

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНИ
КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

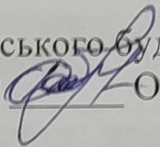
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

на тему: **«РОЗРОБКА РЕСУРСОЩАДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
ВОДОПІДГОТОВКИ НАСЕЛЕНОГО ПУНКТУ»**

Виконав: магістрант 2 курсу, група 8.1923-вв-д
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
освітньо-професійної програми «Водопостачання та
водовідведення»

НОВАКОВСЬКИЙ МАКСИМ ІОРІЙОВИЧ

Керівник: доцент кафедри міського будівництва і
архітектури, канд. техн. наук  О. Г. Добровольська

Рецензент: завідувач кафедри міського будівництва
і архітектури, канд. техн. наук  А. В. Банах

Запоріжжя
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні

Кафедра _____ міського будівництва і архітектури
Рівень вищої освіти _____ магістр
Спеціальність _____ 192 Будівництво та цивільна інженерія
Освітньо-професійна програма _____ водопостачання та водовідведення

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

« 02 » 09 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРАНТУ**

Новаковському Максиму Юрійовичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Розробка ресурсоощадної технології водопідготовки населеного пункту.

2. Строк подання роботи: 05.12.2024

3. Вихідні дані до роботи: Генплан міста (див. додаток), мета роботи, об'єкти досліджень, предмет досліджень, очікувані методи виконання досліджень.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що належить розробити):

1 РЕСУРСООЩАДЖЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВОДОПІДГОТОВКИ. 1.1 Ресурсоощадження в інноваційних технологіях водопідготовки. 1.2 Систематизація підходів до ресурсозбереження. 1.3 Показники, що характеризують ефективність використання ресурсів. 1.4 Аналіз використання вторинних ресурсів очисних підприємств. 1.5 Задачі кваліфікаційної роботи. 2 РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ СТАНЦІЇ ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ. 2.1 Визначення розрахункових параметрів. 2.1.1 Розрахунок чисельності населення. 2.1.2 Аналіз умов забору води. 2.1.3 Визначення розрахункових витрат води. 2.2 Аналіз режиму водоспоживання. 2.3 Принципова схема системи водопостачання міста. 3 РОЗРОБКА РЕСУРСООЩАДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ. 3.1 Розробка технологічної схеми очищення природної води. 3.2 Розрахунок реагентного господарства. 3.3 Розрахунок змішувачів. 3.4 Розрахунок споруд для відстоювання води. 3.5 Розрахунок камер пластівцеутворення. 3.6 Удосконалення процесу відстоювання води. 3.7 Визначення конструктивних параметрів швидких фільтрів. 3.8 Мережі транспортування води очисної станції. 3.10 Піськове господарство. 3.11 Розрахунок споруд для повторного використання промивних вод. 3.12 Розрахунок споруд для знезараження води. 3.13 Розробка висотної схеми розташування очисних споруд. 3.14 Розробка елементів насосної станції другого підйому. 3.15 Екологічне обґрунтування. 4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ. 4.1 Економічне обґрунтування технологічних рішень. 4.2 Розрахунок капітальних витрат. 4.3 Розрахунок поточних витрат. 4.4 Витрати на основну і додаткову заробітну плату. ВИСНОВКИ.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
 1. Генплан міста. 2. Генплан очисних споруд. 3. Висотна схема очисних споруд. 4,5 План та розріз будівлі очисних споруд. 6. Модернізація відстійників. 7. Розробка технології повторного використання промивних вод. 8. Насосна станція другого підйому.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Добровольська О.Г., к.т.н., доцент		
2	Добровольська О.Г., к.т.н., доцент		
3	Добровольська О.Г., к.т.н., доцент		
4	Добровольська О.Г., к.т.н., доцент		
5	Добровольська О.Г., к.т.н., доцент		

7. Дата видачі завдання 12.09.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Виконання	Примітка
1	Розділ 1. Ресурсозбереження в технологіях водопідготовки.	01.07.24	
2	Розділ 2 Розрахунок продуктивності станції очищення питної вод. лист 1.	15.10.24	
3	Розділ 3. <u>Розробка ресурсощадної технології водопідготовки.</u>	05.11.24	
4	Листи 2,3.	10.11.24	
	Розділ 4. Економічне обґрунтування.	20.11.24	
5	Листи 4,5.	25.11.24	
6	Листи 6-8.	30.11.24	
10	Презентація підготовка доповіді.	06.11.24	

Студент

(підпис)

М.Ю. Новаковський

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

О.Г. Добровольська

(ініціали та прізвище)

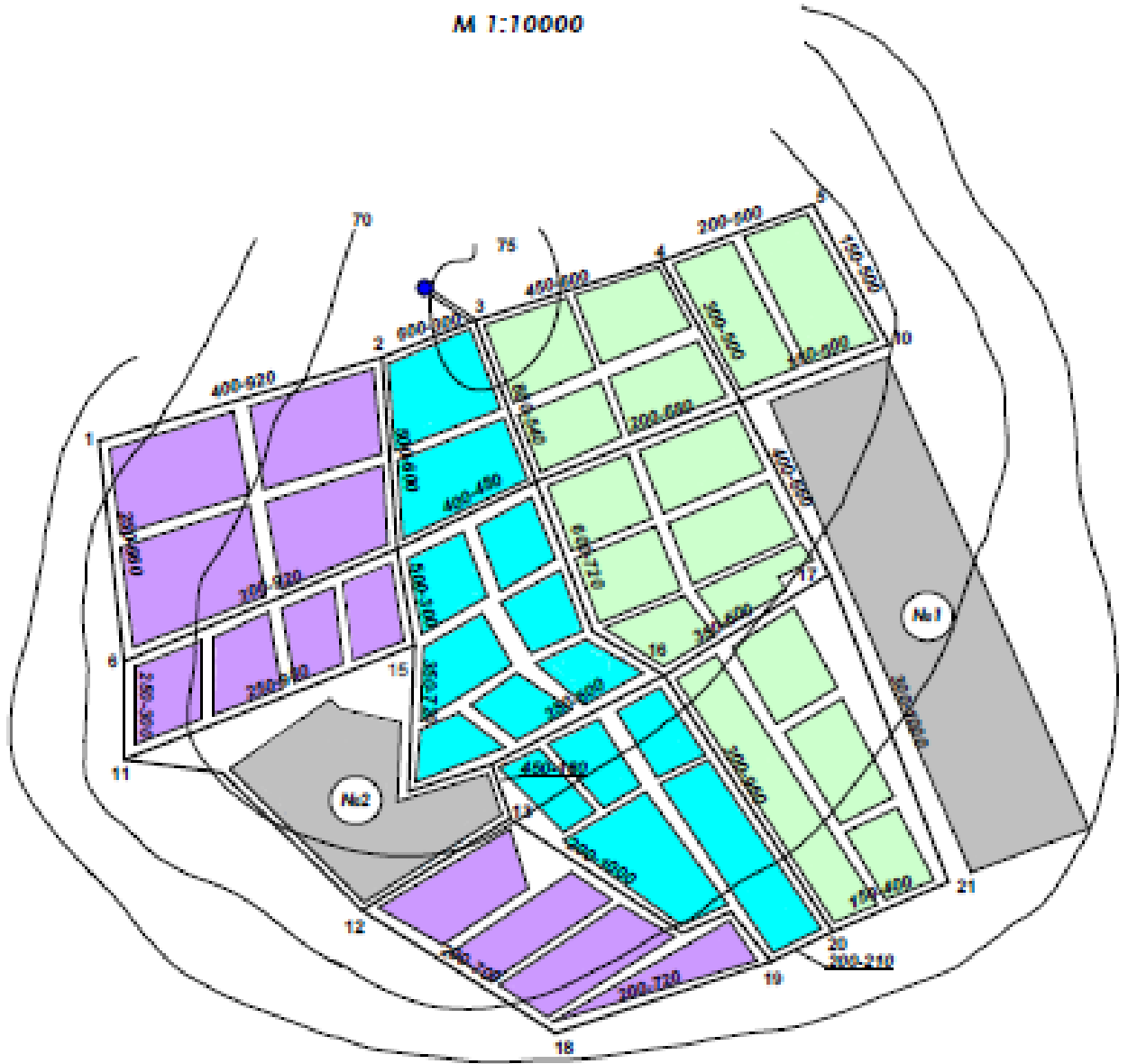
Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер

(підпис)

(ініціали та прізвище)

О.В. Гребенюк



$$\Phi \int \varphi \Phi \Psi$$

የፌዴራል የኢንቨስትመንት ባንክ ስር ወጪው ከጥቅም አጠቃላይ በጀት ዓመት 2017-18 ዓ.ም. 95 ሺህ ሺህ ብር፣ 14 ሺህ ብር፣ 5 መቶ ሺህ ብር፣ 30 ሺህ ብር

[illegible][illegible]

$\int_{\partial B^+} \nabla u \cdot \nu = 0$ if u is harmonic in B^+ . If u is harmonic in B^+ , then $\Delta u = 0$ in B^+ and $\nabla u \cdot \nu = 0$ on ∂B^+ . This implies that u is constant in B^+ .

1 tɕɪndʒɪsɪntʃɪzɪjɪdʒ i ʃtsɪfɪstɪʃtsɪfədz ʃɔlsɪ ʔdzɔdʒʊdz ʃ ʃɔdʒɪstɪfɪtɪzɪ
 hɔdʒ ə'hɪfɪs' ədʒɪ ʃɔw' dʒɪstəʒdʒɪ ləfʊdʒ ʃɔlsɪstɪfɪtɪzɪdʒ ʃtsɪfɪstɪʃtsɪfɪtɪzɪ.

ABSTRACT

Master's qualification work "DEVELOPMENT OF RESOURCE-EFFECTIVE TECHNOLOGY OF WATER SUPPLY TREATMENT OF A SETTLEMENT": The qualification work contains 95 pages, 14 tables, 5 figures, 30 sources.

Keywords: WATER SUPPLY SYSTEM; WATER SUPPLY NETWORK; TREATMENT PLANTS; FAST FILTERS; ENERGY-SAVING TECHNOLOGIES; ECOLOGICAL SUBSTITUTION; ECONOMIC INDICATORS.

The purpose of the work is to develop a resource-saving technology of water treatment, which will ensure high water quality with minimal resource consumption.

The object of research is treatment plants with a daily productivity of 83,540 m³/day.

The subject of research is the design and technological parameters of structures for settling and filtering of conventional and advanced design.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ В ТЕХНОЛОГІЯХ ВОДОПІДГОТОВКИ..	9
1.1 Ресурсозбереження в інноваційних технологіях водопідготовки.....	9
1.2 Систематизація підходів до ресурсозбереження	13
1.3 Показники, що характеризують ефективність використання ресурсів	17
1.4 Аналіз використання вторинних ресурсів очисних підприємств	18
1.5 Задачі кваліфікаційної роботи.	19
РОЗДІЛ 2 РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ СТАНЦІЇ ОЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ	20
2.1 Визначення розрахункових параметрів	20
2.1.1 Розрахунок чисельності населення	20
2.1.2 Аналіз умов забору води	21
2.1.3 Визначення розрахункових витрат води.....	22
2.2 Аналіз режиму водоспоживання	28
2.3 Принципова схема системи водопостачання міста	29
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА РЕСУРСООЩАДНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВОДОПІДГОТОВКИ	30
3.1 Розробка технологічної схеми очищення природної води	30
3.2 Розрахунок реагентного господарства.....	31
3.3 Розрахунок змішувачів	37
3.4 Розрахунок споруд для відстоювання води.....	40
3.5 Розрахунок камер пластівцеутворення	46
3.6 Удосконалення процесу відстоювання води	49
3.6.1 Розрахунок модульних блоків	49
3.6.2 Аналіз режиму відстоювання.....	50
3.7 Визначення конструктивних параметрів швидких фільтрів	51
3.8 Мережі транспортування води очисної станції	59
3.9 Розрахунок резервуарів чистої води	59
3.10 Піскове господарство.....	61
3.11 Розрахунок споруд для повторного використання промивних вод.....	62
3.11.1 Визначення об'єму промивних вод.....	62
3.11.2 Розрахунок приймальних камер	62
3.11.3 Розрахунок пісковловлювачів.....	63
3.11.4 Розрахунок згущувачів	65
3.11.5 Розрахунок накопичувачів	66

[illegible]

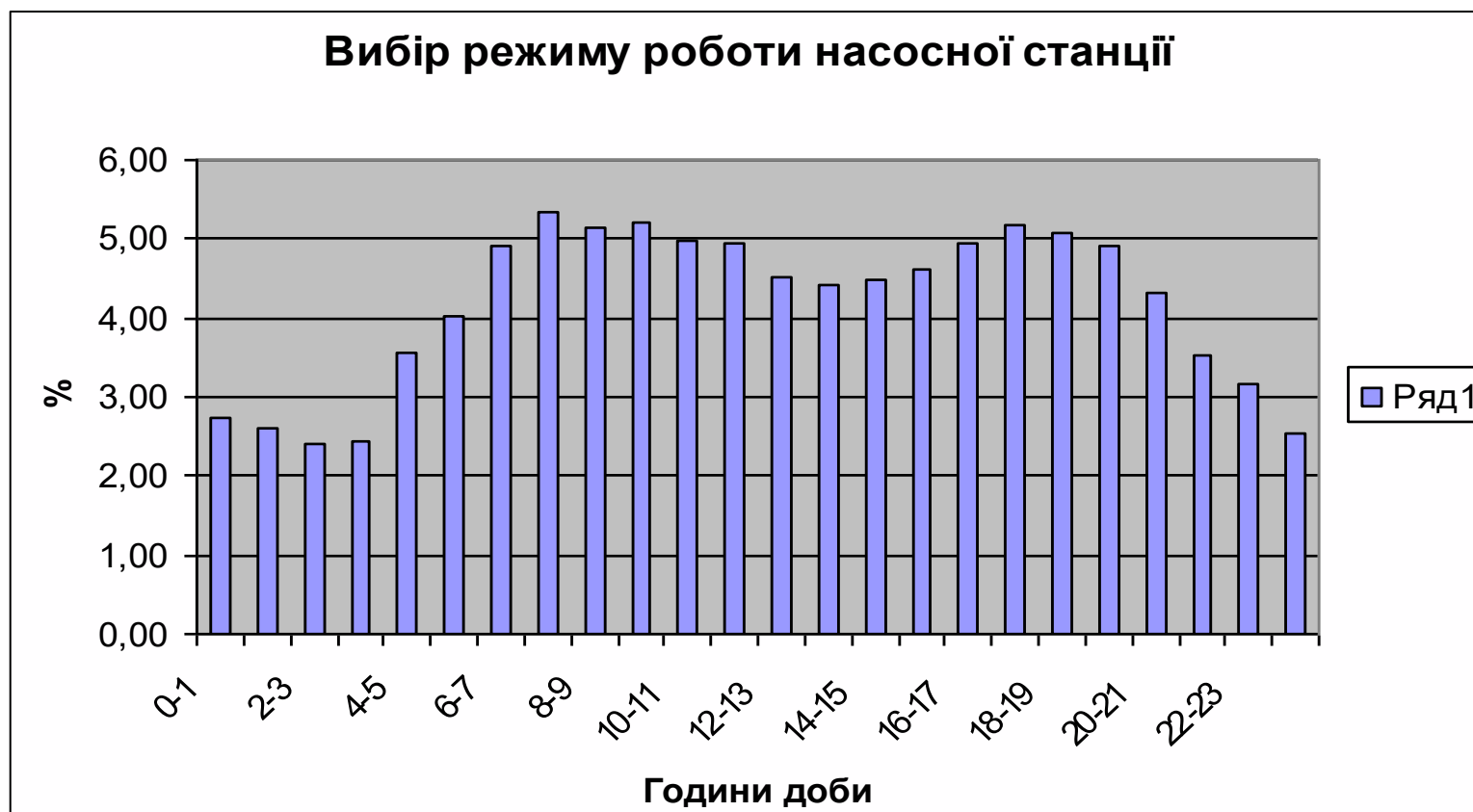


Рис. 2.1 – Ізображення графіка вибору режиму роботи насосної станції

Table 2.5: The number of people who have been affected by the earthquake in the affected areas

Area	1			2	3	Number of people affected by the earthquake	Number of people affected by the earthquake			Total number of people affected by the earthquake, in thousands			
							1	2	3	1	2	3	Total number of people affected by the earthquake
Area 1			600	600	480	7	86	86	69	43	43	34	120
Area 2			400	400	320	15	27	27	21	13	13	11	37
Total number of people affected by the earthquake	1000			1000	800	21				56	56	45	157

Area 1			720	720	600	7	103	103	86	51	51	43	146
Area 2			480	480	400	15	32	32	27	16	16	13	45
Total number of people affected by the earthquake	1200			1200	1000	21				67	67	56	191

უ $Q_3 = 33 \cdot 82 = 270 \text{ გ/დ}$

უ $SO_4 = 1,07 \cdot 70 = 74,9$, $gSO_4 = 1,16 \cdot 62 = 67,92 \text{ გ/დ}$

$gH_2 = 0,84 \cdot 48,5 = 40,74 \text{ გ/დ}$, $NaH = 0,78 \cdot 61,4 = 47,9 \text{ გ/დ}$

უ ჰაერისა და წყლის $505,46 \text{ ჰ}$ ტ ატმოსფერულ წნევაზე დადებულია.

1 ლიტრის წყლის მოცულობაზე დადებულია მგ/ლ ან გ/დ

$$CO_2 = \frac{44 \times III}{K_1 \times 10^{pH + \sqrt{\mu}}}, \quad (3.3)$$

III - ატმოსფერული წნევა, გ/სმ^2

K_1 - წყლის CO_2 ატმოსფერული წნევის მიხედვით განსაზღვრული კონსტანტა,

1 $t^0 = 0^0$

$$K_1 = 2,61 \cdot 10^{-7}$$

2 $t^0 = 20^0$

$$K_1 = 4,05 \cdot 10^{-7}$$

μ - წყლის მოცულობის კონსტანტა:

$$\mu = 0,000022 P, \quad (3.4)$$

III - ატმოსფერული წნევა, გ/სმ^2

$$\mu = 0,000022 \cdot 505,46 = 0,01 \text{ მგ/ლ}$$

$$CO_2^{0C} \frac{44 \times 3,4}{2,61 \times 10^{-7} \times 10^{7,8 + \sqrt{0,01}}} = 7,21 \text{ მგ/ლ}$$

$$CO_2^{20C} \frac{44 \times 3,4}{4,05 \times 10^{-7} \times 10^{7,8 + \sqrt{0,01}}} = 4,65 \text{ მგ/ლ}$$

ეს შედეგები წყლის ატმოსფერული წნევის მიხედვით განსაზღვრულია და CO_2 ატმოსფერული წნევის მიხედვით განსაზღვრულია.

$$(CO_2)_{eil} = CO_2 + 44 \cdot \frac{D_k}{e_k}, \quad (3.5)$$

$$(CO_2)^{0C}_{eil} = 7,21 + 44 \cdot 37,09 / 57 = 35,84 \text{ მგ/ლ}$$

$$(CO_2)^{20C}_{eil} = 4,65 + 44 \cdot 37,09 / 57 = 33 \text{ მგ/ლ}$$

ρ_K - օհհիսէտօ՞ղ օճհիս սոհիս՝ Ել ԼօՏԻճէ՝ տօ ստօճո՞ղ օ Լյ ճճսճճճ տօտհէհէ՝,

հճ՝ տսոհ յ ճսցէ հտճճճճճ $\rho_K = 33.5\%$

$$G_{\text{доб}} = \frac{37,09 \times 74880}{10000 \times 33,5} = 8,29 \text{ мг/л}$$

յ՝ հիսսոհիստօ ԵՕ Լյ ճճսճճճ հտճճճճճ՝

$$G_{\text{mic}} = G_{\text{доб}} \times 30 \quad (3.10)$$

$$G_{\text{mic}} = 8.29 \times 30 = 248,7 \text{ мг/л}$$

լ ճ՝ ԼԵլ տճճճճ հտճճճճճ տօ տօ ԽԵՕլ ճս օճհտօհիսճճճ ճստսցէ հիտհիսԼ. ԵՕճճճ յ ճճճ հտճճճճճ օ տսսոճճճ ԵՕճ ԼԽ՞հիճ՝ Լ՝ հիս հիճհիճհիճհիճ. Ս ԵՕճճճ ճսԼճ՝ Լ՝ հիս 15%-՞ տսսոճճճճճ՝ տօ տօ ճճ՝ Լ՝ Լ՝ հիս ԼՕՏիտսճսցէ՝ հիսհիճ ճսցէ տօտ՝ Լտ՝, տօտճսցէ տօտ՝ Լտհիճօհիճ. Ե՝ հցիտսճճ ճճ՝ տսսոճճ ճհիսհիճ ԼտճիտսԼճ՝ Լ՝ հիս սլ տօ Լ ԼտԵիտստօտօ հիս տօ Լյ տճճճճիտօճ՝, Խլ ԼԵլ տճճճ Լ՝ հիս տօտսճսցճ 15 Խ՛Ե. Լ ճճ 15%-՞ տսսոճճճ հտճճճճճ տօ տօ հիճճ՝ Լ՝ հիս Լ օճհտճճճ ԵՕճ, Խլ տսԼԵՕճ՝ Լ՝ հիս օտսիս՝ հիս հիճի ճսճճ՝ 5%. Ե՝ տսսլ հիս տօ ճճ՝ Լճճճ՝ Լճսլ ԼԽ՞հիճ՝ Լ՝ հիս ԼՕ հիտիտսճսցէ՝ տօտ՝ Լտհիճօտս. Ե՝ օճհտճճճճճ ԵՕ՝ օ 5%-՞ տսսոճճիտՕ Լ՝ հիս Լ Լճճ՝ Լճճ. Լ ճճհիս՝ տսսոճճճճճ ԵՕ՝ օ օճհճճճ Լ՝ հիս ԼՕճճճճճ՝ :

$$W_{\text{розн}} = \frac{J_K \times Q_{\text{гш}} \times n_K}{10 \times b_p \times \rho_K} \quad (3.11)$$

Խլ $Q_{\text{гш}}$ - ցիճճճճիտօտհիճիճ օճհիս՝ տսսիճճճճճ հիտճճ, ճճճ/ցիճ;

n_K - սոհ ճճճճճ՝ Լճսիտսճճ՝ Լ՝ հիս տսսոճճճ հտճճճճճ, ցիճ;

b_p - հիճի ճսճճճ՝ տսԵիտսցէ տսսոճճճ հտճճճճճ, %;

ρ_K - ցիհիճճճտսսոճճճ հտճճճճճ, հց/ճճ՝.

$$W_{\text{розн}} = \frac{37,09 \times 3120 \times 12}{10 \times 15 \times 1000} = 9.25 \text{ м}^3$$

Լ հիճճճճ՝ Լ՝ հիս Լտճ ԵՕճ տօտս՝ ՝ ճճհիս՝ 3,08 ճճ՝ հիս ճճ՝. Ե՝ տսճճճ ԵՕճ Լ տօճճ: 1,6ճ*1,6ճ*1,6ճ (տօճ օճհիս՝ Խ ճճճ տսսոճճճ 1,3 ճ).

Լ ճճհիս՝ օճհտճճճճճ ԵՕ՝ օ:

$$W_{ump} = \frac{W_{\text{total}} \times b_p}{b}, \quad (3.12)$$

ჩვენს შემთხვევაში, როდესაც საშუალო სიღრმეა 1,2 მ, მაშინ საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ.

$$Q_{3M} = \frac{Q_{\text{дог}}}{24 \times n} \quad (3.21)$$

სადა n - წიგნების რაოდენობა, $n=4$.

$$Q_{3M} = \frac{74880}{24 \times 4} = 780 \frac{\text{მ}^3}{\text{год}} = 0,213 \frac{\text{მ}^3}{\text{с}}$$

1. საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ.

$$F_B = \frac{Q_{3M}}{V_B}, \quad (3.22)$$

სადა V_B - საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ.

$$F_b = \frac{780}{100} = 7,8 \text{ მ}^2$$

2. საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ.

$$b_B = \sqrt{F_B} \quad (3.23)$$

$$b_B = \sqrt{7.8} = 2.79$$

3. საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ.

4. საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ.

$$h_H = \frac{1}{2}(b_B - b_H) \text{ctg} \frac{\alpha}{2}, \quad (3.24)$$

სადა b_H - საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ. ამ შემთხვევაში, საშუალო სიღრმის ზედა ზღვარს განვიხილოთ.

α - ნიშნის კუთხე.

$$h_H = \frac{1}{2}(2,8 - 0,48) \text{ctg} \frac{40}{2} = 3,2 \text{ მ}$$

l d3zfnj t'ac03H0z d3' u0nsfdz LD3^h z000 d3:

$$W_H = \frac{1}{3} h_H (F_B + F_H + \sqrt{F_B \times F_H}) \quad (3.25)$$

$$W_{\text{Barr}} = \frac{1}{3} \times 3,4 \left[7.8 + (0,48)^2 + \sqrt{7.8 \times 0.48^2} \right] = 10,1 \text{ m}^3$$

l t000' d3zfnj LD3^h z0000d0000s fny L0W^w t0d3z d3:

$$W = \frac{Q_{3M} \times t}{60}, \quad (3.26)$$

Hj t i l0000zfnj fjt0 Bz00z^w 0SHQ 0 LD3^h z000' (2 00d0d0).

$$F_b = \frac{780}{60} = 13 \text{ m}^3$$

l d3zfnj 0j t0d3z t' u0nsfdz LD3^h z000

$$W_B = W - W_H. \quad (3.27)$$

$$W_B = 25,4 - 10,1 = 15,3 \text{ m}^3.$$

l d3zfnj 0j t0d3z t' u0nsfdz LD3^h z0000d0000 d0 L0W^w t0d3z d3:

$$h_M = \frac{15,3}{7,5} = 2,04 \text{ m}$$

l t0000d0000LD3^h z000

$$h = h_B + h_H; \quad (3.28)$$

$$h = 2,0 + 3,3 = 5,3 \text{ m}^2$$

l d3^h 0x d0sgs fjt0 l0d3z 0SHSLB' t0sgs d3s0

$$w_{\text{л}} = \frac{Q_{3M}}{v \times n}, \quad (3.29)$$

Hj V^{-h} 0dHf'fnj t0z^{-z} 0SHQ z d3s0z, [9];

n - u0fnj 0SHSLB' t0d3z d3s0'0.

$$F_b = \frac{3120}{0,6 \times 2 \times 3600} = 7,22 \text{ m}^2$$

l t0^h d0d3z d3s0 0,5 d3t0t0z t000d0000^h 0d 0SHQ 0 d3s0z:

ჰ ტაქტიკა და ტექნიკა ზღაპრულად დაგეგმილია და მისი ოპერატიულობა $L = 47$ დღე $B = 8$ დღე ჰ ტაქტიკა და ტექნიკა ზღაპრულად დაგეგმილია და მისი ოპერატიულობა $L = 47$ დღე $B = 8$ დღე

და $B = 8$ დღე ჰ ტაქტიკა და ტექნიკა ზღაპრულად დაგეგმილია და მისი ოპერატიულობა $L = 47$ დღე $B = 8$ დღე

$$W_{oc.} = \frac{T_p \cdot q \cdot (C_{\epsilon} - M_{oc\epsilon})}{N \cdot q}, \quad (3.37)$$

მათი T_p - ჰ ტაქტიკა და ტექნიკა ზღაპრულად დაგეგმილია და მისი ოპერატიულობა $L = 47$ დღე $B = 8$ დღე

C_{ϵ} - ჰ ტაქტიკა და ტექნიკა ზღაპრულად დაგეგმილია და მისი ოპერატიულობა $L = 47$ დღე $B = 8$ დღე

$M_{oc\epsilon}$ - ჰ ტაქტიკა და ტექნიკა ზღაპრულად დაგეგმილია და მისი ოპერატიულობა $L = 47$ დღე $B = 8$ დღე

δ - ჰ ტაქტიკა და ტექნიკა ზღაპრულად დაგეგმილია და მისი ოპერატიულობა $L = 47$ დღე $B = 8$ დღე

და $B = 8$ დღე ჰ ტაქტიკა და ტექნიკა ზღაპრულად დაგეგმილია და მისი ოპერატიულობა $L = 47$ დღე $B = 8$ დღე

$$C_{\epsilon} = M + K_{\kappa} \cdot D_{\kappa} + 0,25 \cdot U + B_{\epsilon an}, \quad (3.38)$$

მათი K_{κ} - ჰ ტაქტიკა და ტექნიკა ზღაპრულად დაგეგმილია და მისი ოპერატიულობა $L = 47$ დღე $B = 8$ დღე

$K_{\kappa} = 0,5$ [1, 6.65];

$B_{\epsilon an}$ - ჰ ტაქტიკა და ტექნიკა ზღაპრულად დაგეგმილია და მისი ოპერატიულობა $L = 47$ დღე $B = 8$ დღე

$$B_{\epsilon an} = \frac{D_{\epsilon}}{K_{\epsilon}} - D_{\epsilon} \quad (3.39)$$

მათი K_{ϵ} - ჰ ტაქტიკა და ტექნიკა ზღაპრულად დაგეგმილია და მისი ოპერატიულობა $L = 47$ დღე $B = 8$ დღე

$$B_{\text{ван}} = \frac{2,7}{0,67} - 2,7 \approx 1,3 \text{ мг/л}$$

ტ ტეტრადის ფიფისი და ადგილი და სიჩქარე

ს 'დ წიქს' ატყფ, ^h ტ ადგილი 'ს' ფი თაღის ლ სიჩქარე ლ % ა' ლ ტეტრადის' ადგილი, ადგილი 'ს' ფი LO^W ტეტრადის :

$$P = \frac{K_p \cdot W_{\text{სიჩქარე}}}{q \cdot T_p} \cdot 100, \quad (3.44)$$

ჟი k_p - წიქს ^W 'ყ' და ტეტრადის, $k_p = 1,5$ [1, 6.74].

$$P = \frac{1.5 \times 118,7}{3048,9 \times 72} \times 100 = 0,081\%$$

რ და გეტრადის ადგილი და სიჩქარე η ტეტრადის ფი ფიფისი და ლ η თაღის ტეტრადის სიჩქარე ლ სიჩქარე $d_0 = 25 \text{ მმ}$.

რ და ა' ფიფის და ტეტრადის სიჩქარე ლ სიჩქარე η ტეტრადის ფი η ტეტრადის და ტეტრადის 45° [9].

ს 'დ წიქს' სიჩქარე ადგილი და სიჩქარე ლ სიჩქარე 'ფი' ა' ფიფის და ტეტრადის ფი LO^W ტეტრადის :

$$n_{\text{სიჩქარე}} = B/l_{\text{სიჩქარე}}, \quad (3.45)$$

ჟი $l_{\text{სიჩქარე}}$ - ა' ფიფის და ა' ფიფის სიჩქარე, და η ტეტრადის ფი და η ტეტრადის და $l_{\text{სიჩქარე}} = 3,0$ და [9].

$$n_{\text{სიჩქარე}} = 4,5/3 \approx 2^h \text{ ს}$$

ს 'დ წიქს' სიჩქარე, ^h ტ η ტეტრადის და η ტეტრადის სიჩქარე, ადგილი 'ს' ფი LO^W ტეტრადის :

$$q_{\text{mp.oc.}} = \frac{W_{\text{oc.ყ.}}}{n_{\text{mp}} \cdot t_{\text{c6}}} \quad (3.46)$$

ჟი $t_{\text{ფი}}$ - ადგილი სიჩქარე, გიჩქარე; $t_{\text{ფი}} = 20$ და $0,33$ გიჩქარე [1].

$$q_{\text{ტეტრადის}} = \frac{118,7}{2 \times 0,33} = 179,8 \frac{\text{მ}^3}{\text{გოდ}} \approx \frac{50 \text{ ლ}}{\text{ც}}$$

$$V_K = \frac{304.9}{4.5 \times 9 \times 3600} = 0.0021 \frac{\text{M}}{\text{C}} = 2,1 \frac{\text{MM}}{\text{C}}$$

1. $l_{\text{ст}} = 0,5 \cdot H_{\text{ст}} = 0,5 \cdot 16,4 = 8,2 \text{ м}$

$$8,2/3; 28,2 \text{ дҕи}$$

2. $l_{\text{ст}} = 0,5 \cdot H_{\text{ст}} = 0,5 \cdot 16,4 = 8,2 \text{ м}$ $l_{\text{ст}} = 250 \text{ дҕи}$ $v = 0,53$; $1000' = 1,96$

3. $l_{\text{ст}} = 0,5 \cdot H_{\text{ст}} = 0,5 \cdot 16,4 = 8,2 \text{ м}$ $l_{\text{ст}} = 250 \text{ дҕи}$ $v = 0,53$; $1000' = 1,96$

$$l_{mp} = L_k - t_{cm} - l_{kol}^{st} \quad (3.58)$$

4. $t_{cm} = 0,5 \cdot H_{\text{ст}} = 0,5 \cdot 16,4 = 8,2 \text{ м}$ $l_{\text{ст}} = 250 \text{ дҕи}$ $v = 0,53$; $1000' = 1,96$

5. $l_{kol}^{st} = 0,5 \cdot H_{\text{ст}} = 0,5 \cdot 16,4 = 8,2 \text{ м}$ $l_{\text{ст}} = 250 \text{ дҕи}$ $v = 0,53$; $1000' = 1,96$

$$l_{kol}^{st} = 325 \text{ дҕи} = 0,325 \text{ м} [3].$$

$$l_{mp} = 9,0 - 1,0 - 0,325 = 7,68 \text{ м}$$

6. $l_{\text{ст}} = 0,5 \cdot H_{\text{ст}} = 0,5 \cdot 16,4 = 8,2 \text{ м}$ $l_{\text{ст}} = 250 \text{ дҕи}$ $v = 0,53$; $1000' = 1,96$

$$h_e = q_k / V_e B_k \quad (3.59)$$

7. $V_e = 0,5 \cdot H_{\text{ст}} = 0,5 \cdot 16,4 = 8,2 \text{ м}$ $l_{\text{ст}} = 250 \text{ дҕи}$ $v = 0,53$; $1000' = 1,96$

$$h_B \frac{0,085}{0,05} \times 4,5 = 0,4 \text{ м}$$

8. $l_{\text{ст}} = 0,5 \cdot H_{\text{ст}} = 0,5 \cdot 16,4 = 8,2 \text{ м}$ $l_{\text{ст}} = 250 \text{ дҕи}$ $v = 0,53$; $1000' = 1,96$

9. $l_{\text{ст}} = 0,5 \cdot H_{\text{ст}} = 0,5 \cdot 16,4 = 8,2 \text{ м}$ $l_{\text{ст}} = 250 \text{ дҕи}$ $v = 0,53$; $1000' = 1,96$

$$h = \zeta \cdot \frac{v_{kol}^2}{2 \cdot g} + \frac{v_{mp}^2}{2 \cdot g}, \quad (3.60)$$

10. $\zeta = 0,5 \cdot H_{\text{ст}} = 0,5 \cdot 16,4 = 8,2 \text{ м}$ $l_{\text{ст}} = 250 \text{ дҕи}$ $v = 0,53$; $1000' = 1,96$

h_j m - պոմպի տեսչության լիցքի չափ, m=2;

$Q_{\text{нож}} = 40$ ըմպի- տեսչության լիցքի տեղափոխման ժամանակահատվածը, t - տեղափոխման ժամանակ, 3 րոպե:

$$Q_{\text{нож}} = \frac{3600 \times 3 \times 40}{1000} = 432 \text{ m}^3$$

$\sum Q_{\text{макс}}$ - փոխադրվող օբյեկտի և օբյեկտի վրա գտնվող ջրի քանակի գումարը, m^3 ;

Q_1 - օբյեկտի տեղափոխման ժամանակահատվածի վրա օբյեկտի տեղափոխման քանակը:

$$Q_1 = 4.17 \times Q \times t \quad (3.100)$$

$$Q_1 = 4.17 \times 70358 \times \frac{3}{100} = 8802 \text{ m}^3$$

Ընդամենը ջրի քանակը, որը տեղափոխվում է 2 փոխադրվող օբյեկտի տեղափոխման ժամանակահատվածում:

$$W = 2 \times q_{\text{гтс}} \times t \times 60 \quad (3.101)$$

$$W = 2 \times 0.576 \times 6 \times 60 = 414,7 \text{ ըմ}$$

Ընդամենը:

$$W_n = 3 \times 432 + 3449,62 + 3752,15 + 3610,73 - 8802 = 3306,5 \text{ ըմ}^3$$

$$W = 7359,4 + 414,7 + 3306,5 = 11080,6 \text{ ըմ}^3$$

Ընդամենը ջրի քանակը, որը տեղափոխվում է 3 փոխադրվող օբյեկտի տեղափոխման ժամանակահատվածում, 3780 m^3 և տեղափոխվող ջրի քանակը, որը տեղափոխվում է 4,2 ըմ օբյեկտի տեղափոխման ժամանակահատվածում, $4,1 \text{ ըմ}$:

3.10.1 Բնակավայրի տեղափոխման ժամանակահատվածի որոշում

Ընդամենը ջրի քանակը, որը տեղափոխվում է օբյեկտի տեղափոխման ժամանակահատվածում, 3780 m^3 և տեղափոխվող ջրի քանակը, որը տեղափոխվում է 4,2 ըմ օբյեկտի տեղափոխման ժամանակահատվածում, $4,1 \text{ ըմ}$:

Ընդամենը ջրի քանակը, որը տեղափոխվում է 3 փոխադրվող օբյեկտի տեղափոխման ժամանակահատվածում, 3780 m^3 և տեղափոխվող ջրի քանակը, որը տեղափոխվում է 4,2 ըմ օբյեկտի տեղափոխման ժամանակահատվածում, $4,1 \text{ ըմ}$:

Ընդամենը ջրի քանակը, որը տեղափոխվում է 3 փոխադրվող օբյեկտի տեղափոխման ժամանակահատվածում, 3780 m^3 և տեղափոխվող ջրի քանակը, որը տեղափոխվում է 4,2 ըմ օբյեկտի տեղափոխման ժամանակահատվածում, $4,1 \text{ ըմ}$:

Ընդամենը ջրի քանակը, որը տեղափոխվում է 3 փոխադրվող օբյեկտի տեղափոխման ժամանակահատվածում, 3780 m^3 և տեղափոխվող ջրի քանակը, որը տեղափոխվում է 4,2 ըմ օբյեկտի տեղափոխման ժամանակահատվածում, $4,1 \text{ ըմ}$:

$$W_n = N \cdot F_{\text{уап}} \cdot h_n, \quad (3.102)$$

h_n - օբյեկտի տեղափոխման ժամանակահատվածի ժամանակահատվածը, $h_n = 0,8 \text{ ըմ}$ [9].

$$h = \frac{0,52}{2 \times 1,2 \times 15} = 0,014\text{M} = 14 \text{ mm}$$

h₂ - ოსტატის დანახვა ზღვის დონიდან $h_2 = 3,0$ მ [1, გ.6.219];

h₃ - ოსტატის დანახვა ოსტატის დანახვა ზღვის დონიდან $h_3 = 0,5$ მ [1, გ.6.219].

$$Z_{\Gamma.B.} = 66 + 3,0 + 0,5 = 69,5 \text{ მ}$$

1 ოსტატის დანახვა ზღვის დონიდან $Z_{\Gamma.B.}$ და h_4 :

$$Z_{K.N.} = Z_{\Gamma.B.} + h_4, \quad (3.128)$$

h₄ - ოსტატის დანახვა ოსტატის დანახვა ზღვის დონიდან $h_4 = 0,7$ მ [1, გ.6.219].

$$Z_{K.N.} = 69,5 + 0,7 = 70,2 \text{ მ}$$

1 ოსტატის დანახვა ზღვის დონიდან $Z_{K.N.}$ და h_5 :

$$Z_{3M.} = Z_{K.N.} + h_5 + h_6, \quad (3.129)$$

h₅ - ოსტატის დანახვა ზღვის დონიდან $h_5 = 0,5$ მ [9];

h₆ - ოსტატის დანახვა ოსტატის დანახვა ზღვის დონიდან $h_6 = 0,4$ მ [1, გ.6.219].

$$Z_{3M.} = 70,2 + 0,5 + 0,4 = 71,1 \text{ მ}$$

1 ოსტატის დანახვა ზღვის დონიდან $Z_{3M.}$ და h_7 :

1 ოსტატის დანახვა ზღვის დონიდან $Z_{3M.}$ და h_7 :

3.14 ოსტატის დანახვა ოსტატის დანახვა ზღვის დონიდან

3.14.1 ოსტატის დანახვა ოსტატის დანახვა ზღვის დონიდან

1 ოსტატის დანახვა ზღვის დონიდან $Z_{3M.}$ და h_7 :

$$Q_{ih.cm} = Q_{\partial o \partial} * P_i / 100, \quad (3.130)$$

h₇ Q_{P_i} - ოსტატის დანახვა ზღვის დონიდან Q_{P_i} და h_7 :

$$Q_{dz\theta} = 928 / 2 = 464 \text{ dZfn}$$

Ծանոթ 4.3 ի տվյալներն օգտագործվում են հետևյալի համար՝

Նշանակություն Օգտագործվող օգնական	Կապիտալ տնտեսական գործունեություն	Նշանակություն համար ՀՀ-ի	Երկրի տնտեսական գործունեություն ՀՀ-ի	Կապիտալ տնտեսական գործունեություն ՀՀ-ի	Նշանակություն օգնական համար ՀՀ-ի	Կապիտալ տնտեսական գործունեություն ՀՀ-ի	Նշանակություն օգնական համար ՀՀ-ի	Նշանակություն օգնական համար ՀՀ-ի	Նշանակություն օգնական համար ՀՀ-ի
Նշանակություն համար I տնտեսական - 1 2000- 34	2	255	տնտեսական գործունեություն ?	365	0,095	77500,0	2233800	9	20104,398
Նշանակություն համար II տնտեսական - 1 1600- 90 - 1 2000- 21	3 1	500 250	համար գործունեություն ?	365	0,05	77500,0	1396125		12565,125
Ընդամենը:							3 629 925,00		32 669,52

$\text{tesLTtSBd}^{\text{h}}_j \text{d}^{\text{h}}_j \text{LCTSH}^{\text{h}} \text{'o} \text{fi} \text{fi} \text{ta}^{\text{w}} \text{ls} \text{d}^{\text{h}}_j \text{j}^{\text{w}} \text{j}^{\text{h}} \text{ls} \text{d}^{\text{h}}_j \text{tsd}^{\text{h}}_j \text{o} \text{d}^{\text{h}} \text{fsta} \text{fij} \text{tsd}^{\text{h}}_j \text{t}^{\text{h}}_j \text{fi} \text{ta} \text{fij} \text{o} \text{ls} \text{O}$
 $\text{LD}^{\text{h}}_j \text{d}^{\text{h}}_j \text{j}^{\text{h}} \text{d}^{\text{h}}_j \text{j}^{\text{h}} \text{tsd}^{\text{h}}_j \text{sg}^{\text{h}} \text{u} \text{d}^{\text{h}}_j \text{sg}^{\text{h}} \text{d}^{\text{h}}_j \text{O} \text{O} \text{LS} \text{O} \text{j}^{\text{h}} \text{d}^{\text{h}}_j \text{.}$

15. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води : підручник. Київ : Вища школа, 2005. 672 с.
URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi73/772934.pdf>.

16. Касьянова Н.В. Впровадження стратегії енергозбереження на промислових підприємствах. Ефективна економіка № 2, 2017 [Електронний ресурс]. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5916>

17. Ковалко М. П. Енергозбереження – пріоритетний напрямок державної політики України / М. П.Ковалко, С. П. Денисюк. К. : УЕЗ, 1998. 506 с.

18. Методи підвищення ефективності змішування води з реагентом на очисних спорудах водопостачання / В. А. Яркін, С. М. Епоян, С. П. Бабенко // Науковий вісник будівництва. 2017. Т. 90, № 4. С. 153-157.

19. Мешкова-Клименко Н.А., Косогіна І.В. Толстопалова Н.М. Технологія та обладнання одержання питної та технічної води : конспект лекцій. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 141 с. URL: <http://tnr.kpi.ua/images/Methodichki/OSV.pdf>

20. Новітні технології й устаткування для отримання високоякісної питної води [Електронний ресурс] / В. В. Гончарук, А. М. Байдачний, Д. Д. Кучерук, М. М. Балакіна // Наука та інновації. 2015. Т. 11. № 1. С. 86–91.: URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/handle/123456789/116273> (дата звернення: 19.11.2024).

21. Орлов В. О., Тугай Я. А., Орлова А. М. Водопостачання та водовідведення : підручник. Київ : Знання, 2011. 359 с.

22. Пашкевич М. Переосмислення ступеню відповідальності перед майбутнім: Національна доповідь з питань реалізації державної політики у сфері енергоефективності за 2009 рік / та інші. К., НАЕР-НАУ, 2010. 254 с.
URL: https://saee.gov.ua/documents/nationalna_dopovid_2010-11.pdf

23. Продуктивні сили України: аналіз і короткостроковий прогноз розвитку / Рада з вивчення продуктивних сил України НАН України. К., 1999. Т. 1. 240 с.

24. Сашко В.О., Терещенко Т.М. Водопостачання : навчальний посібник. Київ : Ресурсний центр ГУРТ, 2019 рік. 114 с. URL: <https://tinyurl.com/2xftubkn>

25. Сухенко Ю.Г., Серьогін О.О., Сухенко В.Ю., Рябоконь Н.В. Ресурсозберігаючі технології в харчових і переробних виробництвах: [Підручник] / За ред. проф. О.О.Серьогіна. К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2016. 338 с.

26. Технологія питної води та водопідготовки харчових виробництв [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. [упоряд. Олабоді О.В.] ; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2021. 191 с.

27. Толстопалова Н.М., Літинська М.І., Обушенко Т.І. Технологія та обладнання одержання питної та технічної води. Практикум. Частина 1. [Електронний ресурс]: навчальний посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 101 с.

28. Хільчевський В. К., Забокрицька М. Р., Кравчинський Р. Л., Чунарьов О. В. Основні засади управління якістю водних ресурсів та їхня охорона : навч. Посібник. К. : ВПЦ «Київський університет», 2015. 172 с. : URL: <http://tinyurl.com/jembjaxu>

29. Щербина О.М. Енергія для всіх : техн. довід. з енергоощад. та відновних джерел енергії / Олександр Щербина. – Вид. 4-е, доп. і перероб. – Ужгород: Вид-во Валерія Падяка, 2007. 336 с.

30. Яроцька О. Інноваційні напрями сталого розвитку водогосподарських систем України. URL: <https://zhatk.zt.ua/wp-content/uploads/2020/10/zbirnik-statej-voda-2016.pdf>