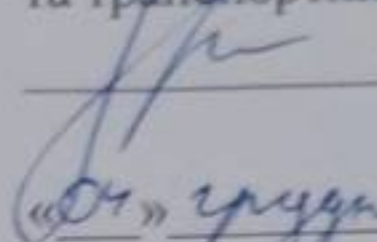


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра будівництва та експлуатації будівель, доріг та
транспортних споруд

До захисту

Допускається

Завідувач кафедри будівництва
та експлуатації будівель, доріг
та транспортних споруд


О.П. Новицький

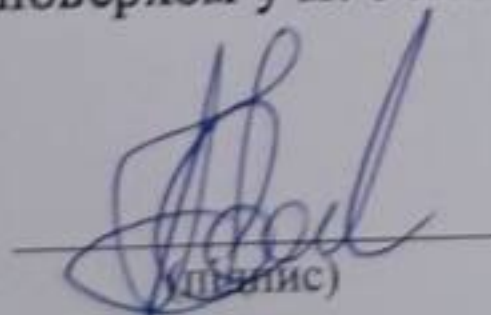
«04» грудня 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

На тему: «Будівництво семиповерхового житлового будинку з
мансардним поверхом у м. Умань Черкаської області»

Виконав (ла)


(підпис)

А.В. Іваній

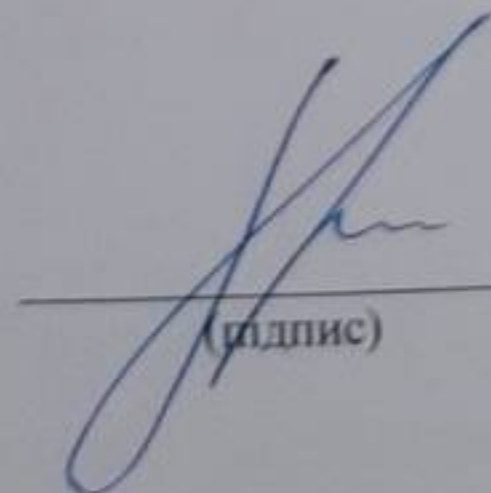
(Прізвище, ініціали)

Група

ПЦБ 2203м

(Науковий)

керівник


(підпис)

О.П.Новицький

(Прізвище, ініціали)

Суми – 2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Кафедра будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Іваній Андрій Володимирович

Тема роботи: Будівництво семиповерхового житлового будинку з мансардним поверхом у м. Умань Черкаської області

Затверджено наказом по університету № 175-н від "21" січня 2023р.
Строк здачі студентом закінченої роботи: "24" грудня 2023 р.

Вихідні дані до роботи:

Завдання на проектування, інженерно-геодезичні умови.

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці)

Пояснювальне з'єднання містить загальні характеристики роботи, оргінектури та конструктивні рішення та додатку масштабу.

5. Перелік графічного та або мультимедійного матеріалу (з точною назівкою обов'язкових креслень)

Архітектурно-будівельні креслення: план,
масштаб, розріз, будова, конструктивна деталізація!
Примітки: деталі креслення

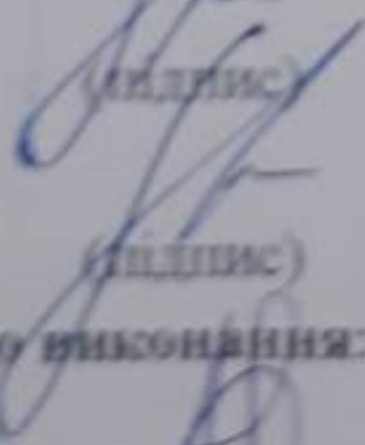
Керівник:



(підпис)

О.П. Новицький
(Прізвище, ініціали)

Консультант



(підпис)

О.П. Новицький
(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:



(підпис)

А.В. Іваній
(Прізвище, ініціали)

Здобувач

Анотація

Іваній Андрій Володимирович. Будівництво семиповерхового житлового будинку з мансардним поверхом у м. Умань Черкаської області – Кваліфікаційна робота магістра на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Сумський національний аграрний університет, Суми, 2023.

Робота складається із змісту, загальної характеристики роботи та її кваліфікаційних ознак, огляд досліджень за обраною темою, розділів основної частини, висновки за результатами МКР (українською та англійською мовами). Сформульовано мету, задачі, об'єкт та предмет дослідження, методи наукового дослідження.

Актуальність водоочищення у багатоповерховому будинку визначається декількома ключовими факторами. По-перше, це забезпечення безпеки і здоров'я мешканців. Неконтрольовані або недостатньо очищені води можуть містити різні забруднення, бактерії та інші шкідливі речовини, які можуть призвести до захворювань. По-друге, водоочищення у багатоповерховому будинку сприяє економії водних ресурсів. Застосування ефективних систем фільтрації та очищення дозволяє використовувати воду повторно, зменшуючи тим самим навантаження на водопостачальні системи та водний басейн. По-третє, це також важливий аспект у зв'язку з екологічною відповідальністю. Налагодження систем водоочищення може сприяти зменшенню викидів шкідливих речовин в навколишнє середовище та покращенню якості води, яка потрапляє в річки або інші водні джерела. Отже, водоочищення у багатоповерховому будинку має величезне значення для забезпечення комфорту, безпеки та екологічної стійкості для всіх його мешканців.

На сьогоднішній день існують різноманітні технології для очищення стічних вод, які спрямовані на зменшення вмісту забруднюючих речовин та поліпшення якості очищених вод. Деякі з інноваційних технологій включають:

- Мікрофільтрація та ультрафільтрація: Використовуються для видалення частинок та мікроорганізмів з води.
- Обертова осмотична фільтрація: Використовує тиск для видалення різних забруднюючих речовин, таких як солі та важкі метали.
- Мембранні біореактори (МБР): Комбінують біологічний процес з мембранною фільтрацією для ефективного очищення стічних вод.
- Анаеробні очисні споруди: Використовують анаеробні бактерії для розкладання забруднюючих речовин без доступу до кисню.
- Електроосмотичне очищення: Застосовується для видалення важких металів та інших іонів з води за допомогою електричного потенціалу.
- Використання рослин: Задіяння рослин, таких як очерет, для забезпечення біологічного очищення води від забруднюючих речовин.
- Ультразвукова диспергація: Застосовується для розчинення та розпадання великих частинок в стічних водах.
- Нанофільтрація та наносорбція: Використовують наноматеріали для видалення навіть дуже малих частинок та речовин з води.

Для вирішення питання очистки стічних вод було б раціонально:

- проаналізувати основні показники по очищенню стічних вод, порівнявши їх з іншими областями;
- виконати повну і достовірну інвентаризацію стану очисних споруд в регіонах області;
- розробити план першочергових заходів по очищенню стоків, визначити джерела фінансування, виконавців і строки виконання, відповідальних за виконання.

Ці технології можуть використовуватися окремо чи в поєднанні, залежно від конкретних потреб та характеристик стічних вод. Важливо враховувати ефективність, вартість, технічну складність та екологічні аспекти при виборі технологій для очищення стічних вод.

Очищення стічних вод у житловому будинку — це не лише технологічний процес, це вклад у збереження біорізноманіття, у покращення здоров'я наших водойм і у підтримання здоров'я людей. Це практичний крок у напрямку сталого розвитку, де кожна крапля очищеної води стає частиною великого руху до збереження нашого планетарного домівок.

Ключові слова: Очищення води, будівництво, житлове будівництво, технології.

Список публікацій та/або виступів на конференціях студента:

Іваній А.В., Впровадження систем водоочищення при будівництві багатоквартирних житлових будинків// Міжнародна науково-практична конференція «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (07-08 грудня 2023 р.) – Суми, 2023.

Іваній А.В., Вибір оптимальних технологічних схем очищення води при будівництві багатоквартирних житлових будинків// Міжнародна науково-практична конференція «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (07-08 грудня 2023 р.) – Суми, 2023.

В **додатках** наведено; тези конференції, альбом слайдів мультимедійної презентації.

Структура роботи. Робота складається з основного тексту на 62 сторінках, у тому числі 13 таблиць, 6 рисунків. Текст роботи містить загальну характеристику роботи, 3-х розділів, висновки і рекомендації за результатами роботи, список з

70-ти використаних джерел. Графічна частина складається з 4 слайдів мультимедійної презентації.

Abstract

Andrii Ivaniï Volodymyrovych. Construction of a seven-story residential building with an attic floor in the city of Uman, Cherkasy Oblast – Master's thesis in manuscript form.

Master's thesis in the specialty 192 "Construction and Civil Engineering". – Sumy National Agrarian University, Sumy, 2023.

The work consists of a table of contents, a general overview of the work and its qualification features, a review of research on the chosen topic, sections of the main part, conclusions based on the results of the research (in Ukrainian and English).

The purpose, tasks, object and subject of the research, and methods of scientific research are formulated. The relevance of wastewater treatment in a multi-story building is determined by several key factors. Firstly, it ensures the safety and health of residents. Uncontrolled or inadequately treated water may contain various pollutants, bacteria, and other harmful substances that can lead to illnesses. Secondly, wastewater treatment in a multi-story building contributes to water resource conservation. The use of effective filtration and purification systems allows for water reuse, thereby reducing the burden on water supply systems and the water basin. Thirdly, it is also an important aspect in terms of environmental responsibility. Establishing wastewater treatment systems can contribute to reducing emissions of harmful substances into the environment and improving the quality of water entering rivers or other water sources. Therefore, wastewater treatment in a multi-story building is of great importance for providing comfort, safety, and environmental sustainability for all its residents.

Various technologies exist today for wastewater treatment, aimed at reducing pollutant content and improving the quality of treated water. Some innovative technologies include:

- Microfiltration and ultrafiltration: Used to remove particles and microorganisms from water.
- Reverse osmosis filtration: Uses pressure to remove various pollutants such as salts and heavy metals.
- Membrane bioreactors (MBR): Combine biological processes with membrane filtration for effective wastewater treatment.
- Anaerobic treatment plants: Use anaerobic bacteria to break down pollutants without access to oxygen.
- Electroosmotic purification: Applied to remove heavy metals and other ions from water using an electric potential.
- Plant-based systems: Involves the use of plants, such as reed beds, for biological water purification.
- Ultrasonic dispersion: Applied to dissolve and break down large particles in wastewater.
- Nanofiltration and nanosorption: Use nanomaterials to remove even very small particles and substances from water.

To address the issue of wastewater treatment, it would be rational to:

- Analyze the main indicators of wastewater treatment by comparing them with other regions.
- Conduct a comprehensive and reliable inventory of the state of treatment facilities in the region.
- Develop a plan of priority measures for wastewater treatment, determine sources of funding, performers, and deadlines, and designate responsibilities for implementation.

These technologies can be used separately or in combination, depending on specific needs and characteristics of wastewater. It is important to consider efficiency, cost, technical complexity, and environmental aspects when choosing technologies for wastewater treatment.

Wastewater treatment in a residential building is not just a technological process; it is a contribution to preserving biodiversity, improving the health of our water bodies, and maintaining human health. It is a practical step towards sustainable development, where every drop of purified water becomes part of a larger movement to preserve our planetary home.

Keywords: Water purification, construction, residential construction, technologies.

List of student's publications and/or presentations at conferences:

Ivanii A.V., Implementation of water purification systems in the construction of multi-storey residential buildings// International scientific-practical conference "Scientific activity as a way of forming professional competencies of the future specialist" (December 7-8, 2023) – Sumy, 2023.

Ivanii A.V., Selection of optimal water treatment technologies in the construction of multi-storey residential buildings// International scientific-practical conference "Scientific activity as a way of forming professional competencies of the future specialist" (December 7-8, 2023) – Sumy, 2023.

Attachments include: conference abstracts, a slideshow presentation.

Structure of the thesis. The thesis consists of the main text on 62 pages, including 13 tables, 6 figures. The text of the thesis includes a general overview of the work, three chapters, conclusions and recommendations based on the results of the work, and a list of 70 references used. The graphic part consists of 4 slides of a multimedia presentation.

Зміст

Завдання на магістерську кваліфікаційну роботу.....	2
Анотація	4
Зміст.....	11
Розділ 1. Загальні характеристики роботи.....	12
Розділ 2. Архітектурно-будівельні та конструктивні рішення будівлі.....	14
Розділ 3. Нові технології при очищенні стічних вод для житлової будівлі.....	36
Висновок.....	55
Список використаної літератури.....	62

Розділ 1.

Загальна характеристика роботи

Актуальність теми.

В світі, де ресурси стають обмеженими, а екологічні питання стають нагальними, актуальність очищення стічних вод виходить на передній план. Кожна краплинка води, що пройшла шлях через наші домівки та підприємства, стає не просто відходом, а потенційним ресурсом для збереження природи та забезпечення здоров'я людей.

Стічні води, які містять різноманітні забруднюючі речовини, стають викликом для екосистем водойм та для нашого життя. Забруднення водних об'єктів може призвести до втрати біорізноманіття, отруєння ґрунтів і води, і загрози здоров'ю населення. Тому очищення стічних вод стає необхідністю, щоб зберегти наше навколишнє середовище і забезпечити стале використання водних ресурсів.

Сучасні технології очищення води дозволяють не лише видаляти забруднення, але й перетворювати стічні води у воду, яку можна використовувати для поливу, промислових потреб, чи навіть для внутрішніх систем житлових будівель. Це не лише стратегічний хід у боротьбі з екологічними викликами, але й раціональне використання водних ресурсів у світі, де дефіцит води стає все більш проблематичним.

Очищення стічних вод у житловому будинку — це не лише технологічний процес, це вклад у збереження біорізноманіття, у покращення здоров'я наших водойм і у підтримання здоров'я людей. Це практичний крок у напрямку сталого розвитку, де кожна крапля очищеної води стає частиною великого руху до збереження нашої планетарної домівки.

Мета дослідження. Підбір ефективної технології при очищенні стічних вод для житлової будівлі.

Завдання дослідження:

- Розробити методику формування трубобетонних конструкцій в існуючій будівлі;
- Дослідити можливі аспекти роботи трубобетонних колон із сталевим перекриттям.

Об’єкт дослідження – процес очищення стічних вод та водовідведення з покрівлі з подальшим використанням.

Предмет дослідження: система водовідведення.

Методи дослідження:

- Аналіз існуючих методів очищення стічних вод;
- Підбір ефективних технологій для очищення стічних вод;
- Адаптація технологій очищення стічних вод для багатоповерхового житлового будівництва.

Наукова та технічна новизна одержаних результатів:

- отримано рішення задач з визначення ефективної технології для очищення водостічних вод для багатоповерхового будинку;
- розроблено та досліджено особливості застосування технології очищення стічних вод для будівництва багатоповерхового житлового будинку.

Практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження призначені для застосування даної технології очищення стічних вод для будівництва багатоповерхових будинків.

Розділу 2

Архітектурно-будівельні та конструктивні рішення будівлі

2.1 Вихідні дані

Випускна магістерська кваліфікаційна роботи на тему "Будівництво семиповерхового житлового будинку з мансардним поверхом у м. Умань Черкаської області".

Місто будівництва – м. Умань Черкаської області

Будівельно кліматична зона згідно [3]

- кліматичний район I

Розрахункові дані температури повітря [3]

- найбільш холодні п'ятиденки – -24С

- найбільш холодні доби – - 29°С

Нормативна глибина сезонного промерзання ґрунтів на відмітці- 1,2 м

В зазначеному районі переважаючими ґрунтами є тверді суглинки- 4 м.

Ґрунтові води відсутні.

Вітри переважно ПнСх.

Вихідні дані для побудови рози вітрів

Таблиця 1

<i>Місяць</i>	<i>Повторення напрямку вітру</i>							
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
Січень	13,7	14,6	13,8	8,5	10,4	12,2	14,9	11,9
Липень	22,7	13,0	7,5	4,2	9,0	12,5	15,0	16,1

2.2 Генеральний план ділянки

Генеральний план, розроблений відповідно [4]. Генеральний план має форму прямокутника з розмірами 83,91x57,85 м.

Виділений під забудову майданчик має невеликий ухил для відводу ґрунтових та атмосферних вод. Від центральної траси він відокремлений зеленими насадженнями та додатковою під'їзною дорогою шириною 6 м, що забезпечує під'їзд до будівлі.

Крім запроєктованої будівлі, на зазначеній території передбачені:

- Майданчик для сміттєвих баків;
- Автомобільна стоянка;
- Майданчик для виходу собак;
- Майданчик для дітей до 6 років;
- Майданчик для сушіння білизни;
- Майданчик для тихого відпочинку;
- Спортивний майданчик;

На генеральному плані будівлі і споруди розташовуються з урахуванням їх сприятливого природнього освітлення і провітрювання, санітарних та протипожежних вимог.

Проїзд до будівлі здійснюється дорогою шириною 3,5 м.

Тротуари шириною 1,5 м. Покриття доріг, тротуарів, майданчиків для білизни з тротуарної плитки.

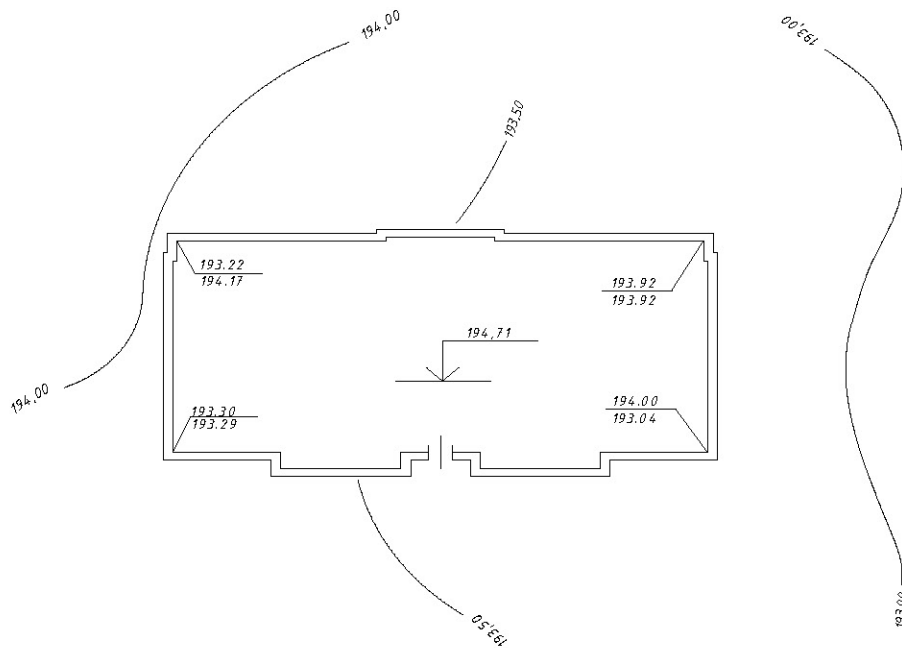
Вільна територія від забудови та твердих покриттів озеленена влаштуванням газонів з багаторічних трав, клумб, насадженням дерев листяних та хвойних порід.

ТЕП Генплану

Таблиця 2

№ п/п	Найменування	Од. виміру	Кількість
1	Площа ділянки	м ²	4854,19
2	Площа забудови	м ²	630,00
3	Площа майданчиків	м ²	278,00
4	Площа озеленення	м ²	2659,85
5	Площа твердих покриттів	м ²	1286,34
6	Відсоток озеленення	%	54,80
7	Відсоток забудови	%	12,98

Розрахунок вертикальної прив'язки будівлі, що проектується, до земельної ділянки



1. Знаходимо чорні відмітки умовних точок будівлі методом інтерполяції.

$$H_{ч} = H_{м.г.} + x,$$

де x - перевищення відповідно умовної точки над молодшою горизонталлю.

$$X = (m/d) * h,$$

де m - найкоротша відстань від молодшої горизонталі до умовної точки;

d - найкоротша відстань між горизонталями;

h - висота перерізу = 1м

Чорні відмітки:

$$H_{ч}^A = 193 + 0,3 = 193,30 \text{ (м)}$$

$$H_{ч}^B = 193 + 0,22 = 193,22 \text{ (м)}$$

$$H_{ч}^C = 193,5 + 0,42 = 193,92 \text{ (м)}$$

$$H_{ч}^D = 194,00 \text{ (м)}$$

2. Знаходимо проєктні відмітки умовних точок будівлі:

а) Відмітка планування визначається як середє арифметичне двох чорних відміток міні тах протилежних умовних точок будівлі.

$$H_0 = (H_{ч}^{\min} + H_{ч}^{\max})/2 = (193,22 + 194)/2 = 193,61 \text{ (м)}$$

б) Перевищення між цими умовними точками знаходиться:

$$h^1 = (f+1) \cdot i = (14 + 28,2) \cdot 0,02 = 1,13$$

i- проєктний ухил планування місцевості = 2%

в) Червона відмітка умовної точки В буде вища відмітки планування, а умовна точка – D нижча на туж відмітку.

$$H_{ч}^B = H_0 - 0,5 \cdot h^1 = 193,61 + 0,5 \cdot 1,134 = 194,17 \text{ (м)}$$

$$H_{ч}^D = H_0 + 0,5 \cdot h^1 = 193,61 - 0,5 \cdot 1,134 = 193,04 \text{ (м)}$$

Червоні точки знаходять від будь якої умовної точки з урахуванням заданого ухилу.

$$H_{ч}^A = H_{ч}^D + 28,2 \cdot 0,02 = 193,043 + 44,1 \cdot 0,02 = 193,92 \text{ (м)}$$

$$H_{ч}^C = H_{ч}^B + 14 \cdot 0,02 = 194,17 + 12,6 \cdot 0,02 = 193,29 \text{ (м)}$$

3. Знаходимо абсолютну відмітку I-го поверху (відмітку чистої підлоги).

$$H_{\text{абс.}} = (H_{ч}^D + H_{ч}^C + H_{ч}^B + H_{ч}^A) / 4 \cdot H_{\text{р.з.}} =$$

$$(194,17 + 193,04 + 193,92 + 193,29) / 4 \cdot 1,10 = 194,71 \text{ (м)}$$

$H_{\text{р.з.}}$ – відмітка рівня землі на фасаді = 1,10 м.

$$\text{Абсолютна відмітка} = 194,71 \text{ (м)}$$

2.3 Об'ємно - планувальне рішення будівлі

Запроектована будівля в плані має форму прямокутника, з розмірами в осях 15,00х32,00 м.

Конструктивна схема з повздовжніми несучими стінами.

Будівля 7-ти поверхова із мансардою, загальна висота будівлі – 27,87 м, з висотою поверху 3 м.

Зовнішні стіни двошарові товщиною - 610 мм виконані із керамічної цегли, внутрішні несучі стіни товщиною - 380 мм, перегородки міжкімнатні виконані з цегли товщиною - 120 мм, перегородки в санвузлах цегляні товщиною - 65 мм. Ванна та туалет у всіх квартирах розділені.

Квартири мають лоджії, вихід до них спроектований через житлову кімнату.

Клас будівлі – СС2

Ступінь довговічності – II

Ступінь вогнестійкості – II

Склад квартир

Таблиця 3

Тип квартир	Найменування приміщень	Площа, м ²				
		Позиція	житлова	допоміжна	загальна	літнє приміщення
1А	Житлова кімната	1	20,29			
	Кухня	4		11,14		
	Коридор	5		3,92		
	Ванна кімната	6		2,7		
	Туалет	7		1,2		
	Лоджія	8			7,94	
	Разом		20,29	18,96	7,94	47,19
2А	Житлова кімната	1	19,8			
	Житлова кімната	2	10,31			
	Кухня	4		10,87		
	Коридор	5		9,75		
	Ванна кімната	6		2,7		
	Туалет	7		1,2		
	Лоджія	8			5,63	
	Разом		30,11	24,52	5,63	60,26
3А	Житлова кімната	1	17,49			
	Житлова кімната	2	14,31			
	Житлова кімната	3	17,58			
	Кухня	4		10,5		
	Коридор	5		12,84		
	Ванна кімната	6		2,7		
	Туалет	7		1,2		
	Лоджія	8			8,43	
	Разом		49,38	27,24	8,43	85,05

Експлікація квартир

Таблиця 4

<i>Тип квартири</i>	<i>Кількість</i>	<i>Площа, м²</i>	
		<i>житлова</i>	<i>загальна</i>
Однокімнатна А	16	20,29	47,19
Двокімнатна А	16	30,11	60,26
Трикімнатна А	16	49,38	85,05
Всього	42	1396,92	2695,00

ТЕП будівлі

Таблиця 5

<i>№ п/п</i>	<i>Назва</i>	<i>Одиниці виміру</i>	<i>Кількість</i>
1.	Житлова площа	м ²	1396,92
2.	Загальна площа	м ²	2695,00
3.	Площа забудови	м ²	630,00
4.	Будівельний об'єм	м ²	17558,10
5.	Планувальний коефіцієнт	%	4,28
6.	Об'ємний коефіцієнт	%	0,04

2.4. Конструктивне рішення будівлі

2.4.1. Фундаменти, цоколь, вимощення.

Фундаменти пальові складаються із паль та ростверку. Палі забивні, збірні залізобетонні, палі-стійки, круглого, січення довжиною 6,0м марки С6-30 по [5]. Палі залізобетонні.

Ростверк монолітний шириною під внутрішні стіни 2000 мм, під зовнішні - 1000 мм.

Фундаментні блоки марки ФБС 24.4.6 ФБС 12.4.6 по [5]. Блоки бетонні для стін підвалів.. Укладка фундаментних блоків здійснюється на цементно-піщаному розчині М50 із перев'язкою швів.

Горизонтальна гідроізоляція із 2-х шарів суміші CERESIT CR 65, вертикальна – обмазка гарячим бітумом за 2 рази.

По периметру будівлі влаштовують вимощення шириною 1,5 м із асфальтобетону з ухилом 3 %.

- Склад вимощення:
1. Асфальтобетон - 30 мм;
 2. Підготовка зі щебня - 150 мм;
 3. Ущільнений ґрунт

2.4.2 Стіни

Будівля з поперечними несучими стінами. Зовнішні стіни виконані із цегли з зовнішнім утепленням. Внутрішні несучі стіни виконані із звичайної керамічної цегли. Перегородки виконуються із цегли. Товщина перегородок 120 мм.

Марки розчину та цегли прийняті за таблицею

Таблиця 6

Поверхи	1	2	3	4	5	6	7	Мансардний поверх
Марка цегли	100	100	100	100	100	100	100	100
Марка розчину	50	50	50	50	50	50	50	50
Марка цегли (внутрішні стіни)	100	100	100	100	100	100	100	100
Марка розчину (внутрішні стіни)	50	50	50	50	50	50	50	50

Система перев'язки багаторядна. Стіни утеплюються пінополіуретановими плитами, які кріпляться за допомогою клей-піни CERESIT СТ 62.

Зовнішні стіни неоднорідні товщиною - 610 мм, прив'язка 410x200 мм. Внутрішні несучі стіни товщиною - 380 мм- прив'язка 190x190 мм, стіни сходової клітки мають прив'язку 100x280 мм.

Товщина горизонтальних швів 12 мм, а вертикальних 10 мм. Шви на внутрішній та зовнішній поверхні стін заповнюється в пустошовок.

Перемички над віконними і дверними прорізами брускової серії 1.038.1-1 вип.1 :

- ПР 1-12.12.14 розмірами 1290x120x140;
- ПР 38-12.12.22у розмірами 1290x120x220;
- ПР 2-16.12.14 розмірами 1680x120x140;
- ПР 38-18.12.22у розмірами 1810x120x220;
- ПР 3-24.12.14 розмірами 2460x120x140;

Теплотехнічний розрахунок

Район будівництва – м. Умань Черкаської області.

Згідно [6] опір теплопередачі огорожуючих конструкцій для температурної зони приймаємо:

III

Нормативний опір теплопередачі:

- для стін $R_{\text{ТР}}^0=4,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°К/Вт}$,
- для віконного заповнення $R_{\text{ТР}}^0=0,5 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$,

Температура внутрішнього повітря – 18°С .

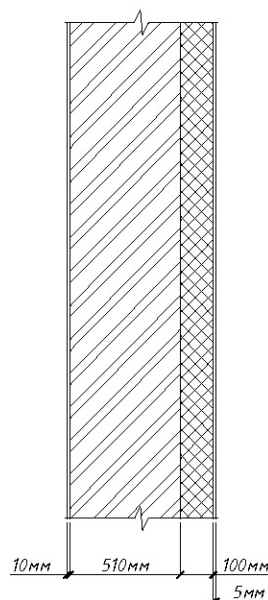
Вологість внутрішнього повітря – 65%.

Вологісний режим приміщень – вологий.

Умови експлуатації конструкцій – Б.

Розрахункова схема зовнішньої стіни

1. Шар магнезитової плити $\delta_1=0,010\text{м}$, $\lambda_4=0,81 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$
2. Утеплювач $\delta_2=0,07\text{м}$ $\lambda_1=0,012 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$
3. Шар цегли $\delta_1=0,51\text{м}$, $\gamma_1=1800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_1=0,81 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$
4. Шар штукатурки $\delta_1=0,02\text{м}$, $\gamma_3=800 \text{ кг/м}^3$, $\lambda_3=0,21 \text{ Вт/м} \cdot \text{°С}$



Таблиця 7

Найменування матеріалу	Товщина м	Теплопровідність
Шпаклівка	0,10	0,204
Цегляна стіна	0,510	0,85
Утеплювач	0,100	0,19
Штукатурка	0,05	0,35

Для забезпечення теплозахисних якостей огорожуючих конструкцій повинна виконуватися умова $R_0 \geq R_0^{TP}$.

Для чотиришарової стінової конструкції маємо:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H};$$

Для стінової огорожі $\alpha_B = 8.7$, $\alpha_H = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$.

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.03}{0.81} + \frac{0.07}{\lambda_2} + \frac{0.51}{0.21} + \frac{0.02}{0.81} + \frac{1}{23} \geq R_{TP}^0 = 4.2$$

звідки $\lambda_2 \leq 0.13 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$.

В якості утеплювача в конструкції стіни прийняті плити пінополіуретану $\gamma = 40 \text{ кг/м}^3$ із $\lambda = 0.028 \text{ Вт/м} \cdot \text{°C}$,

Перевірка опору теплопередачі огорожі:

$$R_0 = \frac{1}{8.7} + \frac{0.03}{0.81} + \frac{0.07}{0.028} + \frac{0.51}{0.21} + \frac{0.02}{0.81} + \frac{1}{23} \geq R_{TP}^0 = 4.2$$

Отже $R_0 = 4,2 > R_0^{TP} = 4.0$. Теплозахисні якості стінової огорожі забезпечені.

2.4.3. Перегородки

Перегородки із звичайної керамічної цегли М 75 на цементно-піщаному розчині М50.

Товщина міжкімнатних перегородок - 120 мм, санвузлів - 65 мм. Перегородки армуються полосовою сталлю січенням 1,5х25 мм, яка укладається в горизонтальні шви через кожні шість рядів кладки. Кінці арматури зв'язують із зовнішньою стіною відгинами .

Шви виконуються впустошовку. Товщина горизонтальних швів 12 мм, вертикальних - 10 мм.

2.4.4 Перекриття

Плити перекриття та покриття із збірних залізобетонних попередньо напружених панелей, з круглими порожнинами з бетону класу С20/25, арматури класу А800 по серії 1.141-1 вип.в3 марок:

ПК 58.15-8 з розмірами 2780х1490; товщиною 220 мм

ПК 60.10-8 з розмірами 5080х990; товщиною 220 мм

ПК 60.15-8 з розмірами 5080х1490; товщиною 220 мм

ПК 63.15-8 з розмірами 5080х1490; товщиною 220 мм

ПК 63.12-8 з розмірами 5980х1190; товщиною 220 мм

ПК 68.12-8 з розмірами 5980х1190; товщиною 220 мм

ПК 68.15-8 з розмірами 5980х1490; товщиною 220 мм

ПК 21.12-8 з розмірами 6280х1190; товщиною 220 мм

ПК 21.15-8 з розмірами 6280х1490; товщиною 220 мм

ПК 36.15-8 з розмірами 6280х1490; товщиною 220 мм

ПК 51.10-8 з розмірами 6480х990; товщиною 220 мм

Плити перекриття укладаються на стіни на цементно-піщаному розчині М50. Величина опирання на зовнішні та внутрішні стіни 100 мм. Шви між плитами перекриття ретельно заповнюються цементно-піщаним розчином М100.

Для забезпечення просторової жорсткості будівлі по зовнішніх стінах плити анкеруються «Г» - подібними анкерами, один кінець якого закладається в шов між кладкою, другий приварюється до монтажної петлі. По внутрішніх стінах плити зв'язуються між собою анкерами, які приварюються до монтажних петель та покриваються антикорозійним покриттям із цементно-піщаного розчину товщиною 30 мм. Монтажні петлі після анкерування відгинаються.

2.4.5 Дах і покрівля

Дах із приставних крокв, з холодним прохідним горищем.

Конструктивна схема даху несиметрична з двома опорами.

Кроквяна система виконана із бруса і складається із наступних елементів:

- Крокв 50 х 120(h); з кроком 1200мм;
- Мауерлату 100х100;
- Лежня 100х100;
- Стояків 100х100;
- Підкосів 100х100;
- Кобилок 40х130 (h) ;
- Затяжок 50х150;
- Розкосів 100х100;
- Накладок 25х150;
- Підшивних дошок 50х150.
- Лат 50х50.

З'єднання елементів здійснюється за допомогою цвяхів.

Кінці крокв через одну кріплять дротом 2хØ4 до костиля забитого в кладку. Місця з'єднання дерев'яних конструкцій із цегляною кладкою огортаються толем.

Провітрювання горища здійснюється через слухові вікна. Вихід на дах організований через слухове вікно.

Покрівля виконана із метало черепиці «Айрон-Трейд».

По периметру будівлі влаштовуються металева огорожа покрівлі висотою 600мм.

Водовідвід зовнішній організований через систему водовідведення PLASTMO : настінні водостічні жолоби, лійки, труби, які закріплюють до стіни за допомогою костилів.

2.4.6 Сходи

Сходи двохмаршові, внутрішні, залізобетонні з великорозмірних елементів Серії 1.151.1-6 вип. 1ЛМ 30.15.14-4. розташовані в ізольованих сходиноквих клітинах.

Поверхові і міжповерхові площадки Серії 1.252.1-4, вип.1, марки 2ЛП 35.15-4-К, 2ЛП 35.15В-4-К

Ухил сходиноквих маршів 1:1.5.

2.4.7 Вікна та двері

Вікна металопластикові двох-камерні, марки ВК-1, ВК-2, ВК-3, ВК-4, ВК-5, ВК-6, відкривання вікон в середину приміщень.

Із внутрішньої сторони встановлені на монтажну піну з невеликим ухилом у сторону приміщення пластикові підвіконні дошки довжиною 1500 мм індивідуального виготовлення. Із зовнішньої сторони влаштований водовідвід з оцинкованої покрівельної сталі.

Зовнішні парадні двері металопластикові серії 1.136.5-19, марки ДН 21-13 (2070 x 1270 мм).

Внутрішні двері дерев'яні наступних марок:

- двері позиція 1 серії 1.136.5-19 марки ДН 21-10 (2070 x 970 мм), глухі, двопільні;
- двері позиція 2 серії 1.136.5-19 марки ДН 21-9 (2070 x 870 мм), засклені, однопільні;
- двері позиція 3 серії 1.136-10 марки ДО 21-8 (2070 x 770 мм), засклені, однопільні;
- двері позиція 4 серії 1.136-10 марки ДО 21-7 (2070 x 670 мм), засклені, однопільні;
- двері позиція 5 серії 1.136-10 марки БС 22-9 (2170 x 870 мм), однопільні;
- двері позиція 6 серії 1.136-10 марки ДО 21-7 (2070 x 670 мм), глухі, однопільні;

Дерев'яні полотна встановлюються в дерев'яні коробки, а щілину між стіною та коробкою заповнюють монтажною піною.

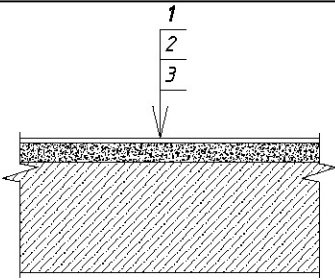
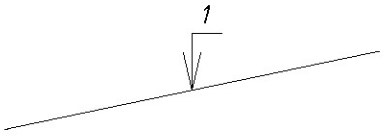
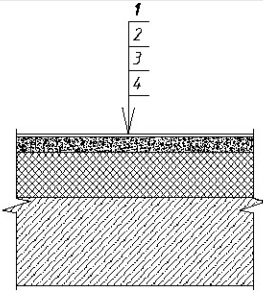
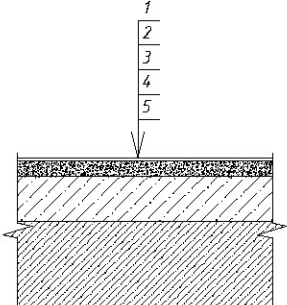
2.4.8 Підлоги. Експлікація підлог

У житлових кімнатах – підлоги із лінолеуму, в кухні та санвузлах керамічна плитка.

Плінтус у житлових кімнатах - ПВХ, кухні – ПВХ, санвузлах – відсутній.

У санвузлах рівень підлоги нижче від рівня підлоги квартири на 20 мм.

Таблиця 8

Назви приміщень	Схема підлоги	Елементи підлоги	Площа м ²
Тамбури, вестибюті, загальні коридори.		1) Керамограніт – 12 мм 2) Стяжка з цементно-піщаного розчину М100 -30 мм 3) Залізобетонна плита – 220 мм	289,2
Пандус вхідний		Нержавіюча сталь	26,02
Житлові кімнати, внутрішньо-квартирні коридори		1) Лінолеум ПВХ НА основі – 3 мм 2) Стяжка з цементно-піщаного розчину М100 – 45 мм 3) Утеплювач з пінополіуретанових плит «Анталія» - 50 мм 4) Залізобетонна плита - 220 мм	1201,82
Ванни, санвузли		1) Плитки керамічні - 7 мм 2) Прошарок з цементно-піщаного розчину М100 -30 мм 3) Гідроізоляція – 2 мм 4) Стяжка з цементно-піщаного розчину М150 -20 мм 5) Залізобетонна плита - 220 мм	162,8

2.4.9 Інші конструкції

Перед входом у будівлю передбачений ганок, який влаштовується із монолітного залізобетону класу С12/15, для зручності перед входом у будівлю передбачені:

- металеві решітки Серії 1.100.2-5 марки МР-09.08.

2.5 Відомості про зовнішні та внутрішнє опорядження

Відомості опорядження приміщень

Зовнішнє опорядження.

Зовнішня поверхня будівлі облицьована теплоізоляційними плитами

Цоколь будівлі облицьований плиткою.

Зовнішні поверхні дверей покриті ґрунтовкою та пофарбовані масляною фарбою за два рази.

Внутрішнє оздоблення.

Таблиця 9

Назва приміщення	Стеля	Стіни		Примітка
	<i>вид оздоблення</i>	<i>висота</i>	<i>вид оздоблення</i>	
Житлові кімнати, коридор	Водно–дисперсійна акрилова фарба	2,7 м	Суха гіпсова штукатурка, шпалери	1596,48
Кухня		2,7 м	Суха гіпсова штукатурка, шпалери	520,16
Санвузли		2,7 м	Облицьовання плиткою	187,20
Сходова клітка		2,7 м	Водно–дисперсійна акрилова фарба	250,52
Лоджії		2,7 м	Водно–дисперсійна акрилова фарба	352,00

2.6 Відомість про інженерно-технічне обладнання будівлі

Водопровід господарчо-питної води, розрахунковий напір в основі стояків 25 м.вод.ст.

Гаряче водопостачання – центральне від зовнішньої мережі.
(передбачено встановлення лічильника для вимірювання теплової енергії).

Каналізація – господарчо-побутова в міську мережу.

Опалення – водяне централізоване від зовнішнього джерела;
температура води в теплоносію 70-90° С.

Вентиляція природна.

Газопостачання від зовнішньої мережі.

Електропостачання – II категорії, напруга 220 В.

Освітлення – штучне, світлодіодними лампами.

Улаштування зв'язку – кабельне телебачення, мережа інтернет.

Обладнання кухонь і сан.вузлів – газові плити, ванни, умивальники, унітази.

2.7 Підрахунок ТЕП

2.7.1 ТЕП генплану:

1. Площа ділянки $S_g = Q_g \times B_g = 57,85 \times 83,91 = 4854,19 \text{ (м}^2\text{)}$

2. Площа майданчиків

$$S_M = \sum S_M = 8 + 64 + 21 + 14 + 9 + 162 = 278 \text{ (м}^2\text{)}$$

3. Площа забудов $S_3 = 630,00 \text{ (м}^2\text{)}$

4. Площа озеленення $S_{03} = S_g - S_3 - S_M - S_{ТП}$

$$S_{03} = 4854,19 - 630 - 278 - 1286,34 = 2659,85 \text{ (м}^2\text{)}$$

5. Площа твердого покриття $\sum S_{ТП}$

$$\sum S_{ТП} = 1286,34$$

6. Відсоток озеленення $\%_{03} = \frac{S_{03}}{S_g} \times 100$

$$\sum \%_{03} = 2659,85 / 4854,19 \times 100 = 54,80 \%$$

7. Відсоток забудови $\%_{заб} = \frac{S_3}{S_g} \times 100$

$$\%_{заб} = 630,00 / 4854,19 \times 100 = 12,98 \%$$

2.7.2 ТЕП будівлі:

1. Площа забудови, м^2

$$S_{заб.} = (L + a) \times (B + b) = (32 + 1,5) \times (15 + 1,5) = 630,00 \text{ (м}^2\text{)}$$

2. Житлова площа $S_{жит.} = n (S_{жит.1} + S_{жит.2})$

$$S_{жит.} = 7 \times 2 \times (49,38 + 30,11 + 20,29) = 1396,92 \text{ (м}^2\text{)}$$

3. Загальна площа м^2 $S_{заг.} = n (S_{жит.1} + S_{g1} + S_{жит.2})$

$$S_{заг.} = 7 \times 2 \times (85,05 + 60,26 + 47,19) = 2695,00 \text{ (м}^2\text{)}$$

4. Будівельний об'єм м^3

$$V_{заб.} = S_{заб.} \times H = 630 \times 27,87 = 17558,10 \text{ (м}^3\text{)}$$

5. Планувальний коефіцієнт

$$K_{п} = S_{заг.} / S_{заб.} = 2695 / 630 = 4,28 \%$$

6. Об'ємний коефіцієнт

$$K_{о} = S_{заб.} / V_{заб.} = 630 / 17558,10 = 0,04 \%$$

2.8. Специфікації

2.8.1. Специфікація бетонних, залізобетонних, металевих конструкцій

Таблиця 10

Марка, позиція	Позначення	Найменування	К-ть	Маса (кг)	Прим. V бетону
Фундаменти					
1		С6-30	194	1555	0,62
Блоки стін підвалу					
2		ФБС 24.4.6	96	1360	0,52
3		ФБС 12.4.6	126	1160	0,46
Сходишкові площадки					
4	1.152-5	ЛПР 35.12-4-к	16	970	0,322
5		ЛПР 35,12В-4-К	1	1120	0.366
Сходишковий марш					
6	1.151.1-6	ЛМ 30.15.14-4	16	1520	0.607
Огорожа маршу					
7	1.100.2-5 вип.1	ОЛ-12-1	16	29,31	
Плити перекриття покриття					
8	по серії 1.141-1 вип.в3	ПК 58.15-8	27	1685	1,1
9		ПК 60.10-8	18	1775	1,3
10		ПК 60.15-8	54	2800	1,96
11		ПК 63.12-8	36	2250	1,65
12		ПК 63.15-8	72	2640	1,88
13		ПК 68.12-8	126	2850	1,95
14		ПК 68.15-8	72	2960	1,99
15		ПК 21.12-8	27	520	0,3
16		ПК 21.15-8	9	630	0,36
17		ПК 36.15-8	36	890	0,72
18		ПК 51.10-8	18	1560	0,96
Решітка для витирання ніг					
19	1.100.2-5 в.1	РН – 7.5-1	1	15	

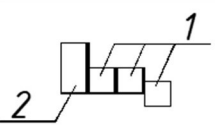
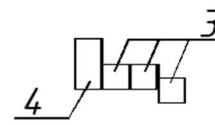
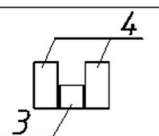
2.8.2. Специфікація елементів заповнення прорізів

Таблиця 11

Марка, позиція	Позначення	Найменування	Кількість по поверхам								Тех пов.	Всього	Маса (кг).
			1	2	3	4	5	6	7	8			
Вікна													
ВК-1	1.136.5 -16 ч. 1.2	ОС 15-15	14	14	14	14	14	14	14	14	-	112	
ВК-2		ОС 15-22	6	6	6	6	6	6	6	6	-	48	
ВК-3		ОС 30-56	2	2	2	2	2	2	2	2	-	16	
ВК-4		ОС 30-33	2	2	2	2	2	2	2	2	-	16	
ВК-5		ОС 30-66	2	2	2	2	2	2	2	2	-	16	
Двері													
1	1.136.5-19	ДГ 21-10	9	9	9	9	9	9	9	9	-	73	
2	1.136.5-19	ДГ 21-9	8	8	8	8	8	8	8	8	-	64	
3	1.136.5-19	ДГ 21-8	6	6	6	6	6	6	6	6	-	54	
4	1.136.5-19	ДГ 21-7	12	12	12	12	12	12	12	12	-	96	
5	1.136.5-19	БС 22-9	6	6	6	6	6	6	6	6	-	54	
6	1.136.5-19	ДО 21-17	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
7	1.136.5-19	ДО 21-18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	

2.8.3. Специфікація перемичок

Таблиця 12

Марка, позиція	Позначення	Найменування	Кількість по поверхам	Всього	Маса (кг)	Прим. V бетону
			1-8			
ПР 1		1) ПР 3-24.12.14	на поверсі 24 шт	240	100	0,04
		2) ПР 8-24.22у	на поверсі 8 шт	80	175	0,07
ПР 2		3) ПР 2-16.12.14	на поверсі 36 шт	360	50	0,02
		4) ПР 38-16.12.22у	на поверсі 12 шт	120	75	0,03
ПР 3		3) ПР 2-16.12.14	на поверсі 14 шт	140	75	0,03
		4) ПР 38-16.12.22у	на поверсі 28 шт	280	125	0,05

Розділ 3

Нові технології при очищенні стічних вод для житлової будівлі Загальні положення та оцінка забруднення водного об'єкту.

Об'єктивний аналіз економічної ситуації, що склалася на Україні свідчить про стійке загострення взаємовідносин суспільства та навколишнього середовища. Незважаючи на то, що за останні роки спостерігається зменшення кількості викидів забруднених речовин, що пов'язано з частковим припиненням промислових підприємств, навантаження на навколишнє середовище залишається дуже високим. Покращення екологічної ситуації регіонального басейну пов'язане із зменшенням скидів стічних вод. По статистичним даним майже чверть стічних вод від загального об'єму потрапляє у водоймища без будь-якого очищення. В цілому по країні ця цифра складає більш 980млн. м³ стоків. Особливо гостро ця проблематика стоїть для нового будівництва на окраїнах міст де будуються нові мікрорайони. І підключення цілого мікрорайону до існуючої мережі водоочисних споруд є проблематично.

Для оцінки забруднення водного об'єкту використовується система інтегральних показників для консервативних речовин. Загальне навантаження на водний басейн характеризується:

а) абсолютним показником:

$$C_{\Pi} = C_e \times Q_P + C_{cm} \times Q_{cm} / Q_P + Q_{cm}, \text{ де}$$

C_e – концентрація природної речовини;

C_{cm} - концентрація речовини стічних вод;

Q_P – витрати ріки; Q_{cm} – витрати стічних вод;

при відсутності речовин, що скидаються $C_e \times Q_P = 0$ в природному стані.

б) показником відносної тривалості забрудненості потоку:

$$\tau_{\text{заг}} = \sum \Delta T_{\text{заг}} / T, \text{ де}$$

$\sum \Delta T_{\text{заг}}$ – період, у ході якого стік у водоймищі забруднений;

T – загальний період.

в) показники відносного навантаження консервативними речовинами:

$$C_{\text{см}}\text{-ПДК} \times Q_{\text{см}} / \text{ПДК} \cdot C_{\text{ex}} Q_{\text{р}} \leq 1, \text{ де}$$

ПДК – гранично - допустима концентрація.

Для оцінки забрудненості поверхневих вод пріоритетними слід вважати показники, що характеризують фізичні властивості води, вміст мінеральних і органічних речовин, їх зміни під впливом природних і антропогенних факторів, а також показники, що дають оцінку степені евтрофікації, специфічні забруднення та токсичність вод. В першу чергу необхідно контролювати температуру, відносну кислотність РН, електропровідність, розчинений кисень, хлориди, загальну лужність, завислисть речовин, загальний вміст органічних речовин, ХПК, БПК. В наш час розроблена і вводиться в експлуатацію автоматизовані системи по контролю якості поверхневих вод (АСКПВ) на основі автоматизаторів різних конструкцій, що контролюють одночасно до 20 фазно-хімічних параметрів води.

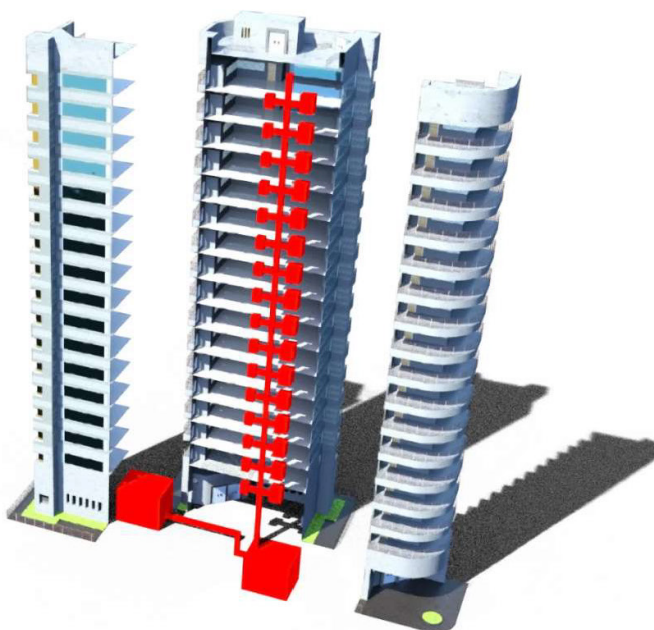


Рисунок 2. Загальна схема водовідведення

На сьогоднішній день існують різноманітні технології для очищення стічних вод, які спрямовані на зменшення вмісту забруднюючих речовин та поліпшення якості очищених вод. Деякі з інноваційних технологій включають:

- Мікрофільтрація та ультрафільтрація: Використовуються для видалення частинок та мікроорганізмів з води.
- Обертова осмотична фільтрація: Використовує тиск для видалення різних забруднюючих речовин, таких як солі та важкі метали.
- Мембранні біореактори (МБР): Комбінують біологічний процес з мембранною фільтрацією для ефективного очищення стічних вод.
- Анаеробні очисні споруди: Використовують анаеробні бактерії для розкладання забруднюючих речовин без доступу до кисню.
- Електроосмотичне очищення: Застосовується для видалення важких металів та інших іонів з води за допомогою електричного потенціалу.
- Використання рослин: Задіяння рослин, таких як очерет, для забезпечення біологічного очищення води від забруднюючих речовин.

- Ультразвукова диспергація: Застосовується для розчинення та розпадання великих частинок в стічних водах.
- Нанофільтрація та наносорбція: Використовують наноматеріали для видалення навіть дуже малих частинок та речовин з води.

Ці технології можуть використовуватися окремо чи в поєднанні, залежно від конкретних потреб та характеристик стічних вод. Важливо враховувати ефективність, вартість, технічну складність та екологічні аспекти при виборі технологій для очищення стічних вод.

Вибір методів очищення води.

Видалення зважених речовин в межах від тонких суспензій до крупних часток. Видалення цих домішок – освітлення води – можна досягти застосуванням безреагентних методів. Освітлення води безреагентними методами відбувається при тривалому відстоюванні її в відкритих басейнах – відстійниках. Реагентний метод засновано на використанні коагуляторів (утворюються пластівці та осідають). Для видалення дегрантів із води використовується обробка хлором, озоном. Для видалення молекулярних розчинів найбільш ефективні процеси аерації (окислення, адсорбції) за допомогою активованих вуглів. Видалення із води електролітів за допомогою реагентів (вапно-содові).

Для вирішення питання очистки стічних вод було б раціонально:

- 1) проаналізувати основні показники па очищенню стічних вод, порівнявши їх з іншими областями;
- 2) виконати повну і достовірну інвентаризацію стану очисних споруд в регіонах області;
- 3) згідно з отриманими даними скласти програму по очищенню стічних вод із залученням вчених спеціалістів;

4) розробити план першочергових заходів по очищенню стоків, визначити джерела фінансування, виконавців і строки виконання, відповідальних за виконання.

Найбільш складним етапом вирішення цих питань, на даний час, по всій видимості, буде питання фінансування. Основними шляхами часткового вирішення фінансування програми можуть бути:

- а) удосконалення та впровадження нових технологій очищення стічних вод з метою скорочення капіталовкладень на будівництво очисних споруд;
- б) створення екологічних фондів в регіонах з перечисленням коштів в дирекції проекту, що будується;
- в) залучення коштів підприємств і приватних осіб;
- г) залучення інвестицій капіталу інших країн.

Впровадження нових технологій може бути розглянуто на прикладі будівництва емкісних споруд типу „Екокомплєут-500”.

Раніш ніж розглянути це питання звернемось до будівництва очисних споруд по традиційній технології. Діюча на сьогоднішній день система очищення стоків здійснюється по стандартній схемі: скид стічних вод від споживача в самопливні колектора із транспортуванням їх до КНС, далі стоки поступають в напірні колектора, які подають їх безпосередньо до очисних споруд. Стоки поступають в прийомну камеру, де виконується гасіння потоку. В споруді решіток-дробилок здійснюється механічна очистка стоків від твердих механічних домішок і їх видалення на резервні території. Потім стоки поступають у пісколовку, де здійснюється відділення піску з його подальшим транспортуванням на піскові майданчики, де він просушується і в подальшому може бути використаний по призначенню. Стоки без механічних домішок поступають в жироловку, в якій здійснюється видалення жирових домішок. Очищені стоки проходячи через водомірний лоток, поступають у блоки ємностей, які складаються з первинних відстійників. В процесі біоочистки

приймають безпосередню участь реагентні господарства, насосно-повітрянагнітаюча станція (для аерації). Далі стоки поступають в контактний резервуар, де здійснюється контакт води з хлором, при цьому виникає осадок, який потім видаляється. Далі стоки поступають в блок фільтрів (виконується фільтрація). Освітлена вода поступає на мулові майданчики, де здійснюється осідання ілу і скидання очищених стоків у водозбірну канаву, по якій вода потрапляє у водоймище. БПК при цьому повинен бути не більше 15мг/л. Очисні споруди, крім технологічних будівель мають господарчі, побутові та виробничі приміщення: АБК, ТП, котельня, КНС, водонапірну башню, резервуари, лабораторію, майстерні, інженерні комунікації та інші. Вартість таких очисних споруд на 10 тис.м³ стоків на добу складає біля 15,2 млн. грн.

Очисні споруди блочного типу „ЕКОКОМПЛЕКТ-500” призначені для очищення стічних вод невеликих міст і складаються з прийомної камери з решітками, жироловки, пісколовки, первинного відстійника, усереднювачу, мулових майданчиків, ЕК-500, біоканави та біопруда.

Технологічна схема очищення стоків.

Стічна вода поступає в прийомну камеру з решітками-дробилками, де здійснюється гасіння потоку та відділення твердих домішок з їх подальшим видаленням. Далі стоки проходять жироловку та пісколовку, при цьому стічна вода звільняється від домішок жиру та піску, який поступає на піскові майданчики для просушування і подальшого використання. Вода, що поступила до первинного відстійника звільняється від твердих зважених часток шляхом їх осідання, а частково відшарована вода поступає в усереднювач. Із усереднювача вода насосами подається в аераційний басейн ЕК-500.

„ЕКОКОМПЛЕКТ” являє собою двоярусну циліндричну споруду діаметром 16м і висотою 10,5м. Використання ефективної гідроізоляції дозволяє розмістити приміщення під ємностями другого ярусу. В нижній частині споруди розташовані виробничі (компресорна, насосна,

електрощитова, „Пламя-2” для іонізації стоків) та побутові приміщення, а у верхній частині – технологічні ємності. Всередині верхній ярус розділений радіальною перегородкою, з одного боку виконується подача води на обробку, а з іншого – подача мулу на мулові площадки. Технологічні ємності складаються з аераційного басейну, в центрі якого розміщується вторинний відстійник, над яким виділена зона стоку з фільтром доочищення. Суміщення вторинного відстійника з блоком доочищення дозволило вдвічі збільшити коефіцієнт використання об’єму. По дну аераційного басейну прокладені аераційні труби, по яким здійснюється дрібно-бульбашкова система аерації для збагачення стоку киснем. В кільцевому аераційному басейні стоки рухаються по кільцю турбулентним потоком, при цьому виникає мул, який після зневоднювання переміщується на мулові площадки. Після аерації стоки поступають до вторинного відстійника.

В аеротенках вирощують бактерій при температурі не менше +5°C. Доочищення основана на використанні активної маси мікроорганізмів (бактерій) на затошених пластмасових заповнювачах (біля 15 тис. шт.), де виконується окислення стічних вод. Регенерація заповнювачів здійснюється повітрям. Використання цих заповнювачів дозволяє приймати стоки після аеротенка з підвищеним БПК₂₀ до 25-30 мг/л, що скорочує розрахунковий час аерації. Далі освітлена та очищена вода поступає на гідролізну установку „Пламя-2” де виконується знезаражування стоків гідро-хлористим натрієм. „Пламя-2” не має токсичних виділень. Подальше доочищення здійснюється в біопрудах з водоростями. Біопруди – водоохоронні спорудження багатоцільового напрямлення, що використовуються для очищення вод від з’єднань азоту, фосфору, біогенних речовин і бактеріальних забруднювачів. В них здійснюється додаткове очищення в процесі насичення корнями макрофільтров і мікроорганізмів ґрунту.

Переробка мулу та компостування для подальшої переробки здійснюється за допомогою каліфорнійських черв'яків, утворюється біогумус, який можна використовувати в сільському господарстві.

Стічні води на вході мають показник по БПК₂₀ – 500-600мг/л. Нова технологія дозволить отримати очищення стоків на виході по БПК₂₀ – 8мг/л (на треті очисних споруд в місті Умань цей показник складає, приблизно, 12-15мг/л Будівництво очисних споруд типу ЕК-500 можна здійснювати окремими блоками продуктивністю 100, 200, 500, 1000, 2500 м³/добу або групами блоків у різному сполученні, в залежності від потрібних потужностей.

Використання блочних споруд типу „ЕКОКОМПЛЕКТ-500” дозволяє:

1. Забезпечити гарантовану якість очищення стічних вод;
2. Зменшити капіталовкладення на будівництво очисних споруд;
3. Зменшити експлуатаційні витрати;
4. Скоротити строки будівництва;
5. Значно скоротити споживання електроенергії;
6. Скоротити площу забудови і протяжність внутрішньо-квартирних інженерних комунікацій;
7. Можливість використання продукту переробки (гумусу) в сільськогосподарських цілях.

Очисні споруди по типу ЕК-500 вже працюють в м. Остер Чернігівської області. Територія очисних споруд займає незначну площу, не чути технологічного шуму, відсутній специфічний запах. При вході вода має показник по БПК₂₀ – 500-600мг/л, а після механічної, біологічної очистки та знезаражування на виході БПК₂₀ – 6мг/л. Очищена вода після обробки поступає по біоканалу в біовідстійники, які покриті рослинністю і водоростями, в них живе риба, по берегах плавають качки, що свідчить о високій степені очищення стічних вод.

Технологія будівництва ємнісних споруд.

Роботи по влаштуванню щебеневої та бетонної підготовки здійснюються подаванням матеріалу безпосередньо в робочу зону. При влаштуванні бетонної підготовки, а потім і бетонного днища знаходе практичне використання бетононасосна установка продуктивністю від 5 до 40 м³/год. І радіусом дії до 50м. Бетонну суміш вкладають окремими смугами до 6м, що розташовані паралельно одній із сторін споруди або в „ёлочку”

Перед бетонуванням монолітного днища ємнісних споруд по бетонній підготовці передбачають:

- цементну стяжку – із цементно-піщаного розчину товщиною 3 см, відразу після бетонування підготовки, не чекавши твердіння бетону. Шар стяжки влаштовують по маякам з ущільненням і загладжуванням поверхні віброрейкою.
- Гідроізоляція днища – виконується литою, тільки на висушену стяжку. Покриття наноситься вручну або з застосуванням гідроізоляційної установки, автогудронаторів із розпилювачем.
- Захисну стяжку влаштовують поверх готового гідроізоляційного покриття із цементно-піщаного розчину товщиною 3 см. Після влаштування цементної стяжки потрібна технологічна перерва 2-3 доби.
- Опалубка днища – із раніш виготовлених щитів і окремих опалубних блоків.
- Арматура днища – влаштовують із арматурних сіток, каркасів та окремих стержнів. У циліндричних спорудах днище, звичайно роблять концентричними окружностями з радіусом 7м, які потім додатково поділять на сектори трапецеїдальної форми. По розмірам цих секторів виготовляють арматурні каркаси з урахуванням зручності транспортування, тобто не більше 3х7 м. Для армування днища використовують арматурні сітки, які виготовляються із тонких арматурних стержнів Ø 5-8мм і довжиною 20-30м (в залежності від

розмірів днища). Сітки скручують в рулон для зручності перевезення та розвантаження.

- Бетонування днища – здійснюється з використанням стрілового крану. Бетонну суміш вкладають за допомогою бадді смугами або концентричними кільцями шириною 2-4м послідовно до повного завершення бетонування. Для бетонування використовуються пластичні пуцоланові цементы з нормальними строками зчеплення, пісок має до 15% часток крупністю менше 0,3 мм. Оптимальне водоцементне відношення – 0,75 і вище, осадка конуса 4см.

Особливості технології бетонування стін споруд

Бетонування стін ведеться із монолітного бетону. Найбільш працездатним при зведенні очисних споруд являється бетонування вертикальних стін, що мають товщину від 200 до 500 мм та висоту 11,5м, а також різні діаметри по ярусам.

Особливості процесу зведення таких стін із монолітного бетону заключається в забезпеченні практичної неперервності їх бетонування, тобто вкладання бетонної суміші з інтервалом, що не перевищує періоду схоплення 1,5 – 2 години.

Перший ярус блока ЕК-500 (до відм. +4,2) виконується в стандартній опалубці із дерев'яно-металевих щитів, що спираються на жорстку закріплену стійку каркасу, що підтримується системою підкосів. Розмір і форма стін в плані фіксується вкладанням на днище дошок і спеціальних ригелів, що зв'язують стійки каркасу в жорстку систему. Встановлення опалубки починають з розмітки її днища, після цього встановлюють внутрішні стійки, які скріплені розкосами, далі оббивають їх всередині дошками на висоту стін першого ярусу. Потім монтують арматурний каркас. Після закріплення, перевірки і здачі арматури встановлюють зовнішній каркас опалубки з облицюванням його щитами на висоту одного ярусу бетонування. Після

вкладання бетонної суміші встановлюють опалубні щити слідуючого ярусу з таким розрахунком, щоб до його бетонування можна було б приступити не пізніш ніж через 1,5-2 години. Бетонну суміш вкладають шарами по 20 – 25см з інтервалом, що не перевищує 1,5-2 години (згідно з періодом її схоплення). Процес вкладання бетонної суміші при цьому чергується з процесом нарощування опалубки. Тому дуже важливо розрахувати склади ланок теслярів і бетонщиків, а також узгодити в часі їх поточну роботу. Для цього весь об'єм розбивають на захватки, а кожную захватку розбивають на блоки бетонування довжиною 2-3м. Бетонну суміш вкладають на повну висоту стін першого ярусу не в перший блок, а через один.

Вимоги до матеріалів для ємнісних споруд

Міцність, водонепрониклевість, і морозостійкість конструкцій ємнісних споруд залежить від властивостей матеріалу із якого вони виготовлені.

БЕТОН

Приймаємо бетон гідротехнічний С20/25, який повинен задовольняти вимогам ДСТУ.

Цемент слід вибирати в залежності від марки бетону по морозостійкості. Для бетону з морозостійкістю МРЗ 200 і вище необхідно застосовувати малоалюменантні або сульфатостійкі портландцементи з нормальною густиною цементного тіста.

Водоканалізаційні споруди працюють в агресивному середовищі і тому схильні до корозії. Корозія виникає в результаті проникнення агресивних речовин у товщу бетону, в результаті чого відбувається руйнування бетонного каменю. Тому основною мірою запобігання руйнування бетону являється надання йому більшої пластичності. Для охорони бетону від корозії слід застосовувати цементи з мінімальним виділенням гідроксиду кальцію та малим змістом три-кальцієвого алюмінію. До таких цементів відноситься гідрофобний портландцемент з органічними добавками. До них відносяться:

милонафт, асидол, асидоломилонафт, олеїнова кислота. Добавки вводяться в кількості 0,1-0,2% від маси цементу. Гідрофобний цемент відрізняється високою водостійкістю і водонепроністю. В якості мілкового заповнювача може використовуватись чистий природній пісок з модулем крупності не нижче 2,5. Для виготовлення бетону по морозостійкості МРЗ-200 і вище не можна застосовувати гравій, а слід використовувати щебінь. Пісок і крупний заповнювач не повинні мати реакційні властивості по відношенню до лужності цементу. При застосуванні гравійно-піщаних сумішей їх потрібно спочатку розсіяти на гравій і пісок і потім примінять для бетону відповідно дозуванню. Для зменшення водоспоживання бетонної суміші та витрат цементу, а також для покращення основних властивостей бетону в бетонну суміш слід вводити поверхнево-активні добавки.

АРМАТУРА – класу А400, А240С і А500С, а також звичайний дріт В-І, Вр-І. Арматурні сітки зварюються на багатоелектродних точечних машинах або з застосуванням переносних зварювальних кліщів. Відхилення від проектною товщини захисного шару бетону, що запобігає корозії не повинно складати +5 або -3 мм.

Гідравлічні випробування ємнісних споруд

Випробування проводиться з метою перевірки міцності конструкції і визначення степені водонепроникності стін і днища. Гідравлічні випробування проводяться після закінчення всіх будівельних робіт, за виключенням обклеєної гідроізоляції.

Споруду слід випробувати водою не раніш ніж через 28 діб після закінчення бетонних робіт. Перед випробуваннями проводиться ретельний огляд споруди. При відсутності дефектів і відхилень від проекту складається акт о готовності споруди до випробування. Заповнення споруди водою слід виконувати повільно, зі швидкістю не більше 0,5 м/год. (по висоті стіни) і обов'язково після влаштування тимчасової системи стоку води. Після початку заповнення слід переконатися у відсутності просочування води через засувки.

В період випробувань слід здійснювати постійне чергування технічного персоналу.

Споруду слід заповнювати водою в два етапи: 1- заповнення на висоту 1м і витримування в ході однієї доби з метою випробування днища; 2- заповнення до проектної відмітки. Для спостереження за рівнем води на всю висоту споруди влаштовують рейку. Заміри рівня води при визначенні її втрат повинні проводитись по поплавкам, що підвішені на прогиномір Максимова не менш ніж в двох точках споруди.

Знаючи різницю рівнів і площу дзеркала води в споруді, розраховують об'єм втрат води за одиницю часу.

Відносний втік води визначають за формулою:

$$g = (V_1 - V_2) / (F_{cm} - F_g),$$

де V_1 - об'єм води в споруді при першому замірі

V_2 - теж в кінці випробування

F_{cm} - змочена внутрішня поверхня стін споруди (m^2)

F_g - теж днища.

Якщо втік води за добу не перевищує 2л на $1m^2$ змоченої поверхні стін і днища, то споруда вважається витримала випробування.

При випробуванні на зовнішніх бетонних поверхнях споруди допускається тільки потемніння в окремих місцях. На замічені дефекти складається картограма і потім їх ліквідують. Тривалість випробування складає шість діб.

Автономна система каналізації ВІО СWT представляє собою місцеву систему очищення стічних вод, призначену для обслуговування одного чи кількох об'єктів в залежності від їх розмірів. У випадку приватного сектору або невеликих комплексів може використовуватися одна конкретна модель автономної каналізації. Однак для великих підприємств, виробництв,

туристичних комплексів, великих торгових або офісних центрів одна очисна споруда не зможе ефективно очищати такий великий об'єм стічних вод.

Розроблено модульні каналізаційні очисні споруди BIO CWT, які призначені для вирішення цих проблем. Модульні системи створені для глибокого біологічного очищення господарсько-побутових стічних вод у широкому діапазоні об'ємів від 30 м³ до 300 м³.

Модульні очисні споруди доступні у кількох варіантах: на основі BIO CWT S-50, BIO CWT S-70, та BIO CWT S-150. З урахуванням габаритних розмірів модульних систем каналізації, важливо детально вивчити питання їх монтажу.

Системи на базі S-150 монтуються в підземній споруді для уникнення проблем, пов'язаних із ґрунтовими водами. Системи на базі S-50 і S-70 можуть бути встановлені як в підземних спорудах, так і в залізобетонних конструкціях (з можливістю оббетонування стін споруди). Під час будівельної підготовки необхідно передбачити як зовнішню, так і внутрішню гідроізоляцію.

На території, де встановлені модульні системи каналізації, слід обмежити рух транспорту (за винятком систем, розташованих у підземних спорудах).

Процес встановлення системи автономної каналізації в готельно-ресторанних комплексах або на великих виробництвах із власними їдальнями передбачає в обов'язковому порядку встановлення додаткового обладнання – жируловлювачів.

Де застосовуються модульні очисні споруди BIO CWT:

Готельні комплекси

Виробничі цехи та заводи

Готельно-ресторанні комплекси

Торгівельно-розважальні комплекси

Багатоповерхові будинки

Житлові масиви

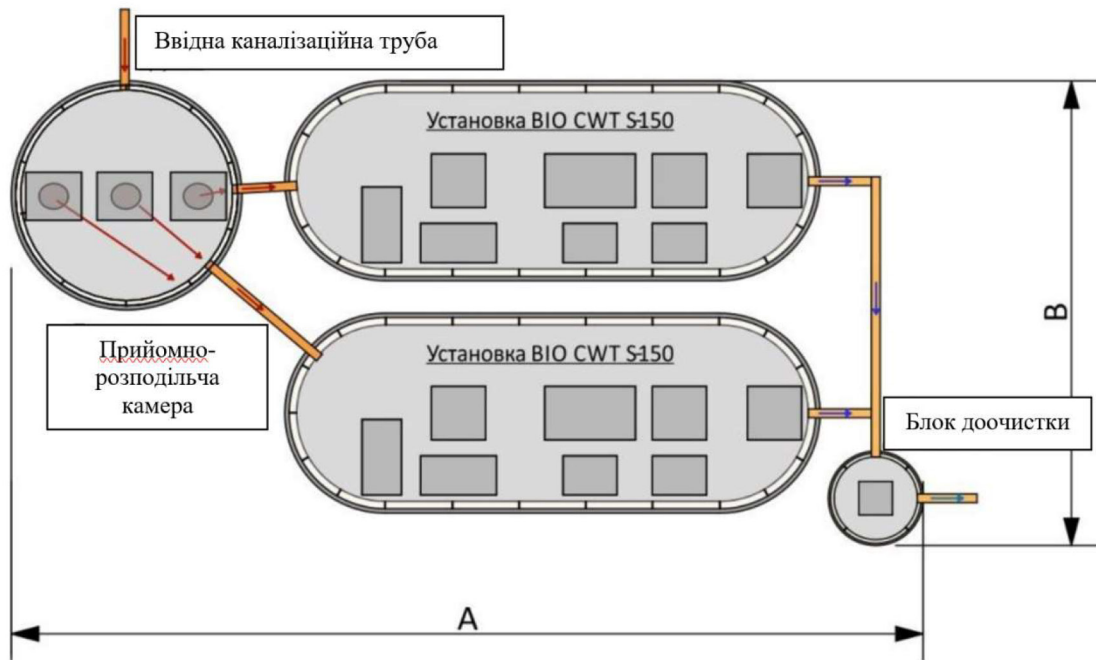


Рисунок 2. Модульні очисні споруди ВІО СWT

Переваги використання модульних очисних споруд ВІО СWT:

Можливість поступового запуску установки

Можливість розширення закладів

Економія коштів у процесі використання

Проста будівельна підготовка

Компактне та зручне розміщення

Простота та висока ефективність роботи

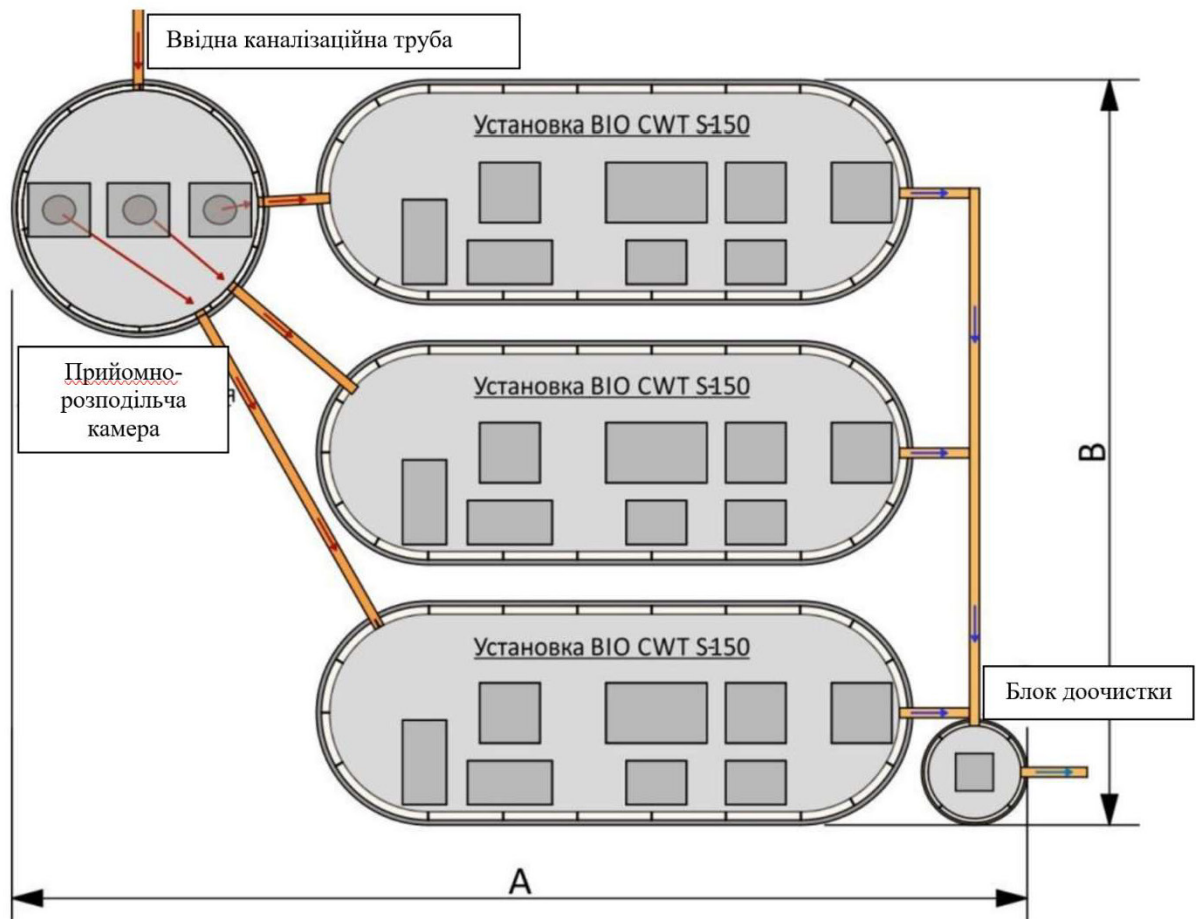


Рисунок 3. Модульні очисні споруди BIO CWT

Розглянемо ще один варіант від MMBR.

Moving Bed Biofilm Reactor (MMBR) представляє собою ефективну технологію очищення стічних вод. Цей метод забезпечує нейтралізацію стічних вод шляхом використання біоплівки, що росте на іммобілізованих носіях у підвішеному шарі, виготовленому з пластикового завантаження. Використання системи MMBR дозволяє прискорити природний процес розкладання органічних сполук в п'ять разів і значно зменшити розміри очисних споруд.

Неочищені стічні води потрапляють до приймального відсіку очисних споруд за допомогою напірного або самоплинного колектора. Цей відсік, також відомий як септична камера, виконує роль механічного та попереднього анаеробного (без доступу повітря) біологічного очищення стічних вод. У септичній камері розташована зона для зберігання важких

мінеральних домішок, і в піскуному біореакторі відбувається окислення органічних сполук та азоту за участю аеробних мікроорганізмів, що відбувається за наявності доступу повітря. Після цього стічна вода проходить до відстійника, де завислі речовини відокремлюються від очищеної води.

Після проходження усіх етапів фільтрації очищена вода може бути використана для поливу, технічних потреб, відведення в водойми або для взяття підземних вод.

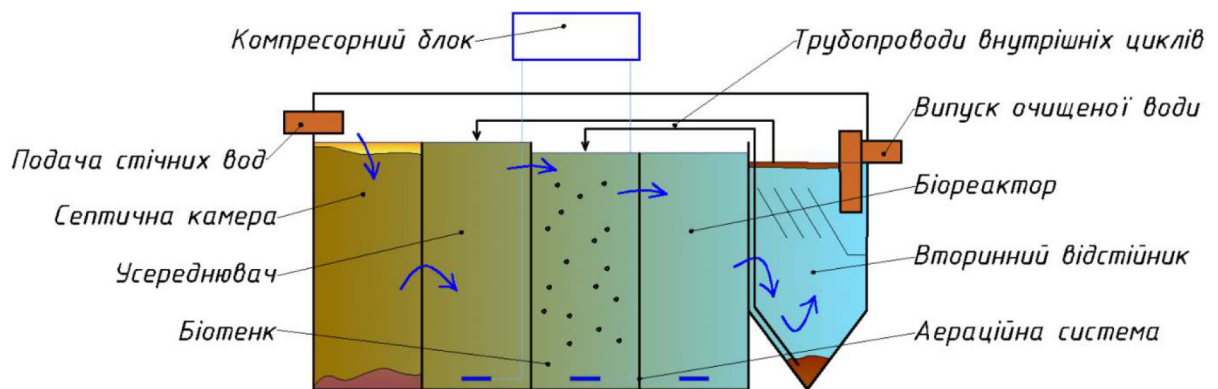


Рисунок 4. Система Moving Bed Biofilm Reactor

Автономну станцію перекачування каналізації, компанія Biotech пропонує повний комплекс послуг, включаючи проектування, монтаж і обслуговування очисних станцій ЛООС та ПБО для будь-яких об'єктів. Наша компанія використовує сучасні технології, такі як ММВР, біотенки та аеробні біореактори, для досягнення високої якості очищення стічних вод.

Нейтралізація стічних вод є ключовим елементом екологічної безпеки, і Biotech враховує сучасні технології та стандарти при проектуванні каналізаційних систем, щоб забезпечити ефективне очищення відходів і зменшити негативний вплив на довкілля. На стадії вторинного очищення, для досягнення високої ефективності, ми використовуємо відстійник з тонкошаровим модулем, що дозволяє відокремлювати активний мул від очищеної води для подальшого використання.

Проте очищення самої системи каналізації недостатнє, і відфільтровану воду необхідно видаляти із споруд без шкоди для довкілля. Тому на кожному об'єкті, де розташовані очисні споруди, ми передбачаємо спосіб утилізації

очищеної стічної води. Якщо якість очищеної води дозволяє, її можна використовувати повторно для технічних потреб, що сприяє значній економії води питної якості. Проте, у випадку відведення каналізації, наприклад, у водойму, важливим фактором є ефективність очищення за нормативами.

Таблиця параметрів очищення

Таблиця 13

Параметри	БСКповн, мг/л	ХСК, мг/л	НН4, мг/л	Завислі речовини, мг/л
Господарсько-побутові стічні води (вхідні показники)	375	480	20	275
Вимоги до очистки на комунальних очисних	15	80	< 1	15
Якість води після установки BioProtec	< 12	< 30	-	< 13
Якість води після установки BioProtec з доочищенням	< 6	-	-	< 6
Вимоги до води рибогосподарських водойм	3	-	0.5	+ 0.25 до фону
Вимоги до води господарсько-питних водойм	3	15	2	+ 0.25 до фону
Вимоги до води культурно-побутових водойм	6	30	2	+ 0.75 до фону
Полив (в т.ч. підґрунтовий)	30	500	5	60

Вибір оптимальних технологічних схем очищення води є складним завданням через значне різноманіття домішок, які присутні у воді, а також високі вимоги до якості очищення води. При визначенні методу очищення домішок, ураховують не лише їхній хімічний склад у стічних водах, але й стандарти, якими повинні відповідати очищені води: у разі відведення у водойму - ГДС (гранично допустимі скиди) та ГДК (гранично допустимі концентрації речовин); при використанні очищених стічних вод у виробництві - ті вимоги, які необхідні для проведення конкретних технологічних процесів.

Важливою роллю у приготуванні технічної води зі стічних вод або забезпеченні умов скиду очищених стічних вод у водойми є техніко-економічна оцінка методів підготовки води. Зазвичай, економічну перевагу мають замкнуті системи водовикористання. Однак процес переходу від сучасних виробництв до безвідходних, включаючи повністю замкнуті системи водокористування, може бути тривалим. Тому частину очищених стічних вод допускається скидати у водойми, при цьому необхідно дотримуватися встановлених нормативів для відносної концентрації шкідливих речовин в очищених стічних водах.

Схеми очищення повинні гарантувати максимальне використання очищених вод у основних технологічних процесах та мінімізацію їх скидання у відкриті водойми. Широке впровадження оборотних систем створює додаткові можливості для зменшення споживання свіжої води і обмеження скидання стічних вод у водойми (шляхом вдосконалення технологічних процесів та підвищення ефективності очищення стічних вод).

Чистота стічних вод визначається при відведенні їх у водойми відповідно до нормативів якості води в розрахунковому створі і в значній мірі залежить від рівня фонового забруднення. Для зниження концентрацій шкідливих домішок в стічних водах до встановлених значень необхідне ефективне очищення. Таким чином, важливо забезпечити надійний контроль ступеня очищення стічних вод, оскільки вимоги до якості очищених вод можуть бути жорсткими, а значення ГДК для багатьох забруднюючих речовин може знижуватися, ускладнюючи їх визначення. Контроль ускладнюється також у визначенні концентрацій шкідливих речовин в розбавлених стічних водах.

Висновки

Однією з проблем у сфері екології є стан питної води, який має серйозний вплив на здоров'я населення, зокрема, на сольовий баланс системи травлення, виникнення злоякісних пухлин та порушення функцій кровотворної, сечостатевої та інших систем організму людини.

Більшість свердловин об'єднані в єдину мережу, де очищення води здійснюється методом хлорування: газоподібним Cl₂ або речовинами, що містять активний Cl, такими як хлорне вапно, хлорит, діоксид хлору.

Для зменшення агресивності Cl можна використовувати хлорування з амонізацією, яке знижує окислювально-відновлювальний потенціал системи "природна вода-хлор". Утворений хлор (хлораміни) має менші властивості, ніж вільний хлор, що призводить до значного зниження концентрації хлорорганічних сполук у воді. Це сприяє покращенню органолептичних характеристик води.

Вміст хлору в воді при хлоруванні з амонізацією зменшується від 0,33-0,36 мг/дм³ до 0,02-0,05 мг/дм³.

Метод флокуляції води також можна використовувати. В холодний період року, коли коагуляція ускладнена, для досягнення відповідності показників якості необхідно значно збільшувати дози коагулянту, що призводить до зростання залишкового алюмінію у питній воді, що є токсичним елементом.

Для вирішення цієї проблеми використовують флокулянти, які підсилюють процес коагуляції при зниженні доз коагулянту. Цей процес призводить до зменшення кольоровості води питної води від 20-18 до 15-10 градусів і залишкового алюмінію, в середньому, від 0,24 мг/дм³ до 0,09 мг/дм³.

Таким чином, використання такої води супроводжується ризиком захворювань.

Одним з основних напрямків роботи з охорони водних ресурсів є впровадження нових технологічних процесів виробництва та перехід на

замкнуті (безстічні) цикли водопостачання. Це передбачає, що очищені стічні води не скидаються, а використовуються багаторазово в технологічних процесах. Замкнуті цикли промислового водопостачання надають можливість повністю уникнути скидання стічних вод у поверхневі водойми, замість цього використовуючи свіжу воду для поповнення безповоротних втрат.

У хімічній промисловості планується широке впровадження маловідходних і безвідходних технологічних процесів для отримання максимального екологічного ефекту. Велика увага приділяється підвищенню ефективності очищення виробничих стічних вод.

Щоб значно зменшити забрудненість води, яку підприємство викидає, можна використовувати метод виділення цінних домішок із стічних вод. Однак на підприємствах хімічної промисловості вирішення цих завдань ускладнюється через різноманітність технологічних процесів і отримуваних продуктів. Важливо відзначити, що основна частина води у цій галузі витрачається на процес охолодження. Перехід від водяного охолодження до повітряного може суттєво зменшити витрати води на 70-90% в різних сферах промисловості. Тому великою важливістю володіє розробка та впровадження новітнього обладнання, яке використовує мінімальну кількість води для охолодження.

Значний вплив на збільшення водообігу може виникнути за рахунок впровадження вискоелективних методів очищення стічних вод, зокрема фізико-хімічних. Один із найбільш ефективних методів - застосування реагентів у процесі очищення виробничих стічних вод. Використання цього методу не залежить від токсичності домішок і має важливе значення порівняно з методом біохімічної очистки. Ширше впровадження цього методу, як окремо, так і у поєднанні з біохімічною очисткою, може в певній мірі допомогти вирішити ряд завдань, пов'язаних із забрудненням виробничих стічних вод.

У найближчій перспективі розглядається впровадження мембранних методів для очищення стічних вод. Таким чином, охорона та раціональне використання водних ресурсів стає важливою складовою комплексної світової проблеми збереження природи.

Для повторного використання очищених стічних вод у багатоповерховому житловому будинку потрібно вжити кілька заходів та впровадити відповідні технології. Ось деякі кроки, які можна виконати:

Система очищення стічних вод: Встановлення ефективної системи очищення стічних вод, яка включатиме в себе не лише механічні, але й біологічні методи очищення. Такі системи можуть використовувати різноманітні технології, включаючи активованій мул, мембранні фільтри, аеробні чи анаеробні біологічні реактори.

Рекультивация очищених вод: Використання очищених вод для поливу, охолодження або інших неспоживчих цілей. Це може вимагати встановлення додаткових систем інженерії для перенаправлення очищених вод на відповідні потреби.

Визначення стандартів якості: Встановлення стандартів якості для очищених вод, щоб забезпечити їх відповідність вимогам для конкретних видів використання. Це може включати аналіз хімічного та бактеріологічного складу води.

Інфраструктура для зберігання і розподілу: Розробка інфраструктури для зберігання та розподілу очищених вод усередині будинку. Це може включати резервуари для зберігання, системи фільтрації та системи розподілу для різних видів використання.

Освітлення та узгодження з правовими нормами: Проведення освітлення серед мешканців та узгодження з місцевими та національними нормами та стандартами. Підвищення обізнаності щодо використання очищених вод може допомогти створити сприятливе середовище для їх прийняття.

Моніторинг та обслуговування: Встановлення системи моніторингу та обслуговування для постійного контролю за ефективністю системи очищення та якістю очищених вод.

Повторне використання очищених стічних вод може значно зменшити тиск на природні водні ресурси та сприяти сталому використанню води в житлових будинках.

Conclusions

One of the problems in the field of ecology is the condition of drinking water, which has a significant impact on the health of the population, particularly on the salt balance of the digestive system, the occurrence of malignant tumors, and the disruption of the functions of the hematopoietic, urinary, and other systems of the human body.

Most wells are interconnected in a unified network where water purification is carried out by chlorination: gaseous Cl or substances containing active Cl, such as lime chloride, chlorite, and chlorine dioxide.

One of the main directions in water resource protection is the implementation of new technological processes in production and the transition to closed (zero-discharge) water supply cycles. This implies that treated wastewater is not discharged but reused multiple times in technological processes. Closed industrial water supply cycles make it possible to completely avoid discharging wastewater into surface water bodies, instead using fresh water to replenish irreversible losses.

The chemical industry plans to widely implement low-waste and zero-waste technological processes to achieve maximum environmental impact. Significant attention is given to increasing the efficiency of industrial wastewater treatment.

To significantly reduce the water pollution discharged by a company, the method of extracting valuable impurities from wastewater can be employed. However, in the chemical industry, addressing these tasks is complicated due to the diversity of technological processes and the products obtained. It is important to note that the majority of water in this industry is used for the cooling process. Transitioning from water cooling to air cooling can significantly reduce water consumption by 70-90% in various industrial sectors. Therefore, the development and implementation of modern equipment that uses minimal water for cooling is of great importance.

A significant impact on increasing water circulation can be achieved through the implementation of highly efficient methods of wastewater treatment, especially

physico-chemical methods. One of the most effective methods is the use of reagents in the process of treating industrial wastewater. The use of this method does not depend on the toxicity of impurities and is of great importance compared to the biochemical purification method. Wider implementation of this method, both separately and in combination with biochemical purification, can to some extent help solve a range of tasks related to the pollution of industrial wastewater.

In the near future, the introduction of membrane methods for wastewater treatment is being considered. Thus, the protection and rational use of water resources become an important component of the comprehensive global problem of nature conservation.

To reuse treated wastewater in a multi-story residential building, several measures need to be taken and appropriate technologies need to be implemented. Here are some steps that can be taken:

Wastewater Treatment System: Installing an effective wastewater treatment system that includes not only mechanical but also biological treatment methods. Such systems can use various technologies, including activated sludge, membrane filters, aerobic, or anaerobic biological reactors.

Reclamation of Treated Water: Using treated water for irrigation, cooling, or other non-consumable purposes. This may require the installation of additional engineering systems to redirect treated water for specific needs.

Setting Quality Standards: Establishing quality standards for treated water to ensure its compliance with requirements for specific types of use. This may include analyzing the chemical and bacteriological composition of the water.

Infrastructure for Storage and Distribution: Developing infrastructure for storing and distributing treated water inside the building. This may include reservoirs for storage, filtration systems, and distribution systems for various types of use.

Education and Compliance with Legal Norms: Conducting awareness campaigns among residents and aligning with local and national norms and standards. Increasing awareness of the use of treated water can help create a favorable environment for its acceptance.

Monitoring and Maintenance: Installing a monitoring and maintenance system for continuous control of the efficiency of the treatment system and the quality of treated water.

The reuse of treated wastewater can significantly reduce pressure on natural water resources and contribute to sustainable water use in residential buildings.

Список використаної літератури

1. Кикин А.И., Санжаровский Р.С., Трулль В.А. Конструкции из стальных труб, заполненных бетоном. М.: Стройиздат, 1974. 144 с.
2. Стороженко Л.И. Трубобетонные конструкции. Киев: Будивельник, 1978. 81 с.
3. Стороженко Л.И., Плахотный П.И., Черный А.Я. Расчет трубобетонных конструкций. К. Будивельник. 1991. – 120 с.
4. Митрофанов В.П., Дергам Али Н. Пособие по расчету прочности трубобетонных элементов при осевом сжатии: Монография. Полтава: ПолтНТУ им. Юрия Кондратюка, 2008. 91 с.
5. Стороженко Л.И., Ермоленко Д.А., Лапенко О.И. Трубобетон.– Полтава: ТОВ АСМГ, 2010. – 306 с.
6. Кришан А.Л. Трубобетонные колонны высотных зданий / А.Л. Кришан, А.И. Заикин, А.И. Сагадатов // Монография. – Магнитогорск: ООО «МиниТип», 2010. – 195 с.
7. Кришан А.Л. Трубобетонные колонны с предварительно обжатым ядром / А.Л. Кришан // Монография. – Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2011. – 372 с.
8. Маренин В.Ф. Исследование прочности стальных труб, заполненных бетоном, при осевом сжатии: Дисс. канд. техн. наук. – М., 1959. 231 с.
9. Долженко А.А. Трубчатая арматура в железобетоне: Дисс. докт. техн. наук. М., 1963. – 413 с.
10. Сурдин В.М. Исследование напряженно-деформированного состояния трубобетонных элементов при осевом нагружении с учетом реологических процессов. Дис. канд. техн. наук. Кривой Рог, 1970 – 280 с.
11. Маракуца В.И. Прочность и устойчивость трубобетонных элементов при кратковременном и длительном нагружении: Дис. канд. техн. наук. Кривой Рог, 1970. – 238 с.
12. Кусябгалиев С.Г. Исследование некоторых вопросов несущей способности стальных труб, заполненных бетоном, при кратковременном нагружении: Дис. канд. техн. наук. – Л. 1971,-142 с.

13. Яровой И.С. Исследование напряженно-деформированного состояния гибких внецентренно сжатых трубобетонных элементов при кратковременном и длительном действии нагрузки: Дис. канд. техн. наук Кривой Рог, 1974 – 195 с.
14. Мищенко А.И. Исследование экономической эффективности применения трубобетонных конструкций в инженерных сооружениях: Автореф. дис. канд. техн. наук.-Л., 1974.-34,с.
15. Санжаровский Р.С. Теория и расчет прочности и устойчивости элементов конструкций из стальных труб, заполненных бетоном: Дисс. докт. техн. наук. М, 1977. – 453 с.
16. Баркави Тагер Шариф. Исследование напряженно-деформированного состояния бетонного ядра в обойме при кратковременном и длительном действии нагрузки: Дис. канд. техн. наук. 1. Кривой Рог, 1982. 226 с.
17. Кебенко В.Н. Оптимизация параметров сжатых и внецентренно сжатых трубобетонных элементов и конструкций: Дис. канд. техн. наук. Кривой Рог, 1982, – 125 с.
18. Аль-Калас Мохамед Халед. Прочность и деформации конструктивных элементов из стальных труб, заполненных центрифугированным бетоном: Дис. канд. техн. наук.– Кривой Рог; 1985, 118 с.
19. Мутаоа Ибрагим Ахмад. Прочность и устойчивость составных трубобетонных элементов при продольном и поперечном изгибе: Дис. канд. техн. наук. Д., 1985. 230с.
20. Нестерович А.П. Прочность трубобетонных элементов диаметром – 500 мм и более при осевом сжатии: Дисс. канд. техн. наук. М., 1987. – 236 с.
21. Харченко С.А. Напряженно деформированное состояние трубобетонных элементов с упрочненными ядрами: Дис. канд. техн. наук. Мн: 1987 – 172 с.
22. Абдулай Салех Годжибал. Прочность и деформативность негибких сталетрубобетонных элементов кольцевого сечения при кратковременном осевом нагружении. Дис. канд. техн. наук. – М. 1987, 143 с.

- 23.Хентиг Башир. Несущая способность и деформативность предварительно напряженных составных стальных балок с верхним трубобетонным поясом; Дис. канд. техн. наук. Киев, 1987 – 142 с.
- 24.Пинский В.В. Несущая способность элементов и узлов из трубобетона: Дисс. канд. техн. наук-Кривой Рог, 1988. 170 с.
- 25.Шабров В.Л. Прочность трубобетонных элементов диаметром 500 мм и более при внецентренном сжатии: Дисс. канд. техн. наук. М.: НИИЖБ, 1988.-253 с.
- 26.Хамид Халаф Хассан Аль-Саеди. Прочность трубобетона при внецентренном сжатии: Дис. канд. техн. наук. Мн: 1988. – 125 с.
- 27.Пинский В.В. Несущая способность элементов и узлов из трубобетона: Дис. канд. техн. наук Кривой Рог:1989. 174 с.
- 28.Гаджиев Ф.М. Научные основы проектирования морских стационарных платформ для освоения нефтегазовых месторождений, автореферат диссертации д.т.н., Баку, 1990.
- 29.Сахаров А.А. Несущая способность трубобетонных элементов с бетоном, твердеющим под давлением: Дисс. на соиск. учен. степ. к.т.н. Самара, 1991. 159 с.
- 30.Коврыга С.В. Прочность и деформативность при осевом сжатии стальных труб, заполненных высокопрочным бетоном. Дисс. канд. техн. наук. М.: НИИЖБ.– 1992.149с.
- 31.Нурадинов Б.Н. Огнестойкость сталетрубобетонных колонн. Дисс. канд. техн. наук. М, 1994.
- 32.Шахворостов А.И. Исследование напряженно-деформированного состояния трубобетона на напрягающем цементе: Дисс. канд. техн. наук. М, 2000. – 158 с.
- 33.Гареев М.Ш. Прочность сжатых сталетрубобетонных элементов с предварительно обжатым ядром. Дисс. канд. техн. наук. Магнитогорск, 2004.
- 34.Аткишкин И.В. Длительная прочность сжатых трубобетонных элементов с внутренним стальным сердечником. Диссертация на к.т.н. Магнитогорск. 2006. 150 с.

35. Сагадатов А.И. Напряженно-деформированное состояние сжатых трубобетонных элементов с внутренним стальным сердечником. Диссертация на к.т.н. Магнитогорск. 2006. 180 с.
36. Кузнецов К.С. Прочность трубобетонных колонн с предварительно обжатым ядром из высокопрочного бетона. Дисс. канд. техн. наук Магнитогорск, 2007. – 154 с.
37. Етекбаева А.Б. Прочность и деформация трубобетонных сжатых элементов при знакопеременных горизонтальных нагрузках: Дисс. на соиск. учен. степ. к.т.н. Алматы, 2010. 132 с.
38. Шеховцев В.А. Обоснование прочности и устойчивости трубобетонных конструкций опорных блоков морских стационарных платформ при квазистатических и периодических внешних воздействиях. Дисс. докт. техн. наук. СПб. 2010.
39. Кришан А.Л. Прочность трубобетонных колонн с предварительно обжатым ядром. Диссертация на д.т.н. Магнитогорск. 2011. 380 с.
40. Резван И.В. Трубобетонные колонны из высокопрочного самоуплотняющегося напрягающего бетона. Диссертация на к.т.н. РГСУ, Ростов на Дону. 2012.
41. Гаранжа, І.М. Напруженодеформований стан металевих багатограних стояків с урахуванням особливостей вітрового впливу: автореф. дис. На здобуття наук. ступеня к.т.н.: України, Донбас. нац. акад. Буд-ва і архітектури. Макіївка, 2012. 20 с.
42. Мельничук А.С. Прочность коротких трубобетонных колонн квадратного поперечного сечения. Дисс. к.т.н. Магнитогорск 2014.
43. Скворцов Н.Ф. Прочность сталетрубобетона: Дисс. докт. техн. наук.-М, 1953.– 453 с.
44. Липатов А.Ф. Исследование прочности трубобетонных элементов мостовых конструкций: Дис. канд. техн. наук. – М. 1954. – 242 с.
45. Кузнецова Е.Е. Расчет и конструкция трубобетонных элементов в мостах. Автореф. дисс. канд. техн. наук. М. МАДИ. 1993. 19 с. 117 с.
46. Цветков К.А. Механика бетона. Краткий конспект лекций. М. 2012. 70 с.

47. Дуванова И.А., Сальманов И.Д. Трубобетонные колонны в строительстве высотных зданий и сооружений // Строительство уникальных зданий и сооружений. 2014. №6 (21). С. 89-103.
48. Cai S.-H. Ultimate strength of concrete-filled tube columns // Composite construction in steel and concrete. New Hampshire, June 1987. ASCE. pp. 702-727.
49. Cai S.-H. Influence of moment distribution diagram on load – carrying capacity of concrete-filled steel tubular columns // Proceedings of the 3-rd International conference on steel-concrete composite structures, September 1991, Fukuoka, Japan. pp. 113-118.
50. Cai S.-H., Gu W.-P. Behavior and ultimate strength of steel tube confined high-strength concrete columns // Proceedings of 4-th International symposium on the utilization of high strength/high performance concrete columns. May 1996, Paris, France-vol. 3. pp. 827-833.
51. Cai S.-H. Chinese standard for concrete-filled tube columns // Composite construction in steel and concrete. Proceedings of an Engineering Foundation Conference. Potosi. Missouri. June. 1992. ASCE. Pp. 142-151.
52. Цай Шаохуай. Новейший опыт применения трубобетона в КНР // Бетон и железобетон. 2001. №3. С. 20-24.
53. Cai S.-H. Modern Street Tube Confined Concrete Structures. Shanghai, China Communication Press, 2003, p. 358
54. Принуждение к инновациям: стратегия для России. Сборник статей и материалов / Под ред. В.Л. Иноземцева. – Москва, Центр исследований пост-индустриального общества, 2009. – 288 с.
55. Стороженко Л.И., Семко А.В. Сравнение методик расчета трубобетонных конструкций // Коммунальное хозяйство городов. Научно-технический сборник. 2005. №63. С59-67.
56. Eurocode 4. Проектирование сталежелезобетонных конструкций. Общие правила для зданий. Пер. с нем. – Полтава. ПНТУ. 1997. 180 с.
57. Руководство по проектированию железобетонных конструкций с жёсткой арматурой / НИЖБ, ЦННИПромзданий. – М.: Стройиздат, 1978. – 54 с.

- 58.Стороженко Л.И. Железобетонные конструкции с внешним армированием. – К.: УМКО ВО, 1989. – 98 с.
- 59.Семко О.В. Імовірнісні аспекти розрахунку сталезалізобетонних конструкцій. – К.: Сталь, 2004. – 318 с.
- 60.Garanzha I.M. About approaches to the calculation of composite tubes in Ukraine and abroad // Metal constructions. 2014, vol.20, №1, p. 45-53.
- 61.A unified formulation for circle and polygon concretetfilled steel tube columns under axial compression [Text] / Min Yu, Xiaoxiong Zha, Jianqiao Ye, Yuting Li // Engineering Structures.– 2013. – 49. – p. 1-10.
- 62.A unified formulation for hollow and solid concretetfilled steel tube columns under axial compression [Text] / Min Yu, Xiaoxiong Zha, Jianqiao Ye, Chunyan She // Engineering Structures. – 2010. – 32(4). – P. 1046 – 1053.
- 63.Стороженко, Л.І. Сталезалізобетонні конструкції [Text] / Л.І. Стороженко, О.В. Семко, В.Ф. Пенц.– Полтава: ПолНТУ, 2005. – 182 с.
- 64.ДБН В.2.6-160:2010. Сталезалізобетонні конструкції. Основні положення [Text]. – Уведено вперше; чинні від 2011-09-01. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 55с
- 65.ДСТУ-Н Б EN 1994-1-1:2010. Проектування сталезалізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1994-1-1:2004, IDT) [Text]. – [Чинний від 2013-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 167 с.: табл. – (Національний стандарт України).
- 66.ДСТУ-Н Б EN 1992-1-1:2010. Проектування залізобетонних конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1992-1-1:2004,IDT) [Text]. – [Чинний від 2013-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 152 с.: табл. – (Національний стандарт України).
- 67.ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT) [Text]. – [Чинний від 2010-12-27]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 158 с.: табл. – (Національний стандарт України).

68.ДСТУ-Н Б EN 1992-1-1:2010. Проектування залізобетонних конструкцій.
Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1992-1-1:2004,IDT)
[Text]. – [Чинний від 2013-07-01]. – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 152 с.:
табл. – (Національний стандарт України).