	0,120	0,102	2,1	40	11,031
21-30	300	0,460	0,391	3,2	40	246,998
31-40	300	1,580	0,850	4,4	40	2535,937
41-50	300	0,960	0,816	5,5	40	1848,987
31-40	200	**0,939**		4,4		Скидні безнапірні трубопроводи*
31-40	300	1,050		4,4		
31-41	500	0,580		4,4		
31-41	800	0,170		4,4		
Всього		**62,209**				**146165,508**
Чавун без стикових з'єднань на гумових ущільнювачах						
41-50	800	0,950	2,565	5,5	40	5751,530
41-50	700	1,230	2,550	5,5	40	7403,170
21-30	500	2,800	2,20	3,2	40	8459,417
31-40	500	0,510	1,12	4,4	40	1078,576
41-50	500	11,680	2,20	5,5	40	60650,996
51-60	500	3,270	2,20	6,5	40	20067,511
31-40	400	0,770	1,502	4,4	40	2183,851
41-50	400	0,632	1,232	5,5	40	1837,808
51-60	400	1,770	1,950	6,5	40	9627,886
41-50	350	1,440	1,800	5,5	40	6117,971
21-30	300	1,360	1,700	3,2	40	3175,028
31-40	300	0,710	1,207	4,4	40	1618,184
41-50	300	0,310	0,527	5,5	40	385,607
51-60	350	1,210		6,5		Скидні безнапірні трубопроводи*
Всього		**28,642**				**128357,535**
ПЕ						
11-20	300	0,260	0,221	2,1	40	51,784
21-30	300	0,290	0,2465	3,2	40	98,169
41-50	300	0,490	0,4165	5,5	40	481,708
Всього		**1,040**				**631,661**
Всього по водогонах		**91,891**				**275154,704**
Водопровідні мережі						
А/Ц						
61-70	200	0,300	0,594	7,5	20	405,568

51-60	150	0,470	0,808	6,5	20	749,061
61-70	150	1,350	1,72	7,5	20	5284,674
11-20	100	0,510	0,714	2,1	20	232,050
41-50	100	0,610	0,854	5,5	20	869,451
51-60	100	10,190	1,40	6,5	20	28139,107
61-70	100	2,250	1,40	7,5	20	7169,131
Всього		**15,680**				**42849,042**
			З/Б			
31-40	700	0,080		4,4		Скидні безнапірні трубопроводи*
31-40	600	0,190		4,4		
31-40	500	0,080		4,4		
31-40	150	0,110		4,4		
Всього		**0,460**				**0,000**
			КЕР			
31-40	300	0,020		4,4		Скидні безнапірні трубопроводи*
21-30	150	0,020		3,2		
31-40	150	0,820		4,4		
31-40	100	0,100		4,4		
Всього		**0,960**				**0,000**
			ПЕ			
11-20	300	0,190	0,162	2,1	40	27,739
11-20	250	0,260	0,182	2,1	27	35,037
0-10	225	4,290	0,630	1	27	952,927
11-20	225	3,110	0,630	2,1	27	1450,714
21-30	225	0,420	0,265	3,2	27	125,576
11-20	200	0,250	0,140	2,1	27	25,915
21-30	200	0,150	0,084	3,2	27	14,216
51-60	200	0,440	0,246	6,5	27	248,063
0-10	160	2,960	0,448	1	27	467,554
11-20	160	3,350	0,448	2,1	27	1111,229
31-40	160	0,320	0,143	4,4	27	70,991
41-50	160	0,200	0,090	5,5	27	34,906
11-20	150	1,180	0,420	2,1	27	366,954
21-30	150	0,150	0,063	3,2	27	10,662
31-40	150	0,350	0,147	4,4	27	79,818
0-10	110	22,310	0,308	1	27	2422,768
11-20	110	4,360	0,308	2,1	27	994,302
21-30	110	0,570	0,176	3,2	27	113,188
31-40	110	0,250	0,077	4,4	27	29,864
41-50	110	0,170	0,052	5,5	27	17,143
51-60	110	0,140	0,043	6,5	27	13,797
0-10	100	4,860	0,280	1	27	479,795
11-20	100	3,130	0,280	2,1	27	648,908
21-30	100	0,220	0,062	3,2	27	15,390
41-50	100	0,380	0,106	4,4	27	62,489
0-10	90	0,630	0,159	1	27	35,318
11-20	90	0,500	0,126	2,1	27	46,647
11-20	75	0,020	0,004	2,1	27	0,059
11-20	65	0,020	0,004	2,1	27	0,059

0-10	63	2,110	0,176	1	27	130,935
11-20	63	1,020	0,176	2,1	27	132,921
21-30	63	0,040	0,007	3,2	27	0,316
0-10	50	0,310	0,043	1	25	4,523
11-20	50	0,110	0,015	2,1	25	1,176
31-40	50	0,120	0,017	4,4	25	3,045
41-50	50	0,210	0,029	5,5	25	11,364
51-60	50	0,160	0,022	6,5	25	7,763
0-10	40	0,730	0,082	1	25	20,309
11-20	40	0,350	0,039	2,1	25	9,725
0-10	32	0,450	0,040	1	25	6,107
11-20	32	0,110	0,010	2,1	25	0,784
0-10	25	0,090	0,006	1	25	0,183
11-20	25	0,040	0,003	2,1	25	0,085
Всього		**61,030**				**10231,264**
			СТ			
31-40	500	0,010	0,011	4,4	40	0,208
51-60	400	0,220	0,220	6,5	40	135,011
31-40	300	0,590	0,502	4,4	40	559,266
41-50	300	1,720	0,850	5,5	40	3450,800
61-70	300	0,030	0,026	7,5	40	2,511
21-30	273	0,630	0,484	3,2	27	344,031
31-40	250	0,500	0,350	4,4	27	271,489
41-50	250	0,060	0,042	5,5	27	4,887
61-70	250	1,360	0,700	7,5	27	2517,444
21-30	245	0,680	0,466	3,2	27	357,525
31-40	225	0,510	0,321	4,4	27	253,974
0-10	200	0,280	0,157	1	27	15,500
11-20	200	2,780	0,560	2,1	27	1152,693
21-30	200	8,710	0,560	3,2	27	5503,231
31-40	200	2,890	0,560	4,4	27	2510,731
41-50	200	0,880	0,493	5,5	27	841,306
51-60	200	1,440	0,560	6,5	27	1848,100
61-70	200	1,140	0,560	7,5	27	1688,168
більше 70	200	3,190	0,560	8,5	27	5353,764
31-40	180	0,180	0,091	4,4	27	25,411
61-70	180	0,380	0,192	7,5	27	192,934
31-40	160	0,210	0,094	4,4	27	30,624
21-30	159	0,400	0,178	3,2	27	80,333
31-40	159	0,040	0,018	4,4	27	1,117
0-10	150	0,950	0,399	1	27	133,647
11-20	150	1,190	0,420	2,1	27	370,064
21-30	150	1,990	0,420	3,2	27	943,005
31-40	150	4,050	0,420	4,4	27	2638,874
41-50	150	5,380	0,420	5,5	27	4381,833
51-60	150	8,410	0,420	6,5	27	8095,063
61-70	150	4,310	0,420	7,5	27	4786,846

21-30	146	0,180	0,074	3,2	27	15,029
21-30	140	0,020	0,008	3,2	27	0,181
31-40	140	0,380	0,149	4,4	27	87,838
11-20	133	0,660	0,246	2,1	27	120,215
11-20	127	0,040	0,014	2,1	27	0,415
21-30	127	0,230	0,082	3,2	27	21,279
11-20	125	0,020	0,007	2,1	27	0,104
41-50	120	0,230	0,077	5,5	27	34,343
31-40	114	0,600	0,192	4,4	27	178,717
11-20	114	0,240	0,077	2,1	27	13,683
11-20	110	0,020	0,006	2,1	27	0,089
21-30	110	0,030	0,009	3,2	27	0,305
31-40	110	0,160	0,049	4,4	27	12,163
21-30	108	0,140	0,042	3,2	27	6,634
31-40	104	0,250	0,073	4,4	27	28,312
0-10	100	5,030	0,280	1	27	496,578
11-20	100	5,380	0,280	2,1	27	1115,376
21-30	100	6,110	0,280	3,2	27	1930,238
31-40	100	17,900	0,280	4,4	27	7775,447
41-50	100	8,570	0,280	5,5	27	4653,323
51-60	100	4,810	0,280	6,5	27	3086,584
61-70	100	5,370	0,280	7,5	27	3976,081
більше 70	100	0,510	0,143	8,5	27	218,568
11-20	89	0,200	0,050	2,1	27	7,404
21-30	89	0,010	0,002	3,2	27	0,023
31-40	89	0,190	0,047	4,4	27	13,854
51-60	89	0,060	0,015	6,5	27	2,063
11-20	80	0,100	0,022	2,1	27	1,629
21-30	80	0,020	0,004	3,2	27	0,090
31-40	80	0,330	0,074	4,4	27	37,884
51-60	80	0,430	0,096	6,5	27	94,605
0-10	76	0,130	0,028	1	27	1,283
11-20	76	0,460	0,098	2,1	27	33,378
21-30	76	0,110	0,023	3,2	27	2,855
31-40	76	0,870	0,185	4,4	27	249,692
41-50	76	0,200	0,043	5,5	27	16,677
більше 70	76	0,060	0,013	8,5	27	2,338
11-20	75	0,210	0,044	2,1	27	6,842
21-30	75	0,400	0,084	3,2	27	37,910
31-40	75	0,290	0,061	4,4	27	27,444
41-50	75	0,410	0,086	5,5	27	68,376
61-70	75	0,200	0,042	7,5	27	22,213
більше 70	75	0,090	0,019	8,5	27	5,125
41-50	67	0,110	0,021	5,5	27	4,480
0-10	65	0,180	0,033	1	27	2,094
11-20	65	0,120	0,022	2,1	27	1,955

21-30	65	0,240	0,044	3,2	27	11,914
31-40	65	0,820	0,149	4,4	27	189,546
31-40	60	0,110	0,018	4,4	27	3,072
61-70	60	0,080	0,013	7,5	27	2,750
41-50	58	0,060	0,010	5,5	27	1,164
11-20	57	0,280	0,045	2,1	27	9,329
41-50	57	0,200	0,032	5,5	27	12,411
0-10	50	0,580	0,081	1	25	15,939
11-20	50	0,690	0,097	2,1	25	47,686
21-30	50	0,480	0,067	3,2	25	34,915
31-40	50	10,460	0,140	4,4	25	2186,060
41-50	50	5,330	0,140	5,5	25	1392,412
51-60	50	0,250	0,035	6,5	25	19,296
61-70	50	0,210	0,029	7,5	25	15,496
31-40	40	0,620	0,069	4,4	25	63,862
41-50	40	1,510	0,112	5,5	25	315,578
41-50	38	1,090	0,106	5,5	25	215,598
31-40	37	0,010	0,001	4,4	25	0,015
0-10	32	0,030	0,003	1	25	0,031
11-20	32	0,220	0,020	2,1	25	3,135
31-40	32	2,100	0,090	4,4	25	282,140
41-50	32	2,710	0,090	5,5	25	455,118
11-20	25	0,330	0,023	2,1	25	5,408
31-40	25	2,130	0,070	4,4	25	222,577
41-50	25	0,220	0,015	5,5	25	6,158
51-60	25	0,190	0,013	6,5	25	5,447
31-40	20	0,280	0,016	4,4	25	6,688
41-50	20	0,030	0,002	5,5	25	0,112
51-60	20	0,020	0,001	6,5	25	0,044
21-30	15	0,080	0,003	3,2	25	0,261
31-40	100	**1,112**		4,4		Скидні безнапірні трубопроводи*
31-40	200	0,850		4,4		
41-50	200	0,490		5,5		
31-40	800	0,560		4,4		
Всього		**151,542**				**78426,268**
Чавун без стикових з'єднань на гумових ущільнювачах						
51-60	400	0,860	1,677	6,5	40	4023,042
41-50	350	0,750	1,350	5,5	40	2389,832
більше 70	350	1,640	1,800	8,5	40	10768,247
0-10	300	0,430	0,731	1	40	134,895
21-30	300	1,230	1,700	3,2	40	2871,533
31-40	300	1,240	1,700	4,4	40	3980,458
41-50	300	4,390	1,700	5,5	40	17615,130
51-60	300	0,580	0,986	6,5	40	1595,247
більше 70	300	1,440	1,700	8,5	40	8929,766
11-20	250	0,250	0,388	2,1	27	71,821
31-40	250	0,920	1,426	4,4	27	2035,268

41-50	250	2,220	1,550	5,5	27	6672,813
51-60	250	2,730	1,550	6,5	27	9697,713
більше 70	250	0,100	0,155	8,5	27	46,453
0-10	200	1,000	1,400	1	27	493,616
11-20	200	3,170	1,400	2,1	27	3286,005
21-30	200	7,130	1,400	3,2	27	11262,354
31-40	200	11,390	1,400	4,4	27	24738,083
41-50	200	25,420	1,400	5,5	27	69012,520
51-60	200	11,830	1,400	6,5	27	37956,639
61-70	200	2,390	1,400	7,5	27	8848,075
більше 70	200	7,490	1,400	8,5	27	31426,093
21-30	180	0,040	0,050	3,2	27	2,257
0-10	160	0,160	0,179	1	27	10,098
41-50	160	0,570	0,638	5,5	27	705,212
0-10	150	2,210	1,050	1	27	818,169
11-20	150	3,650	1,050	2,1	27	2837,678
21-30	150	2,210	1,050	3,2	27	2618,142
31-40	150	20,520	1,050	4,4	27	33425,733
41-50	150	15,400	1,050	5,5	27	31356,987
51-60	150	24,200	1,050	6,5	27	58234,404
61-70	150	4,090	1,050	7,5	27	11356,264
більше 70	150	6,410	1,050	8,5	27	20171,020
11-20	125	3,800	0,900	2,1	27	2532,253
21-30	125	0,190	0,171	3,2	27	36,657
31-40	125	1,170	0,900	4,4	27	1633,588
61-70	125	0,090	0,081	7,5	27	19,277
більше 70	125	3,850	0,900	8,5	27	10384,457
0-10	100	3,950	0,700	1	27	974,893
11-20	100	5,140	0,700	2,1	27	2664,048
21-30	100	6,300	0,700	3,2	27	4975,654
31-40	100	14,830	0,700	4,4	27	16104,731
41-50	100	33,550	0,700	5,5	27	45542,290
51-60	100	24,560	0,700	6,5	27	39400,467
61-70	100	11,460	0,700	7,5	27	21213,168
більше 70	100	33,700	0,700	8,5	27	70698,220
41-50	89	0,660	0,404	5,5	27	517,070
51-60	80	0,130	0,070	6,5	27	20,855
0-10	76	0,490	0,249	1	27	43,019
11-20	75	0,810	0,405	2,1	27	242,896
31-40	75	0,170	0,085	4,4	27	22,417
41-50	75	0,160	0,080	5,5	27	24,822
51-60	75	0,680	0,340	6,5	27	529,862
61-70	75	0,260	0,130	7,5	27	89,380
більше 70	75	13,170	0,5	8,5	27	19734,963
31-40	66	0,020	0,009	4,4	27	0,279

21-30	65	0,110	0,046	3,2	27	5,709
31-40	65	3,170	0,420	4,4	27	2065,489
41-50	65	0,880	0,370	5,5	27	631,406
41-50	60	0,020	0,008	5,5	27	0,310
31-40	57	0,020	0,007	4,4	27	0,217
0-10	50	0,170	0,051	1	25	2,941
11-20	50	0,790	0,237	2,1	25	133,397
21-30	50	0,280	0,084	3,2	25	25,535
31-40	50	7,510	0,300	4,4	25	3363,284
41-50	50	7,760	0,300	5,5	25	4344,056
51-60	50	2,670	0,300	6,5	25	1766,427
61-70	50	0,740	0,222	7,5	25	418,019
більше 70	50	0,150	0,045	8,5	25	19,466
21-30	40	0,020	0,004	3,2	25	0,087
11-20	32	0,260	0,041	2,1	25	7,595
41-50	32	0,020	0,003	5,5	25	0,112
41-50	30	0,500	0,07	5,5	25	65,310
51-60	350	0,130		6,5		Скидні безнапірні трубопроводи*
Всього		**352,400**				**669646,193**
Всього по мережах		**582,072**				**801152,767**
Всього по м. Полтава		**673,963**				**1076307,471**
м. Карлівка						
Водопровідні мережі						
Сталь						
21-30	273	0,400	0,308	3,2	27	139,002
61-70	200	0,100	0,056	7,5	27	14,808
61-70	159	5,900	0,4452	7,5	25	6683,719
61-70	150	1,700	0,420	7,5	25	1816,809
41-50	150	1,360	0,420	5,5	25	1065,861
21-30	150	0,290	0,122	3,2	25	38,411
61-70	125	1,300	0,350	7,5	20	1035,541
більше 70	100	1,160	0,280	8,5	20	837,779
61-70	100	12,520	0,280	7,5	20	7978,447
51-60	100	0,150	0,042	6,5	20	12,426
41-50	100	3,740	0,280	5,5	20	1747,781
31-40	100	3,060	0,280	4,4	20	1144,002
21-30	100	0,420	0,118	3,2	20	48,126
61-70	89	1,850	0,2492	7,5	15	908,670
51-60	89	0,020	0,005	6,5	15	0,171
41-50	80	0,010	0,002	5,5	15	0,029
41-50	78	0,080	0,017	5,5	15	1,966

61-70	76	0,800	0,170	7,5	15	268,056
41-50	76	0,070	0,015	5,5	15	1,518
61-70	75	0,200	0,042	7,5	15	16,556
31-40	70	2,050	0,196	4,4	15	464,609
41-50	65	0,030	0,005	5,5	15	0,217
31-40	65	0,020	0,004	4,4	15	0,093
21-30	65	0,100	0,018	3,2	15	1,514
31-40	63	0,400	0,071	4,4	15	32,839
21-30	63	0,150	0,026	3,2	15	3,280
61-70	50	4,140	0,140	7,5	15	1142,392
51-60	50	0,210	0,029	6,5	15	10,403
41-50	50	2,420	0,140	5,5	15	489,702
31-40	50	0,080	0,011	4,4	15	1,018
21-30	50	0,440	0,062	3,2	15	22,941
31-40	40	0,710	0,080	4,4	15	65,679
41-50	32	0,150	0,013	5,5	15	2,819
31-40	32	0,360	0,032	4,4	15	13,321
41-50	25	0,090	0,006	5,5	15	0,781
31-40	25	0,610	0,043	4,4	15	30,330
Всього		**47,090**				**26041,616**
Чавун без стикових з'єднань на гумових ущільнювачах						
61-70	320	0,600	1,044	7,5	20	1425,633
61-70	159	1,600	1,113	7,5	20	4052,949
61-70	150	1,800	1,050	7,5	20	4301,479
41-50	150	0,370	0,389	5,5	20	240,220
61-70	100	0,700	0,490	7,5	20	780,639
41-50	100	0,100	0,070	5,5	20	11,683
21-30	100	0,010	0,007	3,2	20	0,068
61-70	50	0,100	0,030	7,5	15	5,913
Всього		**5,280**				**10818,584**
ПЕ						
41-50	200	0,700	0,392	5,5	20	457,975
11-20	200	2,150	0,560	2,1	20	767,256
21-30	63	0,030	0,005	3,2	15	0,126
0-10	63	0,970	0,171	1	15	43,591
Всього		**3,850**				**1268,948**
А/Ц						
61-70	100	0,300	0,420	7,5	20	286,765
Всього		**0,300**				**286,765**
Всього по м. Карлівка		**56,520**				**38415,913**
смт. Машівка						
Водопровідні мережі						
Сталь						

11-20	50	1,690	0,140	2,1	15	130,575
11-20	72	0,820	0,165	2,1	15	74,669
11-20	80	1,890	0,224	2,1	15	233,644
11-20	100	3,700	0,280	2,1	20	660,197
Всього		**8,100**				**1099,085**
Чавун без стикових з'єднань на гумових ущільнювачах						
11-20	50	0,350	**0,105**	2,1	15	20,282
11-20	72	0,580	**0,276**	2,1	15	88,345
11-20	100	1,770	0,700	2,1	20	789,560
Всього		**2,700**				**898,187**
ПЕ						
11-20	50	1,650	0,140	2,1	15	127,484
11-20	63	0,900	0,159	2,1	15	78,974
11-20	100	0,350	0,098	2,1	20	21,858
Всього		**2,900**				**228,316**
Всього по смт. Машівка		**13,700**				**2225,588**
смт. Шишаки						
Водопровідні мережі						
Чавун без стикових з'єднань на гумових ущільнювачах						
31-40	150	1,040	1,050	4,4	20	1458,042
11-20	110	0,820	0,640	2,1	15	289,627
41-50	100	3,150	0,700	5,5	15	3187,107
31-40	100	0,080	0,056	4,4	15	5,180
21-30	100	0,270	0,189	3,2	15	42,914
11-20	100	2,300	0,700	2,1	15	888,527
41-50	50	0,090	0,027	5,5	15	3,512
31-40	50	0,890	0,267	4,4	15	274,776
11-20	50	1,600	0,300	2,1	15	264,902
51-60	32	6,370	0,156	6,5	10	1385,980
41-50	32	7,800	0,156	5,5	10	1436,024
31-40	32	1,950	0,156	4,4	10	287,205
11-20	32	7,170	0,156	2,1	10	504,014
41-50	25	0,080	0,008	5,5	10	0,755
Всього по смт. Шишаки		**33,610**				**10028,565**
смт. Опішня						
Водопровідні мережі						
СТ						
51-60	200	2,425	0,560	6,5	20	2678,600
51-60	100	22,770	0,280	6,5	15	10890,800
11-20	100	0,550	0,154	2,1	15	46,744
0-10	100	0,500	0,140	1	15	18,396

Всього по смт. Оніщня		**26,245**				**13634,540**
с. Стасі						
Водопровідні мережі						
Сталь						
31-40	25	0,100	0,007	4,4	15	0,809
31-40	50	0,830	0,116	4,4	15	111,330
31-40	65	0,950	0,173	4,4	15	190,041
31-40	80	0,870	0,195	4,4	15	196,170
31-40	100	4,070	0,280	4,4	20	1521,598
31-40	150	0,430	0,181	4,4	25	116,185
Чавун без стикових з'єднань на гумових ущільнювачах						
31-40	75	0,060	**0,030**	4,4	15	2,081
31-40	150	0,570	0,599	4,4	25	509,688
ПЕ						
31-40	32	0,150	0,013	4,4	15	2,255
31-40	40	0,010	0,001	4,4	15	0,012
31-40	50	0,070	0,010	4,4	15	0,809
31-40	63	0,580	0,102	4,4	15	68,408
Всього по с. Стасі		**8,690**				**2719,386**
Всього		**812,728**				**1143331,463**

**Примітка - скидні безнапірні трубопроводи – це самопливні водопровідні трубопроводи (безнапірні), прокладені від свердловин та РЧВ, призначені для скидання води (до водойм чи на рел'єф - це питна вода) після промивки свердловин та РЧВ, відповідно витрати води враховані в розрахунках технологічні витрати на промивку свердловин та РЧВ, втрати води на скидні безнапірні трубопроводи не розраховуємо.*

Таким чином перша складова **втрат води через сховані витоки** становить:

$$W_{131} = 1143331,463 \ / \ 22570,00 = 50,657 \ м^3/тис. \ м^3$$

3.2. Кількість води, яка протікає через невиявлені свищі (W_{132})

Кількість води, яка протікає через невиявлені свищі (W_{132}), м^3/тис.м^3, розраховується за формулою:

$$W_{132} = \frac{9568 * N_{св} * \sum (t_i * \omega_i * \sqrt{H})}{Q_{під}}, м^3 / тис.м^3 \qquad (9)$$

де:

$N_{св}$ – кількість невиявлених свищів, шт.;

t_i– час витікання через невиявлені свищі протягом року (8760 год.);

Н– середній тиск води у водопровідних мереж ІІ-го та ІІІ-го підйому (22 м вод.ст.);

$Q_{під}$ – об'єм піднятої води за фактичними даними за 2020 рік, тис. м^3/рік,

Кількість невиявлених свищів визначається за формулою:

$$N_{св} = 0{,}0007 * T * N \qquad (10)$$

де:

Т – строк служби водопровідних мереж ІІ-го та ІІІ-го підйому - 47 років;

N– кількість аварій в системі водопостачання; на мережах ІІ-го та ІІІ-го підйому - 711 аварій;

ω_0– площа отвору свища, яка приймається рівною 2×10^{-4} м^2

$$N_{св} = 0{,}0007 * 47 * 711 = 23{,}392 \text{ шт.}$$

Таким чином **втрати води через невиявлені свищі** складають:

$$W_{132} = \frac{9568 * 23{,}392 * \sum 8760 * 0{,}0002 * \sqrt{22}}{22570{,}00} =$$

$$= \mathbf{1839221{,}200 \ / \ 22570{,}00 = 81{,}490} \text{ м}^3\text{/тис.м}^3$$

Сховані витоки з трубопроводів складають:

$$\mathbf{W_{13} = (1143331{,}463 + 1839221{,}200) / 22570{,}000 =}$$
$$\mathbf{= 2982552{,}663 / 22570{,}00 = 132{,}147 \ м^3/тис.\ м^3}$$

4. Витоки з ємнісних споруд (W_{14}), м^3/тис.м^3

Витоки з ємнісних споруд (W_{14}), м^3/тис.м^3, розраховуються за формулою:

$$W_{14} = \frac{K * \sum F}{Q_{під}}, \qquad \text{тис.м}^3 \qquad (11)$$

де:

К – коефіцієнт, який залежить від віку споруд і визначається відповідно з таблицею 1 «Методики розрахунку втрат питної води підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання», затвердженої Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 25.06.2014 р. №180.

ΣF – сумарна змочена поверхня резервуарів, водонапірних башт, м^2.

$Q_{під}$ – об'єм піднятої води за фактичними даними за 2020 рік, тис. м^3/рік,

$Q_{під}$ = 22570,00 тис. м^3/рік.

Підприємство експлуатує загальну кількість резервуарів чистої води, башт та колон в кількості 26 одиниць, в розрахунок приймаємо лише резервуари чистої води в кількості 14 одиниць, так як в баштах та колонах втрати води відсутні.

Розрахунок витоків води з ємнісного обладнання зведено до таблиці 8.

Таблиця 8

Вид споруди	Змочена поверхня, F,м^2	Вік споруди	Коефіцієнт, який залежить від віку споруд, K, м^3/рік*м^2	Витоки з ємнісних споруд, W_{14}, м^3/рік
1	2	3	4	5
м. Полтава				
Резервуар	1915,20	41	6,0	11491,200
Резервуар	1915,20	42	6,0	11491,200
Резервуар	1915,20	37	4,8	9192,960
Резервуар	1915,20	40	4,8	9192,960
Резервуар	1843,20	39	4,8	8847,360
Резервуар	1130,40	40	4,8	5425,920
Резервуар	1130,40	40	4,8	5425,920
Резервуар	1900,80	41	6,0	11404,800
Резервуар	1900,80	31	4,8	9123,840
Всього	**15566,40**			**81596,160**
м. Карлівка				
Резервуар	288,00	43	6,0	1728,000
Резервуар	153,20	23	3,5	536,200
Резервуар	263,76	26	3,5	923,160
Резервуар	226,08	21	3,5	791,280
Всього	**931,04**			**3978,640**
с. Стасі				
Резервуар	183,60	33	4,8	881,280
Всього	**183,60**			**881,280**
Всього по підприємству	**16681,04**			**86456,080**

Витоки з ємнісних споруд складають:

$$W_{14} = 86456{,}080 \ / \ 22570{,}00 = 3{,}831 \ м^3/тис.\ м^3$$

5. Витоки води через нещільності арматури (W_{15}), м^3/тис.м^3

Витоки води через нещільності арматури (W_{15}), м^3/тис.м^3 складаються з протікань через ущільнення при несправностях (W_{151}), м^3/тис.м^3 , а також з витрат внаслідок просочування води через закриту арматуру (W_{152}), м^3/тис.м^3 .

5.1. Витоки води внаслідок протікання через ущільнення при несправностях арматури (W_{151})

Витоки води внаслідок протікань через ущільнення при несправностях (W_{151}), м^3/тис.м^3, розраховуються за формулою:

$$W_{151} = \frac{365 * \delta * n * q}{Q_{під}}, м^3 / тис.м^3 \qquad (12)$$

де:

δ – доля арматури, яка має протікання. Враховуючи невідому кількість арматури, яка має протікання, приймаємо 0,1;

n – загальна кількість одиниць арматури на водопровідних мережах II-го та III-го підйому – 6651 шт.;

q – середні втрати води через ущільнення мережевої арматури, м^3/добу. Враховуючи відсутність фактичних даних цього показника, приймаємо на рівні 4,3 м3/добу.

$Q_{під}$ – об'єм піднятої води за фактичними даними за 2020 рік, тис. м^3/рік,

$$W_{151} = \frac{365 * 0{,}1 * 6651 * 4{,}3}{22570{,}00} = \mathbf{1043874{,}45\ /\ 22570{,}00\ =\ 46{,}251\ м3/тис.\ м3}$$

5.2. Витоки внаслідок просочування води через закриту арматуру (W_{152})

Витрати внаслідок просочування води через закриту арматуру (W_{152}), м^3/тис.м^3 розраховується з паспортних даних з урахуванням фактичного часу закриття за формулою:

$$W_{152} = \frac{365 * n * q_n}{Q_{під}}, м^3 / тис.м^3 \qquad (13)$$

де:

n – загальна кількість одиниць арматури, які перебувають в експлуатації, приймаємо, що доля закритої арматури на мережах, яка може протікати, становить 0,1 від загальної кількості - 665;

q_n – допустимий рівень протікання води через закриту арматуру, м^3/добу. Враховуючи відсутність паспортних даних приймаємо на рівні 4 л/год (0,096 м^3/добу).

$$W_{152} = \frac{365 * 665 * 0{,}096}{22570{,}00} = \mathbf{23301{,}600\ /\ 22570{,}00\ =\ 1{,}032\ м^3/тис.м^3}$$

Витоки води через нещільність арматури дорівнюють:

$$W_{15} = = (1043874{,}45 + 23301{,}600) / 22570{,}000 =$$
$$= 1067176{,}050 / 22570{,}00 = 47{,}283 \text{ м}^3/\text{тис.м}^3$$

6. Витоки води на водорозбірних колонках (W_{16}), м^3/тис.м^3

Витоки води на водорозбірних колонках (W_{16}), м^3/тис.м^3 розраховуються за формулою:

$$W_{16} = \frac{(864 + 7884 * \delta) * N}{Q_{під}}, м^3 / тис.м^3 \qquad (14)$$

де:

N– кількість водорозбірних колонок, 443 од.;

δ– доля колонок з витоками, приймається 0,1.

$$W_{16} = \frac{(864 + 7884 * 0{,}1) * 443}{22570{,}00} = 732013{,}200 \ /22570{,}000 = 32{,}433 \text{ м3/тис}$$

Отже, загальні **втрати питної води через витоки** складають:

$$W_1 = 7{,}119 + 7{,}706 + 132{,}147 + 3{,}831 + 47{,}283 + 32{,}433 = 230{,}519 \text{ м}^3/\text{тис. м}^3$$

$$W_1 = 5\,202\,802{,}877 \text{ м3/рік.}$$

II. Необліковані втрати води

1. Втрати води, які не обліковані засобами вимірювальної техніки (W_{21}), м^3/тис.м^3

Втрати води, (W_{21}) м^3/тис.м^3, які не обліковані засобами вимірювальної техніки, складаються з втрат води за рахунок розбору води нижче порогу чутливості приладів обліку, (W_{211}) м^3/тис.м^3, та за рахунок їх похибки, (W_{212}) м^3/тис.м^3, та несправності (W_{213}) м^3/тис.м^3.

Враховуючи той факт що на підприємстві велика кількість засобів вимірювальної техніки у абонентів – 202224шт. з різними характеристикам, відповідно до «Методики розрахунку втрат питної води підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання», затвердженої Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 25.06.2014 р. №180, допускається застосування формули 2.1 додатка 1 Методики за умови, що значення даної складової нормативу не перевищує значення, встановленого відповідно до додатка 1.

Втрати води, які не обліковані засобами вимірювальної техніки (W_{21}), м3/тис.м3, розраховуються за формулою:

$$W_{21} = \frac{80 * Q_{ліч}}{Q_{реал}}, м^3 / тис.м^3$$

де:

Qліч – кількість води реалізованої за засобами вимірювальної техніки, м3/рік;

Загальна кількість води реалізованої за засобами вимірювальної техніки за 2020 рік,

$Q_{ліч}$ = 12721270 м^3/рік.

Qреал – загальна кількість реалізованої води, м3/рік.

Загальна кількість реалізованої води за фактичними даними за 2020 рік,

$Q_{реал}$ = 16120370 м^3/рік.

$$W_{21} = \frac{80 * 12721270}{16120370} = \mathbf{63{,}131\ м^3/тис.\ м^3}$$

Таким чином втрати води, які не обліковані засобами вимірювальної техніки (W_{21}), м3/тис.м3 приймаємо відповідно до Додатка 1 Методики :

$$\mathbf{W_{21} = 20{,}000\ м^3/тис.\ м^3}$$

$$\mathbf{W_{21} = 451400{,}00\ м^3/рік.}$$

2. Втрати, пов'язані з невідповідністю норм водоспоживання фактичній кількості спожитої води (W_{22}), м^3/тис.м^3

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

$$W_{22} = \frac{30 * Q_{нор}}{Q_{реал}}, м^3 / тис.м^3 \qquad (18)$$

де:

$Q_{нор}$ – кількість води реалізованої за нормами, тис.м^3/рік;

Кількість води, реалізованої за нормами за фактичними даними за 2020 рік,

$Q_{нор}$ = 3399100 м^3/рік.

$Q_{реал}$ – загальна кількість реалізованої води, тис.м^3/рік.

Загальна кількість реалізованої води за фактичними даними за 2020 рік,

$Q_{реал}$ = 16120370 м^3/рік.

$$W_{22} = \frac{30 * 3399100}{16120370} = \mathbf{6{,}326\ м^3/тис.м^3}$$

$$\mathbf{W_{22} = 142777{,}820\ м^3/рік.}$$

3. Втрати, пов'язані з несанкціонованим розбором води з водопровідної мережі (W_{23}), м^3/тис.м^3

Втрати, пов'язані з несанкціонованим розбором води з водопровідної мережі, приймаються, відповідно до «Методики розрахунку втрат питної води

підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання», затвердженої Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 25.06.2014 р. №180, на рівні:

$$W_{23} = 12 \ м^3/тис.\ м^3$$

$$W_{23} = 270840{,}000 \ м^3/рік$$

4. Технологічні втрати води на протипожежні цілі (W_{24}), $м^3/тис.м^3$

Технологічні втрати води на протипожежні цілі (W_{24}) $м^3/тис.м^3$, складаються з втрат на пожежогасіння (W_{241}) $м^3/тис.м^3$ та витрат на перевірку пожежних гідрантів і проведення навчальних занять (W_{242}) $м^3/тис.м^3$.

4.1. Втрати на пожежегасіння (W_{241})

Для населених пунктів з населенням більше 10 тис.осіб розрахунки W_{241} проводяться відповідно до ДБН В2.5-74:2013 "Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування". Витрати на пожежогасіння розраховується за формулою:

$$W_{241} = \frac{t * 3{,}6 * g * N_{пож}}{Q_{під}}, м^3 / тис.м^3 \qquad (21)$$

де:

t – середня тривалість однієї пожежі *2,4 години,* відповідно до листа ДСНС України у Полтавській області від 29.12.2021 № 61-05-8345/61-16 ;

3,6 – коефіцієнт перерахування л/с в $м^3$/рік;

q - витрати води на пожежу, л/с, приймаємо відповідно до ДБН В2.5-74:2013 таблиця 3 - Витрати води з водопровідної мережі на зовнішнє пожежогасіння в населених пунктах:

q=55л/с – розрахункова витрата води при гасінні пожеж для м. Полтави з населенням до 300 тис. осіб (284 110 осіб),

q=15л/с – розрахункова витрата води при гасінні пожеж для м. Карлівка з населенням 14470 осіб, смт.Опішня з населенням 5278 осіб,

q = 10 л/с – розрахункова витрата води при гасінні пожеж для смт. Машівка з населенням 3721 осіб, смт. Шишаки з населенням 4347 осіб, с. Стасі населенням 2124 особи.

$N_{пож}$– кількість пожеж в середньому за рік (по даним за 3 останні роки) в м. Полтава складає - (380+295+321):3=996:3=332

$$W_{241}^1 = 2{,}4 * 3{,}6 * 55 * 332 = 157766{,}4 \ м^3/рік$$

м. Карлівка, смт. Опішня- (25+29+38):3=92:3=31:

$$W_{241}^2 = 2{,}4 * 3{,}6 * 15 * 31 = 4017{,}6 \ м^3/рік$$

смт. Машівка, смт. Шишаки, с. Стасі- (7+17+22):3=46:3=15:

$$W_{241}^3 = 2{,}4 * 3{,}6 * 10 * 15 = 1296{,}0 \ м^3/рік$$

Норматив втрат води на пожежогасіння складає:

$$W_{241} = 163080{,}0 / 22570{,}00 = 7{,}226 \text{ м}^3/\text{тис. м}^3$$

4.2. Витрати на перевірку пожежних гідрантів (W_{242})

Розрахунок витрат на перевірку пожежних гідрантів:

$$W_{242} = \frac{\sum 3{,}6 * q * n_{гід} * t}{Q_{під}}, м^3 / тис.м^3 \qquad (22)$$

де:

q – втрати води, що виникають при перевірці одного пожежного гідранта, приймаються на рівні 15 л/с;

$n_{гід}$ – загальна кількість гідрантів, 907 од.;

t – тривалість перевірки гідрантів, 0,12 год.

$$W_{242} = \frac{\sum 3{,}6 * 15 * 907 * 0{,}12}{22570{,}00} = 5877{,}360 / 22570{,}00 = 0{,}260 \text{ м}^3/\text{тис. м}^3$$

$$W_{24} = 7{,}226 + 0{,}260 = 7{,}486 \text{ м}^3/\text{тис. м}^3$$

$$W_{24} = 168\,957{,}360 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Отже, **необліковані втрати питної води** складають:

$$W_2 = 20{,}000 + 6{,}326 + 12{,}000 + 7{,}486 = 45{,}812 \text{ м}^3/\text{тис. м}^3$$

$$W_2 = 1033975{,}180 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Зведений розрахунок поточних індивідуальних нормативів втрат питної води наведений у таблиці 9.

Розрахунок поточного індивідуального норматива втрат питної води для підприємства

Таблиця 9

№ п/п	Складові Поточного індивідуального технологічного нормативу втрат питної води	ПІТНВПВ КП ПОР «ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ»	
		м3/рік	м3/1000 м3 піднятої води (Q=22 570 тис.м3)
1	2	3	4
1.	**Витоки питної води**	**5 202 802,877**	**230,519**
1.1.	Витоки при підйомі та очищенні	160 689,691	7,119
1.2.	Витоки води з трубопроводів при аваріях	173 915,193	7,706
1.3.	Приховані витоки води з трубопроводів	2 982 552,663	132,147
1.4.	Витоки води з ємнісних споруд	86 456,080	3,831
1.5.	Витоки води через нещільності арматури	1 067 176,050	47,283
1.6.	Витоки води на водорозбірних колонках	732 013,200	32,433
2.	**Необліковані втрати питної води**	**1 033 975,180**	**45,812**
2.1.	Втрати води, які не зареєстровані засобами вимірювальної техніки	451 400,000	20,000
2.2.	Втрати, пов'язані з невідповідністю норм водоспоживання до фактичної кількості спожитої води	142 777,820	6,326
2.3.	Втрати, пов'язані з несанкціонованим відбором води з мережі	270 840,000	12,000
2.4.	Втрати води на протипожежні цілі	168 957,360	7,486
Поточний ІТНВПВ втрат питної води		**6 236 778,057**	**276,331**

Розрахунок технологічних витрат питної води підприємства КП ПОР «Полтававодоканал», яке надає послуги з централізованого водопостачання та водовідведення

Розрахунок виконано згідно з «Методикою розрахунку технологічних витрат питної води підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання та/або водовідведення», затвердженою наказом Мінрегіонбуду України від 25.06.2014р. № 181.

Індивідуальні технологічні нормативи витрат питної води у водопровідному господарстві.

1. Індивідуальні технологічні нормативи витрат питної води визначаються підприємством окремо для водопровідного та каналізаційного господарства.

2. 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.

3. Технологічні витрати на виробництво питної води:

2) при водозаборі з підземних джерел:

- витрати води на промивку свердловин і підтримання в них необхідного рівня води;
- витрати на промивку фільтрів знезалізнення (при наявності станцій знезалізнення);
- витрати на обслуговування іншого очисного обладнання (при наявності спеціальних методів очищення - пом'якшення, зворотного осмосу);
- витрати на роботу хіміко-бактеріологічної лабораторії;
- витрати при використанні спеціальних методів очищення води.

4. Технологічні витрати води на транспортування і постачання питної води включають:

- витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж;
- витрати води на власні потреби насосних станцій;
- витрати води на обмивання і дезінфекцію резервуарів чистої води.

5. 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 господарсько-питні потреби працівників підприємства;

- технологічні витрати води на утримання території очисних споруд водовідведення у належному санітарному стані.

6. При наявності додаткових складових технологічних витрат води, які не передбачені пунктами 2-5 розділу II «Методики розрахунку технологічних витрат питної води підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання та/або водовідведення», затвердженою наказом Мінрегіонбуду України від 25.06.2014р. № 181(наприклад, пов'язаних зі спеціальними методами очищення води, промивки мереж та/або колекторів тощо), вони включаються до загальних поточних ІТНВПВ за умови відповідного обґрунтування.

III. Розрахунок окремих складових технологічних витрат води у водопровідному господарстві.

1. ІТНВПВ технологічних витрат у водопровідному господарстві визначаються за формулою

$$W_B = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5, \qquad м^3 / тис.м^3, \qquad (1)$$

Де: W_1 - технологічні витрати води на виробництво питної води, м^3/тис.м^3;

W_2 - технологічні витрати води на транспортування і постачання питної води, м^3/тис.м^3;

W_3 - технологічні витрати води на допоміжних об'єктах, м^3/тис.м^3;

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

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

2. При розрахунку всіх складових ІТНВПВ вони приводяться до тис.м^3 піднятої води($Q_{під}$). У випадках, коли підприємство здійснює закупівлю води у інших підприємств, її кількість додається до кількості піднятої води. У випадках, коли підприємство реалізує воду, забрану з водних об'єктів, або часткову очищену стічну воду, що за своєю санітарно-технічною якістю не відповідає вимогам до питної води і може бути використана для власних технологічних потреб або для технологічних потреб виробництва інших підприємств, $Q_{під}$ зменшується на відповідну кількість води:

$$Q_{під} = Q_{влпід} + Q_{пок} - Q_{тех}, тис.м^3 / рік, \qquad (2)$$

Де: $Q_{влпід}$ - власний підйом води підприємством; $Q_{під}$ = **22616,42** тис.м^3 за 2020 рік.

$Q_{пок}$ - кількість покупної води; $Q_{пок.}$ =0 тис. м^3/рік.

$Q_{тех}$ - підйом води з метою реалізації води не питної якості, зокрема для застосування у виробництві, тис. м^3/рік. Приймається відповідно до фактичних даних. $Q_{тех.}$ **=46,42** тис. м^3 (за 2020 рік).

Об'єм піднятої води підприємством за 2020р. складає:

$$Q_{під} = 22616,42 + 0 - 46,42 = 22570,00 \text{ тис. м}^3\text{/рік.}$$

3. Технологічні витрати на виробництво питної води (W_1) м^3/тис.м^3.

Витрати води на виробництво питної води при водозаборі з поверхневих джерел (W_1) відсутні, тому що підприємство КП ПОР «Полтававодоканал» не виробляє питну воду з поверхневих джерел.

$$W'_1 = 0 \text{ м}^3\text{/тис.м}^3$$

3.2. Технологічні витрати на виробництво питної води при водозаборі з підземних джерел визначаються за формулою:

$$W_1 = W_{11} + W_{12} + W_{13} + W_{14} + W_{15} \quad м^3/тис.м^3$$

Де: W_{11} - технологічні витрати на промивку свердловин і підтримання в них необхідного рівня води, м^3/тис.м^3;

W_{12} - витрати води на промивку фільтрів знезалізнення, м^3/тис.м^3;

W_{13} - витрати води на обслуговування іншого обладнання, м^3/тис.м^3;

W_{14} - витрати води на хіміко - бактеріологічну лабораторію, м^3/тис.м^3;

W_{15} - витрати води на неспеціальні методи очищення води (зворотний осмос, пом'якшення, знефторювання, знезалізнення, ультра - та мікро фільтрація), м^3/тис.м^3;

3.2.1. **Витрати води (W_{11}) на промивку свердловин і підтримання в них необхідного рівня.**

Розрахунок здійснюється, виходячи з відповідних режимів роботи свердловин. Відкачування води зі свердловини для промивки під час виведення з резерву (пуск свердловини в роботу після простою більше 2-х діб), для промивки під час проведення генеральної перевірки (відкачування до встановлення сталого динамічного рівня), для промивки після переобладнання та для промивки після проведення планової або позапланової дезінфекції.

На підприємстві 43 діючі свердловини (за формою звітності 11-НКРЕКП).

Але у 2020 році відповідно до річної форми звітності 7-ГР фактично працювало 38 свердловин (5 свердловин знаходились у резерві та ремонті).Тому до розрахунку взята кількість робочих свердловин - 38 одиниць, що обладнані насосними агрегатами. Загальна продуктивність насосних агрегатів 5939,5 $м^3$/годину. Середній час роботи насосного агрегату при відкачуванні на промивку складає 72 години на рік.

Найменування свердловини	**n** - кількість операцій / **свердловин**	**q деб** – загальний дебіт свердловин, $м^3$/год	**t** - час відкачування після дезінфекції, год	**Витрати, $м^3$/рік**
ЕЦВ 16-375-175	6	2250	72	162000
ЕЦВ 16-375*-175	3	900	72	64800
ЕЦВ 12-250-140	1	250	72	18000
GYDRO-VACUUM	1	270	72	19440
PANELLY	5	1470	72	105840
ЕЦВ 10-80-140	1	80	72	5760
SAER S-252B/3	1	300	72	21600
ЕЦВ 6-16 -140	1	16	72	1152
ЕЦВ 6-10 -185	2	20	72	1440
ЕЦВ 8-16-140	2	32	72	2304
2 ЕЦВ 6-6,5-140	1	6,5	72	468
ЕЦВ 8-40-180	1	40	72	2880
GCA 5.11.9.1110	1	65	72	4680
SG 42/17	1	45	72	3240
GCA 3.12.+SMS 6	1	35	72	2520
GYDRO-VACUUM 3.10.2.2110	1	25	72	1800
SJ 17-21/13	1	17	72	1224
PANELLY 95R	4	38	72	2736
PANELLY 140R	4	80	72	5760
Всього:	**38**	**5939,5**		**427644,0**

Витрати води на промивку свердловин і підтримання в них необхідного рівня.

W_{11} = 427644 $м^3$ / 22570, 0 тис.$м^3$ /рік = 18,947 $м^3$/1000 $м^3$

3.2.2. Витрати води (W_{12}) на промивку фільтрів знезалізнення не розраховуються через відсутність станції знезалізнення.

W_{12} = 0 м3/1000 $м^3$

3.2.3. Витрати води (W_{13}) на обслуговування іншого обладнання для очищення води не розраховуються через відсутність обладнання.

W_{13} = 0 м3/1000 $м^3$

3.2.4. Витрати води (W_{14}) на роботу хіміко-бактеріологічної лабораторії по підприємству розраховуються за формулою:

$$W_{14} = Wп + W_{в.д.} + W_{пр}\ м^3/тис.\ м^3$$

де: $W_п$ – річний об'єм питної води на миття посуду, м3/рік;

$W_{в.д.}$ - річний об'єм питної води на виготовлення дистильованої води, м3/рік;

$W_{пр}$ - річний об'єм питної води на відбір і аналіз проб, м3/рік.

1) Річний об'єм питної води на миття посуду в лабораторії визначаються за формулою:

$$W_п = q * N * L * T,\ м3/рік;$$

де: q – норма витрат води на одну мийку: n = 0,02 $м^3$/ год. (ДБН В.2.5-64:2012)
N – кількість мийок в лабораторії, N = 4 од.;
L – кількість робочих годин на добу, L = 8 год.;
T – кількість робочих днів, T = 250 днів (відповідно до середньої норми тривалості робочого часу по підприємству).

$$W_п = 0,02 * 4 * 8 * 250 = 160\ м^3/рік$$

Розрахунок обсягу питної води на миття посуду в лабораторії зведено у таблицю:

q – норми витрати води на одну мийку, л/год	N – кількість мийок, од.	L – кількість робочих годин на добу, год	T – кількість робочих днів на рік	K – коефіцієнт завантаження	Загальний об'єм води на миття лабораторного посуду, м3/рік
20	4	8	250	1	160

2) Лабораторія має в наявності один дистилятор. Об'єм води для виготовлення дистильованої води на одному дистиляторі марки ДЕ-4-02 визначається за формулою:

$$W_{в.д} = W_д + W_о,\ м^3/рік$$

де: $W_д$ – об'єм води, необхідний для отримання дистильованої води, $м^3$/рік;
$W_о$ – об'єм води, необхідний для охолодження дистилятора, $м^3$/рік.

Об'єм води, необхідний для отримання дистильованої води визначається за формулою:

$$W_д = q * n * t,\ м^3/рік$$

де: q – продуктивність дистилятора, q = 0,004 $м^3$/год (паспортні дані дистилятора);
n – кількість дистиляторів в лабораторії, n = 1;

t – кількість годин роботи дистилятора, t = 750 год.

$W_д$ == 0,004 * 1 * 750 = 3 $м^3$/рік

Об'єм води, необхідний для охолодження дистилятора визначається за формулою:

$W_д = Q * n * t$, $м^3$/рік

де: Q – витрати води на охолодження дистилятора, q = 0,12 $м^3$/год (паспортні дані);

n – кількість дистиляторів в лабораторії, n = 1;

t – кількість годин роботи дистилятора, t = 750 год. (по фактичним даним роботи дистилятора).

$W_д$ = 0,12 * 1 * 750 = 90,0 $м^3$/рік

Сумарні витрати води на роботу дистилятора: $W_{в.д} = W_д + W_о$= 3 + 90 = 93 $м^3$/рік.

3) Об'єм води, необхідний для відбору та обробки проб визначається за формулою:

$W = (q_1 * n + q_2 * n) * 0,001$; $м^3$/рік

де: q_1 – витрати на скидання води перед взяттям проб;

q_2 – об'єм води, що відбирається на 1 пробу, (усереднена проба води для виробничого контролю відповідно до «Методики відбору проб» (ГОСТ 18963-73, ГОСТ 4979-49)) ;

n – річна кількість проб, n = 7546 (по фактичним даним роботи хім. бак. лабораторії за 2020 рік).

Розрахунок об'єму питної води на відбір та аналіз проб зведено у таблицю:

q – норми витрати води при 1 відборі проб, л/хв	П – кількість відборів проб, од. в рік	Витрати води, м3/рік	Витрати, м3/1000м3
Середня норма скиду води перед відбором проби: 11 л/хв · 5 хв = = 55л · 0,001 = 0,055$м^3$	7546	415,03	0,0184
Проба: 1л· 0,001= 0,001$м^3$	7546	7,546	0,0003
Всього витрати води на відбір проб		**422,58**	**0,019**

Таким чином, загальний об'єм водоспоживання на потреби хімбаклабораторій складає:

W_{14} = 160,0$м^3$/рік + 93, 0 $м^3$/рік + 422,58 $м^3$/рік = 675,58 $м^3$/рік : 22570 тис. $м^3$ /рік = 0,03 $м^3$/1000 $м^3$

3.2.5. Витрати води (W_{15}) при використанні спеціальних методів очищення води (зворотний осмос, пом'якшення, знефторювання, знезалізнення, ультра- та мікрофільтрація) не розраховуються через відсутність спеціальних методів очищення води.

$W_{15} = 0$ м3/1000 м^3

Технологічні витрати на виробництво питної води при водозаборі з підземних джерел (W_1) складуть:

$$W_1 = 18{,}947 + 0{,}030 = 18{,}977 \text{ м}^3/1000 \text{ м}^3$$

4. Технологічні витрати води на транспортування і постачання питної води.

Технологічні витрати води на транспортування і постачання питної води визначаються за формулою:

$$W_2 = W_{21} + W_{22} + W_{23}, \quad м^3/тис.м^3, \qquad (7)$$

Де: W_{21} - витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж, м^3/тис. м^3;

W_{22} - технологічні витрати на власні потреби насосних станцій, м^3/тис. м^3;

W_{23} - технологічні витрати на обмивання та дезінфекцію резервуарів чистої води, м^3/тис. м^3.

4.1. Витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж визначаються:

при невідомому часі промивки:

$$W_{21} = \frac{0{,}785 \times N \times \sum d_i^2 \times L_i \times (K_1 + K_2)}{Q_{під}}, \quad м^3/тис.м^3, \qquad (8)$$

Де: d_i - діаметр і-ї ділянки трубопроводу, м;

N - кількість промивних ділянок на трубопроводі і-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-^{3} у кінцевій точці ділянки.

Значення K_2 визначаються за фактичними даними приймаються рівними:
$K_2 = 10$ для розподільної мережі з протяжністю промивної ділянки 500 м,
$K_2 = 6$ для водогонів з протяжністю промивної ділянки 3000 м.

Таблиця 1.1

Матеріал	Діаметр трубопроводу ***di***, м	Загальна протяжність , км	***N***, кількість промивних ділянок	Протяжність промивної ділянки, ***Li*** м	K_1	K_2	Витрати на планову дезінфекцію і промивку водопровідних мереж (***W21***), м^3/рік
1	2	3	4	5	6	7	8
Полтава							
Ст	0,02	1,28	3	500	2	10	5,652
Ст, ПЕ	0,025	3,88	7	500	2	10	20,60625
Ст, ПЕ, ЧВР	0,032	6,4	17	500	2	10	81,99168
Ст, ПЕ, ЧВР	0,04	4,33	8	500	2	10	60,288
Ст, ПЕ, ЧВР	0,05	38,98	84	500	2	10	989,1
Ст, ПЕ, ЧВР	0,06	5,77	13	500	2	10	220,428
Ст, ПЕ, ЧВР	0,065	8,84	19	500	2	10	378,09525
Ст, ПЕ, ЧВР	0,076	19,19	40	500	2	10	1088,1984
Ст, ПЕ	0,08	2,01	5	500	2	10	150,72
Ст, ПЕ	0,089	1,42	4	500	2	10	149,23164
Ст, ПЕ, ЧВР	0,09	1,13	2	500	2	10	76,302
Ст, ПЕ, ЧВР, а/ц	0,1	196,28	390	500	2	10	18369
Ст, ПЕ, ЧВР	0,11	29,02	58	500	2	10	3305,478
Ст, ЧВР	0,125	10,05	24	500	2	10	1766,25
Ст,ЧВР,ПЕ,кер,а/ц,з/б	0,15	106,71	230	500	2	10	24374,25
Ст, ЧВР	0,159	0,74	2	500	2	10	238,14702
Ст, ЧВР, ПЕ	0,16	7,77	13	500	2	10	1567,488
Ст, ЧВР, ПЕ, а/ц	0,2	92,27	161	500	2	10	30332,4
Ст, ПЕ	0,225	8,33	17	500	2	10	4053,54375
Ст, ЧВР, ПЕ	0,25	9,08	19	500	2	10	5593,125
Ст, ЧВР, ПЕ	0,3	25,65	56	500	2	10	23738,4
Ст	0,325	0,49	1	500	2	10	497,49375
ЧВР	0,35	5,78	14	500	2	10	8077,65
Ст, ЧВР	0,4	10,72	23	500	2	10	17332,8

Ст	0,426	1,48	2	500	2	10	1709,50392
Ст, з/б	0,53	54,03	102	500	2	10	134949,978
Ст, з/б	0,6	5,4	16	500	2	10	27129,6
Ст, з/б	0,7	2,83	5	500	2	10	11539,5
Ст	0,8	1,5	3	500	2	10	9043,2
Ст, ЧВР	0,8	9,05	3	3000	2	6	36172,8
Ст	0,9	1,5	1	3000	2	6	15260,4
Ст	1	2	1	3000	2	6	18840
Всього		**673,91**					397111,6
Карлівка							
Ст	0,025	0,8	2	500	2	10	5,8875
Ст	0,032	1,69	4	500	2	10	19,29216
Ст	0,04	0,71	2	500	2	10	15,072
Ст, ЧВР	0,05	7,39	16	500	2	10	188,4
Ст, ПЕ	0,06	0,15	2	500	2	10	33,912
Ст, ПЕ	0,065	1,55	5	500	2	10	99,49875
Ст	0,07	2,05	4	500	2	10	92,316
Ст	0,076	0,87	4	500	2	10	108,81984
Ст	0,08	0,01	2	500	2	10	60,288
Ст	0,089	1,87	5	500	2	10	186,53955
ЧВР	0,1	21,16	51	500	2	10	2402,1
Ст	0,125	6,3	24	500	3	10	1913,4375
Ст, ЧВР	0,15	5,52	14	500	8	10	2225,475
Ст, ЧВР	0,159	2,5	5	500	2	10	1091,50718
Ст, ПЕ	0,2	2,95	7	500	1	10	1208,9
Ст, ЧВР	0,273	0,4	1	500	2	10	351,03159
ЧВР, а/ц	0,32	0,6	2	500	2	10	964,608
Всього		**56,52**					10967,1
Опішня							
Ст	0,1	0,12	2	100	2	10	18,84
Ст	0,1	0,12	1	125	2	10	11,775
Ст	0,1	0,17	1	200	2	10	18,84
Ст	0,1	0,42	2	225	2	10	42,39
Ст	0,1	22,99	53	500	2	10	2496,3
Ст	0,2	2,425	5	500	2	10	942
Всього		**26,245**					3530,1

Шишаки							
ЧВР	0,15	1,04	2	500	2	10	211,95
ЧВР	0,11	0,82	2	500	2	10	113,982
ЧВР	0,1	5,53	12	500	2	10	565,2
ЧВР	0,1	0,27	2	150	2	10	28,26
ЧВР	0,05	2,58	5	500	2	10	58,875
ЧВР	0,032	23,05	49	500	2	10	236,32896
ЧВР	0,032	0,24	2	150	2	10	2,893824
ЧВР	0,025	0,08	2	50	2	10	0,58875
Всього		**33,61**					1218,1
Машівка							
Ст, ЧВР	0,05	3,69	12	300	2	10	84,78
ПЕ	0,065	0,9	2	500	2	10	39,7995
Ст, ЧВР	0,07	1,4	6	500	2	10	138,474
Ст	0,08	1,89	5	500	2	10	150,72
Ст, ПЕ	0,1	5,82	10	500	2	10	471
Всього		**13,70**					884,77
Стасі							
Ст	0,025	0,1	1	100	2	10	0,58875
Пе	0,032	0,15	1	150	2	10	1,446912
Ст, ПЕ	0,05	0,9	2	500	2	10	23,55
Ст, ПЕ	0,065	1,53	3	500	2	10	59,69925
ЧВР	0,075	0,06	2	100	2	10	10,5975
Ст	0,08	0,75	2	500	2	10	60,288
Ст	0,08	0,13	2	100	2	10	12,0576
Ст, ПЕ	0,1	1,21	4	150	2	10	56,52
Ст, ПЕ	0,1	2,85	5	500	2	10	235,5
Ст	0,15	1,01	3	500	2	10	317,925
Всього		**8,69**					778,17
Всього по підприємству							**414489,88**

Для знезараження **не враховані**:

- скидні трубопроводи загальною довжиною **8,51км**;
- водоводи від свердловин, що знаходяться в ремонті; від свердловин, що до визначення подальших дій, тимчасово переведені в спостережні; резервні

ділянки водоводів від насосних станцій II-го підйому до камери гасіння гідро ударів - загальна довжина **18,74 км**;

- водовід **0,91** км від свердловини №1 с. Стасі до розрахунку на планову дезінфекцію не враховано, так як свердловина знаходиться у постійній роботі (а термін проведення робіт по дезинфекції складає від 8 до 24 годин, відповідно до наказу Мінжитлокомунгоспу України № 18 від 18.05.2007р). Водовід промивається тільки після проведення аварійних робіт по усуненню поривів напірної мережі.

Технологічні витрати на планову дезінфекцію і промивку мереж складуть:

$$W_{21} = 414489{,}88 \text{ м}^3 / 22570{,}0 \text{ тис. м}^3 = 18{,}365 \text{ м}^3/1000 \text{ м}^3$$

4.2. Технологічні витрати на власні потреби насосних станцій (W_{22}) включають витрати води на охолодження підшипників, які розраховуються за формулою:

$$W_{22} = \frac{\sum q_i \times T_i}{Q_{під}}, \quad м^3/тис.м^3, \qquad (9)$$

Де: q_i - витрати на роботу 1 насоса, м^3/год;

T_i - фактичний час роботи насоса, год/рік.

Значення витрат води на роботу насоса визначається за його паспортом.

Так як на насосному обладнанні, що є в наявності немає витрат води на охолодження підшипників, то: $W_{22} = 0$ м^3/тис. м^3

4.3. Технологічні витрати на обмивання і дезінфекцію резервуарів чистої води розраховуються за формулою:

$$W_{23} = \frac{2 \times N \times \sum V}{Q_{під}}, \quad м^3/тис.м^3, \qquad (10)$$

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

N - кількість промивок і дезінфекцій у рік;

ΣV - сумарний об'єм резервуарів, що підлягають обмивання, м^3.

У розрахунках за формулою повинні враховуватись об'єми всіх резервуарів чистої води, розташованих на водоочисних спорудах, насосних станціях, мережі, водонапірних башт тощо.

Так як на підприємстві в наявності 14 робочих резервуарів РЧВ об'ємом 49982 м^3 та 12 водонапірних башт чистої води загальним об'ємом 372 м^3. До розрахунку витрат взято узагальнений сумарний об'єм споруд 50354 м^3:

$$W_{23} = 2 * 1 * 50354 \text{ м}^3 = 100708 \text{ м}^3 \ / \ 22570{,}0 \text{ тис. м}^3 = 4{,}462 \text{ м}^3/1000 \text{ м}^3$$

Технологічні витрати води на транспортування і постачання питної води складуть:

$$W_2 = W_{21} + W_{22} + W_{23} = (414489{,}88 + 0 + 100708) \text{ м}^3 \ / \ 22570{,}0 \text{ тис. м}^3 = 515197{,}88 \text{ м}^3 / 22570{,}0 \text{ тис. м}^3 = 22{,}827 \text{ м}^3/1000 \text{ м}^3$$

5. Витрати на допоміжних об'єктах водопроводу *(W_3)* .

Витрати на допоміжних об'єктах водопроводу *(W_3)* визначаються за фактичними даними.

Технологічні витрати питної води на допоміжних об'єктах складаються з:

$$W_3 = W_{рмц} + W_{а.б.} + W_{елц} + W_{р.д.}; \quad \text{м}^3/\text{тис. м}^3/\text{рік}, \quad (11)$$

де: $W_{рмц}$ – річний обсяг питної води, необхідної на потреби ремонтно-механічного цеху;

$W_{а.б.}$ - річний обсяг питної води, необхідної на потреби автобази;

$W_{елц}$ - річний обсяг питної води, необхідної на потреби електроцеху;

$W_{р.д.}$ – річний обсяг питної води, необхідної на потреби ремонтної бази дільниці НС III-го підйому.

5.1. *Ремонтно-механічний цех.*

Річний об'єм води, необхідний на потреби ремонтно-механічного цеху складає:

$$W_{рмц} = q * n * T * k * 0.001 + W_к, \text{ м}^3/\text{рік};$$

де: q – витрати води на один верстат, л/добу (з паспортних даних верстата);

n – кількість верстатів, од.;

T – річний фонд робочого часу: T = 250 днів (відповідно до середньої норми тривалості робочого часу по підприємству).

k – коефіцієнт завантаження, k = 0,8.

На балансі цеху налічується 29 одиниць верстатного обладнання. Перелік верстатів за призначенням і відповідна їх кількість, витрат води на кожний верстат приведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

№п	Найменування верстатів	Кількість, n	Норма води на одиницю, м3/добу	Річний фонд робочого часу, Т, днів	Коефіцієнт завантаження	Річний об'єм споживання води, м3/рік
1	Токарний	4	0,035	250	0,8	28,00
2	Свердлильний	4	0,035	250	0,8	28,00
3	Фрезерний	2	0,08	250	0,8	32,00
4	Заточний	2	0,08	250	0,8	32,00
5	Деревообробний	2	0,02	250	0,8	8,00
6	Прес гідравлічний	1	0,08	250	0,8	16,00
7	Молот ковальний	1	0,02	250	0,8	4,00
8	Пилка механічна	1	0,035	250	0,8	7,00
9	Прес-ножиці	1	0,02	250	0,8	4,00
10	Ножиці - гільйотина	1	0,02	250	0,8	4,00
Всього		19				163,00

Карлівка

1	Токарно-гвинторізний	1	0,035	250	0,8	7,0
2	Заточний	1	0,080	250	0,8	16,00
3	Прес гідравлічний	1	0,020	250	0,8	4,00
4	Шліфувальний	1	0,035	250	0,8	7,00
	Всього	4				34,00

Шишаки

1	Токарний	1	0,035	250	0,8	7,00
2	Свердлильний	1	0,035	250	0,8	7,00

3	Заточний	1	0,08	250	0,8	16,00
	Всього	3				30,00

Опішня

1.	Токарний	1	0,035	250	0,8	7,00
2.	Свердлильний	1	0,035	250	0,8	7,00
3.	Заточний	1	0,08	250	0,8	16,00
Всього		3				30,00
Всього по підприємству		**29**				**257,00**

Таким чином, витрати води в РМЦ по підприємству складають

$W_{рмц\ верст.}$ = 257,00 м^3 /рік.

В котельнях РМЦ на підприємстві встановлено 14 котлів марки «Протерм», «КЕО 15/380, КСТ-16, «КС-2», та 1 твердопаливний котел 50 кВт, в тому числі 4 котли - резерві. Річний об'єм води, необхідний для котелень, складається з об'єму води для підживлення системи опалення, яке становить 1% на добу від об'єму тепломережі і трьох замін води в тепломережі.

$$W_к = Q * 0{,}01 * T + Q * 3 \quad , м^3/рік$$

де: Q – об'єм води тепломережі, Q = 51,9 м^3

T – кількість днів опалювального періоду, T= 187 днів.

$$W_к = 51{,}9 * 0{,}01 * 187 + 51{,}9 * 3 = \mathbf{252{,}753}\ м^3/рік$$

Таким чином, загальна витрата води по РМЦ складає:

$$\mathbf{W_{рмц} = 257{,}00 + 252{,}753 = 509{,}753\ м^3/рік}$$

5.2. ***Автобаза.***

Річний об'єм води, необхідної на потреби автобази складає:

$$W_a = W_{од} + W_м + W_с + W_{оп} \ ;\ м^3/\ рік$$

де: $W_{од}$ – витрати води на заправку систем охолодження двигунів, м^3;

$W_м$ - витрати води на миття рухомого складу, м^3;

$W_с$ – витрати води на потреби станків, м^3;

$W_{оп}$ – витрати води у системі опалення, $м^3$.

Нормативні розрахунки виконані відповідно до «Правил експлуатації колісних транспортних засобів», затверджених наказом №550 від 26.07.2013р. з урахуванням нормативних витрат, що зазначені у додатку 3 до «Правил користування системами КВіВ в містах і селищах України» №65 від 01.07.94р.

На підприємстві періодично працює 116 одиниць транспорту. Перелік автомобілів по маркам та відповідна їх кількість приведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3.

№ п	*Тип автотранспорту*	*Фактична кількість , од.*	*Коефіцієнт використання*	*Перерахована кількість*	
				Вантажні	*Легкові*
1	Легкові	19	0,5	-	9
2	Вантажні	59	0,85	50	-
3	Автобуси та мікроавтобуси	16	0,5	8	-
4	Спецмашини	22	1	22	-
Всього		116		80	9

Для заправки систем охолодження двигунів при відсутності тосолу або антифризу використовується свіжа питна вода. Витрати води на заправку систем охолодження двигунів визначається за формулою:

$$W_{од} = 0,026 * A * n_з = 0,026*89*78 = \mathbf{180,492\ м^3/рік}$$

де: 0,026 – норматив витрати води на заправку систем охолодження двигунів, $м^3$;

A - кількість робочих автомобілів, в яких заправляється система охолодження двигунів, $м^3$;

$n_з$ - кількість морозних днів, $n_з$ = 78 (середньорічні дані Полтавського обласного центра з гідрометеорології).

Річний об'єм свіжої води для миття рухомого складу визначається за формулою:

$$W_м = T*(Q_в*A_в + Q_л*A_л) = 250*(0,5*80+0,3*9) = \mathbf{10675\ м^3/рік}$$

де: T – кількість помивок, T = 250 помивок (1 миття на 1 робочу зміну)

$Q_в$,$Q_л$ – добові витрати води на миття одного автомобіля . $Q_в = 0,5\ м^3$, $Q_л = 0,3\ м^3$;

$A_в$, $A_л$ – кількість робочих автомобілів – вантажних, спецмашин та автобусів $A_в$ = 80 (50+22+8), легкових відповідно $A_л$ = 9 одиниць.

Автобаза має власну ремонтно-механічну майстерню. Перелік верстатів по призначенню і відповідна їх кількість, витрати води на кожен верстат зведені в таблицю 1.4.

Таблиця 1.4.

№п	Найменування верстатів	Кількість, n	Норма води на одиницю, м3/добу	Річний фонд робочого часу, Т, днів	Коефіцієнт завантаження	Річний об'єм споживання води, м3/рік
1	Токарно-гвинторізний	3	0,035	250	0,8	21,00
2	Фрезерний	2	0,080	250	0,8	32,00
3	Заточний	1	0,080	250	0,8	16,00
4	Розточний	1	0,080	250	0,8	16,00
5	Рейсмусовий	1	0,020	250	0,8	4,00
6	Прес гідравлічний	2	0,020	250	0,8	8,00
7	Шліфувальний	1	0,035	250	0,8	7,00
	Всього	**11**				**104,00**

Для системи опалення на автобазі встановлено 4 котла марки «Протерм», один з яких в резерві. Річний об'єм води, необхідний для котельної, складається з об'єму води для підживлення системи опалення, яке становить 1% на добу від об'єму тепломережі і трьох замін води в тепломережі.

$$W_к = Q * 0{,}01 * T + Q * 3 \quad , м^3/рік$$

де: Q – об'єм води тепломережі, Q = 38 $м^3$

T – тривалість днів опалювального періоду, T= 187 днів.

$$W_к = 38 * 0{,}01 * 187 + 38 * 3 = \mathbf{185{,}06\ м3/рік}$$

Таким чином, загальна витрата води по автобазі складає:

$$\mathbf{W_а = 180{,}492 + 10675 + 104{,}00 + 185{,}06 = 11144{,}552\ м^3/рік}$$

Або $\boldsymbol{W_a}$ **= 11144,552 : 22570,0 = 0,494 $м^3$/1000 $м^3$**

5.3. ***Цех по обслуговуванню електрообладнання.***

Витрати води електроцехом приймаємо за фактичними даними 2020 року: $W_{елц}$ **= 420 м³/рік.**

5.4. ***Ремонтна база дільниці НС ІІІ-го підйому.***

На ремонтній базі дільниці НС ІІІ-го підйому вода використовується на утримання станків.

Перелік станків по призначенню і відповідна їх кількість, витрати води на кожен верстат зведені в таблицю 1.5.

Таблиця 1.5.

№п	Найменування верстатів	Кількість, n	Норма води на одиницю, м3/добу	Річний фонд робочого часу, Т, днів	Коефіцієнт завантаження	Річний об'єм споживання води, м3/рік
1	Токарно-гвинторізний	1	0,035	250	0,8	7,00
2	Фрезерний	1	0,080	250	0,8	16,00
3	Свердлильний	2	0,035	250	0,8	14,00
4	Заточний	1	0,080	250	0,8	16,00
	Всього	**5**				**53,00**

Витрати води на ремонтній базі дільниці НС ІІІ-го підйому становить

$W_{р.д.}$ **=53,00 м³/рік**

Таким чином , загальний об'єм водоспоживання на допоміжних об'єктах:

$$W_3 = (W_{рмц} + W_{а.б.} + W_{елц} + W_{р.д.}) / Q_{під},$$

$$W_3 = (509{,}753 + 11144{,}552 + 420 + 53{,}0) / 22570{,}0 = 12127{,}305 / 22570{,}0 =$$

$$= 0{,}537 \text{ м}^3/1000 \text{ м}^3$$

6. Витрати води на господарсько-питні потреби робітників *(W_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 І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво».

$$W_4 = W_п + W_д + W_{пр}, \text{ м}^3/\text{тис. м}^3/\text{рік}.$$

де: $W_п$ - річний об'єм води, необхідний на питні потреби робітників та службовців, $м^3$/рік;

$W_д$ - річний об'єм води, необхідний на душові установки, $м^3$/рік;

$W_{пр}$ - річний об'єм води, необхідний на прибирання приміщення, $м^3$/рік;

6.1.Річний об'єм водоспоживання на питні потреби робітників та службовців визначається за формулою:

$$W_п = q * n * N * 0,001; \quad м^3/рік;$$

де: q – норма водоспоживання на одного працівника, q =25 л/добу для робітників та 15 л/добу для ІТР (ДБН В.2.5-64:2012);

n– кількість робітників, задіяних у процесах надання послуг з централізованого водопостачання; $n_р$ =328 робітників; $n_с$=113 ІТР.

N – кількість робочих днів, N_1 = 250 днів, (відповідно до середньої норми тривалості робочого часу по підприємству).

$$W_п = (25 * 328 + 15 * 113) * 250 * 0.001 = \mathbf{2473,75}\ м^3/рік.$$

6.2. Річний об'єм водоспоживання на душові установки визначається за формулою :

$$W_д = q * n_д * S_п * N, \quad м^3/рік;$$

де: q – норма витрат води на одну душову сітку, q =0,5 $м^3$/зміну , (ДБН В.2.5-64:2012);

$n_д$– кількість душових сіток: n_1 =14 одиниць (в одну зміну 8^{-00} - 17^{-00};) ; n_2=22 одиниць (в дві зміни 8^{-00} - 20^{-00} та 20^{-00} - 8^{-00})

$S_п$ - кількість змін, S_1 = 1зм.; S_2 = 2 зм.

N – кількість робочих днів, N_1 = 250 днів, (відповідно до середньої норми тривалості робочого часу по підприємству), N_2 = 365 днів (цілодобова робота чергового персоналу 12/12 год.)

$$W_д = 0,5 * 14 * 1*250 + 0,5 * 22 * 2 * 365 = \mathbf{9780}\ м^3/рік.$$

6.3. Річний об'єм водоспоживання на прибирання приміщень розраховано згідно санітарно-гігієнічних вимог, відповідно до яких в виробничих та службових приміщеннях необхідно щодня здійснювати вологе прибирання і 1 раз на квартал проводити генеральне прибирання – миття вікон, дверей, стін, систем опалення).

Річний об'єм водоспоживання на прибирання приміщень визначається за формулою:

$$W_{пр} = \Sigma n * N_п * P_{пр} * 0{,}001 \ , \ м^3/рік;$$

де: n – витрати води на 1 $м^2$ площі для прибирання , n_1 =0,5 л/$м^2$ - миття,

n_2 =0,4 л/$м^2$ - протирання вікон, дверей, стін, систем опалення.

$N_п$ – площа прибирання: N_1 =19146,8 $м^2$; N_2=29824,4 $м^2$.

$P_{пр}$ - кількість прибирань за рік, P_1 = 250 (миття підлоги); P_2 = 4 (протирання вікон, дверей, стін, систем опалення).

$W_{пр}$ =(0,5 * 19146,8* 250+ 0,4 * 29824,4 * 4) * 0,001 = **2441,069** $м^3$/рік;

6.4. Річний об'єм водоспоживання на прання спецодягу розраховано згідно санітарно-гігієнічних вимог, відповідно до яких витрати води $W_{псо}$ визначаються за формулою:

$$W_{псо} = q * n * T \ , м^3/рік;$$

де: q – витрати води на одне прання, відповідно до паспорта пральної машини q = 0,06 $м^3$;

n – кількість пральних машин на виробничий базі, n = 1 од ;

T – кількість разів прання на рік, T = 250 робочих днів* 4 прання/день = 1000 разів прання.

$W_{псо}$ = 0,06 * 1 * 1000 = **60,0 $м^3$/рік;**

Таким чином, загальний об'єм водоспоживання на господарсько-питні потреби підприємства у водопровідному господарстві складає:

W_4 = ($W_п$ + $W_д$ + $W_{пр}$ + $W_{псо}$) / $Q_{під}$ =(2473,75 + 9780 + 2441,069 + 60,0) /22570,0= = **14754,819** / 22570,0 = **0,654 $м^3$ / 1000$м^3$**

7. Витрати води на утримання зон санітарної охорони *(W_5)* .

Витрати води на утримання зон санітарної охорони, зелених насаджень, утримання територій і приміщень розраховуються відповідно до норм поливу та кількості днів, у які здійснюється полив, за формулою

$$W_5 = \frac{N_{пол} \times (0{,}005 \times F_{з.н} + 0{,}00135 \times F_{т.п})}{Q_{під}}, \quad м^3/тис.м^3, \qquad (12)$$

де $N_{пол}$ - середньорічна кількість днів, у які відбувається поливання. За фактичними даними $N_{пол}$ = 18днів/рік

0,005 і 0,00135 - норматив на поливання 1 м^2 зелених насаджень та 1 м^2 твердих покриттів відповідно, м^3/добу;

$F_{зн}$ і $F_{тп}$ - площа зелених насаджень і твердих покриттів, відповідно до Проекту зон санітарної охорони

свердловин та водозаборів по підприємству:

$F_{зн}$ = 129822,1 м^2, $F_{тп}$ =62278,9 м^2 .

W_5 = 18 *(0.005 * 129822,1 м^2 + 0,00135 * 62278,9) / 22570,0 =

= **13197,366** / 22570,0 = **0,585 м^3/1000 м^3**

Технологічні витрати питної води у водопровідному господарстві складуть:

$W_B = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5$

W_B = 18,977 + 22,827 + 0,537 + 0,654 + 0,585 = 43,580 м^3/1000 м^3

Або W_B = 428319,58 м^3 + 515197,88 м^3 + 12127,305 м^3 + 14754,819 м^3 +
+ 13197,366 м^3 = 983596,95 м^3/рік

Зведена таблиця індивідуальних технологічних витрат питної води в водопровідному господарстві по м. Полтава КП ПОР «Полтававодоканал»:

Таблиця 1.6.

№п/п	*Складові поточного індивідуального технологічного нормативу використання питної води*	*м³/рік*	*Розрахункове значення технологічних витрат води м3/1000м3 піднятої води*
1.	*2.*		*3.*
III.	**Технологічні витрати питної води в системі централізованого водопостачання, в т.ч.:**	**983596,95**	**43,580**
3.	**Технологічні витрати на виробництво питної води** ***(W_1)***	**428319,58**	**18,977**
3.1.	Технологічні витрати на виробництво питної води з поверхневих джерел*(W'_1)*	0	0
3.2.	Технологічні витрати на виробництво питної води з підземних джерел*(W_1)*	**428319,58**	**18,977**
3.2.1	Витрати води на промивку свердловин і підтримання в них необхідного рівня *(W_{11})*	427644	18,947
3.2.2	Витрати води на промивку фільтрів знезалізнення (при наявності станції знезалізнення) *(W_{12})*	0	0
3.2.3	Витрати води на обслуговування іншого обладнання *(W_{13})*	0	0
3.2.4	Витрати води на роботу хіміко-бактеріологічної лабораторії *(W_{14})*	675,58	0,030
3.2.5	Витрати води при використанні спеціальних методів очищення води *(W_{15})*	0	0
4.	**Технологічні витрати на транспортування та постачання питної води** ***(W_2)***	**515197,88**	**22,827**
4.1	Витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж*(W_{21})*	414489,88	18,365
4.2	Технологічні витрати на власні потреби насосних станцій*(W_{22})*	0	0
4.3	Технологічні витрати на обмивання та дезінфекцію резервуарів чистої води *(W_{23})*	100708,0	4,462
5.	**Технологічні витрати на допоміжних об'єктах** ***(W_3)***	**12127,305**	**0,537**
6.	**Витрати води на господарсько-питні потреби працівників*(W_4)***	**14754,819**	**0,654**
7.	**Витрати води на утримання зон санітарної охорони*(W_5)***	**13197,366**	**0,585**

IV. Розрахунок окремих складових технологічних витрат води у каналізаційному господарстві.

1. Витрати води у системах централізованого водовідведення визначаються за формулою:

$$W_K = W_{K1} + W_{K2} + W_{K3} + W_{K4}, \quad м^3/тис.м^3, \qquad (13)$$

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

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

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

При розрахунку ІТНВПВ у каналізаційному господарстві всі складові приводяться до кількості прийнятих стоків по підприємству за фактичними даними за останній 2020 рік $Q_{пр\ ст.}$ **= 20546,05 тис. м^3/рік.**

1.1. Технологічні витрати питної води *(W_{K1})* на відведення (збір та транспортування) стічних вод:

$$W_{K1} = W_{k11} + W_{k12} + W_{k13}, \quad м^3/тис.\ м^3 \qquad (14)$$

$W_{Kї1}$ - технологічні витрати води на збір та транспортування стічних вод, м^3/тис. м^3;

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

W_{K13} - технологічні витрати води на розбавлення концентрованих стічних вод, м^3/тис. м^3.

1). Технологічні витрати води на збір та транспортування стоків складаються з витрат води на аварійні та планові промивки самопливних мереж водовідведення. Технологічні витрати води на промивку мереж з використанням спецтехніки (гідродинамічних машин) розраховуються за кількістю виїздів машин на промивку і об'ємом ємності машини:

$$W_{K11} = \frac{n \times N_i \times V_i}{Q_{пр.ст}}, \quad м^3/тис.м^3, \qquad (15)$$

Де: N_i - кількість виїздів 1 машини; N_i^1=529 виїздів на рік; N_i^2=2078 виїздів на рік; N_i^3=525 виїздів на рік.

V_i - об'єм машини, м^3; V_i^1=8 м^3 ; V_i^2=6 м^3 , V_i^2=4 м^3.

n - кількість машин.

$$W_{k11} = 1 * 529 * 8 м^3 + 1 * 2078 * 6 м^3 + 1 * 525 * 4 = 18800 м^3$$

При промивці колекторів без машин технологічні витрати води на відведення та транспортування стічних вод розраховуються за формулою:

$$W^*_{K11} = \frac{2826 \times N \times \sum d_i^2 \times V_i \times t_i}{Q_{прст}}, \quad м^3/тис.м^3, \qquad (16)$$

Де: N - середньорічна кількість аварій без використання машин для промивки; N = 5197

d_i - діаметр і - ї ділянки колектора, м;

t_i - тривалість промивки, год. (приймається за фактичними даними 5 хв. = 0,0833год.);

v_i - швидкість потоку води, м/с (при гідравлічній промивці приймається зазвичай 1,5 м/с);

Розрахунок витрат на промивку колекторів без використання машин при відведенні та транспортуванні стічних вод зведено в таблицю 1.7.

Таблиця 1.7.

Кількість промивок на трубопроводі даного діаметру, один.	Діаметр тубопроводу, що промивається, м	Довжина промивної ділянки, м	Тривалість промивки, год	Швидкість потоку промивної води, м/сек	Технологічні витрати води при промивці каналізаційних трубопроводів, м3/рік
			Полтава		
1289	0,100	65 483	0,0833	1,5	4551,571
1242	0,150	61 426	0,0833	1,5	9867,623
1563	0,200	75 057	0,0833	1,5	22076,356
1047	0,250	52 350	0,0833	1,5	23106,551

31	0,300	1 635	0,0833	1,5	985,173
4	0,350	190	0,0833	1,5	173,023
2	0,400	107	0,0833	1,5	112,995
1	0,450	58	0,0833	1,5	71,505
2	0,500	114	0,0833	1,5	176,554
1	0,530	49	0,0833	1,5	99,188
Разом: 5182					*61220,538*
			Шишаки		
2	0,114	98	0,0833	1,5	9,178
2	0,150	102	0,0833	1,5	15,890
4	0,200	206	0,0833	1,5	56,496
Разом: 8					*81,564*
			Карлівка		
3	0,150	148	0,0833	1,5	23,835
2	0,200	100	0,0833	1,5	28,249
2	0,250	100	0,0833	1,5	44,139
Разом: 7					*96,223*
Всього:					**61398,325**

Технологічні витрати води на відведення та транспортування стічних вод складуть:

W_{k11} = (18800 м^3 + 61398,325 м^3) / 20546,05 тис. м^3/рік = 80198,325 м3 / 20546,05 тис. м^3/рік = 3,903 м^3/1000м^3

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

$$W_{K12} = \frac{\sum q_i \times T_i}{Q_{прст}}, \quad м^3/тис.м^3, \qquad (17)$$

де q_i - витрати на роботу 1 насоса, м^3/год; q_i =7 м^3/год (паспортні дані насосного агрегату);

T_i - фактичний час роботи насосного агрегату СД 2400/75 = 5390 годин в рік

По підприємству тільки на головній каналізаційній насосній станції м. Полтава питна вода використовується на охолодження підшипників насосних агрегатів.

W_{k12} = (7 м^3/год * 5390 год) / 20546,05 тис. м^3/рік = 37730м3 /20546,05 тис. м^3/рік = 1,836 м^3/1000м^3

3). Підприємство не використовує питної води для розбавлення концентрованих стічних вод. W_{k12} = **0 м³/тис.м³.** Відповідно до «Правил приймання стічних вод підприємств в систему каналізації м. Полтава», затверджених рішенням виконкому міської ради № 158 від 18.08.2016р., стічні води не повинні перевищувати дозволених на скид концентрацій.

Відповідно до розрахунку технологічні витрати питної води на відведення (збір та транспортування) стічних вод складуть:

$$W_{k1} = 3{,}903 + 1{,}836 = 5{,}739 \text{ м}^3/1000\text{м}^3$$

Або W_{k1} = 80198,325 м³ + 37730 м³ = 117928,325 м³ / рік

1.2. Технологічні витрати питної води на очищення стічних вод та обробку утворених осадів *(W_{K2})* .

На балансі КП ПОР «Полтававодоканал» 9 власних каналізаційних очисних споруд: по м. Полтава - Супрунівські КОС та Затуринські КОС, по районним дільницям – КОС м. Карлівка, КОС смт. Опішня, КОС смт. Шишаки, КОС смт Машівка, КОС м. Кобеляки, КОС смт. Нові Санжари, КОС смт. Котельва.

Технологічні витрати води на очищення стічних вод та обробку утворених осадів приймаємо по фактичним даним обліку використаної води на технологічні потреби за 2020 рік.

Супрунівські КОС – **5095,2** м³/ рік;

Затуринські КОС – **1431,0** м³/ рік;

На каналізаційних очисних спорудах у м. Карлівка питна вода використовується для приготування робочого розчину гіпохлориту натрію для дезінфекції очищеної води перед скидом у водний об'єкт. Робочий розчин гіпохлориту натрію підібрано дослідним шляхом з урахуванням параметрів роботи хлораторної установки та вмісту залишкового хлору перед скидом у водний об'єкт. Готується робочий розчин гіпохлориту натрію з концентрацією 1 : 10, на 1м³ гіпохлориту натрію використовується 10 м³ питної води. Так як, за фактичними даними за 2020 рік на знезараження очищеної стічної води було використано 12,7 м³ гіпохлориту натрію, то витрати питної води відповідно склали **127 м³ .**

Витрати води на роботу хімічної лабораторії на каналізаційних очисних спорудах по м. Карлівка розраховуються за формулою:

$$W_{х.л.} = W_п + W_{в.д.} \text{ м}^3/\text{тис. м}^3$$

де: $W_п$ – річний об'єм питної води на потреби лабораторії, м³/рік;

$W_{в.д.}$ - річний об'єм питної води на виготовлення дистильованої води, м3/рік;

1) Річний об'єм питної води на миття посуду в лабораторії визначаються за формулою:

$$W_п = q * N * L * T, м^3/рік;$$

де: q – норма витрат води на одну мийку: n = 0,02 $м^3$/ год. (ДБН В.2.5-64:2012)

N – кількість мийок в лабораторії, N = 2 од.;

L – кількість робочих годин на добу, L = 8 год.;

T – кількість робочих днів, T = 250 днів (відповідно до середньої норми тривалості робочого часу по підприємству).

$$W_п = 0,02 * 2 * 8 * 250 = 80 м^3/рік$$

Розрахунок об'єму питної води на миття посуду в лабораторії зведено у таблицю:

q – норми витрати води на одну мийку, л/год	N – кількість мийок, од.	L – кількість робочих годин на добу, год	T – кількість робочих днів на рік	K – коефіцієнт завантаження	Загальний об'єм води на миття лабораторного посуду, м3/рік
20	2	8	250	1	80

Лабораторія має в наявності один дистилятор. Об'єм води для виготовлення дистильованої води на одному дистиляторі марки ДЕ – 4-02 визначається за формулою:

$$W_{в.д} = W_д + W_о, м^3/рік$$

де: $W_д$ – об'єм води, необхідний для отримання дистильованої води, $м^3$/рік;

$W_о$ - об'єм води, необхідний для охолодження дистилятора, $м^3$/рік.

Об'єм води, необхідний для отримання дистильованої води визначається за формулою:

$$W_д = q * n * t = 0,004 * 1 * 280 = 1,12 \quad м^3/рік$$

де: q – продуктивність дистилятора, q = 0,004 $м^3$/год (паспортні дані дистилятора);

n – кількість дистиляторів в лабораторії, n = 1;

t – кількість годин роботи дистилятора, t = 280 год.

Об'єм води, необхідний для охолодження дистилятора визначається за формулою:

$$W_о = Q * n * t = 0,12 * 1 * 280 = 33,6 \quad м^3/рік$$

де: Q – витрати води на охолодження дистилятора, q = 0,12 $м^3$/год (паспортні дані);

n – кількість дистиляторів в лабораторії, n = 1;

t – кількість годин роботи дистилятора, t = 280 год. (по фактичним даним роботи дистилятора).

Відповідно: $W_{в.д} = 1,12 + 33,6 = 34,72 \quad м^3/рік$

Витрати води на роботу хімічної лабораторії складає:
$W_{х.л.}$ = 80,0 + 34,72 = 114,72: 20546,05 = 0,0056 м^3/1000м^3

Загальні технологічні витрати питної води на очищення стічних вод та обробку утворених осадів КОС м. Карлівка складають:

$$W_{k2} = 127 + 114,72 = 241,72 \text{ м}^3$$

На дільницях смт. Опішня, смт. Шишаки, смт Машівка, м. Кобеляки, смт. Нові Санжари, смт. Котельва каналізаційні очисні споруди питну воду на очищення стічних вод та обробку утворених осадів не використовують. Для цього використовується зворотна очищена стічна вода після вторинних відстійників. На дільниці с. Стасі власних очисних споруд КП ПОР «Полтававодоканал» не має, тому витрати на очищення і обробку осадів: W_{k2} = 0 м^3/1000м^3.

Таким чином, технологічні витрати питної води на очищення стічних вод та обробку утворених осадів по підприємству *(W_{K2})* .

$$W_{k2} = 5095,2 + 1431,0 + 241,72 + 0 \,/\, 20546,05 = 6767,92 \,/\, 20546,05 =$$
$$= 0,330 \text{ м}^3/1000 \text{ м}^3$$

1.3.Витрати води на питні та господарсько-побутові потреби працівників дільниці *(W_{K3})* , задіяних у процесах надання послуг з централізованого водовідведення W_{k3} визначаються розрахунковим методом згідно з ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво.»:

$$W_4 = W_п + W_д + W_{пр} + W_{псо}, \text{ м}^3/\text{тис. м}^3/\text{рік.}$$

де: $W_п$ - річний об'єм води, необхідний на питні потреби робітників та службовців, м^3 /рік;
$W_д$ - річний об'єм води, необхідний на душові установки, м^3 /рік;
$W_{пр}$ - річний об'єм води, необхідний на прибирання приміщення, м^3 /рік;
$W_{псо}$ - річний об'єм водоспоживання на прання спецодягу, м^3 /рік.

$$W_п = K_{р\cdot д\cdot} * (K_{itm} * 0,015 + K_р * 0,025 + N * K_c * 0,5) / Q_{пр.\ ст.}, \text{ м3/тис.м}^3$$

Де: $K_{р\cdot д\cdot}$ – середньорічна кількість робочих днів: $K_{р\cdot д}$ = 250 днів, відповідно до середньої норми тривалості робочого часу на рік по підприємству).

K_{itm} та $K_р$ – кількість інженерно-технічних працівників та робітників;

$K_р$ =403 робітників ; K_{itm} = 108 ІТР.

N – річна кількість змін, після яких робітники користуються душом;

$N = 1$ зміна,

K_c – кількість душових кабін (сіток), K_c =22 шт.;

0,5 – норма використання питної води на одну душову кабіну (сітку) у зміну,м^3.

$$W = 250 * (108 * 0{,}015 + 403 * 0{,}025 + 1 * 22 * 0{,}5) = 5673{,}75 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Річний об'єм водоспоживання на прибирання приміщень в каналізаційному господарстві визначається за формулою:

$$W_{пр} = \Sigma\, n * N_п * P_{пр} * 0{,}001 \;, \quad м^3/рік;$$

де: n – витрати води на 1 м^2 площі для прибирання , , n_1 =0,5 л/м^2 – миття, n_2 =0,4 л/м^2 - протирання вікон, дверей, стін, систем опалення. (ДБН В.2.5-64:2012);

$N_п$ – площа прибирання: N_1 =19062,48м^2 (площа підлоги);

N_2=31794,12 м^2 (площа вікон, дверей, стін, систем опалення).

$P_{пр}$ - кількість прибирань за рік, P_1 = 250 щоденних прибирань;

P_2 = 4 генеральних прибирань.

$$W_{пр} = (0{,}5 * 19062{,}48 * 250 + 0{,}4 * 31794{,}12 * 4) * 0{,}001 = \mathbf{2433{,}681} \text{ м}^3/\text{рік};$$

Річний об'єм водоспоживання на прання спецодягу розраховано згідно санітарно-гігієнічних вимог, відповідно до яких витрати води $W_{псо}$ визначаються за формулою:

$$W_{псо} = q * n * T \;, \quad м^3/рік;$$

де: q – витрати води на одне прання, відповідно до паспорта пральної машини q = 0,06 м^3 ;

n – кількість пральних машин на виробничий базі, n = 1 од ;

T – кількість разів прання на рік, T = 250 роб. днів на рік * 4 прання за зміну = 1000 прання/рік.

$$W_{псо} = 0{,}06 * 1 * 1000 = \mathbf{60{,}000} \text{ м}^3/\text{рік};$$

Відповідно до розрахунку технологічні витрати питної води на питні та господарсько-побутові потреби відведення складуть:

W_{k3} = (5673,75 + 2433,681 + 60,000) / 20546,05 = 8167,431 /20546,05 =

= 0,398 м^3/1000м^3

1.4. Витрати води на утримання зон санітарної охорони ***(W_{K4})***, зелених насаджень, утримання територій і приміщень розраховуються відповідно до норм поливу і кількості днів, у яких здійснюється полив, за формулою:

$W_{k4} = N_{пол}$ * (0,005 * $F_{з.н.}$ + 0,00135 * $F_{т.п}$) / . $Q_{пр.\ ст.}$, м3/тис.м^3

де: $N_{пол}$ - середньорічна кількість днів, у які відбувається поливання;

0,005 та 0,00135 – норматив поливання 1 м^2 зелених насаджень та 1 м^2 твердих покриттів відповідно, м^3/добу;

$F_{з.н.}$ та $F_{т.п.}$ – площа зелених насаджень $F_{з.н.}$ = 75110,3 м^2 і площа твердих покриттів $F_{т.п}$ = 32441 м^2.

Відповідно до розрахунку технологічні витрати питної води на утримання зон санітарної охорони складуть:

W_{k4} = 18 * (0,005 * 75110,3 + 0,00135 * 32441) / 20546,05 тис. м^3/рік =

= 7548,244 м^3 / 20546,05 тис. м^3/рік = 0,367м3/1000м^3

Таким чином, технологічні витрати питної води W_k у системах централізованого водовідведення складуть:

W_k = 5,739 + 0,330 + 0,398 + 0,367 = 6,834 м3/1000м^3

Або ***W_k = 117928,325 м^3+ 6767,92 м^3 + 8167,431 м^3 + 7548,244 м^3 = 140411,92 м^3/рік***

Зведена таблиця індивідуальних технологічних витрат питної води в каналізаційному господарстві по підприємству КП ПОР «Полтававодоканал»:

Таблиця 1.8.

№п/п	*Складові поточного індивідуального технологічного нормативу використання питної води*	*м3/рік*	*Розрахункове значення технологічних витрат води м3/1000м3 прийнятих стоків*
1	*2*		*3*
1.	**Технологічні витрати питної води в системі централізованого водовідведення (W_k), в т.ч.:**	**140411,92**	**6,834**
1.1.	Технологічні витрати питної води на відведення (збір та транспортування) стічних вод *(W_{k1})*	117928,325	5,739
1.2.	Технологічні витрати питної води на очистку стічних вод та обробку осадів *(W_{K2})*	6767,92	0,330
1.3.	Витрати води на господарсько-питні потреби працівників *(W_{k3})*	8167,431	0,398
1.4.	Технологічні витрати води на утримання санітарної території водовідведення (КНС) в належному стані*(W_{k4})*	7548,244	0,367

Індивідуальні технологічні нормативи використання питної води по КП ПОР «Полтававодоканал» .

№п/п	Складові поточного індивідуального технологічного нормативу використання питної води	Розрахункове значення технологічних витрат води м3/рік	Технологічні нормативи використання питної води м3/1000м3 піднятої питної води (Q=22570,00 тис.м³/рік)
1	2	3	4
	III.Технологічні витрати питної води в системі централізованого водопостачання.		
	Технологічні витрати питної води в системі централізованого водопостачання, в т.ч.:	**983 596,95**	**43,580**
3.	**Технологічні витрати на виробництво питної води *(W_1)***	**428319,58**	**18,977**
3.1.	Технологічні витрати на виробництво питної води з поверхневих джерел(W'_1)	0	0
3.2.	Технологічні витрати на виробництво питної води з підземних джерел(W_1)	428319,58	18,977
3.2.1	*Витрати води на промивку свердловин і підтримання в них необхідного рівня (W_{11})*	427644	18,947
3.2.2	*Витрати води на промивку фільтрів знезалізнення (при наявності станції знезалізнення) (W_{12})*	0	0
3.2.3	*Витрати води на обслуговування іншого обладнання (W_{13})*	0	0
3.2.4	*Витрати води на роботу хіміко-бактеріологічної лабораторії (W_{14})*	675,58	0,030
3.2.5	*Витрати води при використанні спеціальних методів очищення води (W_{15})*	0	0
4.	**Технологічні витрати на транспортування та постачання питної води *(W_2)***	**515197,88**	**22,827**
4.1	Витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж(W_{21})	414489,88	18,365
4.2	Технологічні витрати на власні потреби насосних станцій(W_{22})	0	0
4.3	Технологічні витрати на обмивання та дезінфекцію резервуарів чистої води (W_{23})	100708,0	4,462
5.	**Технологічні витрати на допоміжних об'єктах *(W_3)***	**12127,305**	**0,537**
6.	**Витрати води на господарсько-питні потреби працівників*(W_4)***	**14754,819**	**0,654**
7.	**Витрати води на утримання зон санітарної охорони*(W_5)***	**13197,366**	**0,585**
	IV.Технологічні витрати питної води в системі централізованого водовідведення.		
		м3/рік	*м3/1000м3 стічної води (Q=20546,052тис.м³/рік)*
	Технологічні витрати питної води в системі централізованого водовідведення (W_k), в т.ч.:	**140411,92**	**6,834**
1.1.	Технологічні витрати питної води на відведення (збір та транспортування) стічних вод *(W_{k1})*	**117928,325**	**5,739**
1.2.	Технологічні витрати питної води на очистку стічних вод та обробку осадів *(W_{K2})*	**6767,92**	**0,330**
1.3.	Витрати води на господарсько-питні потреби працівників *(W_{k3})*	**8167,431**	**0,398**
1.4.	Технологічні витрати води на утримання санітарної території водовідведення (КНС та КОС) в належному стані*(W_{k4})*	**7548,244**	**0,367**

Поточний ІТНВПВ використання питної води для підприємства, м³/1000 м³ піднятої води.

	м3/рік	*м3/1000м3 піднятої питної води*
ІТНВПВ ***використання питної води у водопровідному господарстві***	**983 596,95**	**43,580**
ІТНВПВ ***використання питної води у каналізаційному господарстві***	**140411,92**	**6,221**
Поточний ІТНВПВ ***використання питної води по КП ПОР «Полтававодоканал»***	**1 124 008,87**	**49,801**

ЗАХОДИ ПО ЗМЕНШЕННЮ ВТРАТ ВОДИ

Назва заходів	Мета заходів
Капітальний ремонт аварійної ділянки водогону Д500мм по вул. Південна від водозабору № 2 до вул.Чураївни в м.Полтава	Зменшення витоків води з трубопроводів при аваріях. Зменшення схованих витоків з водопровідних мереж, пов'язаних з протіканнями води через стики і стіни трубопроводів, а також з наявністю невиявлених свищів.
Реконструкція аварійної ділянки водогону Д500мм по вул. Оржицький с.Яр в м.Полтава	
Заміна запірної арматури на водопровідних мережах	Зменшення витоків води через нещільність арматури.
Повірка лічильників води підприємства	Зменшення втрат води, які незареєстровані засобами вимірювальної техніки та втрат води, пов'язаних з невідповідністю норм водоспоживання до фактичної кількості спожитої води.
Оснащення багатоквартирних будинків загальнобудинковими приладами обліку	

V. РОЗРАХУНОК ПЕРСПЕКТИВНИХ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ НОРМАТИВІВ ВТРАТ ТА ВИТРАТ ПИТНОЇ ВОДИ ДЛЯ КП ПОР «ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ»

Розрахунок проводиться згідно Порядку розроблення та затвердження технологічних нормативів використання питної води підприємствами, які надають послуги з централізованого водопостачання та/або водовідведення (надалі Порядку), затвердженого Наказом Міністерством регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 25.06.2014р. № 179 та зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 03 вересня 2014р. за №1062/25839 із змінами, внесеними Наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 22.04.2016 р. №97 та зареєстрованим в Міністерстві юстиції України 17 травня 2016 р. за № 736/28866.

Перспективні ІТНВПВ втрат води розраховуються підприємством виходячи з умов досягнення перспективних галузевих ТНВПВ (згідно п.3 розділу ІІ Порядку повинно бути досягнуте у 2030 році, становить 150 м^3 на 1000 м^3 піднятої води) за формулою:

$$W = T_{пер} \frac{W_{попер.} - W_{пер.}}{T_{попер.} + T_{пер.}} + W_{пер.}, \qquad (1)$$

де: $T_{пер.}$ – період часу (в роках) до досягнення галузевих перспективних ІТНВПВ (до 2030 р.);

$T_{попер.}$ – тривалість періоду, на який було затверджено попередні значення поточних ІТНВПВ;

$W_{пер.}$, $W_{попер.}$ – відповідно, перспективні галузеві ІТНВПВ та попередньо затверджені поточні ІТНВПВ.

Розрахунок перспективних ІТНВПВ втрат води у водопровідному господарстві наведено в таблиці 1.

Перспективні ІТНВПВ технологічних витрат води розраховуються підприємством у порядку, визначеному для ТНВПВ втрат води (згідно п.5 розділу ІІ Порядку повинно бути досягнуте у 2030 році 44 м^3/1000 м^3 піднятої води) за формулою (1).

Розрахунок перспективних ІТНВПВ технологічних витрат води у водопровідно-каналізаційному господарстві наведено в таблиці 2.

ПЕРСПЕКТИВНІ ІТНВПВ ВТРАТ ВОДИ

таблиця 1

Роки	$T_{пер}$	$W_{попер.}$, $м^3/1000м^3$	$W_{пер.}$, $м^3/1000м^3$	$T_{попер.}$	W, $м^3/1000м^3$
2022	8	276,331	150	0	276,331
2023	7	276,331	150	1	260,540
2024	6	276,331	150	2	244,748
2025	5	276,331	150	3	228,957
2026	4	276,331	150	4	213,166
2027	3	276,331	150	5	197,374
2028	2	276,331	150	6	181,583
2029	1	276,331	150	7	165,791
2030	0	276,331	150	8	150,000

ПЕРСПЕКТИВНІ ІТНВПВ ВИТРАТ ВОДИ

таблиця 2

Роки	$T_{пер}$	$W_{попер.}$, $м^3/1000м^3$	$W_{пер.}$, $м^3/1000м^3$	$T_{попер.}$	W, $м^3/1000м^3$
2022	8	49,801	44	0	49,801
2023	7	49,801	44	1	49,076
2024	6	49,801	44	2	48,351
2025	5	49,801	44	3	47,626
2026	4	49,801	44	4	46,901
2027	3	49,801	44	5	46,175
2028	2	49,801	44	6	45,450
2029	1	49,801	44	7	44,725
2030	0	49,801	44	8	44,000

ПОТОЧНІ ІНДИВІДУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ НОРМАТИВИ ВТРАТ ПИТНОЇ ВОДИ для КП ПОР«ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ»

№ п/п	Складові Поточного індивідуального технологічного нормативу втрат питної води	ПІТНВПВ КП ПОР «ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ»	
		м3/рік	м3/1000 м3 піднятої води (Q=22 570 тис.м3/рік)
1	2	3	4
1.	**Витоки питної води**	**5 202 802,877**	**230,519**
1.1.	Витоки при підйомі та очищенні	160 689,691	7,119
1.2.	Витоки води з трубопроводів при аваріях	173 915,193	7,706
1.3.	Приховані витоки води з трубопроводів	2 982 552,663	132,147
1.4.	Витоки води з ємнісних споруд	86 456,080	3,831
1.5.	Витоки води через нещільності арматури	1 067 176,050	47,283
1.6.	Витоки води на водорозбірних колонках	732 013,200	32,433
2.	**Необліковані втрати питної води**	**1 033 975,180**	**45,812**
2.1.	Втрати води, які не зареєстровані засобами вимірювальної техніки	451 400,000	20,000
2.2.	Втрати, пов'язані з невідповідністю норм водоспоживання до фактичної кількості спожитої води	142 777,820	6,326
2.3.	Втрати, пов'язані з несанкціонованим відбором води з мережі	270 840,000	12,000
2.4.	Втрати води на протипожежні цілі	168 957,360	7,486
	Поточний ІТНВПВ втрат питної води	**6 236 778,057**	**276,331**

Посадова особа, що відповідає
за водокористування на підприємстві _____ Є. ЗАБИШНИЙ

КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ «ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ» Ідентифікаційний код 03361661 Україна

13

ПОТОЧНІ ІНДИВІДУАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ НОРМАТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПИТНОЇ ВОДИ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИТРАТИ для КП ПОР «ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ»

№ п/п	Складові Поточного індивідуального технологічного нормативу використання питної води	ПІТНВПВ КП ПОР «ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ»	
		м3/рік	м3/1000 м3 піднятої води (Q=22 570 тис.м3/рік)
1	*2*	*3*	*4*
II.Технологічні витрати питної води у водопровідному господарстві			
2.1.	**Технологічні витрати на виробництво питної води**	**428 319,58**	**18,977**
1) при водозаборі з поверхневих джерел		0	0
2) при водозаборі з підземних джерел		428 319,58	18,977
2.1.1.	Витрати води на промивку свердловин і підтримання в них необхідного рівня	427 644,00	18,947
2.1.2.	Витрати води на промивку фільтрів знезалізнення (при наявності станції знезалізнення)	0	0
2.1.3.	Витрати води на обслуговування іншого обладнання	0	0
2.1.4.	Витрати води на роботу хіміко-бактеріологічної лабораторії	675,58	0,030
2.1.5.	Витрати води при використанні спеціальних методів очищення води	0	0
2.2.	**Технологічні витрати на транспортування та постачання питної води**	**515 197,880**	**22,827**
2.2.1.	Витрати води на планову дезінфекцію і промивку мереж	414 489,880	18,365
2.2.1.	Технологічні витрати на власні потреби насосних станцій	0	0
2.2.1.	Технологічні витрати на обмивання та дезінфекцію резервуарів чистої води	100 708,00	4,462
2.3.	**Технологічні витрати на допоміжних об'єктах**	**12 127,305**	**0,537**
2.4.	**Витрати води на господарсько-питні потреби працівників**	**14 754,819**	**0,654**
2.5.	**Витрати води на утримання зон санітарної охорони**	**13 197,366**	**0,585**
Поточний ІТНВПВ використання питної води у водопровідному господарстві		**983 596,950**	**43,580**

№ п/п	Складові Поточного індивідуального технологічного нормативу використання питної води	ПІТНВПВ КП ПОР «ПОЛТАВАВОДОКАНАЛ»	
		м3/рік	м3/1000 м3 стічної води (Q=20 546,05 тис.м3/рік)
III.Технологічні витрати питної води у каналізаційному господарстві			
3.1.	Технологічні витрати питної води на відведення (збір та транспортування) стічних вод	117 928,325	5,739
3.2.	Технологічні витрати питної води на очистку стічних вод та обробку осадів	6 767,920	0,33
3.3.	Витрати води на господарсько-питні потреби працівників	8 167,431	0,398
3.4.	Технологічні витрати води на утримання санітарної території водовідведення (КНС та КОС) в належному стані	7 548,244	0,367
Поточний ІТНВПВ використання питної води у каналізаційному господарстві		**140 411,920**	**6,834**
IV.Поточний ІТНВПВ використання питної води для підприємства, $м^3/1000\ м^3$ піднятої води			
		м3/рік	м3/1000 м3 піднятої води (Q=22 570 тис.м3/рік)
ІТНВПВ використання питної води у водопровідному господарстві		**983 596,95**	**43,580**
ІТНВПВ використання питної води у каналізаційному господарстві		**140 411,92**	**6,221**
Поточний ІТНВПВ використання питної води по КП ПОР «Полтававодоканал»		**1 124 008,87**	**49,801**

Посадова особа, що відповідає
за водокористування на підприємстві _____ С. ЗАБИШНИЙ