

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля
Кафедра екології та екологічної безпеки



**“ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ЗАБРУДНЕННЯ
ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ НАФТОПРОДУКТАМИ”**



СТУДЕНТ: ст. гр. ЕКО-14сп

Бучинський С.А.

КЕРІВНИК: к.т.н., доцент

Іщенко В.А.

Вінниця ВНТУ 2015



Актуальність. Нафта і нафтопродукти є в наш час одними з найнебезпечніших забруднювачів природних вод. Широке та різноманітне застосування нафтопродуктів у народному господарстві як палив, індустриальних масел, мастил, емульсій, розчинників призводить до того, що стічні води майже всіх промислових і транспортних підприємств у різних кількостях містять нафтові забруднення.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є визначення ефективності існуючих та розробка нових методів очистки води від нафтопродуктів, розробка технології очистки води від вуглеводневих забруднень для забезпечення ефективного захисту водойм від забруднення нафтопродуктами, розробка заходів та методів очистки модельних розчинів та стічних вод, а також дослідження процесу регенерації сорбентів, забруднених нафтою та удосконалення технологічної схеми знешкодження нафтовмісних вод.

Об'єктом є процес дослідження обґрунтування рівня екологічної безпеки та розрахунок ризиків забруднення нафтою поверхневих водойм.

РАЙОНИ НАФТОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ СВІТОВОГО ОКЕАНУ





ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОПРОДУКТАМИ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА (2014 р.)

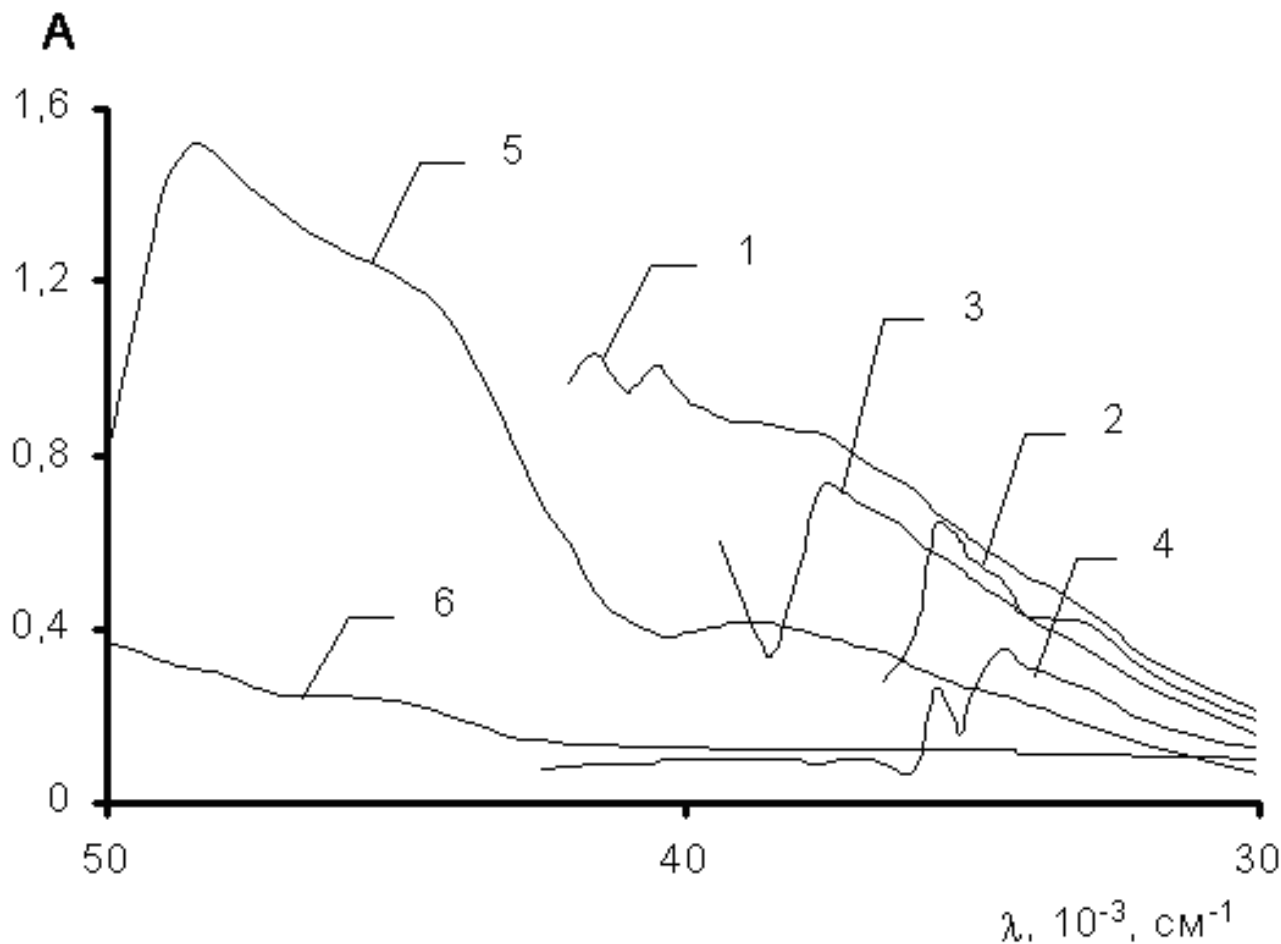
№ п/п	Джерела забруднення	Кількість скиду	
		млн. т	%
1	Танкерний флот (аварії, робота двигунів, обслуговування в доках)	1,46	48,3
2	Інше судноплавство	0,50	16,5
3	Видобуток нафти на шельфі	0,05	1,7
4	Атмосферне перенесення з континентів	0,30	10,0
5	Річковий стік	0,04	1,3
6	Неочищені промислові стічні води	0,20	6,6
7	Прибережна нафтопереробна промисловість	0,10	3,3
8	Дощова вода (змив з міських територій)	0,12	4,0
9	Природні витoki нафти з dna	0,25	8,2
	Разом:	3,02	100



ПИТОМА МАСА НАФТИ НА 1 М² ПОВЕРХНІ ВОДИ ПРИ РІЗНОМУ ЗОВНІШНЬОМУ ВИГЛЯДІ НАФТОВОЇ ПЛІВКИ

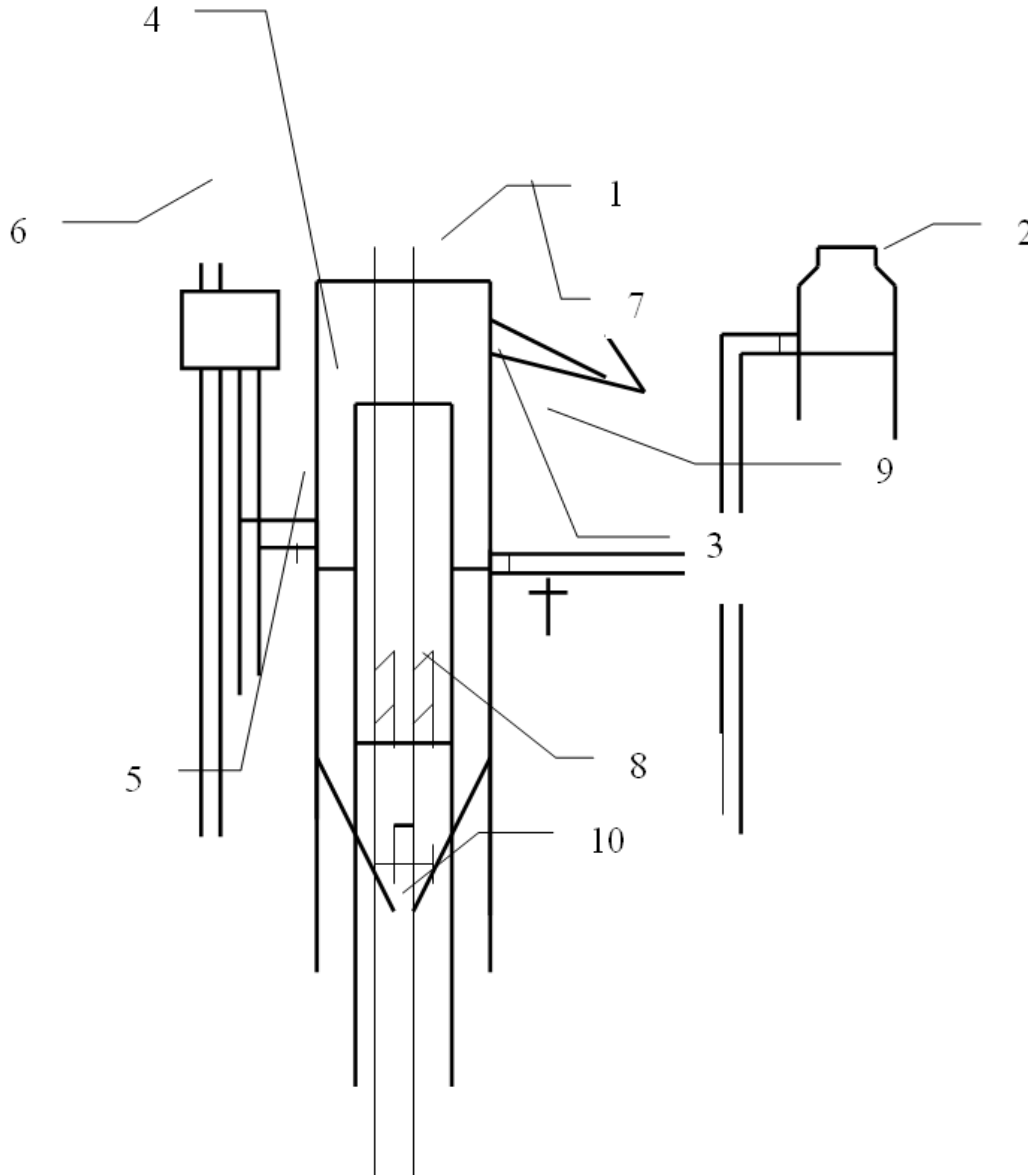
№	Зовнішні ознаки нафтової плівки	Маса нафти на 1 м ² поверхні води, г
1	Чиста водна поверхня без ознак опалесценції (відсутність ознак кольоровості при різних умовах освітлення)	0
2	Відсутність плівки і плям, окремі райдужні смуги, що спостерігаються за найбільш сприятливих умов висвітлення і спокійному стані водної поверхні	0,1
3	Окремі плями і сірі плівки срібlistого нальоту на поверхні води, що спостерігаються при спокійному стані водної поверхні, поява перших ознак кольоровості	0,2
4	Плями і плівки з яскравими кольоровими смугами, що спостерігаються при слабких хвилях	0,4
5	Нафта у вигляді плям і плівки, що покриває значні ділянки поверхні води, що не розриваються хвилями, з переходом кольоровості до тьмяної мутно-коричневої	1,2
6	Поверхня води покрита суцільним шаром нафти, добре видимим на хвилях, кольоровість темна, темно-коричнева	2,4

СПЕКТРИ ПОГЛИНАННЯ НАФТИ У РІЗНИХ РОЗЧИННИКАХ



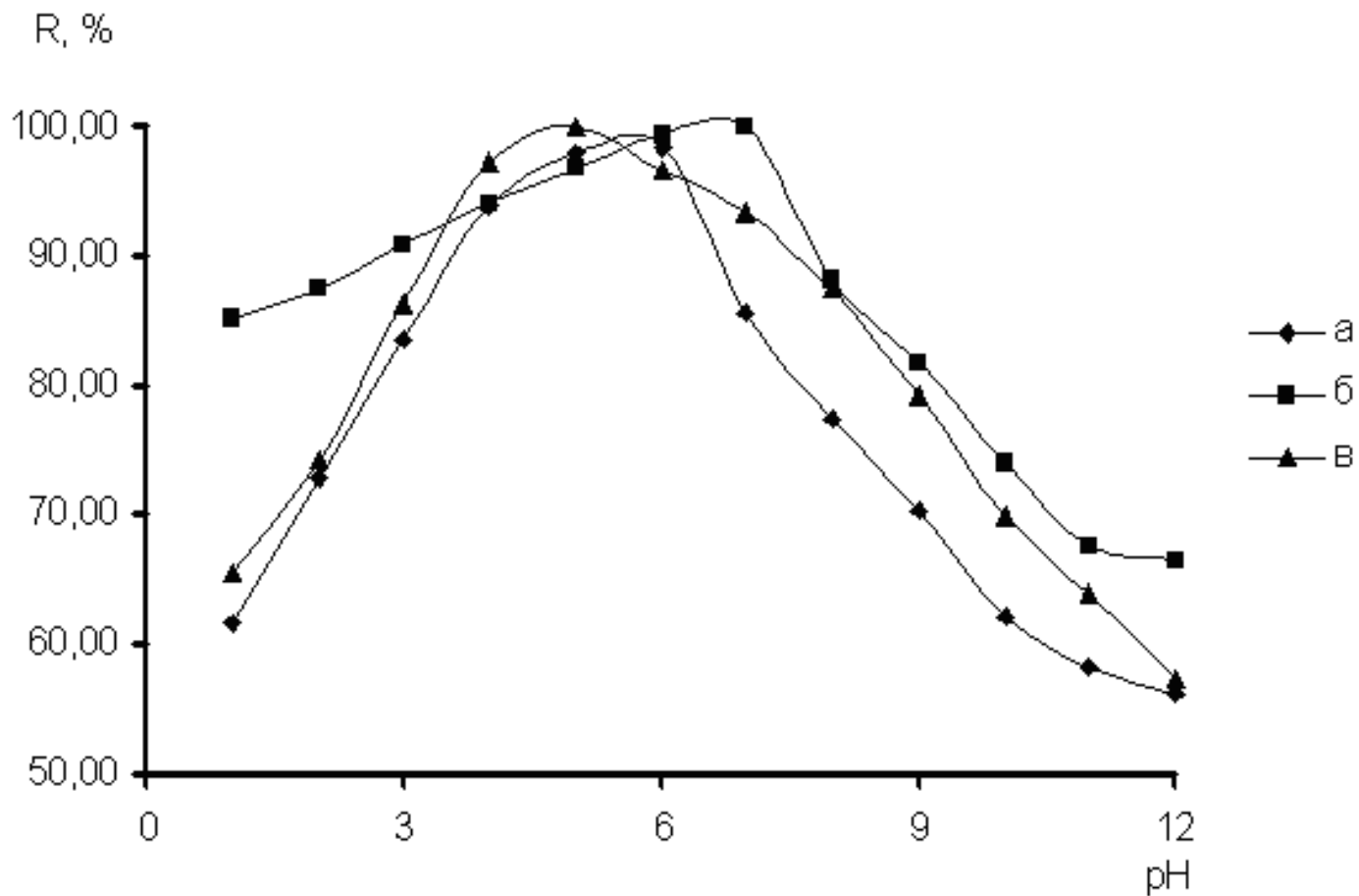
**1 – хлороформ; 2 – бензол; 3 – чотирихлористий вуглець; 4 – толуол;
5 – гексан; 6 – водна емульсія**

СХЕМА ЛАБОРАТОРНОЇ ЕЛЕКТРОФЛОТАЦІЙНОЇ УСТАНОВКИ НЕПЕРЕРВНОЇ ДІЇ:



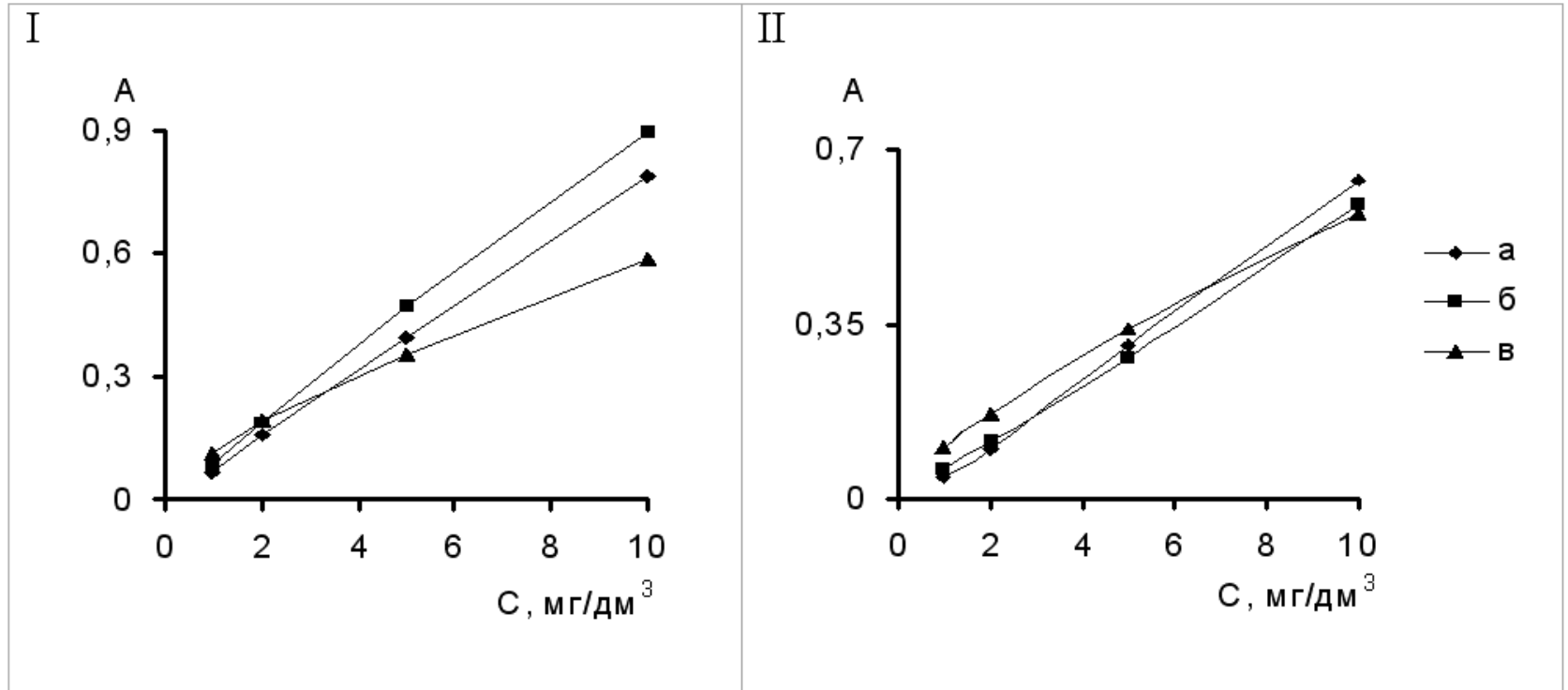
- 1** – електрофлотатор;
- 2** – резервуар з очищеною водою;
- 3** – патрубок подачі очищеної води;
- 4** – частина установки з очищеною водою;
- 5** – патрубок відбору очищеної води;
- 6** – перелив для підтримання постійного рівня води в установці;
- 7** – лоток відбору піни;
- 8** – блок електродів;
- 9** – регулятор швидкості подачі води;
- 10** – кран

ЗАЛЕЖНІСТЬ СТУПЕНЯ ЕКСТРАКЦІЇ НАФТИ (R) ВІД рН



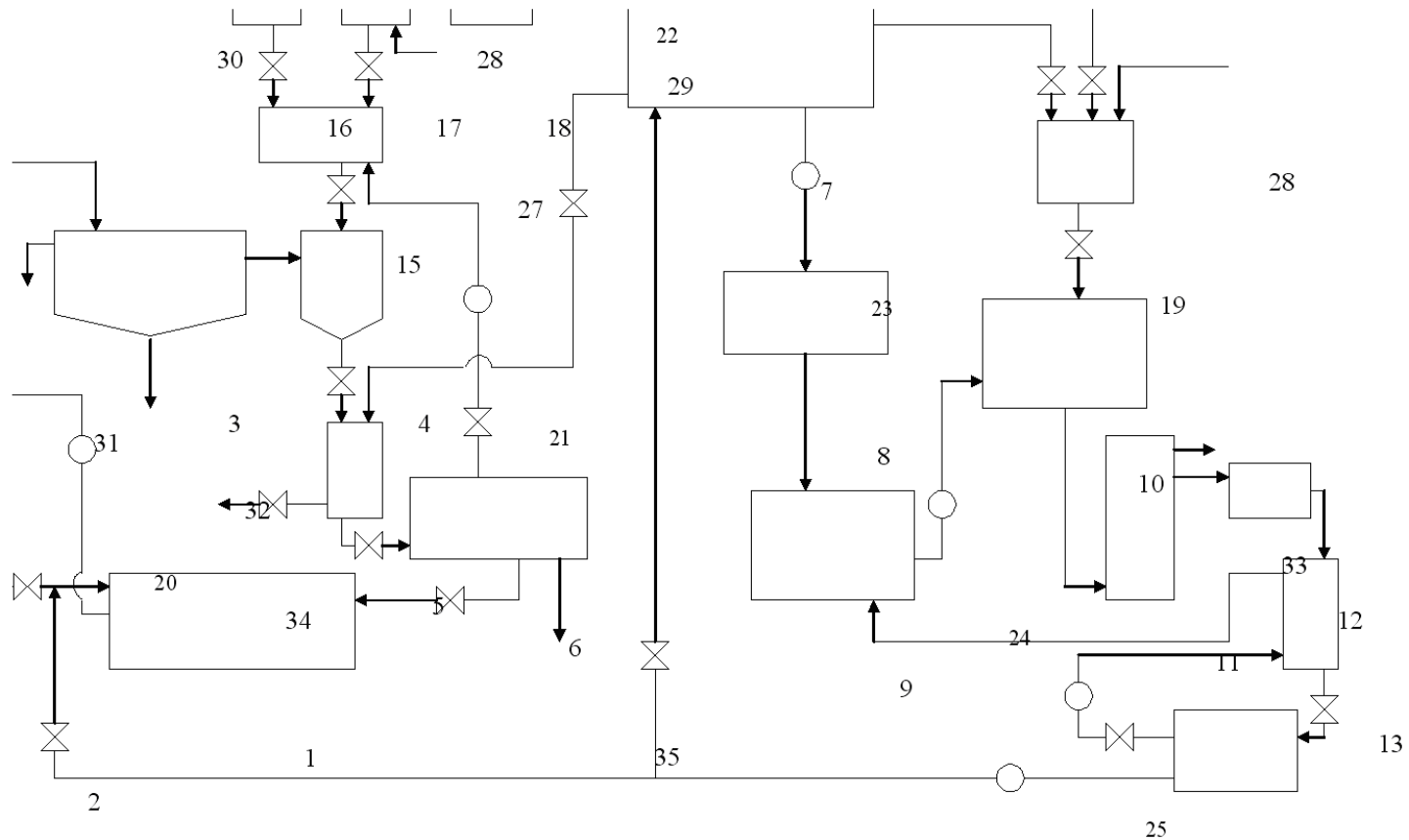
а – чотирихлористий вуглець;
б – хлороформ;
в – гексан

ГРАДУОВАЛЬНІ ГРАФІКИ, ПОБУДОВАНІ РОЗЧИНЕННЯМ НАВАЖКИ НАФТИ



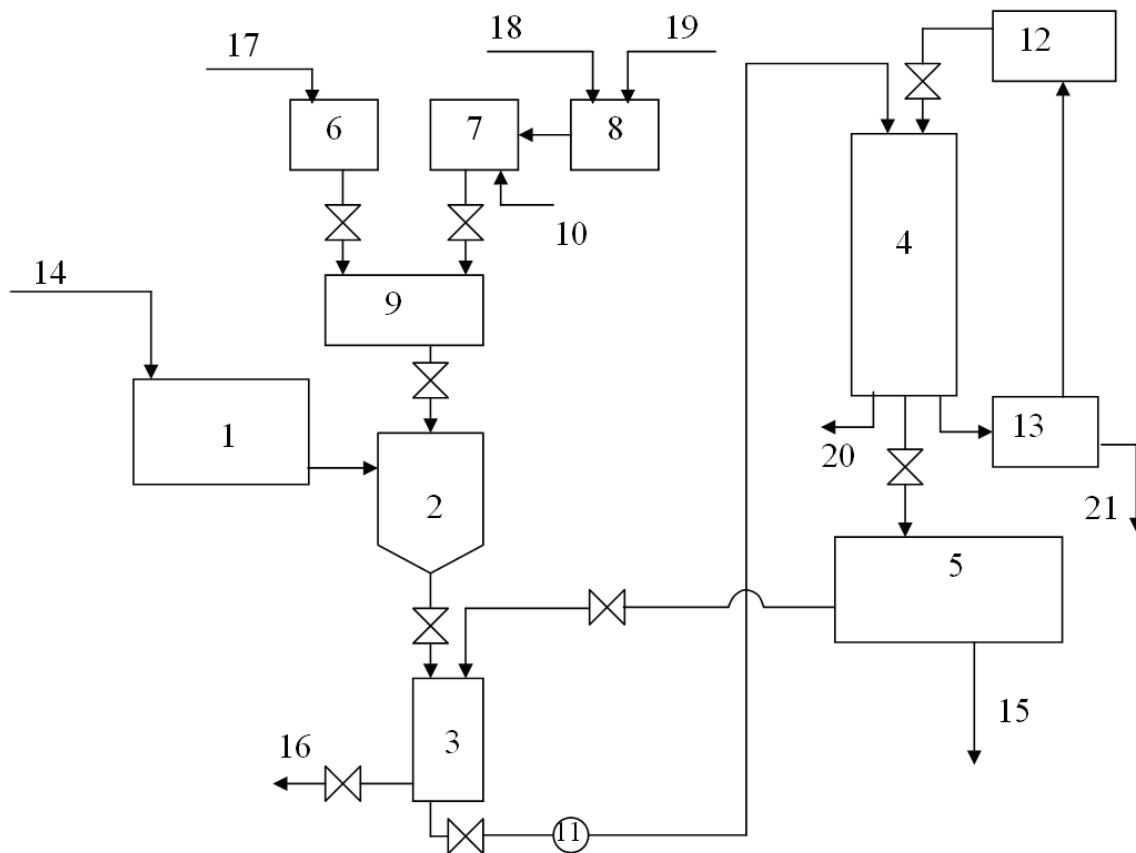
Органічний розчинник (I) і екстракція з води емульгованої наважки нафти (II):
а – чотирихлористий вуглець; б – хлороформ; в – гексан

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ОЧИЩЕННЯ ВІДПРАЦЬОВАНОГО РОЗЧИНУ ТА ПРОМИВНИХ ВОД ВІД НАФТОПРОДУКТІВ



На рис. наведені такі позначення: 1 – мпюча ванна; 2 – подача свіжої води; 3 – бак замасленої води; 4 – змішувач; 5 – магнітний сепаратор; 6 – бак очищеної води; 7 – бак промивної води; 8 – відділення промивки деталей після мпючої ванни; 9 – резервуар-усереднювач; 10 – бак-нейтралізатор; 11 – електрофлотаційна установка; 12 – відстійник; 13 – піщаний фільтр; 14 – резервуар очищеної води; 15 – феритизатор; 16 – бак приготування розчину каустичної соди; 17 – ємкість з розчином заліза (II); 18 – генератор розчину заліза; 19 – бак приготування розчину H_2SO_4 ; 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 – насоси; 27 – подача повітря; 28 – подача H_2SO_4 ; 29 – подача залізної стружки; 30 – подача луги; 31 – відведення спливаючих масел; 32 – відведення шлама; 33 – відведення флотошламу; 34- подача відпрацьованого магнетиту на регенерацію; 35 – скид води на продувку.

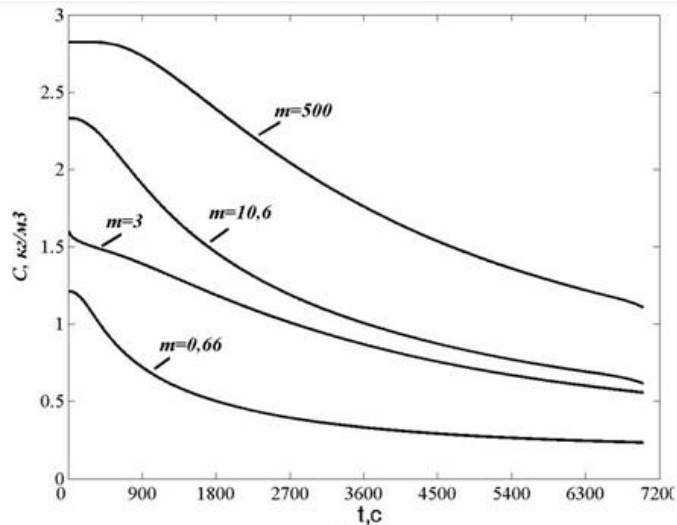
ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ОЧИСТКИ МАЛОЗАБРУДНЕНИХ ВОД, ЩО МІСТЯТЬ НАФТОПРОДУКТИ



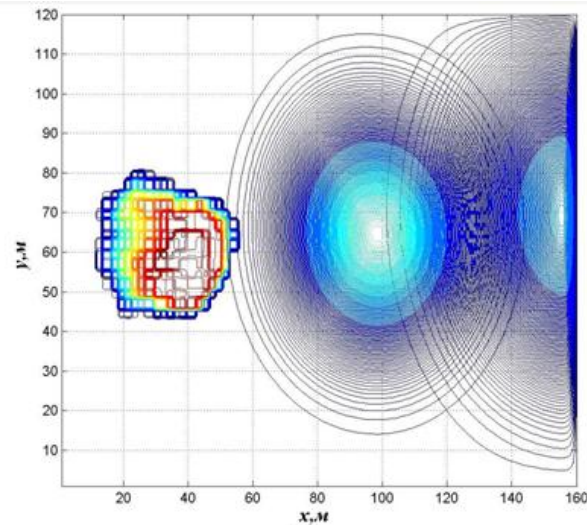
На рисунку наведені такі **позначення**: 1 – резервуар-накопичувач; 2 – змішувач; 3 – магнітний сепаратор; 4 – окисний фільтр; 5 – резервуар очищеної води; 6 – бак приготування розчину каустичної соди; 7 – ємкість з розчином заліза (II); 8 – генератор розчину заліза; 9 – феритизатор; 10 – подача повітря; 11 – насос; 12 – бак приготування розчину KMnO_4 ; 13 – бак збору відпрацьованого регенераційного розчину; 14 – подача забрудненої води; 15 – скид очищеної води у каналізацію; 16 – магнетит на регенерацію; 17 – подача лугу; 18 – подача H_2SO_4 ; 19 – подача залізної стружки; 20 – відведення промивних вод; 21 – відведення відпрацьованого регенераційного розчину.



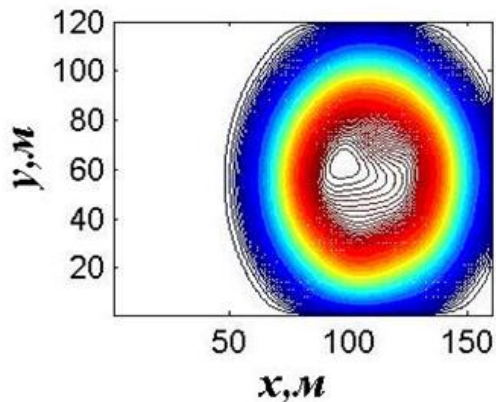
ДИНАМІКА ПАРАМЕТРІВ НАФТОВОЇ ПЛЯМИ



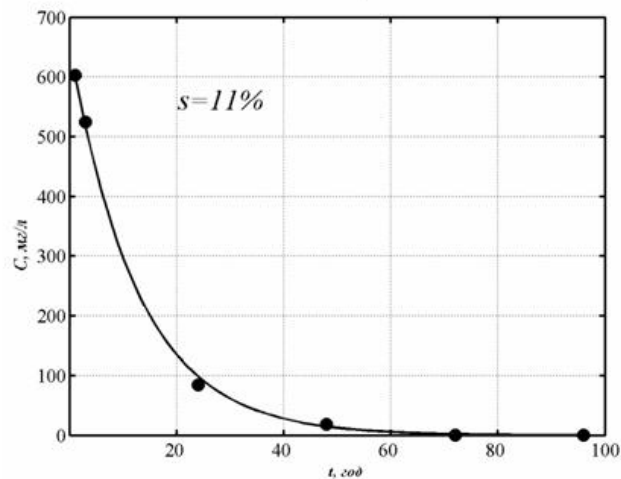
а)



б)



в)



г)

- а – зміна концентрації при розливах 0.66, 10.6, 3 та 500 г нафтопродуктів;
б – розтікання плями при розливі 10,6 г ($t=125, 500, 625$ с);
в – розтікання плями при розливі 3 г ($t=900$ с); г – зміна концентрації нафти з часом у центрі плями.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОНОВЛЕННЯ МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНОЇ БАЗИ ПІДПРИЄМСТВА «ВІННИЦЯВОДОКАНАЛ»



Таблиця – Дані для розрахунку дисконтованої вигоди від реалізації проекту

Роки	Вигоди, тис. грн.	Витрати, тис. грн.				Коефіцієнт дисконтування (r=10%)
		Вартість обладнання	Додаткові інвестиції	Експлуатаційні витрати	Разом витрат	
1-й	325	250	30	49	329	0,909
2-й	310	250	23	49,3	322,3	0,826
3-й	310,25	250	20	47,55	317,55	0,751
4-й	300,75	250	17	46,8	313,8	0,683
5-й	343,8	250	15	45,25	310,25	0,621
6-й	367,45	250	13	42,55	305,55	0,564
7-й	391,25	250	11	39,85	300,85	0,513
Разом	2348,5				2199,3	

Розрахунок коефіцієнта “Вигоди/Витрати” (В/С):

$$B/C = \frac{\frac{325}{(1+0,909)^1} + \frac{310}{(1+0,826)^2} + \frac{310}{(1+0,751)^3} + \frac{301}{(1+0,683)^4} + \frac{344}{(1+0,621)^5} + \frac{367}{(1+0,564)^6} + \frac{391}{(1+0,513)^7}}{\frac{329}{(1+0,909)^1} + \frac{322}{(1+0,826)^2} + \frac{318}{(1+0,751)^3} + \frac{314}{(1+0,683)^4} + \frac{310}{(1+0,621)^5} + \frac{306}{(1+0,564)^6} + \frac{301}{(1+0,513)^7}} = 7,5.$$

Проекти з більшим значення коефіцієнта визнають більш привабливими для інвестора, ніж проекти з меншим його значенням. Період окупності є аналогічним критерію терміну окупності, але використовує дисконтовані значення витрат та прибутків (доходів). Тобто під періодом окупності розуміється той період, за який потік дисконтованих проектних прибутків стане дорівнювати дисконтованому потоку витрат. Зрозуміло, що значення критерію не має перевищувати терміну життя проекту.

Термін окупності інвестицій (проекту) є зворотною величиною коефіцієнта “Вигоди/витрати” (В/С):

$$T_{\text{ТО}} = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} \div \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} = 6,6 \text{ років.}$$

де $T_{\text{ТО}}$ – термін окупності інвестицій (проекту), років.

Отже, якщо водоканал розпочне програму поетапної реконструкції, що включає заміну застарілого і неекономічного обладнання та диспетчеризацію насосних станцій, вкладені інвестиції в проект окуплять себе за 6,6 р.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі було зроблено наступне:

1. Проаналізовано методи дослідження процесів очищення водних розчинів від нафтопродуктів.
2. Проведено аналіз методик визначення нафтопродуктів у воді.
3. Проаналізовано напрямки знешкодження стічних вод, забруднених нафтопродуктами.
4. Наведені та проаналізовані технологічні схеми очищення нафтовмісних стічних вод.
5. Запропоновано напрямки удосконалення технологічних схем знешкодження нафтовмісних вод, які основані на магнітосорбційному, електрофлотаційному методах та методі гетерофазного окислення і дозволяють отримати очищену воду, придатну для повторного використання у виробничому циклі.
6. В розділі «Економічна частина» було розраховано еколого-економічну ефективність оновлення матеріально-технічної бази підприємства «Вінницяводоканал» (термін окупності становить 6,6 років).

ДОПОВІДЬ ЗАВЕРШЕНА.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ !!!

