

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

В.М. Ладиженський, А.В. Іщенко

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання контрольної роботи
з дисципліни

«ІНЖЕНЕРНА ГІДРОЕКОЛОГІЯ МІСТ»

*(для студентів 5 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки
0708 - „Екологія”, спеціальності 7.070801 - „Екологія та охорона
навколишнього середовища”)*

Харків – ХНАМГ – 2009

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни «Інженерна гідроекологія міст» (для студентів 5 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 0708 - „Екологія”, спеціальності 7.070801 - „Екологія та охорона навколишнього середовища”) / Укл.: Ладиженський В.М., Іщенко А.В. – Х.: ХНАМГ, 2009 – 15 с.

Укладачі: к.т.н., доц. В.М. Ладиженський,
А.В. Іщенко

Рецензент: к.т.н., доц. І.Ю. Саратов (ХНАМГ)

Рекомендовано кафедрою інженерної екології міст,
протокол № 9 від 03.05.2009 р.

ВСТУП

Дисципліна «Інженерна гідроекологія міст» входить у програму підготовки спеціаліста за напрямом підготовки 0708 - „Екологія”, спеціальності 7.070801 - „Екологія та охорона навколишнього середовища”.

Дана методична розробка являє собою практичні вказівки до виконання контрольної роботи «Складання схеми локальних очисних споруд (ЛОС) підприємства».

Метою даної роботи є оволодіння і закріплення студентами заочної форми навчання навичок самостійної роботи з додаткової літературою, закріплення наявних знань про існуючі методи очистки виробничих стічних вод.

Дана робота виконується на базі контрольної роботи «Розрахунок норм скидання стічних вод промислових підприємств до системи міської каналізації й у водні об'єкти», що виконувалась в дисципліні «Прикладна гідроекологія», і є складовою частиною курсового проекту «Захист водних об'єктів від забруднення виробничими стічними водами».

1. СКЛАДАННЯ СХЕМИ ЛОКАЛЬНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД

Склад та схему локальних очисних споруд (ЛОС) підприємства визначають виходячи з витрати й складу стічних вод, концентрацій забруднюючих речовин у вихідній воді, вимог до скидання очищених стічних вод і ефективності очищення на проєктованих спорудах.

1.1. Ефективність очищення стічних вод на очисних спорудах у цілому, або на окремій споруді визначають як відношення кількості затриманої речовини-забрудника до кількості, що надходить на очищення:

$$\dot{Y} = \frac{\tilde{N}_{in} - \tilde{N}_{out}}{\tilde{N}_{in}}, \quad (1.1)$$

де C_{in} , C_{out} – концентрації речовин-забрудників відповідно на вході й виході з очисних споруд, г/м³.

Звідки

$$\tilde{N}_{out} = C_{in} (1 - \dot{Y}), \quad (1.2)$$

$$C_{in} = \frac{\tilde{N}_{out}}{1 - \dot{Y}}. \quad (1.3)$$

1.2. Методи очищення стічних вод поділяють на: механічні, біологічні й фізико-хімічні.

Традиційно на початку ЛОС установлюють споруди **механічного очищення**.

Ці споруди дозволяють вилучати забруднювачі, не розчинені у воді: великі домішки (*решітки*); завислі речовини – з ефективністю 50-70 % (*пісколовки, відстійники, гідроциклони, центрифуги*) та більше (*тонкошарові відстійники, використання коагуляції й/або флокуляції*); нафтопродукти (*нафтовловлювачі*); жири (*жировловлювачі*).

При видаленні завислих речовин органічного походження у відстійниках знижуються показники БСК_п і ХСК (З≈20%).

Наявність у стічних водах великої кількості жиру призводить до високих значень БСК_п і ХСК, таким чином, при вилученні зі стічних вод жирів, значно знижуються значення цих показників.

Розчинені речовини за допомогою споруд механічної очистки не видаляються.

Споруди **біологічного очищення** (*аеротенки, біофільтри*) використовують у тому випадку, коли в стічних водах утримується достатня кількість органічних речовин ($\text{БСК}_n > \sim 100 \text{ г/м}^3$), азоту й фосфору.

Доцільно споруди біологічного очищення використовувати, коли стічні води після ЛОС будуть надходити у водний об'єкт.

Перед спорудами біологічного очищення необхідно встановлювати фізико-хімічну передочистку, якщо:

- $\text{БСК}_n > 1000 \text{ г/м}^3$;
- $\text{ХСК} > 1,5 \cdot \text{БСК}_n$ або $\text{ХСК} > 2,5 \cdot \text{БСК}_5$ (тобто в стічній воді перебуває велика кількість органічних речовин, які не очищуються біологічним шляхом);
- у стічній воді перебувають речовини з концентраціями, що перевищують припустиму величину C_i , (див. додаток. 1), перевищення якої може вивести з ладу споруди біологічного очищення.

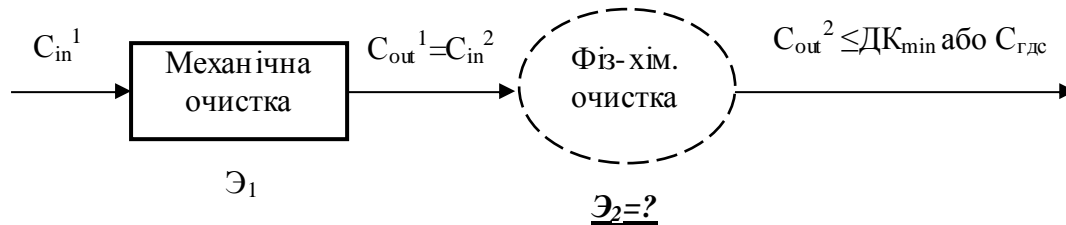
Споруди **фізико-хімічного очищення** (*флотатори, нейтралізація, адсорбери, евапоратори, екстрактори, іонообмінні фільтри, електролізні установки й ін.*) можуть бути встановлені до, після або замість споруд біологічного очищення, для доведення якості стічних вод до необхідних на всіх етапах очищення.

1.3. З вище наведеного випливає, що при складанні схеми локальних очисних споруд підприємства, в першу чергу потрібно визначитися з необхідністю застосування споруд біологічного очищення.

Таким чином, при складанні схеми ЛОС можна виділити два розрахункових випадки:

- *коли біологічне очищення не потрібне;*
- *коли біологічне очищення потрібне.*

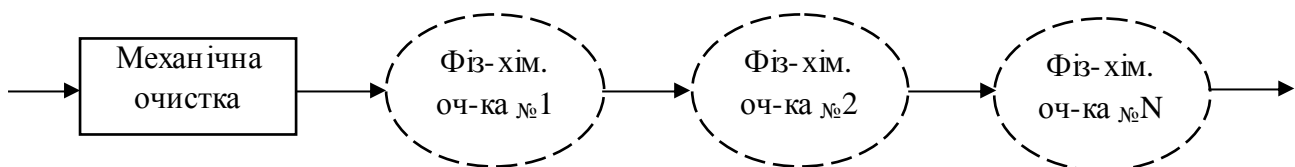
У *першому випадку* завдання складання схеми ЛОС зводиться до визначення методу фізико-хімічного очищення та його ефективності (Ξ_2), окремо для кожної речовини-забрудника, що потребує очищення.



Як видно із схеми, для речовин, які видаляються на спорудах механічної очистки, можливий варіант, коли після них концентрація забруднюючої речовини (C_{out}^1) не буде перевищувати припустиму до скидання величину ($C_{гдс}$ або $ДК_{min}$). У цьому випадку для даної речовини-забрудника фізико-хімічне очищення не буде потрібне.

При складанні загальної схеми ЛОС підприємства необхідно підбирати апарати фізико-хімічного очищення, які можуть вилучати кілька забруднюючих речовин одночасно, що дозволить зробити локальні очисні споруди більш компактними.

Таким чином, схема ЛОС у загальному виді може виглядати в такий спосіб:



Апарати, позначені штриховою лінією можуть бути відсутні у складі ЛОС підприємства.

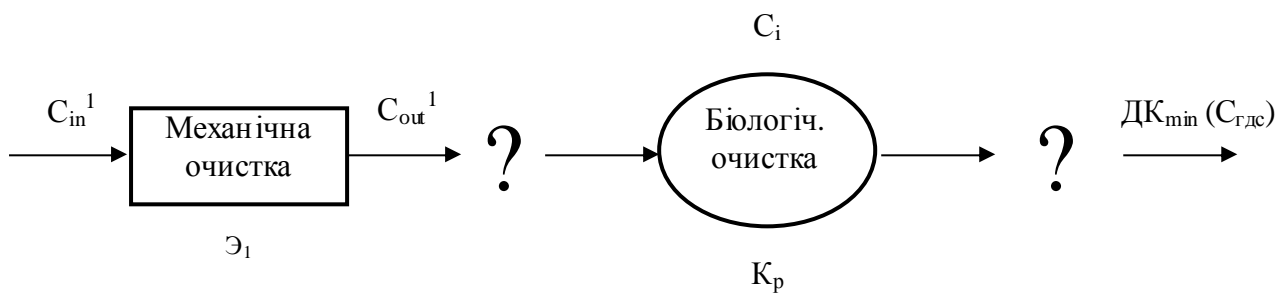
Апарати фізико-хімічного очищення №1, №2 і т.д. призначені для видалення різних забруднюючих речовин. Їхнє розташування відносно один одного визначається індивідуально в кожному конкретному випадку, з урахуванням вимог до якості стічної води, що подається на них.

У *другому випадку* завдання побудови схеми ЛОС також зводиться до визначення методу(ів) фізико-хімічного очищення і його(їх) ефективності, окремо для кожної забруднюючої речовини, що потребує очищення.

Однак схема для кожної речовини буде обов'язково включати не тільки споруди механічного очищення, але й блок біологічного очищення.

При використанні аеротенків або біофільтрів необхідно враховувати, що багато речовин при повному біологічному очищенні видаляються з ефективністю K_p (див. додаток 1), що дозволить у складі ЛОС не застосовувати взагалі або спростити блок фізико-хімічного очищення.

Таким чином, попередньо для кожного забруднювача, що потребує очищення, схема буде виглядати в такий спосіб:



C_i і K_p – величини, що відомі для даної речовини, і приймаються за додатком 1.

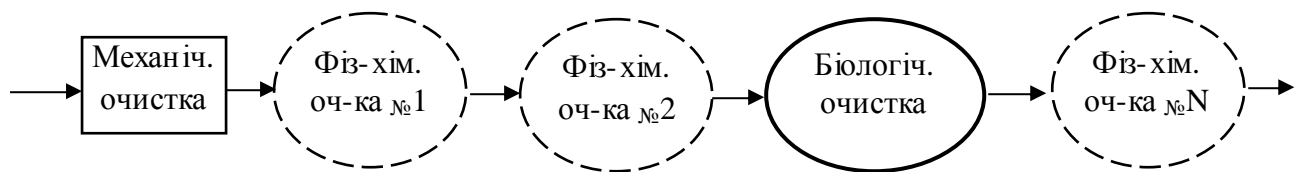
У випадку якщо C_{out}^1 буде перевищувати величину C_i , між спорудами механічної та біологічної очистки необхідно передбачити апарат фізико-хімічної передочистки, який буде забезпечувати доведення якості води по даній речовині/показнику до концентрацій, що не перевищують C_i .

У випадку, якщо після біологічного очищення (з урахуванням механічного очищення /з еф-тю \mathcal{E}_1 /, можливої фізико-хімічної передочистки /з еф-тю \mathcal{E}_2 /, а також біологічного очищення /з еф-тю K_p /), концентрація забруднюючої речовини буде перевищувати припустиму на скид величину ($C_{гдс}$ або $ДК_{min}$), необхідно наприкінці ЛОС установити апарат глибокого очищення або фізико-хімічного доочищення, після якого якість води по даній речовині не буде перевищувати припустиму концентрацію ($C_{гдс}$ або $ДК_{min}$).

Концентрації на вході й виході з апаратів фізико-хімічного очищення, їхню ефективність можна визначити за формулами 1.1–1.3.

При складанні схеми ЛОС підприємства необхідно підбирати апарати фізико-хімічного очищення, які можуть видаляти кілька забруднюючих речовин одночасно.

Таким чином, схема ЛОС підприємства в загальному виді може виглядати в такий спосіб:



Апарати, позначені штриховою лінією можуть бути відсутні у складі ЛОС підприємства.

Апарати фізико-хімічної передочистки №1, №2 призначені для видалення різних забруднюючих речовин. Їхнє розташування відносно один одного визначається індивідуально в кожному конкретному випадку, з урахуванням вимог до якості стічної води, що подається на них.

Апарат(и) фізико-хімічної доочистки №N призначений(і) для доведення води, що очищується, до нормативної якості.

Після того як складена загальна схема ЛОС і визначені конкретні споруди/апарати, які входять в її склад, що будуть очищувати стічні води, виконується їхній інженерний розрахунок з використанням нормативно-технічної літератури.

Допустимі величини показників якості стічних вод і води водойм

(Додаток 2 до Правил приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України)

№ п/п	Найменування речовин	Допустима концентрація забруднень у стічних водах, що надходять на споруди біологічної очистки (Сі), г/куб.м	Орієнтовна ефективність видалення забруднень на спорудах біологічної очистки (Кр)	ГДК шкідливих речовин у воді водних об'єктів				
				господарсько-питного водопостачання, г/куб.м	лімітуюча ознака шкідливості	клас небезпеки	рибогосподарського призначення, г/куб.м	лімітуюча ознака шкідливості
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Азот амонійний	30	0,2 - 0,6	2,0	с-т	3	0,5	токс.
2	Акрилова кислота	-	0,80	0,5	с-т	-	0,0025	токс.
3	Акрилонітрил	150	-	-	-	-	0,01	токс.
4	Алкіларилсульфонати	20	0,80	0,5	орг.	3	-	-
5	Алкілбензолсульфонати	20	0,80	0,5	орг.	4	-	-
6	Аміни С ₇ – С ₉	1	-	0,1	орг.	3	-	-
7	Аміни С ₁₀ – С ₁₅	1	-	0,06	орг.	4	-	-
8	Аміни С ₁₆ – С ₂₀	1	-	0,03	орг.	4	-	-
9	Алюміній	5	0,90	0,5	с-т	2	0,04	токс.
10	Ацетальдегід	20	0,95	0,2	орг.	4	0,25	орг.
11	Ацетон	40	0,95	2,2	заг.	3	0,05	токс.
12	Барій	10	0,95	0,1	с-т	2	2,0	орг.
13	Бензин	100	-	0,1	орг.	3	-	-
14	Бензойна кислота	15	0,60	0,6	заг.	4	-	-
15	Бензол	100	-	0,5	с-т	2	0,5	токс.
16	Бенз/а/пірен	20	0,90	0,000005	с-т	1	-	-
17	Бутилацетат	1	-	0,1	заг.	1	0,3	с-т
18	Бутилакрилат	-	0,80	0,01	орг.	4	0,0005	токс.
19	Бутиловий спирт нормальний	10	0,35	0,1	с-т	2	0,03	токс.
20	Вінілацетат	100	0,20	0,2	с-т	2	0,01	токс.
21	Вирівнювач А	20	0,30	2,0	орг.	4	-	-

Продовження Додатку 1								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	Гідразингідрат	0,1	-	0,01	с-т	2	0,00025	токс.
23	Гідрохінон	15	0,20	0,2	орг.	4	0,001	токс.
24	Гліказин	30	0,45	-	-	-	0,1	сан.
25	Гліцерин	90	-	0,5	заг.	4	1,0	с-т
26	Дибутилфталат	0,2	-	0,2	заг.	3	0,001	токс.
27	Диметилфенілкарбинол	1	0,80	0,05	с-т	2	-	-
28	Дибутилацетамід	15	0,98	2,0	с-т	3	1,2	заг.
29	Діетаноламід	100	-	1,0	с-т	2	-	-
30	Діетаноламін	1	-	0,8	орг.	4	0,01	токс.
31	Діетиламін солянокислий	10	0,40	0,25	орг.	4	0,01	токс.
32	Діетилєнглїколь	-	-	1,0	с-т	3	0,05	токс.
33	Залїзо (загальне)	2,5	0,50	0,3	орг.	3	0,05	токс.
34	Жири рослинні і тваринні ¹⁾	50	0,70	нормуються за БСК				
35	Закріплювач ДЦМ	5	0,50	-	-	-	0,5	орг.
36	Закріплювач ДЦУ	5	-	нормується за БСК		-	0,5	с-т
37	Закріплювач У-2	20	0,70	-	-	-	-	-
38	Ізобутиловий спирт	100	0,80	0,1	с-т	2	2,4	токс.
39	Кадмій	0,01	0,60	0,001	с-т	2	0,005	токс.
40	Капролактам	25	-	1,0	заг.	4	0,01	токс.
41	Карбоксиметилцелюлоза	за БСК	-	5,0	заг.	3	12,0	токс.
42	Кобальт	1	0,50	0,1	с-т	2	0,005	токс.
43	Ксилюл	1	-	0,05	орг.	3	0,05	орг.
44	Барвники сірчисті	25	-	0,01	орг.	4		
45	Барвники синтетичні (кислотні)	25	-	0,02-0,2	орг.	4	0,25	с-т
46	Крезолі	100	0,40	0,004	с-т	2	-	-
47	Кротоновий альдегід	6	-	0,30	с-т	3	-	-
48	Латекс ЛМФ	10	-	6,0	орг.	4	0,1	орг.
49	Лудигол	100	0,70	За БСК	орг.	4	-	-
50	Малеїнова кислота	60	-	1,0	орг.	4	-	-
51	Марганець	30	-	0,1	орг.	3	0,01	токс.
52	Масляна кислота	500	0,100	0,7	заг.	4	-	-

Продовження Додатку 1								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
53	Мідь	0,5	0,40	0,1	орг.	3	0,005	токс.
54	Метазин	10	0,40	0,3	орг.	3	1,0	орг.
55	Метанол	30	0,95	3,0	с-т	2	0,1	с-т
56	Метилметакрилат	500	0,80	0,01	с-т	2	-	-
57	Метилстирол	1,0	-	0,1	орг.	3	-	-
58	Метилетилкетон	50	0,80	1,0	орг.	3	-	-
59	Моноетаноламін	5,0	0,60	0,5	с-т	2	0,01	с-т
60	Сечовина	за БСК	-	1,0	заг.	4	80,0	с-т
61	Арсен	0,1	0,50	0,05	с-т	2	0,05	токс.
62	Молибден	-	0,40	0,26	с-т	2	-	-
63	Нафта та нафтопродукти ²⁾	10	0,85	0,3	орг.	4	0,05	рибо-госп.
64	Нікель	0,5	0,50	0,1	с-т	3	0,01	токс.
65	Нітрати (за NO ₃)	45,0	-	45,0	с-т	3	40,0	с-т
66	Нітриги	3,3	-	3,3	с-т	2	0,08	токс.
67	Олово	10	-	-	-	-	1,25	токс.
68	Поліакриламід	40	0,05	2,0	с-т	2	0,41	токс.
69	Полівініловий спирт	20	-	0,1	орг.	4	-	-
70	Полівінілацетатна емульсія	10	0,23	-	-	-	0,3	токс.
71	Пропіловий спирт	12	-	0,25	заг.	4	-	-
72	Резорцин	12	0,95	0,1	заг.	4	0,004	токс.
73	Ртуть	0,005	0,60	0,0005	с-т	1	0,0001	токс.
74	Свинець	0,1	0,50	0,03	с-т	2	0,1	токс.
75	Селен	10	0,50	0,01	с-т	2	0,0016	токс.
76	Сірководень	1,0	-	0	заг.	3	-	-
77	Сірковуглець	1,0	-	1,0	орг.	4	1,0	токс.
78	Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР) аніонні ³⁾	20	0,80	0,5	орг.	4	-	-
79	СПАР неіоногенні ³⁾	25	0,80	0,5	орг.	4		
80	Стирол	10	0,60	0,1	орг.	3	0,1	орг.
81	Стронцій	26	0,14	7,0	с-т	2	10,0	токс.
82	Сульфід	1,0	-	0	заг.	3	-	-

Продовження Додатку 1								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
83	Тіосечовина	10	0,50	0,03	с-т	2	1,0	токс.
84	Титан	0,1	-	0,1	заг.	3	-	-
85	Толуол	15	0,60	0,5	орг.	4	0,5	орг.
86	Трилон Б	20	0,40	4,0	с-т	2	0,5	с-т
87	Трикрезолфосфат	40	0,40	0,005	с-т	2	-	-
88	Триетаноламін	5,0	0,47	1,0	орг.	4	0,01	токс.
89	Оцтова кислота	45	0,95	1,0	заг.	4	0,01	токс.
90	Оцгово-етиловий ефір	13	-	0,2	орг.	4	0,25	орг.
91	Фенол	10	0,95	0,001	орг.	4	0,001	рибо-госп.
92	Формальдегід	100	0,80	0,05	с-т	2	0,01	заг.
93	Фосфати	10,0	0,1 - 0,2	3,5	заг.	4	-	-
94	Фталева кислота	0,5	-	0,5	заг.	3	3,0	токс.
95	Хром (тривалентний)	2,5	0,50	0,5	с-т	3	-	-
96	Хром (шестивалентний)	0,1	0,50	0,05	с-т	3	0,001	с-т
97	Ціаніди	1,5	0,70	0,1	с-т	2	0,05	токс.
98	Цинк	1,0	0,30	1,0	заг.	3	0,01	токс.
99	Етанол	14,0	-	-	-	-	0,01	токс.
100	Етиленгліколь	1000	0,80	1,0	с-т	3	0,25	с-т
101	Етилхлоргідрин	5,0	-	0,0001	с-т	1	-	-
РЕЧОВИНИ, ЯКІ НЕ ПІДДАЮТЬСЯ БІОЛОГІЧНОМУ РОЗКЛАДУ ⁴⁾								
102	Анізол	-	-	0,05	с-т	3		
103	Ацетофенон	-	-	0,1	с-т	3		
104	Гексахлорбензол	-	-	0,05	с-т	3		
105	Гексаген	-	-	0,1	с-т	2		
106	Гексахлоран	-	-	0,02	орг.	4		
107	Гексаметилендіамін	-	-	0,01	с-т	2		
108	2,3-дихлор-1,4-нафтохінон	-	-	0,1	с-т	3		
109	Диметилдихлорвінілфосфат	-	-	1,0	орг.	3		
110	ДДТ (технічний)	-	-	0,1	с-т	2		
111	Діетиланілін	-	-	0,15	орг.	3		
112	Діетилртуть	-	-	0,0001	с-т	1		
113	Діетиловий ефір малеїнової к-ти	-	-	1,0	с-т	2	-	-

Продовження Додатку 1								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
114	Дихлоранілін	-	-	0,05	орг.	4	0,001	токс.
115	Дихлорбензол	-	-	0,002	орг.	3	0,01	токс.
116	Дихлоргідрин	-	-	1,0	орг.	4	-	-
117	Дихлоретан	-	-	0,02	с-т	2	0,1	токс.
118	Діетилдитіофосфорна кислота	-	-	0,5	орг.	3	-	-
119	Діетиловий ефір	-	-	0,3	орг.	4	0,008	с-т
120	Ізопропіламін	-	-	2,0	с-т	3	-	-
121	Ізопрен	-	-	0,005	орг.	4	0,01	с-т
122	Карбофос	-	-	0,05	орг.	4	0	токс.
123	β -меркаптодіетиламін	-	-	0,1	орг.	4	-	-
124	Метафос	-	-	0,5	орг.	4	0	токс.
125	Метилнітрофос	-	-	0,25	орг.	3	0	токс.
126	Натрій ³⁾	200,0	-	200,0	с-т	2	-	-
127	Нігробензол	-	-	0,2	с-т	3	0,01	токс.
128	Нігрохлорбензол	-	-	0,05	с-т	3	-	-
129	Пентаеритрит	-	-	0,1	с-т	2	-	-
130	Петролатум	-	-	0,1	с-т	3	-	-
131	Пікринова кислота	-	-	0,5	орг.	3	0,01	токс.
132	Пірогалол	-	-	0,1	орг.	3	-	-
133	Поліхлорпінен	-	-	0,12	с-т	2	-	-
134	Поліетиленімін	-	-	0,1	с-т	2	0,001	токс.
135	Пропілбензол	-	-	0,2	орг.	3	-	-
136	Сульфати ³⁾	500,0	-	500,0	орг.	4	100,0	с-т
137	Тетрахлорбензол	-	-	0,01	с-т	2	-	-
138	Тетраетилсвинець	-	-	0	с-т	1	-	-
139	Трифторхлорпропан	-	-	0,1	с-т	2	-	-
140	Триетиламін	-	-	2,0	с-т	2	-	-
141	Тетрахлоргептан	-	-	0,0025	орг.	4	-	-
142	Тетрахлорнонан	-	-	0,003	орг.	4	-	-
143	Тетрахлорпентан	-	-	0,005	орг.	4	-	-
144	Тетрахлорпропан	-	-	0,01	орг.	4	-	-
145	Тетрахлорундекан	-	-	0,007	орг.	4	-	-

Продовження Додатку 1								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
146	Тетрахлоретан	-	-	0,2	орг.	4	-	-
147	Тіофен	-	-	2,0	орг.	3	-	-
148	Тіофос	-	-	0,003	орг.	4	-	-
149	Трибутилфосфат	-	-	0,01	орг.	4	-	-
150	Трихлорбензол	-	-	0,03	орг.	3	0,001	токс.
151	Фенілендіамін (п)	-	-	0,1	с-т	3	-	-
152	Фозалон	-	-	0,001	орг.	4	0	токс.
153	Фосфамід	-	-	0,03	орг.	4	-	-
154	Фурфурол	-	-	1,0	орг.	4	-	-
155	Хлориди ²⁾	350,0	-	350,0	орг.	4	300,0	с-т
156	Хлорбензол	-	-	0,02	с-т	3	0,001	токс.
157	Хлоропрен	-	-	0,01	с-т	2	-	-
158	Циклогексан	-	-	0,1	с-т	2	0,01	токс.
159	Циклогексанол	-	-	0,5	с-т	2	0,0005	токс.
160	Циклогексаноксин	-	-	1,0	с-т	2	-	-
161	Циклогексен	-	-	0,02	с-т	2	-	-
162	Чотирихлористий вуглець	-	-	0,005	с-т	2	-	-
163	Етилбензол	-	-	0,01	орг.	4	0,001	токс.

Примітки:

1. Уміст жирів у стічних водах, які надходять на біофільтри, допускають не більше 10 г/куб.м (див. п. 34).
2. Нафтопродукти – це малополярні та неполярні речовини, які розчиняються у гексані. Уміст нафти та нафтопродуктів у стічних водах, які надходять на біофільтри, допускають не більше 5 г/куб.м (п. 63).
3. За наявності в стічних водах суміші аніонних та неіоногенних ПАВ їх загальна концентрація на спорудах біологічної очистки не повинна перевищувати 20 г/куб.м (п.п. 78 та 79).
4. Для речовин, які не піддаються біологічному розкладу, гранична концентрація в стічних водах, що надходять до споруд біологічної очистки, не повинна перевищувати її ГДК у воді водного об'єкта, що використовується для господарсько-питного водопостачання чи рибогосподарських потреб (див. розділ “Речовини, які не піддаються біологічному розкладу”).
5. Уміст цих речовин у воді, яка надходить на очисні споруди, зростає відповідно до їх умісту у воді місцевого водопроводу (пункти 126, 136, 155).
6. Згідно з Правилами охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами, затвердженими постановою Кабінету Міністрів України від 25.03.99 № 465, на випуску стічних вод після очисних споруд повного біологічного очищення встановлені такі нормативи якості стічних вод: БСК₅ –15,0; ХСК –80,0; завислі речовини – 15,0 мг/л.
7. У додатку 2 прийнято такі скорочення лімітуючих ознак шкідливості речовин:
токс. – токсикологічна; с-т – санітарно-токсикологічна; орг. – органолептична; заг. – загальносанітарна; рибогосп. – рибогосподарська.
8. Риска означає, що дані в нормативних документах щодо цієї речовини відсутні.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни «Інженерна гідроекологія міст» (для студентів 5 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 0708 - „Екологія”, спеціальності 7.070801 - „Екологія та охорона навколишнього середовища”).

Укладачі: Віктор Миколайович Ладиженський,
Андрій Володимирович Іщенко

План 2009, поз. 718 М.

Підп. до друку 14.01.2010 р.	Формат 60*80 1/16.	Папір офісний
Друк на ризографі	Умовн.-друк. арк. 0,8	Обл.-вид. арк. 1,0
Замовл. №	Тираж 50 прим.	

61002, м. Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ
61002, м. Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12