

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екологічного права і контролю

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: Вплив діяльності підприємства ТОВ «Дельта Вілмар СНД»
на морське середовище

Виконав студент групи ЕК-45
Спеціальності 101 «Екологія»
Галинський Костянтин Олексійович

Керівник - ст.викладач
Кур'янова Світлана Олександрівна

Консультант – к.геогр.н., доцент
Сапко Ольга Юріївна

Рецензент – к.т.н., доцент
Юрасов Сергій Миколайович

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет природоохоронний
Кафедра екологічного права і контролю
Рівень вищої освіти бакалавр
(шифр і назва)
Напрямок підготовки Спеціальності 101 «Екологія»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувача кафедри
О.Г. Владимірова, к.геогр.н., доцент
«22» квітня 2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА

студенту Галинському Костянтину Олексійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Вплив діяльності підприємства ТОВ «Дельта Вілмар СНД» на морське середовище»

керівник роботи Кур'янова Світлана Олександрівна, старший викладач
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «18» грудня 2020 року № 254-С Строк подання студентом роботи 8.06.2021 р.

Вихідні дані до роботи Інформація щодо показників забруднюючих речовин у скидах підприємства Дельта Вільмар

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ

1 Фізико-географічна і кліматична характеристика району розташування заводу

2 Сучасний стан господарської діяльності підприємства

5 Нормування гранично допустимих скидів забруднюючих речовин у водний об'єкт

Висновки

Перелік посилань

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Сапко О.Ю. доцент, к.геогр.н.		
2	Сапко О.Ю. доцент, к.геогр.н.		
3	Сапко О.Ю. доцент, к.геогр.н.		

7. Дата видачі завдання 22.04.2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Написання 1-го розділу бакалаврської роботи.	22.04.21 – 30.04.21		
2	Написання 2-го розділу бакалаврської роботи.	1.05.21- 12.05.21		
3	Рубіжна атестація	11.05.21- 15.05.21		
4	Написання 3-го розділу бакалаврської роботи.	16.05.21- 29.05.21		
7	Формулювання висновків бакалаврської роботи. Оформлення бакалаврської роботи	30.05.21- 31.05.21		
8	Перевірка бакалаврської роботи науковим керівником, надання відгуку	1.06.21 – 2.06.21		
9	Перевірка на антиплагіат	3.06.21 – 4.06.21		
10	Перевірка бакалаврської роботи зав. кафедрою	5.06.21 – 6.06.21		
11	Отримання рецензії	7.06.21		
12	Попередній захист бакалаврської роботи на кафедрі	8.06.21- 10.06.21		
13	Надання бакалаврської роботи до деканату	11.06.21		
14	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)			

Студент _____ Галинський К.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Кур'янова С.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Вплив діяльності підприємства ТОВ «Дельта Вілмар СНД»
на морське середовище

Галинський Костянтин Олексійович

Основні проблеми щодо раціонального формування, використання та збереження водних ресурсів України полягають у: забрудненні водних об'єктів шкідливими та недостатньо очищеними промисловими і комунально-побутовими стічними водами; інтенсивному старінні основних фондів водозабезпечуючого і водоохоронного призначення, низькій продуктивності очисних споруд; недостатній самовідновлюваній та самоочисній здатності водних систем; незбалансованій за водним фактором системі господарювання, що характеризується високими обсягами залучення водних ресурсів у виробничу сферу та високою водомісткістю продукції.

Відповідно до Водного Кодексу України такий вид діяльності підприємств регламентується шляхом розробки нормативного документа «Проект гранично допустимих скидів забруднюючих речовин, що відводяться в водний об'єкт зі зворотними водами підприємства».

Метою кваліфікаційної роботи є нормування ГДС підприємства ТОВ «Дельта Вілмар Україна».

Об'єктом дослідження є якість води яка відводиться у акваторію Чорного моря.

Методом дослідження методика розрахунку ГДС.

Кваліфікаційна робота складається з вступу, трьох розділів, висновків, та переліку посилання.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	7
ВСТУП	8
1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА І КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОЗТАШУВАННЯ ТОВ «ДЕЛЬТА ВІЛМАР УКРАЇНА».....	10
2 СУЧАСНИЙ СТАН ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	15
2.1 Система водопостачання Заводу	18
2.2 Визначення обсягів дощових стічних вод	21
2.3 Очищення стоків на локальних очисних спорудах	23
2.3.1 Оцінка ефективності очищення стоків на очисних спорудах	30
3 НОРМУВАННЯ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИХ СКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У ВОДНИЙ ОБ'ЄКТ	38
3.1 Розробка норм гранично допустимих скидів забруднюючих речовин	38
3.2 Контроль за дотриманням норм гранично допустимих скидів	40
3.3 План заходів щодо дотримання норм ГДС	43
ВИСНОВКИ.....	45
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	46
ДОДАТКИ	48

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

- АМПУ – Адміністрація морських портів України;
- АТ – акціонерне товариство;
- ГДС – гранично допустимий скид;
- КНС – камери насосної станції;
- ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;
- ХСК – хімічне споживання кисню.

ВСТУП

Воді притаманна висока динамічність і взаємозв'язок. Це пояснюється об'єктивними процесами кругообігу води в природі. Завдяки цим властивостям існує можливість багаторазового і багатоцільового використання певних обсягів водних ресурсів, що розкриває шляхи раціонального використання води.

Рівень водозабезпеченості населення різних регіонів світу, яке має доступ до води, зменшується. Основними причинами такого явища є нерівномірний розподіл водних ресурсів на планеті, також зростаюче забруднення водних об'єктів та сама природа водних ресурсів, оскільки різні частини гідросфери далеко не рівнозначні щодо використання їх для життя та господарської діяльності людини.

Україна також належить до числа країн, які мають проблеми з якістю та кількістю водних ресурсів, а отже проблема їх ефективного використання є дуже актуальною. Нині використання величезної кількості води промисловістю є однією з основних причин виникнення проблеми забезпечення населення чистою прісною водою. Пояснюється це передусім виключно високими темпами зростання промислового водокористування, що зумовлено бурхливим розвитком найбільш водоемких галузей промисловості – теплоенергетики (включаючи атомні станції), нафтохімічної (особливо виробництво штучних волокон), целюлозно-паперової, на потреби яких витрачається 80-90% усіх вод, що використовуються промисловістю. З промисловим водокористуванням пов'язане надходження у водотоки і водойми величезної кількості забруднених стічних вод, що призводить до якісного виснаження водних ресурсів.

Основні проблеми щодо раціонального формування, використання та збереження водних ресурсів України полягають у: забрудненні водних об'єктів шкідливими та недостатньо очищеними промисловими і комунально-побутовими стічними водами; інтенсивному старінні основних фондів водозабезпечуючого і водоохоронного призначення, низькій

продуктивності очисних споруд; недостатній самовідновлюваній та самоочисній здатності водних систем; незбалансованій за водним фактором системі господарювання, що характеризується високими обсягами залучення водних ресурсів у виробничу сферу та високою водомісткістю продукції.

Відповідно до Водного Кодексу України такий вид діяльності підприємств регламентується шляхом розробки нормативного документа «Проект гранично допустимих скидів забруднюючих речовин, що відводяться в водний об'єкт зі зворотними водами підприємства». Порядок розроблення, погодження, затвердження документа, перелік нормованих забруднюючих речовин визначається Постановою Кабінету Міністрів України №1100.

У дипломній роботі виконано нормування ГДС підприємства ТОВ «Дельта Вілмар Україна» на підставі:

- інформації щодо системи водопостачання та каналізації підприємства;
- аналізу режимів, ефективності роботи очисних споруд, досягнутих показників якості очищених стічних вод;
- визначення гранично допустимих концентрацій, маси скидів забруднюючих речовин, при існуючій на підприємстві системах очищення стічних вод.

1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА І КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОЗТАШУВАННЯ ТОВ «ДЕЛЬТА ВІЛМАР УКРАЇНА»

Підприємство знаходиться на західному березі Малого Аджалицького лиману між ОА «Одеський Припортовий завод» і селом Нові Біляри на відстані 35 км на північний схід від м Одеса (рис.1.1, рис.1.2).

ТОВ «Дельта Вілмар Україна» (далі Завод) розташовується на двох майданчиках:

- верхній:

- Комплекс з переробки тропічних масел і жирів,
- Комплекс з переробки рослинних олійних культур;

- нижній:

- причальний Перевантажувальний комплекс (перевантаження масел в напрямках "експорт", "імпорт" на причалі №4 ДП Южненського філії ДП "Адміністрація морських портів України" (далі - Южненський філія ДП "АМПУ").

Виробничі корпуси Заводу віддалені від АТ "Одеський припортовий завод" на відстані:

- 300 м від проммайданчика;
- більше 700 м від котельні;
- 115 м від джерел викидів основного виробництва.

Проммайданчик Заводу межує на:

- півдні - з територією АТ "Одеський припортовий завод;
- сході - залізничною гілкою відстою залізничного транспорту заводу;
- північному сході - територією будівельної компанії "Темп" і селом Нові Біляри;
- півночі - закритим кладовищем;
- заході - територією АТ "Чорноморгідробуд".

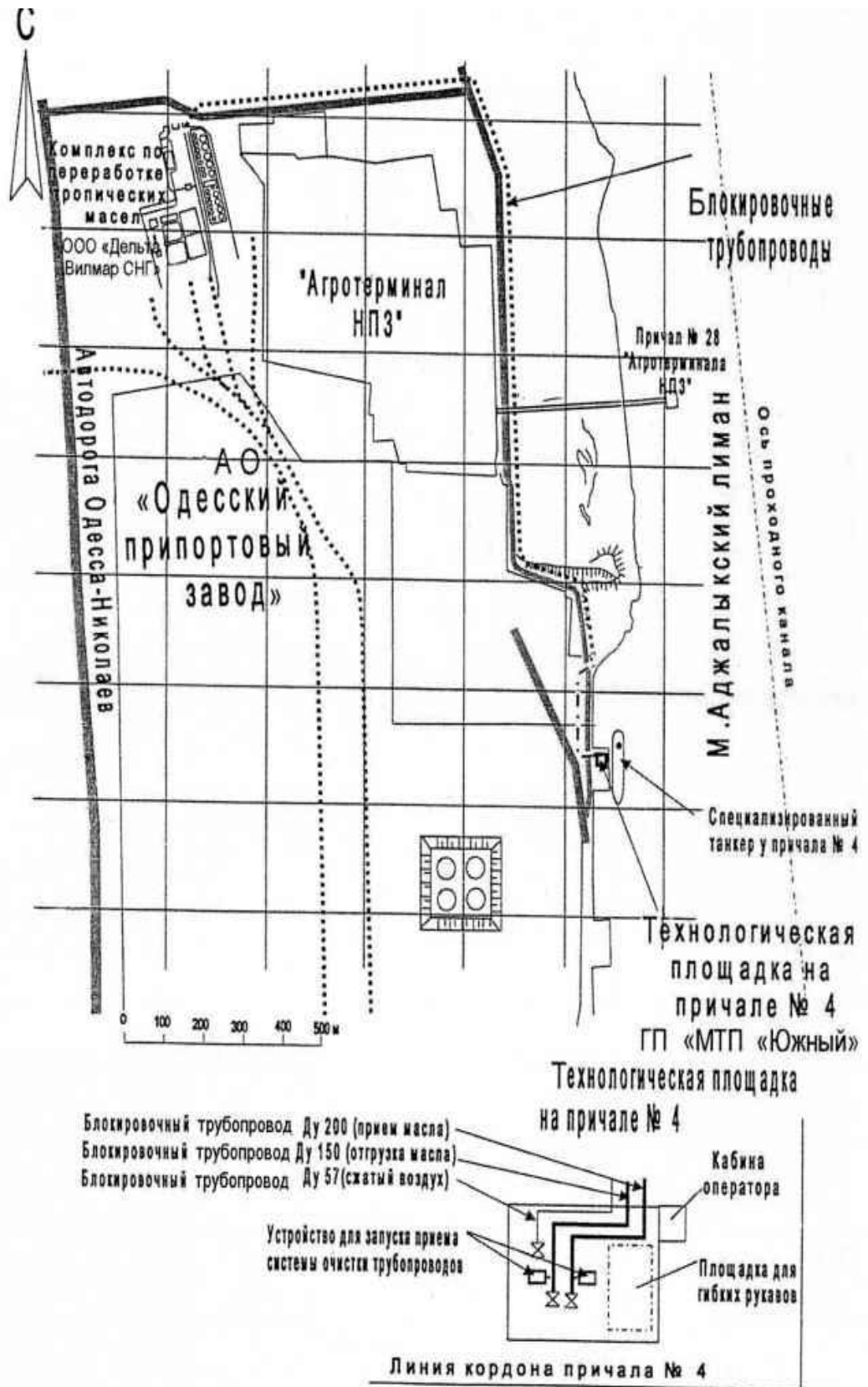


Рисунок 1.1 – Ситуаційний план розміщення ТОВ «Дельта Вілмар Україна» [5].

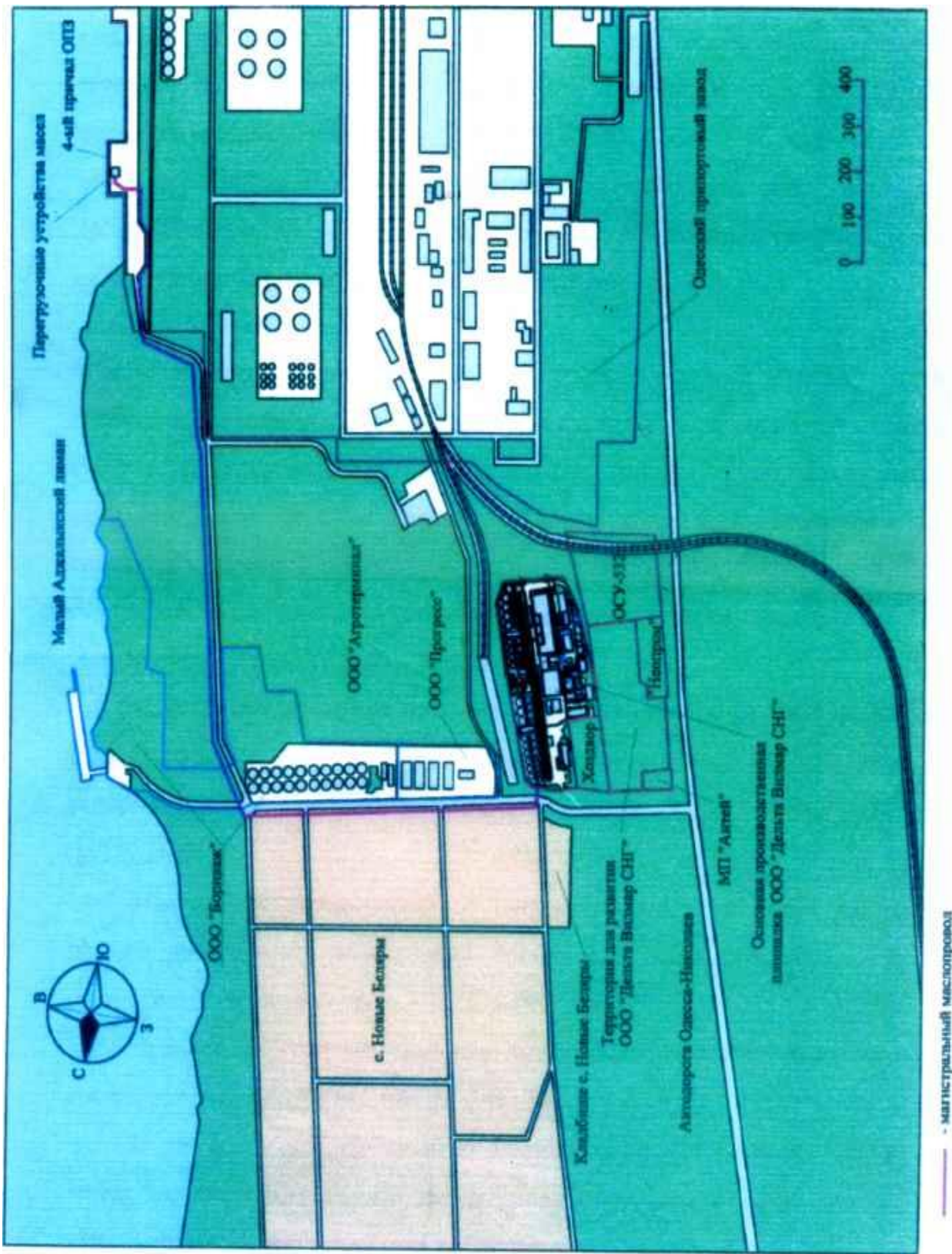


Рисунок 1.2 – Ситуаційний план ТОВ «Дельта Вілмар Україна».

В геологічній будові району розташування Заводу беруть участь корінні неогенові відкладення меотичного ярусу, представлені глинами з прошарками вапняку і спорадично залягають прошарками піску.

За сукупністю геоморфологічних і геологічних факторів місцезнаходження Заводу відноситься до району третьої категорії складності інженерно-геологічних умов, його сейсмічність – 8 балів.

Клімат. Великі степові рівнини і водні масиви Чорного моря впливають на формування степових, морських особливостей клімату [4]. Він характеризується помірно теплим, спекотним літом, прохолодною, холодною зимою, частими вітрами, незначною кількістю опадів, різкими коливаннями температури повітря.

Найхолодніші місяці - січень і лютий, середньомісячна температура становить 1, 2 градуса морозу.

Найтепліший місяць - липень. Середня місячна температура липня 21,4 градуса тепла. Середньорічна температура повітря становить 10,0 градусів тепла. Число днів в році з мінусовою температурою коливається від 51 дня до 119 днів.

Найбільше середньомісячне значення відносної вологості повітря спостерігається в холодній порі року (грудень-січень) - 87%, найменше - в тепле - липень - 66%, серпень - 68%.

Середнє багаторічне значення опадів, які випадають протягом року становить 387,4 мм, за даними [4] - 461 мм.

Протягом року найбільшу повторюваність (19%) має північний вітер; південний, південно-західний, північно-західний - 15%, північно-східний - 13%. У літню пору відзначаються суховії.

Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, що визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері, наведені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Метеорологічні характеристики і коефіцієнти, що визначають умови розсіювання забруднюючих речовин в атмосфері

Найменування характеристик	Величина
Коефіцієнт, що залежить від стратифікації атмосфери, А	200,0
Коефіцієнт рельєфу місцевості	1,0
Середньорічна температура повітря, Т, °С	10,6
Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, Т, °С	+25,5 (липень)
Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця, Т, °С	-1,2 (лютий)
Середньорічна роза вітрів, %:	19,0
пн	
пнс	13,0
с	7,0
пдс	11,5
пд	15,5
пдз	15,0
з	5,0
пнз	15,3
Штилі	5
Середньорічна швидкість вітру, м/с	3,9

2 СУЧАСНИЙ СТАН ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

ТОВ «Дельта Вілмар Україна» введено в експлуатацію в кінці 2006 р. (далі - Завод). Підприємство спеціалізується на перевантаженні, переробці тропічних рослинних масел, жирів, рослинних олійних культур, масел. Кількість працюючих: 735 чоловік. Площа проммайданчика: 14,94 га [5].

Програмою Заводу передбачено:

- перевантаження - тропічних масел, жирів (імпорт) - 1200000 т/рік;
- рослинних масел (експорт) - 1680000 т /рік;
- випуск - продуктів переробки тропічних олій і жирів - 360000 т /рік, в тому числі:

- пальмова олія – 60000 т /рік,
- пальмовий олеїн – 240000 т /рік,
- пальмовий стеарин – 60000 т/рік;
- соняшникової та ріпакової олій - 305266 т/рік;
- шротів соняшника і рапсу - 20410 т/рік;
- лушпиння – 53056 т/рік [6].

Комплекс з переробки тропічних, рослинних масел. До складу об'єкта входять:

- прийомні споруди по розвантаженню танкерів з сирцем тропічних масел на причалі № 4 Южненського філії ДП "АМПУ";
- підвищувальна насосна станція;
- естакада маслопроводу від причалу до території Комплексу;
- склад масел (вертикальні металеві резервуари);
- відділення очищення масел, продуктивністю 1000 т/добу;
- жирове і пакувальне відділення;
- залізничні наливні естакади (2 од.);
- естакада наливу масла в автоцистерни;

- локальні очисні споруди;
- складські та адміністративні будівлі [5].

Технологічний процес здійснюється на імпортному обладнанні фірми "Де Смет Балестра". Сира пальмова олія імпортується в Южненську філію "ДП" АМПУ" з Індонезії, розвантажується на причалі № 4 та подається в резервуари бакового господарства ТОВ "Дельта Вілмар Україна" по трубопроводах, що підігріваються за допомогою електричного грюючого кабелю, (протяжність маслопроводу 2,7 км). Для розігріву сирого пальмового масла в баковому господарстві використовують пар від котельні заводу [5].

Технологічний процес отримання рафінованого готового продукту складається з наступних стадій:

- кондиціонування (кислотна гідратація) - обробка сирого пальмового масла ортофосфорної кислотою;
- відбілювання масла - адсорбційна обробка масла вибільних глиною;
- дистиляційне розкислення, дезодорація олії - обробка лимонною кислотою.

Сира пальмова олія надходить зі зливних станції в резервуар - деаератор для сушки і видалення залишків повітря, потім подається на теплообмінники для підігріву, після якого спрямовується в змішувачі разом з ортофосфорної кислотою для гідратації. Далі суміш пальмової олії разом з осадом транспортується у відбілювальний апарат для видалення іонів металів, продуктів окислення, фарбувальних й фосфоровмісних речовин за допомогою сухої вибільної глини. Отримана масляниста суспензія фільтрується через три види фільтруючих завантажень, піддається спільній дистиляції та дезодорації.

Поєднана з дезодорацією дистиляція тропічного рослинного масла - останній етап при виробництві рафінованого вибіленого дезодорованого пальмового масла і його фракцій. Відгін вільних жирних кислот і низькомолекулярних сполук, які обумовлюють смак і запах тропічних рослинних масел, здійснюється в струмі водяної пари при створенні глибокого

вакууму і високої температури (термічне відбілювання масла). Для виконання перерахованих операцій використовується дезодоратор Qualistock [5].

Особливості його конструкції полягають в тому, що деаерація, нагрівання, дистиляція, дезодорація і рекуперація тепла відбуваються в одному корпусі апарату, розділеному на 8 секцій.

Вибілення на першій стадії масло проходить ряд пластинчастих теплообмінників, де нагрівається до температури 265°C. Потім в розігріту масу впорскується гострий пар через "Мамут-насоси" для відгону жирних кислот і дезодоруючих речовин. Паромасляна суміш жирних кислот (деодистилят) охолоджується і передається на склад. У дезодоровану олію вносять розчин лимонної кислоти для розкислення продукту, після чого масло охолоджується в декількох теплообмінниках, остаточно фільтрується і направляється на зберігання в склад готової продукції [5].

На підприємстві працює автоматична лінія виготовлення маргарину.

Комплекс по отриманню рослинних масел. Технологія переробки насіння соняшнику, ріпаку методом екстракції передбачає прийом сировини - насіння олійних культур, їх попереднє очищення і сушку, підготовку насіння соняшнику (сушка, вейка, відділення лузги від ядер), волого-термічну обробку і дроблення ядер на вальцях, віджимання масла на пресах.

Після пресів макухи ріпаку, соняшнику направляються на екстракцію, де з них за допомогою гексанового розчинника екстрагується масло у вигляді місцелли (суміш масла і розчинника).

Місцелла фільтрується, піддається дистиляції для відгону (відділення) розчинника. Лузгу насіння соняшнику гранулюють, або спалюють в котельні в якості палива. Гранульована лузга транспортується на склад, звідки відвантажується автомобільний або залізничний транспорт.

Знежирений матеріал (шрот) очищається від розчинника, гранулюється, транспортується на склад, звідки відвантажується автомобільний або залізничний транспорт.

Масло форпресоване і екстракційне (соняшникова або рапсова) очищається (водна гідратація), транспортується в існуючий резервуарний парк ТОВ "Дельта Вілмар Україна", з якого відвантажується споживачеві або використовується на Заводі для виробництва рослинних жирів [5].

2.1 Система водопостачання Заводу

Свіжа вода питної якості використовується на Заводі для вироблення пари в котельні, переробки тропічних рослинних масел, підживлення оборотних систем, задоволення господарсько-побутових потреб персоналу.

Водопостачання Заводу водою питної якості здійснюється філією «Інфоксводоканал» від існуючого водоводу Ду 900, що проходить через село Нові Біляри. У точці підключення позамайданчикових мереж Заводу до водоводу встановлений стандартний водомірний вузол [5].

На Заводі функціонують дві оборотні системи водопостачання:

- система охолодження обладнання водою без контакту з продуктами виробництва (9 градирень, які встановлені: на даху цеху переробки сировини, цеху екстракції, цеху фракціонування, на 2му поверсі цеху Рафінації 600, поряд із будівлею цеху Рафінації 1500, цеху гідрогенізації та переетерифікації, та підживлюються водою питної якості), задля зменшення кількості води, яка йде на продувки градирень підприємством впроваджено та використовуються системи автоматичного дозування хімічних реагентів та обробки води 3D Trasag фірми Nalco;

- система створення вакууму в апаратах основного виробництва, призначених для охолодження парів продуктів виробництва за допомогою конденсату котельні (барометричної води); допускається контакт продуктів виробництва з барометричною водою [5].

Система каналізації Заводу. На Заводі функціонують три системи каналізації (рис. 2.1):

- перша - побутова;

- друга - зливова;
- третя - виробнича.

В першу систему надходять стічні води побутових споживачів Заводу (їдальня, медпункт, душові, туалети).

У другу направляються дощові, поливальні стічні води, продувні стоки котлів, стоки котельні, що утворюються при роботі установок водопідготовки.

У третю систему скидаються виробничі стоки комплексів переробки тропічних рослинних масел, отримання рослинних масел з насіння соняшнику, ріпаку, виготовлення маргарину, перевантаження сировини, продукції Заводу.

Дощові стічні води, акумульовані в обвалування резервуарних парків, зібрані з території залізничних, автомобільних естакад, в повному обсязі по другій системі каналізації надходять для обробки в двоступеневу систему масложировловлювачів, далі освітлені води збираються в першому відсіку накопичувального резервуара [5].

Дощові стічні води з території доріг, дахів будівель, споруд, інших майданчиків загального призначення направляються у другу систему каналізації, де розділяються на два потоки:

- перший (20-ти хвилинний дощ) піддається освітленню в масложировловлювачах, після яких збирається в першому відсіку накопичувального резервуара;

- другий - умовно-чистий транспортується без обробки в другій відсік накопичувального резервуара. Виробничі стічні води основного виробництва по лотках і трубах самопливної каналізації надходять у встановлені перед очисними спорудами масложировловлювачі, а потім осереднювач.

Побутові стічні води по першій системі каналізації через пісколовку направляються в осереднювачі локальних очисних споруд, де змішуються з виробничими стічними водами.

Після спільного очищення виробничі, господарсько-побутові стічні води відводяться в перший відсік накопичувального резервуара [5].

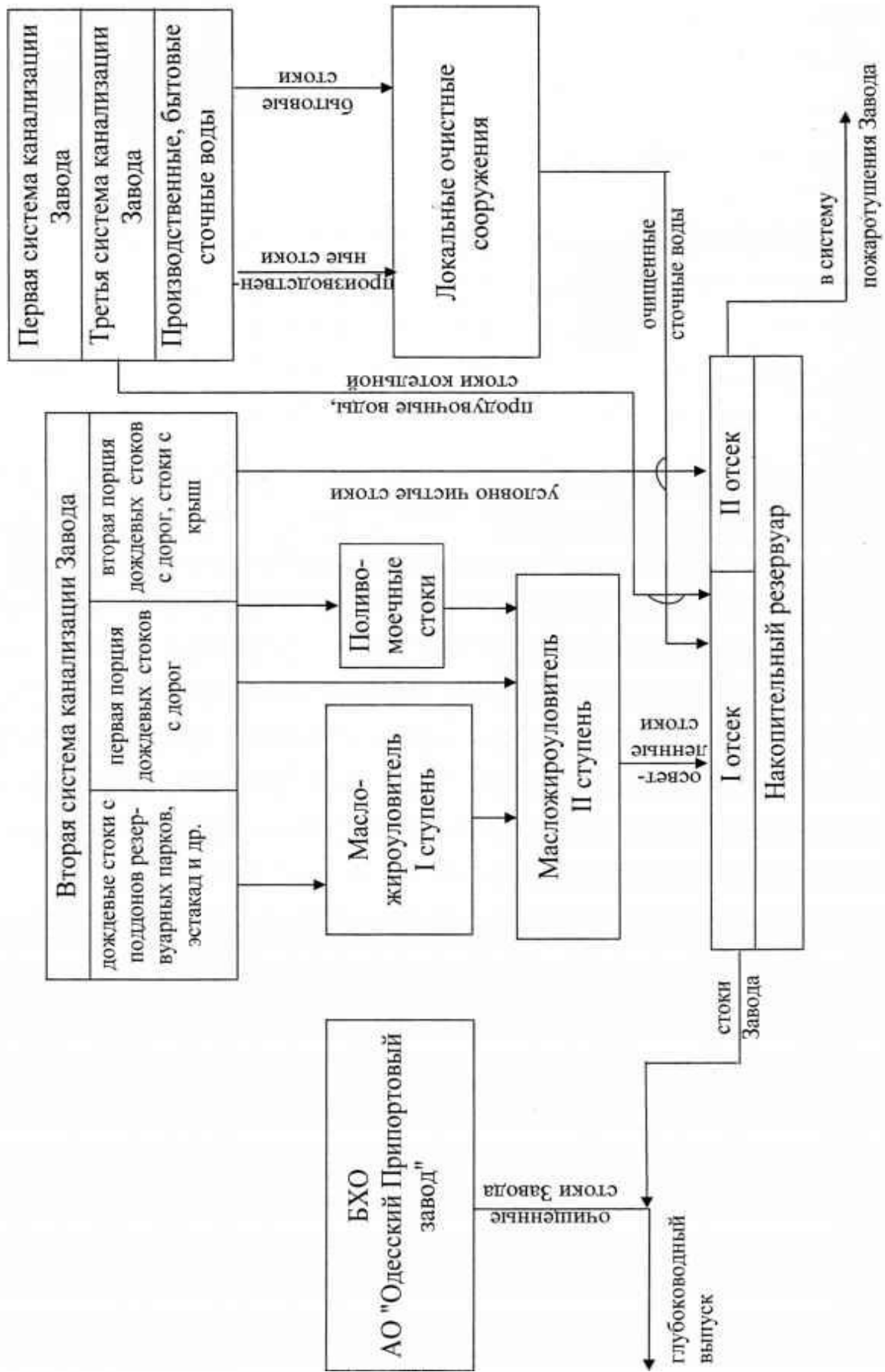


Рисунок 2.1 – Блок-схема системы канализации Завода

Продувальні води котлів, виробничі стічні води котельні (Елюат, відпрацьовані регенераційні розчини, промивні води) відводяться без очищення в перший відсік накопичувального резервуара.

Скидання стоків з першого відсіку накопичувальної ємності в глибоководний випуск АТ "Одеський припортовий завод" здійснюється по напірному колектору Ду 200 довжиною 1 246 м. Точка підключення до глибоководного випуску - камера К1.

У ній встановлено:

- витратоміри стічних вод марки "ВЗЛЕТЕР-У" ЕРСВ-210 ДН 150;
- витратомір стічних вод марки "ВЛР 2301" ДН 150;
- відсічні засувки, які відкриваються АТ "Одеський припортовий завод" після підтвердження відповідності якості стічних вод нормативам ГДС.

У виробничих процесах Заводу впроваджена система раціонального використання води питної якості, яка позитивно оцінена на стадії проектування підприємства Державної екологічної експертизою і надалі - Державним управлінням екології та природних ресурсів в Одеській області при узгодженні в 2015р. нормативного документа "Поточні індивідуальні норми водокористування".

Відведення стоків в скидний колектор АТ "Одеський припортовий завод" - 208515 м³ / рік [6].

2.2 Визначення обсягів дощових стічних вод

Визначення обсягів дощових стічних вод, акумульованих на водозбірної території підприємства, проведено за методикою, описаною в [7].

Для розрахунків використана наступна інформація [7,8]:

- річний шар атмосферних опадів в Одеській області, h_{gr} , - 461 мм;
- коефіцієнт дощового стоку (Ψ_{gi}) дорівнює для водонепроникних поверхонь - 0,6; газонів - 0,1.

Річний обсяг дощових стічних вод ($W_{ГД}$, м³/рік) розраховується за формулою:

$$W_{ГД} = \sum_{i=1}^n 10 \cdot h_{ГД} \cdot \psi_{qi} \cdot F_i, \quad (2.1)$$

де i - найменування виду;

n - число видів поверхонь;

F_i - площа поверхні данного виду.

У табл. 2.1 наведені розрахункові обсяги дощових стічних вод, що відводяться через масложирвловлювачі в перший відсік накопичувального резервуара для скидання в колектор АТ "Одеський припортовий завод".

У розрахунках не враховано площі, з яких збір і відведення атмосферних опадів в систему каналізації не передбачені.

Дощові стоки з другого відсіку резервуара використовуються для заповнення втрат води пожежного водоймища.

Обсяг дощових вод (20-ти хвилинний дощ) прийнятий рівним 30% від загального розрахункового обсягу дощових вод.

Обсяг дощових вод, що відводяться в колектор АТ "Одеський припортовий завод", змінна величина, залежить від річної кількості випавших атмосферних опадів.

Обсяг стоків, що скидаються в Чорне море в результаті виробничої господарської діяльності Заводу, дорівнює 208 515 м³/рік,

З урахуванням відведення дощових стічних вод середній оцінний річний обсяг скидання складе – 224920,4 м³/рік.

Таблиця 2.1 – Розрахункові обсяги дощових стічних вод

Місце і вид водозбірної поверхні	Площа водозбірної поверхні, га, F_i	Річний обсяг дощових стічних вод, $m^3/рік$	Загальний річний обсяг стічних вод, що відводяться в накопичувальний резервуар, $m^3/рік$		
			усього	перший відсік	другий відсік
Обвалування – водонепроникне покриття	3,1892	8821,33	8821,33	8821,33	–
Дороги, проїзди – водонепроникне покриття	4,6175	12772,01	12772,01	3031,60	9740,41
Забудова – водонепроникне покриття	4,8753	13485,08	13485,08	4045,52	9439,56
Газони	1,19	548,59	548,59	548,59	—
Усього	14,9375	35627,01	35627,01	16447,04	9402,7

2.3 Очищення стоків на локальних очисних спорудах

Очистка стоків. Блок-схема очистки стічних вод приведена на рис. 2.2. Виробничі, господарсько-побутові стічні води надходять на локальні очисні споруди, де піддаються обробці механічними, фізико-хімічними та біологічними методами.

Очищення дощових вод на очисних спорудах не передбачено.

Виробничі стічні води направляються в вуличні жироловлювачі, де в динамічних умовах маслопродукти спливають, пісок осідає на дні.

Із середньої частини апарату стічні води перекачуються через лоток в осереднювач. Для осереднення за складом і витратою, недопущення осадження зважених речовин і грубодисперсних домішок стічні води постійно перемішуються за допомогою повітря, що подається через перфоровані трубопроводи, укладені на дні резервуара.

Господарсько-побутові стічні води надходять по самопливних колекторів господарсько-побутової каналізації у камери насосної станції (КНС), звідки зануреними насосами перекачуються через пісколовку або кошик на очисні споруди в лоток після вуличного жироловлювача. З осереднювача рівномірними порціями $25 \text{ м}^3/\text{год}$ суміш виробничих, господарсько-побутових стічних вод (далі - стічні води, стік) транспортується в сепаратор для очистки механічним методом, камеру змішування і флотатор для очищення фізико-хімічними методами.

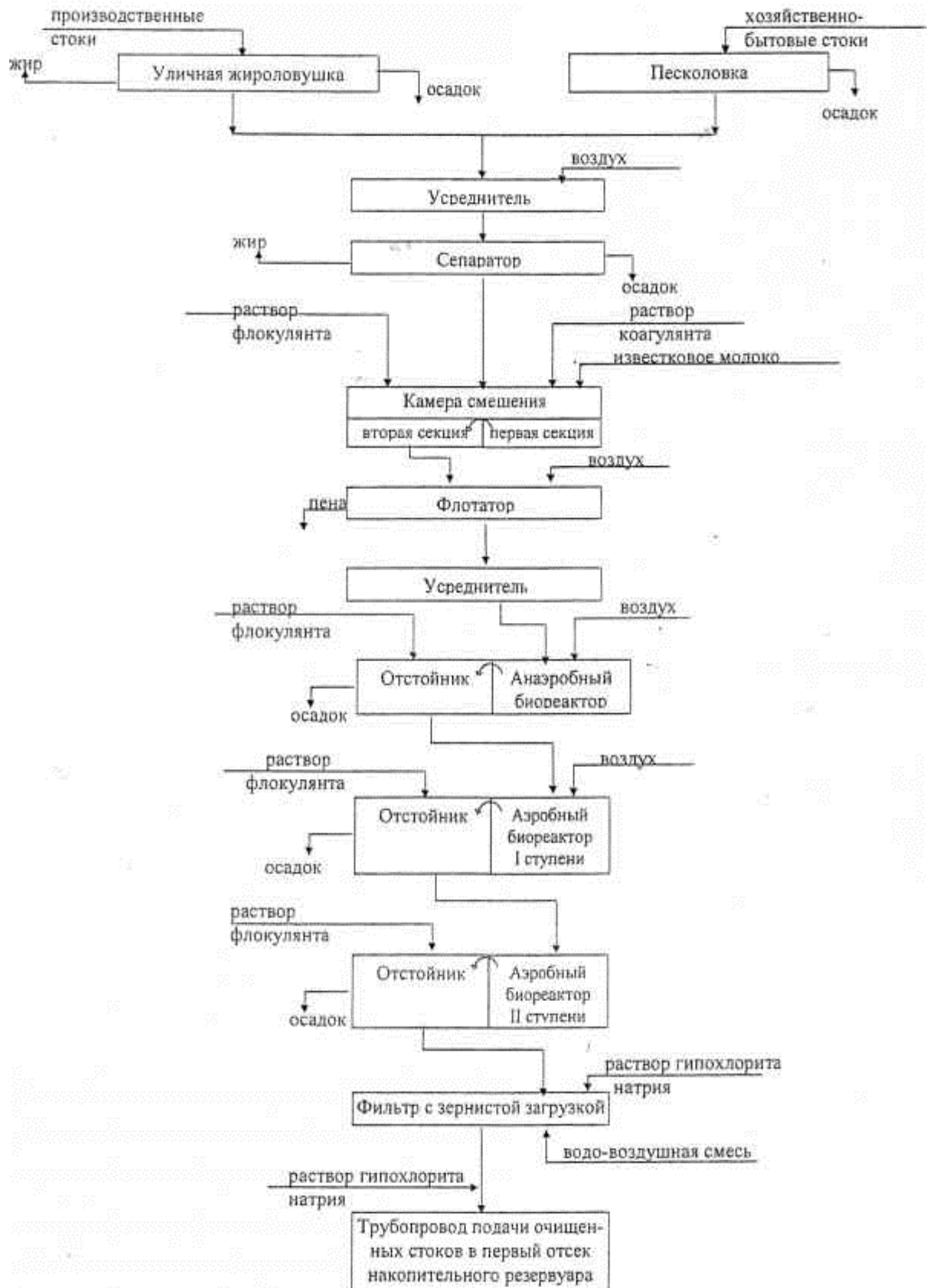


Рисунок 2.2 – Блок-схема очистки стічних вод на локальних очисних спорудах [5].

На вході в очисні споруди організовано експрес контроль кислотності середовища за допомогою рН-метра.

Коригування рН здійснюється 10% -вим розчином вапняного молока. Далі стоки обробляються послідовно розчинами коагулянту, флокулянта, направляються у флотатор для відділення флотошлама, який спливає, методом флотації.

Подача повітря в систему забезпечується за допомогою кавітатора.

Очищена стічна вода збирається в двох ємностях загальною місткістю 2,5 м³, з яких занурювальним насосом перекачується в осереднювач.

В апараті відбувається осереднення стоку за обсягом та складом.

З осереднювача відцентровим насосом фірми Грундфос марки МТВ50-200/2156 стічні води транспортуються в блок анаеробної біологічної очистки, що складається з анаеробного біореактора і відстійника.

Для перемішування стічної води і анаеробного активного мулу використовуються потіконаправляючі мішалки фірми Грундфос марки AFG 15.130.76.

Високий ступінь освітлення стічних вод у відстійнику анаеробного біореактора досягається введенням розчину флокулянта в камеру змішання.

Оброблений в анаеробному блоці стік прямує в двоступеневий аеробний блок.

Кожна фаза складається з аеротенка - витіснювач і відстійник.

Для насичення стічних вод повітрям застосовуються повітродувки Валуфтек.

Освітлення стоку в відстійниках досягається дозуванням флокулянта в камери змішання перед відстійниками.

Після біологічного очищення стічні води фільтруються через шар зернистого завантаження (керамзит).

Напрямок подачі рідини - зверху вниз. Знезараження очищеного стоку здійснюється введенням розчину гіпохлориту натрію в трубопровід до фільтра і

перед подачею відфільтрованої рідини в трубопровід першого відсіку накопичувального резервуара.

Приведемо характеристику процесів, що відбуваються на очисному обладнанні.

Вуличний жироловлювач. В апараті відбувається гравітаційне розділення системи на три фази:

верхня - спливли плівкові жири та маслопродукти;

середня - освітлена стічна вода;

нижня - маловмісний пісок.

Для видалення з поверхні рідини масло-, жиропродуктів в апараті встановлений скімер. Він складається з воронки, розташованої біля поверхні води, в яку надходять плаваючі речовини з подальшим їх відкачуванням мембранним пневмонасосом в ємність для накопичення масло-жиропродуктів, далі - резервуар зберігання жирних кислот.

До воронки підведений пар для розтоплення плаваючих речовин і кислот, к пневмонасосу - повітря, необхідне для його роботи.

Сепаратор. У сепараторах відбувається гравітаційне розділення системи на три фази:

- верхня - плівкові жири та масло продукти які спливають;

- середня - освітлений стік;

- нижня - осад.

Продукти, які спливли, видаляються за допомогою скребка в лоток з подальшим переміщенням в ємність збору масло-, жиропродуктів.

Осад з осадової зони скидається не рідше одного разу в квартал в ємність збору маслопродуктів.

• Змішувач. Змішувач складається з двох відсіків. У першому з допомогою вапняного молока коригується кислотність середовища стоку до 6,5 од. рН, вводиться розчин коагулянту (сульфату алюмінію). У другому відсіку до стічній воді додається розчин флокулянта.

Обробка стоків реагентами приводить до утворення пластівців гідроксидів алюмінію, на яких осідають емульговані маслопродукти і зважені речовини.

• Флотатор. У флотаторі відбувається насичення суспензії, яка утворилася в змішувачі, бульбашками повітря. Різкий перепад парціального тиску повітря в атмосфері і в рідині забезпечує захоплення бульбашками частинок забруднень і винесення їх на поверхню (утворення флотошламу).

Флотошлам згрібається з поверхні флотатора механічним скребком в лоток і по трубопроводу направляється в металеву ємність місткістю 500 л, звідки подається для зневоднення на фільтр-прес або перекачується для стабілізації в стабілізатор.

• Блок анаеробної біологічної очистки. До складу блоку входить анаеробний біореактор і відстійник.

Анаеробне бродіння - перша ступінь біологічної очистки висококонцентрованих стічних вод. Анаеробний метод не вимагає аерації стічних вод повітрям, кількість утвореного надлишкового мулу невелика, складає 5,73 м³/добу.

Циркуляційний активний мул перекачується за допомогою занурених насосів фірми Грундфос. Для забезпечення високого ступеня освітлення передбачається дозування розчину флокулянта в камеру змішання відстійника.

• Блок двоступеневої аеробного біологічного очищення. Кожна ступінь біоочищення складається з біореактора і відстійника. Для аеробного біоочищення застосовуються аеротенки - витискувачі.

У них вода, яка очищується, поступово переміщується від місця впуску до місця її випуску. Практично не відбувається активного перемішування стічної води яка надходить з водою яка надійшла раніше.

Біохімічні процеси характеризуються змінною швидкістю реакції, оскільки концентрації забруднюючих речовин зменшуються по ходу руху води.

Аеротенки витискувачі мають зосереджений впуск вихідної стічної води та циркуляційного мулу на початку споруди, відведення мулової суміші в його кінці.

Підвищена концентрація забруднень на початку спорудження сприяє збільшенню швидкості їх окислення, що скорочує загальний період аерації.

Циркуляційний активний мул перекачується за допомогою занурених насосів фірми Гріндфос марки SLI 50.65.09.250B.

Для забезпечення високого ступеня освітлення передбачено дозування флокулянта в камеру змішання перед відстійником кожного реагенту.

- Фільтр доочистки. У якості завантаження фільтра використовується керамзит з зернами фракції (10-20) мм. Завантаження запаковано в касети для можливості швидкої заміни і поліпшення процесів промивки. Висота шару завантаження - 1,2 м, швидкість фільтрування - 8 м/год.

- Вузол знезараження очищених стічних вод. Блочна електролізна установка "Полум'я-2" призначена для отримання знезаражуючого реагенту (розчину гіпохлориту натрію) електролізом розчину кухонної солі.

Дозування гіпохлориту натрію передбачено в двох точках:

лоток відстійника після другого аеробного біореактора (вхід в фільтр)

і безпосередньо в резервуар очищеної води перед її скиданням в перший відсік накопичувального резервуара.

- Система подачі повітря. За допомогою повітродувки Валуфтек стиснене повітря подається по трубопроводу Ду 150 мм в аеробні аеротенки першого і другого ступеня, стабілізатора активного мулу, фільтра доочистки для водоповітряного промивання, завантаження, осереднювала, який перемішує стоки.

- Вузли приготування розчинів. Приготування розчинів коагулянту, флокулянта здійснюється на автоматичних полімерних установках. Для отримання суспензії вапняного молока використовується затворна ємність з мішалкою.

Надлишковий активний мул з анаеробної і аеробного зон біологічної очистки направляється на стабілізацію в стабілізатор з подальшим механічним зневодненням на дегідраторі або існуючому прес фільтрі.

При анаеробному зброджуванні частина амонійного азоту при розпаді активного мулу переходить в воду.

Протягом наступної аеробної обробки амонійний азот окислюється до нітратного, а в подальшому відновлюється до азоту молекулярного.

Вуглеводмісткі органічні речовини окислюються до вуглекислого газу і води.

В результаті анаеробних-аеробного обробки стічних вод при ефективності очищення за ХСК 99,5% утворюється 7,8 м³/добу надлишкового активного мулу з вологістю 98%.

Час стабілізації суміші надлишкового мулу і сирих опадів прийнято 5 днів.

Шнековий дегідратор призначений для зневоднення стічних вод будь-яких видів опадів, які утворилися при очищенні, що містять зважені частки від 2000 мг/л до 35000 мг/л.

Зневоднений осад має вологість 80%, для поліпшення водовіддачі в нього вводиться розчин флокулянта.

2.3.1 Оцінка ефективності очищення стоків на очисних спорудах

У табл.2.2 наведені проектні показники якості очищених стічних вод, ефективності їх очищення за стадіями обробки і в цілому по процесу. Значення показників взяті з Робочого проекту реконструкції очисних споруд з очистки виробничих стічних вод ТОВ «Дельта Вілмар Україна» потужністю 600 м³/доб [5].

Фактично досягнуті показники представлені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Розрахункова ефективність роботи очисних споруд

Номер за порядком	Найменування забруднюючих речовин	Концентрація, г/м ³ , ед. рН		Ефект очищення
		до очистки	після очистки	
1	2	3	4	5
1	Вуличний жироловлувач			
	ХСК	9600	9312	3
	БСК ₅	4533,33	4397	3
	Зважені речовини	2133,33	2026,66	5
	Загальний азот	20	20	-
	Загальний фосфор	42	42	-
	Кислотність середовища	4-8	4-8	-
	Масла та жири	1500	1275	15
2	Сепаратор			
	ХСК	9312	1862,40	80
	БСК ₅	4397	3517,86	20
	Зважені речовини	2026,66	810,60	50
	Загальний азот	20	19	5
	Загальний фосфор	42	42	-
	Кислотність середовища	4-8	4-8	-
	Масла та жири	1275	255	80

Продовження табл.2.2

1	2	3	4	5
3	Флотатор			
	ХСК	1862,40	186,24	90
	БСК ₅	3517,86	527,68	85
	Зважені речовини	810,60	324,24	60
	Загальний азот	19	18	5
	Загальний фосфор	42	40	5
	Кислотність середовища	6,5-8,5	6,5-8,5	-
	Масла та жири	255	13	95
4	Блок анаеробної біологічної очистки			
	ХСК	186,24	74,5	60
	БСК ₅	527,68	105,53	80
	Зважені речовини	324,24	64,8	80
	Загальний азот	18	12,6	30
	Загальний фосфор	40	26	40
	Кислотність середовища	6,5-8,5	6,5-8,5	-
	Масла та жири	13	6,5	50
5	Блок аеробної біологічної очистки			
	ХСК	74,5	33,35	55
	БСК ₅	105,53	6,3	94
	Зважені речовини	64,8	11,66	82
	Загальний азот	12,6	8,82	30
	Загальний фосфор	26	9,1	65
	Кислотність середовища	6,5-8,5	6,5-8,5	—
	Масла та жири	6,5	5,52	15

Продовження табл.2.2

1	2	3	4	5
6	Фільтр доочистки			
	ХСК	33,35	<33	5
	БСК ₅	6,3	<5,7	10
	Зважені речовини	11,66	<11	10
	Загальний азот	8,82	<10	1
	Загальний фосфор	9,1	<9	2
	Кислотність середовища	6,5-8,5	6,5-8,5	—
	Масла та жири	5,52	<5	10
7	Резервний блок			
	ХСК	<33		
	БСК ₅	<5,7		
	Зважені речовини	<11		
	Загальний азот	<10		
	Загальний фосфор	<9		
	Кислотність середовища	6,5-8,5		
	Масла та жири	<5		

Таблиця 2.3 - Фактичні показники якості стічних вод, очищених на локальних очисних спорудах

Найменування забруднюючої речовини	Середня концентрація на виході з очисних споруд, $C_{сер}$	Діапазон зміни концентрацій, $г/м^3$, $C_{min} - C_{max}$	Примітка
Зважені речовини	7,81	0,95 - 16,0	В межах допустимих значень
БСК ₅	14,5	11,3 - 18,3	Режим руйнування легкоокислюваних речовин стабільний
ХСК	35,11	13 - 92,0	Режим руйнування важкоокислюваних речовин стабільний
Жири	0,62	0,04 - 2,93	Режим руйнування емульгованих жирів стабільний
рН	8,09 - 8,89	8,09 - 8,89	В межах допустимих значень
Нафтопродукти	0	0	Режим руйнування емульгованих нафтопродуктів стабільний
Азот: - амонійний	0,23	0,1 - 0,71	Біологічна ступінь очищення стоків працює в стабільному режимі
- нітритний	0,02	0,001 - 0,143	
- нітратний	11,18	2,2 - 120,3	
Хлориди	153,94	11,7 - 283,49	В межах допустимих значень
Сульфати	194,22	100,0 - 315	В межах допустимих значень
Фосфати	2,85	0,07 - 5,4	В межах допустимих значень
Солевміст	798,85	52,0 - 1310	В межах допустимих значень
Залізо	0,1	0,008 - 0,9	В межах допустимих значень

На підставі аналізу наведеної в таблицях інформації зроблені наступні висновки. На очисних спорудах виробничих, господарсько-побутових стічних вод організований процес двоступеневого динамічного відстою стоків з подальшою їх обробкою методами реагентної коагуляції і флотації.

Впровадження перелічених стадій очищення стоків дозволило ефективно витягати з виробничих стічних вод плівкові, емульговані жири і нафтопродукти.

Треступінчастий біорозпад органічних забруднюючих речовин з подальшим фільтруванням через фільтр із зернистим завантаженням забезпечує стабільні нормовані показники якості стічних вод на виході з очисних споруд.

У накопичувальному резервуарі (перший відсік) відбувається змішання очищених виробничих, побутових стічних вод з поливомийними стоками, освітленими дощовими стічними водами, продувними, стічними водами котелень.

Показники якості осередненого стоку перед його відведенням в трубопровід АТ "Одеський припортовий завод" наведені в табл. 2.3, табл. 2.4.

У скиді Заводу приймаються концентрація ХСК = 85 гО/м³; БСК₅=30 О₂/м³; перманганатна окислюваність - 45 гО/м³; кислотність середовища - 7,5-8,4 од. рН.

Концентрації розчинених забруднюючих речовин в дощових стоках можуть змінюватися (збільшуватися) в залежності від ступеня забруднення водонепроникною поверхні, зокрема вміст хлоридів в зимову пору року.

Таблиця 2.3 - Розрахунок нормованих показників якості скидання Заводу

Забруднююча речовина	Концентрація у скиді, г/м ³						
	очисні споруди	продувальні води лузгових котлів	продувальні води газових котлів, регенераційні стоки системи водо-підготовки	поливомийні води	стічні води заводу, що утворюються при госп. діяльності	дощові стічні води	середній загальний скид Заводу
Нафтопродукти	0,04	0,03	0,09	0,10	0,48	0,69	0,24
Жири	0,62	15,7	5,7	17,8	2,9	18,3	10,17
Зважені речовини	7,81	0,3	0,4	0,9	9,2	44,1	10,45
Азот амонійний	0,23	0,01	0,04	0,1	0,5	5,1	1,0
Азот нітрітний	0,02	0,043	0	0,02	0,81	0,197	0,18
Азот нітратний	11,8	16,02	16,8	0,319	15,1	16,68	13
Фосфати	2,85	0,8	0,193	0,13	1,55	0,93	1,08
Хлориди	153,94	320	252	99,5	256,2	201	214
Сульфати	194,22	114	17,9	62,9	158	247	132,3
Мінералізація	798,85	1500	1852	281	945	1861	1077
Залізо	0,1	0,03	0	1,11	2,8	2,1	1,02

Таблиця 2.4 - Усереднений склад стічних вод Заводу, що відводяться в скидний трубопровід АТ "Одеський припортовий завод"

Найменування забруднюючої речовини	Концентрація, г/м ³
Зважені речовини	10,45
БСК ₅	30
ХСК	85
Жири	10,17
рН	7,96
Нафтопродукти	0,24
Азот:	
- амонійний	1,0
- нітритний	0,18
- нітратний	13
Хлориди	214
Сульфати	132,34
Фосфати	1,08
Солевміст	1077
Залізо	1,02

3 НОРМУВАННЯ ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИХ СКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У ВОДНИЙ ОБ'ЄКТ

3.1 Розробка норм гранично допустимих скидів забруднюючих речовин

Перелік забруднюючих речовин, для яких нормуються скиди в водний об'єкт, встановлено Постановою Кабінету Міністрів України №1100 [3] (Додаток А).

Присутність в скиданні Заводу жирів вимагає введення показника "жири", що характеризує специфіку виробництва з переробки тропічних олій.

Нормування виконано згідно "Інструкції про порядок розробки та затвердження" [7] (Додаток Б) з урахуванням наступних даних:

- число годин роботи Заводу в році - 8670 год;
- максимальна годинна витрата стічних вод - 26 м³/год;
- середньорічний (оціночний) скид стічних вод - 224963 м³/рік;
- нормовані показники якості стічних вод, що відводяться в трубопровід

АТ "Одеський припортовий завод" наведені в табл. 4.5.

Гранично допустимий максимально годинний скид забруднюючих речовин (Q_ч, г/год) розраховується за формулою

$$Q^ч = q \cdot C_i , \quad (3.1)$$

де q - максимальна годинна витрата стічних вод, м³/год, q= 26 м³/год;

C_i - концентрація забруднюючої речовини, г/м³.

Оціночний річний скид забруднюючих речовин (Q_г, т/рік) визначається за формулою

$$Q^г = 10^{-6} \cdot V^г \cdot C_i , \quad (3.2)$$

де 10^{-6} - коефіцієнт переведу у тонах маси речовини, що виражається в грамах;

V^r - річний (оціночний) обсяг стічних вод, м³/рік, $V^r = 224963$ м³/рік.

Результати розрахунків наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 - Показники скиду Заводу

Забруднююча речовина	Показники скиду		
	концентрація, г/м ³	годинний скид, г/годин	річний скид, т/рік
Зважені речовини	10,45	271,7	2,380
Перманганатна окислюваність	45	1170	10,249
БСК ₅	30	780	6,833
ХСК	85	2210	19,360
Жири	10,17	264,42	2,316
pH	7,96	206,96	1,813
Нафтопродукти	0,24	6,24	0,055
Азот - амонійний	1	26	0,228
- нітритний	0,18	4,68	0,041
- нітратний	13	338	2,961
Хлориди	214	5564	48,741
Сульфати	132,34	3440,84	30,142
Фосфати	1,08	28,08	0,246
Солевміст	1077,81	28023,06	245,482
Залізо	1,02	26,52	0,232

3.2 Контроль за дотриманням норм гранично допустимих скидів

На Заводі виконується моніторинг за показниками якості стоків, що відводяться в трубопровід АТ "Одеський припортовий завод" з урахуванням вимог [10].

У Програмі відомчого моніторингу за показниками якості стічних вод [11], що відводяться в трубопровід АТ "Одеський припортовий завод", необхідно передбачити контроль вмісту нормованих забруднюючих речовин в чотирьох точках (рис. 3.1):

- точка 1 - вихід з локальних очисних споруд виробничих, побутових стічних вод;
- точка 2 - вихід з II ступені масложировловувач (контроль дощових стічних вод, поливомийних стічних вод);
- точка 3 - вихід з котельні (продувні, стічні води котельні);
- точка 4 - вихід з накопичувального резервуара (скидання в трубопровід АТ "Одеський припортовий завод").

Періодичність контролю:

- точка 1 - один раз на добу;
- точка 2 - один раз на добу в період випадання опадів;
- точка 3 - продувні, стічні води котельні - один раз на добу;
- точка 4 - перед кожним відкриттям засувки на трубопроводі АТ "Одеський припортовий завод".

Максимально допустимі концентрації забруднюючих речовин в кожній точці контролю наведені в табл. 3.2.

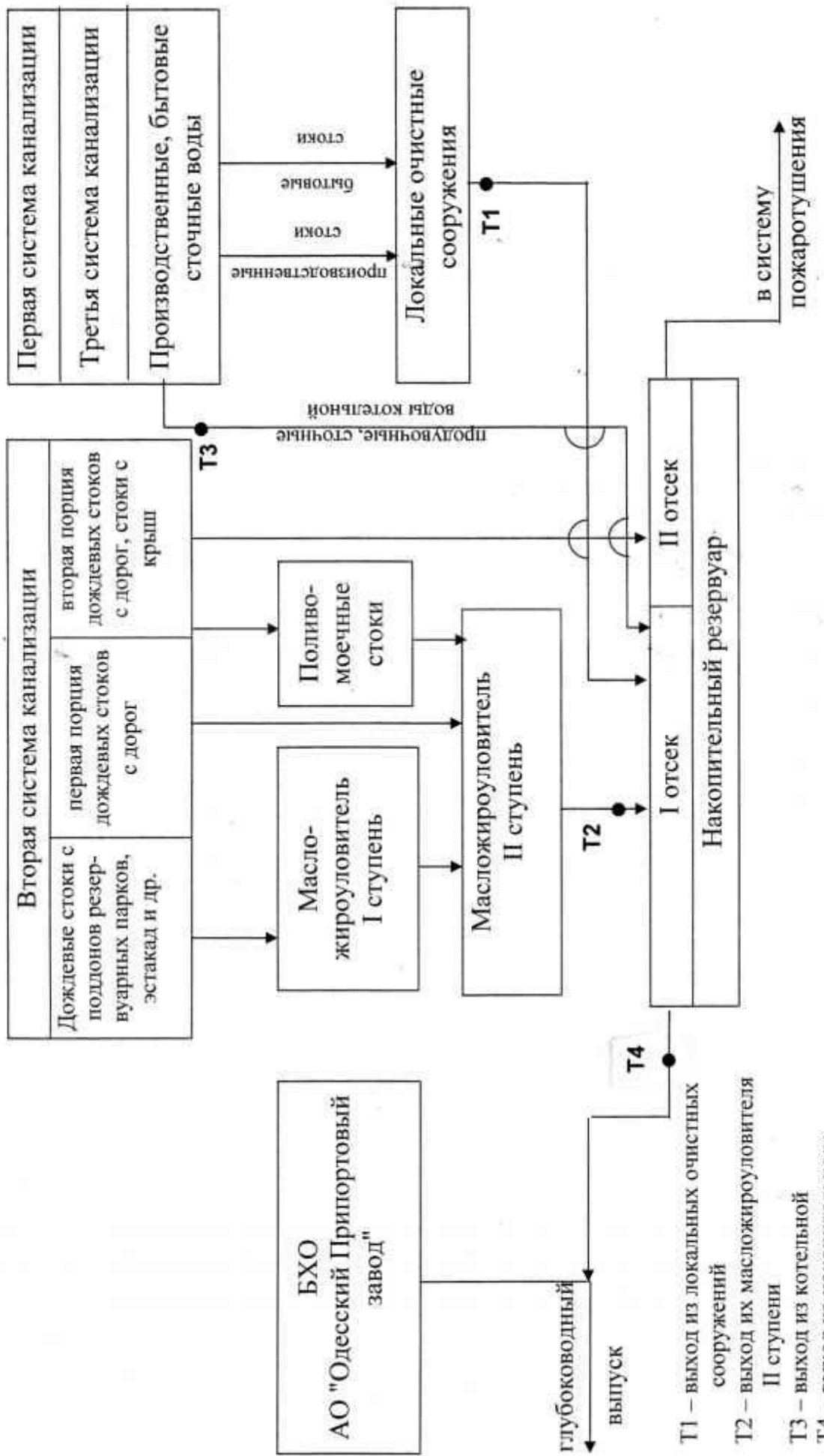


Рисунок 3.1 - Точки контролю сітних вод.

Таблиця 3.2 - Показники якості стоків в точках контролю

Найменування забруднюючої речовини	Точки контролю			
	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Точка 4
	Концентрація, мг/л			
Зважені речовини	7,81	44,1	0,7	10,45
БСК ₅	14,5	-	-	30,0
ХСК	35,11	-	-	85,0
Жири	0,62	18,3	-	10,17
pH	7,5-8,5	7,5-8,5	7,5-8,5	7,5-8,5
Нафтопродукти	0,04	—	0,7	0,24
Азот: - амонійний	0,23	—	—	1,00
- нітритний	0,02	—	—	0,18
- нітратний	11,8	—	—	6,35
Хлориди	2,85	—	—	1,08
Сульфати	153,94	—	136	115,44
Фосфати	194,22	—	65,9	132,34
Солевміст	798,85	-	796	715,64

Завод відводить в водний об'єкт зворотні води спільно зі стоками АТ "Одеський припортовий завод", по трубопроводу, який належить Акціонерному Товариству.

Завод зобов'язаний сплачувати вартість послуг, відповідно до договору, за прийняття стічних вод на транспортування до глибоководного випуску та моніторингу за показниками якості вод, які відводяться до поверхневого придонного шарів води Чорного моря в районі випуску АТ "Одеський припортовий завод", зоні впливу, та інших показників, які обумовлені договором з аналітичного контролю якості стічних вод.

3.3 План заходів щодо дотримання норм ГДС

Для дотримання норм екологічного законодавства з охорони водного об'єкта, зниження рівня антропогенного навантаження на нього при здійсненні господарської діяльності на Заводі складено План заходів щодо дотримання норм ГДС (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 - План заходів щодо дотримання норм ГДС

№ п/п	Найменування заходу	Термін виконання	Досягнутий результат
1	2	3	4
1	Впровадити розроблені "Норми ПДС", рекомендації по контролю складу скидів	2021-2022	Зниження негативного впливу на водний об'єкт від господарської діяльності підприємства
2	Здійснювати систематичний контроль складу та обсягів скидання стічних вод відповідно до підрозділу 5.2.	Перед кожним скидом до камери К1, кожні 12 годин під час скидання	Контроль виконання "Норм ПДС"
3	При недосягненні нормативу ГДС перед скидом проводити рециркуляцію та доочистку стоків або розбавлення стоків водою питної якості.	При необхідності	Забезпечення виконання "Норм ПДС"

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4
4	Виконувати процеси очищення виробничих, побутових стічних вод, дощових стічних вод відповідно до "Технологічного регламенту роботи очисних споруд"	Щорічно	Досягнення проектних показників очищення стоків на локальних очисних спорудах
5	Розробити технічні пропозиції по використанню очищених стічних вод у системах оборотного водопостачання (градирні)	2023	Зниження рівня антропогенного навантаження на Чорне море
6	Впровадити технічні пропозиції по використанню очищених стічних вод у системах оборотного водопостачання (градирні)	2024	Зниження рівня антропогенного навантаження на Чорне море
7	Розробити новий «Технологічний регламент роботи очисних споруд» з урахуванням використання стічних вод у системі оборотного водопостачання.	2024	

ВИСНОВКИ

На підставі аналізу результатів виконаної роботи зроблені наступні висновки.

Вплив господарської діяльності ТОВ "Дельта Вілмар Україна" на водний об'єкт при спільному відведенні стічних вод з АТ "Одеський припортовий завод" в Чорне море можливо визнати як задовільний завдяки тому що:

1. На очисних спорудах виробничих, господарсько-побутових стічних вод організований процес двоступеневого динамічного відстою стоків з подальшою їх обробкою методами реагентної коагуляції і флотації. Впровадження перелічених стадій очищення стоків дозволило ефективно видаляти з виробничих стічних вод плівкові, емульговані жири і нафтопродукти;

2. Триступінчастий біороспад органічних забруднюючих речовин з подальшим фільтруванням через фільтр із зернистим завантаженням забезпечує стабільні нормовані показники якості стічних вод на виході з очисних споруд;

3. У накопичувальному резервуарі (перший відсік) відбувається змішання очищених виробничих, побутових стічних вод з поливомийними стоками, освітленими дощовими стічними водами, продувними, стічними водами котелень. Це приводить до того що показники якості осередненого стоку перед його відведенням в трубопровід АТ "Одеський припортовий завод" відповідають нормативним вимогам Водного Кодексу України.

Для дотримання норм екологічного законодавства з охорони водного об'єкта, зниження рівня антропогенного навантаження на нього при здійсненні господарської діяльності на Заводі складено План заходів щодо дотримання норм ГДС.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Водний кодекс України: Закон від 06.06.1995. № 213/95. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80>.
2. Інструкція про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами: Постанова КМУ від 15.12.94 № 116. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0313-94>.
3. Про порядок розроблення і затвердження нормативів гранично допущеного скидання забруднюючих речовин та перелік забруднюючих речовин, скидання яких нормується: Постанова Кабінету Міністрів України від 11 вересня 1996. №1100. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1100-96-п>
4. Україна. Одеська область: кліматичні характеристики. URL: <http://old.mfa.gov.ua/ua/about-ukraine/info/regions/18-odesa>
5. Проект предельно допустимых сбросов (ПДС) загрязняющих веществ, поступающих в глубоководный выпуск ОАО "Одесский припортовый завод" с возвратными водами ООО "Дельта Вилмар СНГ". Одесса, 2016.
6. Текущие индивидуальные нормы водопользования ООО "Дельта Вилмар СНГ". Одесса, 2016.
7. Инструкция о порядке разработки, согласования и утверждения текущих индивидуальных нормативов водопользования, норм водопотребления и водоотведения на береговых предприятиях морского транспорта Украины: КНД 31.0.013-97. URL: <https://www.twirpx.com/file/767693/>
8. Система стандартов в области охраны окружающей среды и рационального использования ресурсов. Гидросфера. Правила контроля за отведением дождевых и снеговых сточных вод с территорий городов и промышленных предприятий: ДСТУ 3013-95 Государственный стандарт Украины. URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=56398

9. Правила охорони внутрішніх морських вод і територіального моря України від забруднення та засмічення : Постанова КМУ від 19 лютого 1996 р. №269. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/269-96-п>.
10. Инструкция по осуществлению ведомственного мониторинга за состоянием объектов окружающей природной среды береговых предприятий морского транспорта: КНД 31.0.017-2000. URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=52210.
11. Руководящие нормативные документы Минэкоресурсов Украины, регламентирующие методики определения показателей состава и свойств природных и сточных вод. КНД 211.1.4.021-95. URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=53448.

ДОДАТОК А

Перелік забруднюючих речовин, скидання яких у водні об'єкти нормується

№ п/п	Назва речовини
1.	Азот амонійний.
2.	Органічні речовини (за показниками): біохімічне споживання кисню (БСК ₅) хімічне споживання кисню (ХСК).
3.	Завислі речовини.
4.	Нафтопродукти.
5.	Нітрати.
6.	Нітрити.
7.	Сульфати.
8.	Фосфати.
9.	Хлориди.

Примітка. Також обов'язково нормуються додаткові забруднюючі речовини (речовини, визначені державними санітарними нормами і правилами, нормативами екологічної безпеки водокористування, нормативами якості води водних об'єктів), концентрація яких у зворотних водах збільшується порівняно із забраною водою, та враховуються такі показники та характеристики зворотних вод, як розчинений кисень, водневий показник (рН) і температура.

ДОДАТОК Б

ПОРЯДОК РОЗРАХУНКУ ГДС

Величини ГДС визначаються для всіх категорій водокористувачів як добуток максимальної за годину витрати стічних вод q_{\max} (м³/год.) на припустиму концентрацію забруднюючої речовини $C_{ГДС}$ (г/м³). При розрахунку умов скидання стічних вод спочатку визначається значення $C_{ГДС}$, що забезпечує нормативну якість води в контрольних створах [4].

ГДС визначається відповідно до формули:

$$ГДС = q_{\max} C_{ГДС} , \quad (A.1)$$

де q_{\max} – максимальна витрата за годину, (м³/год.);

$C_{ГДС}$ - гранична концентрація забруднюючої речовини, (г/м³).

Розрахунок $C_{ГДС}$ здійснюють у тому випадку, якщо виконується умова $C_{\phi} < C_{ГДК}$. У випадку якщо $C_{\phi} > C_{ГДК}$, то $C_{ГДС} = C_{ГДК}$.

Основна розрахункова формула для визначення $C_{ГДС}$ без обліку неконсервативності речовини має вид:

$$C_{ГДС} = n(C_{ГДК} - C_{\phi}) + C_{\phi} , \quad (A.2)$$

де C_{ϕ} – фоновая концентрація забруднюючої речовини у водотоці вище випуску стічних вод, г/м³;

$C_{ГДК}$ – гранично допустима концентрація забруднюючої речовини у воді водотоку, г/м³;

n – кратність загального розведення стічних вод у водотоці, дорівнюється добутку кратності початкового розведення $n_{нс}$ на кратність основного розведення n_o :

$$n = n_{нс} \cdot n_o , \quad (A.3)$$

З урахуванням неконсервативності забруднюючої речовини розрахункова формула має вид:

$$C_{ГДС} = n \left(C_{ГДК} \cdot e^{-kt} - C_{\phi} \right) + C_{\phi}, \quad (\text{A.4})$$

де k – коефіцієнт неконсервативності, 1/д;

e - основа натурального логарифму; $e = 2,73$;

t – час добігання скиду до контрольного створу, розташованого на відстані 500м:

$$t = \frac{500}{86400 \cdot V_p}, \quad (\text{A.5})$$

де V_p – швидкість потоку, м/с.

Початкове розведення стічних вод враховується для напірних зосереджених випусків і випусків, що розсіюються у водоток при виконанні умов $V_{cm} \geq 4V_p$ і при абсолютних швидкостях витікання струменя з випуску $V_{cm} > 2$ м/с:

$$V_{cm} = \frac{q_{max}}{S}, \quad (\text{A.6})$$

де S – площа живого перетину потоку:

$$S = \frac{\pi d_m^2}{4}, \quad (\text{A.7})$$

де d_m – діаметр оголовка труби:

$$d_m = \frac{d}{\bar{d}}, \quad (\text{A.8})$$

де d – діаметр забрудненого струменя;

\bar{d} – відносний діаметр струменя:

$$\bar{d} = \sqrt{\frac{8,1}{\frac{(1-m)\Delta V_m^2}{0,92} + \frac{2m\Delta V_m}{0,96}}}, \quad (\text{A.9})$$

де ΔV_m – швидкість по осі струменя, м/с;

$m = V_p / V_{cm}$ – співвідношення швидкостей потоку і витікання струменя стічних вод ($m \leq 0,25$).

У випадку коли $m > 0,25$ початкове розведення стічних вод приймається $n_n = 1$.

Початкове розведення визначається залежністю:

$$n_n = \frac{0,248}{1-m} \bar{d}^2 \left(\sqrt{m^2 + \frac{8,1(1-m)}{\bar{d}^2}} - m \right), \quad (\text{A.10})$$

У випадку якщо діаметр забрудненого струменя d перевищує глибину ріки, то спостерігається стиснення струменя стічних вод на початку розрахункової ділянки. Для цього випадку, використовуючи номограму (рис.А.1), знаходимо поправковий коефіцієнт $f(H/d)$. Тоді:

$$n_{nc} = n_n \cdot f\left(\frac{H}{d}\right), \quad (\text{A.11})$$

де H – середня глибина на розглянутій ділянці водотоку, м.

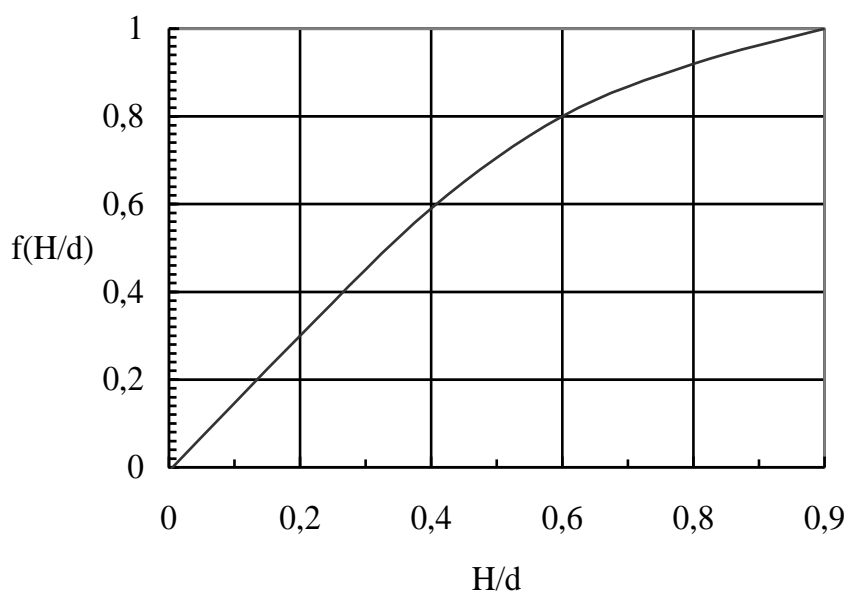


Рис. А.1 - Графік функції $f(H/d)$.

Відстань від створу випуску до замикаючого створу зони початкового розведення (x_n) обчислюється за залежністю:

$$x_n = \frac{d - d_m}{0,48(1 - 3,12 \cdot m)}. \quad (\text{A.12})$$

Подальший розрахунок розведення ведеться, як вже вказувалося, за кінцево-різницевою схемою. Перетин забрудненого струменя наприкінці зони початкового розведення схематизується у вигляді квадрату, а концентрація

забруднюючих інгредієнтів по всьому цьому перетині приймається однакою і дорівнює $C_{cm_i} = \frac{C_{cm}}{n_{nc}}$. Відповідно до розміру перетину призначається розмір і число розрахункових клітин і виконується розрахунок за викладеною нижче методикою.

Кратність основного розведення визначається за формулою:

$$n_o = \frac{C_{cm_i} - C_\phi}{C_{max} - C_\phi}, \quad (\text{A.13})$$

де C_{max} - максимальна концентрація забруднюючої речовини на відстані 500 м нижче від місця скидання, г/м³;

C_ϕ - фонові концентрація забруднюючої речовини у водотоці, г/м³;

C_{cm_i} - концентрація речовини в замикаючому створі зони початкового розведення, г/м³.

Розрахунок кінцево-різницевої схеми ведеться за формулою:

$$C_{k+1,m} = \frac{1}{2} (C_{k,m-1} + C_{k,m+1}) . \quad (\text{A.14})$$

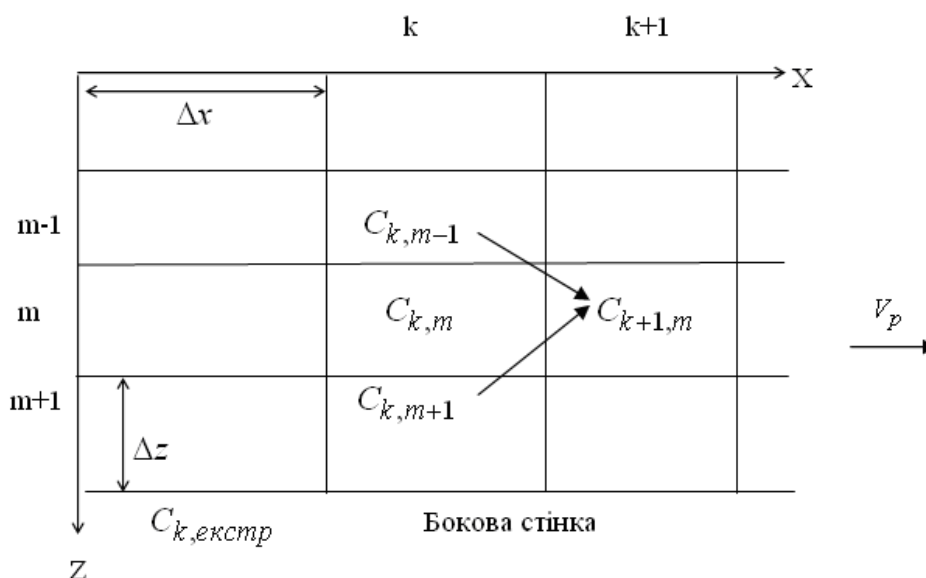


Рис. А.2 – Схема-сітка до розрахунку турбулентної дифузії (плоска задача).

Кратність основного розведення розраховують для однієї речовини.

Результати розрахунку ГДС і $C_{ГДС}$ речовин повинні бути надані у вигляді таблиць.

Так як речовини за характером свого негативного впливу поділяються на групи, кожна з яких поєднує речовини однакової ознаки дії, їх називають ознакою шкідливості. Ті ж самі речовина при різних концентраціях можуть виявляти різні ознаки шкідливості. Ознака шкідливості, що виявляється при найменшій концентрації речовини, називають лімітуючою ознакою шкідливості (ЛОШ). У водних об'єктах комунально-побутового і господарсько-питного водокористування розрізняють три ЛОШ – органолептичний, загально-санітарний і санітарно-токсикологічний. У водних об'єктах рибогосподарського водокористування, крім названих, виділяють ще два ЛОШ – токсикологічний і рибогосподарський.

При оцінці якості води враховується принцип адитивності – односпрямованої дії. Відповідно до цього принципу належність декількох речовин до тої самої ЛОШ виявляється в підсумовуванні їхнього негативного впливу.

Тому для показників, що нормуються за однаковою лімітуючою ознакою шкідливості (ЛОШ) речовин у воді, $C_{ГДС}$ вибирається так, щоб для кожної ЛОШ, визначеної нормативними вимогами до якості води, виконувалось співвідношення:

$$\sum_{i=1}^L \frac{C_i^k}{ГДК_i} \leq 1, \quad (A.15)$$

де C_i^k - концентрація і-тої забруднюючої речовини у водному об'єкті в контрольному створі k;

ГДК_i - гранично допустима концентрація речовини і;

L – кількість речовин з даною ЛОШ.