

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий інститут Природокористування
Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

студентки Джигірей Марини Василівни

(ПІБ)

академічної групи 101 – 19зск –1

(шифр)

спеціальності 101 «Екологія»

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – «Екологія та

охорона навколишнього середовища »

на тему «Екологічна ефективність очистки поверхні води від залишків нафти
при портовому заводі»

(назва за наказом ректора)

Керівники розділів:	Прізвище, ініціали	Оцінка	Підпис
кваліфікаційної роботи	Колесник В.Є	добре	
Теоретичного	Колесник В.Є	добре	
Технологічного	Колесник В.Є	добре	
Охорона праці	Чеберячко Ю.І.		
Рецензент	Голінько В.І.		
Нормоконтролер	Грунтова В.Ю.		

Дніпро

2022

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
« Дніпровська політехніка »

ЗАТВЕРДЖЕНО:
 завідувачка кафедри ЕТЗНС
Борисовська О.О
 «__» _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра

студентці Джигірєй М.В. академічної групи 101 – 19зск – 1
 (прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності – 101 «Екологія»
 (код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – Екологія
 (офіційна назва)

на тему «Екологічна ефективність очистки поверхні води від залишків нафти при портовому заводі»,

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від 03.05.2022
№233-с.

	Розділ	Зміст	Термін виконання
1	Теоретичний	Надати характеристику Одеського припортового заводу та проаналізувати існуючий стан з аварійним проливом нафтопродуктів. Оцінити ступінь екологічної небезпеки забруднення прибережного водного простору нафтою та проаналізувати методи боротьби з аварійними проливами нафти на воду	01.03.2022 15.03.2022
2	Практичний	Обґрунтувати застосування нафтозбірника в робочому процесі припортового заводу та виконати розрахунки параметрів основного апарату технологічної схеми процесу. визначення сумарних об'ємів нафти, що розливається на воду в результаті аварій, і ефективності нафтозбиральних систем	15.03.2022 01.05.2022
3	Охорона праці	Розробити заходи з охорони праці при впровадженні запропонованого рішення	01.05.2022 10.06.2022

Завдання видано

Колесник В.Є
 (прізвище, ініціали)

Дата видачі _____

Дата подання до екзаменаційної комісії _____

Прийнято до виконання _____
 (підпис студента) Джигірєй М.В
 (прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка містить: 58 с., 2 таблиці, 11 рисунків, 19 джерел.

Мета роботи – аналіз основних напрямків діагностики екологічного стану морської акваторії, прилеглої до припортового заводу, а також впровадження методів попередження розливу нафти та її збирання з поверхні води.

У теоретичній частині – надано характеристику Одеського регіону та припортового заводу як основного забруднювача прилеглої морської акваторії. Встановлено ступінь забруднення довкілля навколо порту та можливі заходи по його зниженню.

В практичній частині – представлено загальну схему роботи пристрою по зменшенню обсягів пролітої нафти у портовій зоні, описано принципи роботи пристрою, шляхи забезпечення безпеки та надійної роботи, проведені розрахунки параметрів технологічної схеми процесу збирання нафти. Визначено сумарний об'єм проливів нафти в результаті аварії при її транспортуванні і ризик погіршення екологічного стану гідросфери. Визначено ефективність нафтозбиральних систем.

У роботі також було розглянуто питання охорони праці на заводі, враховуючи, що забруднення води нафтопродуктами негативно впливає на пернатих і здоров'я людей.

У висновках наведені основні результати виконаної розробки та очікувана ефективність впровадження нафтозбирального пристрою.

НАФТОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ЕКОЛОГІЧНА
НЕБЕЗПЕКА СКИДІВ НАФТИ В ГІДОСФЕРУ, ЗАСОБИ ВЛОВЛЮВАННЯ
НАФТИ З ПОВЕРХНІ ВОДИ

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1 ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ	
1.1 Загальна характеристика урбогеосоціосистеми	7
1.2 Характеристика господарської діяльності підприємства	11
1.3 Вплив поллютантів від об'єктів підприємства на довкілля	14
1.4 Хімічний склад і фізичні властивості нафти	18
1.5 Використання нафти в сучасному світі	22
1.6 Вибір та обґрунтування методу зменшення негативного впливу на стан екосистеми	25
1.7. Характеристика технологічної схеми процесу, на основі нафтозбиральної платформи	28
РОЗДІЛ 2 ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ НАФТОЗБІРНИКА ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ПІДПРИЄМСТВА	
2.1 Характеристика технологічної схеми процесу збирання пролітої нафти	32
2.2 Нормування обсягів залишків нафти на поверхні води	33
2.3 Розрахунки параметрів нафтозбирального пристрою	35
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ	
3.1 Технічна експлуатація об'єкта	38
3.2 Правила та порядок прийому нафти та нафтопродуктів під час надходження водним транспортом	43
3.3 Правила забезпечення пожежної безпеки об'єктів з наявністю нафтопродуктів	48
ВИСНОВКИ	51
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	53
Додаток А ВІДГУК КЕРІВНИКА	55
Додаток Б РЕЦЕНЗІЯ	56
Додаток В Довідка про результати перевірки на присутність запозичень (плагіату)	57
Додаток Д Відгуки керівника розділу з ОП та нормоконтролера	58

ВСТУП

Актуальність теми. Процес загострення екологічних проблем в Одеській області, збільшення антропогенного і техногенного навантаження на природно-ресурсний потенціал регіону пояснюється, насамперед, такими об'єктивними причинами, як нераціональне природокористування, нехтування законами природи, використання морально застарілих технологій виробництва, відсутність системи утилізації відходів.

Особливо гостро постали екологічні проблеми забруднення навколишнього природного середовища Одеським припортовим заводом (ОПЗ). Завод є одним із головних підприємств, які транспортують нафту, необхідну для виготовлення якісного палива. В процесі функціонування заводу нерідко стаються аварійні розливи нафтопродуктів. Останні мають суттєвий вплив на екологічну безпеку припортової території та екологічну безпеку Чорного моря. Отже головним недоліками функціонування заводу є забруднення нафтою і нафтопродуктами гідросфери та виникнення при цьому екологічно небезпечних надзвичайних ситуацій.

Мета роботи – аналіз основних напрямків діагностики екологічного стану морської акваторії, прилеглої до припортового заводу, а також впровадження методів попередження розливу нафти та її збирання з поверхні води.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені такі задачі:

1. Надати характеристику Одеського припортового заводу та проаналізувати метод чи засоби боротьби з аварійним проливом нафтопродуктів; оцінити ступінь екологічної небезпеки забруднення води нафтою за фактичним станом морського простору; проаналізувати та запропонувати метод боротьби з аварійними проливами нафти під час її транспортування.

2. Обгранкувати застосування пристрою у вигляді платформи нафтозбірника ПН-1 в робочому процесі заводу; Виконати розрахунок

параметрів нафто збирального пристрою. Визначити сумарних об'єми нафти, що розливається при аварії під час її транспортування, а також ефективність нафтозбиральних систем.

3. Розробити заходи з охорони праці при впровадженні нафтозбірника.

Практичне значення роботи полягає в оцінці ступеня екологічної небезпеки морської гідросфери в місцях нафтових розливів та забезпеченні ефективного збору важких, в'язких нафтопродуктів в прибережних водах, внутрішніх водах і портах, в тому числі при аварійних розливах нафти при її транспортуванні.

РОЗДІЛ 1 ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОДЕСЬКОГО РЕГІОНУ

1.1 Загальна характеристика урбогеосоціосистеми

Одеса – місто на півдні України біля узбережжя Чорного моря. Адміністративний центр Одеської області і головна військово-морська база Військово-морських сил України. Місто розташоване у східноєвропейському часовому поясі.

Чисельність населення міста на 1 грудня 2014 становила 999 110 постійних жителів. Третій за величиною місто країни. В межах агломерації проживає понад 1,5 млн чоловік. Велика частина міста, включаючи історичний центр, розташовується на рівнині, що підноситься над морем приблизно на 50 м.(рис. 1.1) Мінімальна висота міста Одеси становить 4,2 м нижче рівня моря (Куяльницький лиман), максимальна висота - 65 м. Площа території міста 236,9 км². Це третє за величиною місто України. Поблизу міста знаходяться три великих лимани: Куяльницький, Хаджибейський та Сухий.

Це місто має багато історичних та просто гарних місць, архітектура міста: в місті нерідко можна зустріти бруківку, яка дуже сильно підкреслює старанність міста, а якщо поєднати сонце, бруківку, старинні будівлі, море та місцевих жителів, то ми отримуємо казкове місто, що ніколи не зрівняється з жодним містом на планеті.

Одною з головних природних пам'яток, які відвідують усі активні туристи, є катакомби, загальна довжина яких оцінюється приблизно у 2.5 тис км. Однак для того щоб відвідати їх обов'язково треба записуватися на екскурсію, адже в них легко загубитись.

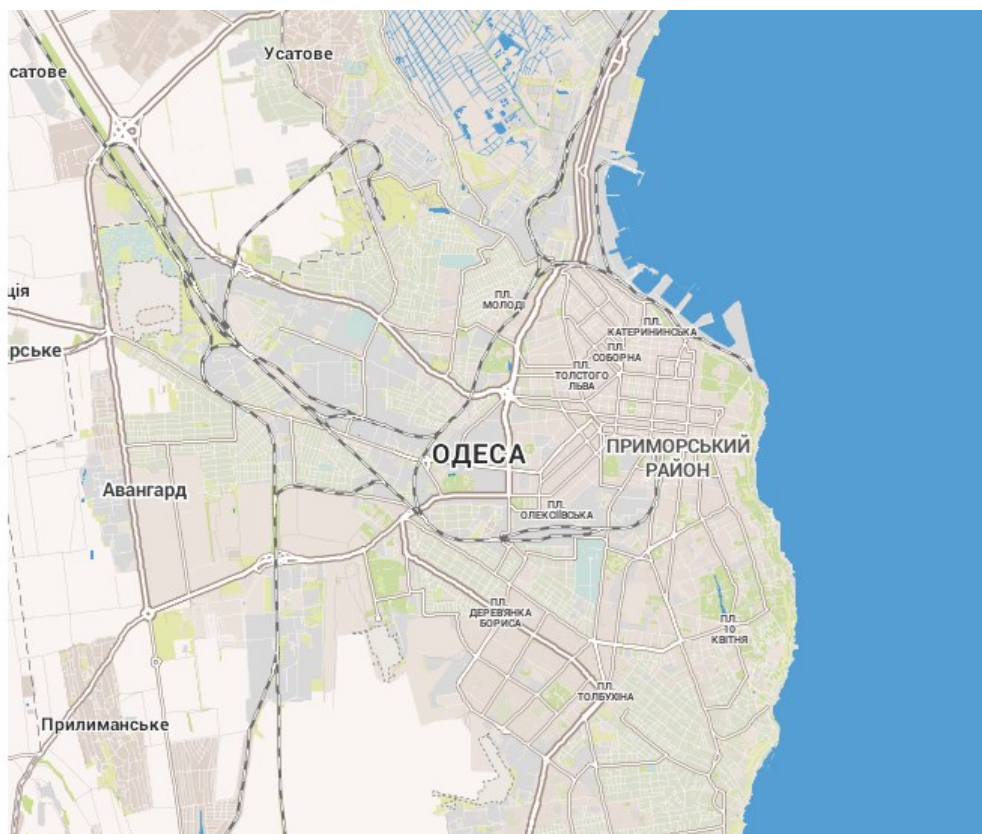


Рисунок 1.1 – Карта міста Одеса з прибережною акваторією

Річкова мережа області належить басейнам Чорного моря, Дністра, Південного Бугу. На території області налічують близько 200 річок довжиною понад 10 км, багато з яких в літній період схильні пересихання.

Одеські лимани налічують 7 лиманів, що знаходяться поблизу міста, а саме Куяльницький, Хаджибейський, Сухий, Великий Аджалицький, Малий Аджалицький, Тилігульський і Дністровський. Туристи люблять приїжджати до лиманів та оздоровлятися їхнім лікувальним брудом. Цікава особливість Куяльницького лиману полягає в зміні кольору вод лиману. Під час шлюбного сезону від величезної кількості зяброногих рачків артемія (рід нижчих ракоподібних) вода стає червоною. Туристи люблять робити фотографії в такій красі, однак екологів це явище бентежить. Також води цього лиману за лікувальними властивостями порівнюють з водами мертвого моря.

Стосовно джерел питної води, то на території міста це джерельні комплекси (спеціальні комплекси, які розташовані над мінеральним джерелом), а також централізоване постачання води, що здійснюється з річки Дністер.

Клімат міста Одеса помірно континентальний, з м'якою зимою, щодо затяжний навесні і теплим довгим, нерідко дуже спекотним, влітку і довгої і теплої осені. Середньорічна температура становить $+10,7^{\circ}\text{C}$, середньорічна кількість опадів - 456 мм, з середньою вологістю міста 76 %.

Найбільш характерні ґрунти - чорноземи південні і звичайні, середньо- і малогумусні; на Півночі переважають чорноземи малогумусні і опідзолені. У приморській частині області - чорноземи південні солонцюваті. По долинах і балках повсюдно поширені чорноземні-лучні солонякуватими ґрунти і солончаки.

В Одесі налічується приблизно 57 природних комплексів та природних пам'яток, серед яких платан Пушкіна, Дюківський парк (або Дюківський сад), Юнатський парк, Міській сад (існує з 1803 року, у 2007 році була реконструкція, після якої у сквері з'явився музикальний фонтан), віковий дуб (йому налічують близько 300 років), Одеській ботанічний сад, Одеський зоопарк (26 квітня 2022 року з місць бойових дії, а саме Харькова, в Одеській зоопарк були евакуйовані Білі леви, а 3 червня 2020 року в зоопарку народився орел-могильник, що стало першим випадком розмноження цього виду у не волі на території України) та ін.

Місто Одеса найбільший морський порт України (рис. 1.2). Торгівля, металообробка, нафтопереробка, машинобудування, виробництво ліків і продуктів харчування. Санаторно-курортне лікування і пляжний відпочинок, круїзний туризм. Великий науково-освітній центр. Разом з містом Іллічівськ та містом Южне вони утворюють портовий вузол, що протягається вздовж Чорноморського узбережжя на 60 км, але цей технологічний процес створює напружену екологічну ситуацію для районної морської екосистеми.



Рисунок 1.2 – Порт в місті Одеса

Серед промислових підприємств міста Одеси особливе місце займає машинобудівний комплекс. У машинобудівному виробництві найбільш розвинена верстатобудівна область. Вона представлена підприємствами з виробництва металорізальних верстатів, ковальсько-пресового устаткування [1].

Серед чотирьох заводів, що випускають металорізальні верстати, виділяється ВАТ «Одеський завод радіально-свердлильних верстатів» - єдине в Україні підприємство, що випускає алмазно-розточувальні, координаторозточувальні, хонінгувальні і радіально-свердлильні верстати поточним методом. Був заснований ще в 1884 році, під час революції в 1917 році подальшою війною був зруйнований, та вже в 1924 році був відновлений та працює по сьогоднішній день.

Був єдиним на півдні України підприємство-виробник лиття чорних і кольорових металів для машинобудування - Одеський завод «Центролит». Це був найбільший в Південному регіоні виробник чорних металів. Разом зі сталеплавильними цехами машинобудівних підприємств завод "Центролит"

представляв металургійну базу машинобудування Одеської області. В 2020 році він розорився та був проданий, але є надія що після нашої перемоги місцева влада візьме все під свій контроль та відбудує його.

До підприємств будівельно-дорожнього машинобудування відносяться ВАТ Холдингова компанія "Краян", що випускає крани на пневмоколісному ході, ВАТ "Завод СОМ" і АП ОВО "Будгідравлика", що виробляють гідроприводи для будівельних машин (кранів, грейдерів, бульдозерів, екскаваторів), гідронасоси, ремонт технічне обслуговування та демонтаж підйомно транспортних установ, діяльність автомобільного вантажного транспорту.

Одеса найбільший морський порт України, що транспортує зерно, цукор, вугілля, нафтопродукти, цемент, метали, джут, деревину, продукцію машинобудівної промисловості. Перша згадка про порт в Одесі була ще в 1415 році, тоді він носив назву порт Кочубій, на ньому відвантажували зерно з полів України на допомогу Константинополю. База військово-морського (в минулому) і рибальського флоту. Великий залізничний центр. Основні галузі промисловості - обробка нафти, машинобудування, металообробка, легка, харчова, деревообробна, сільськогосподарська і хімічна промисловість. За версією найбільш згадуваного щорічного рейтингу журналу «Фокус» у 2011 році Одеса стала кращим за якістю життя містом України.

1.2 Характеристика господарської діяльності підприємства

Одеський припортовий завод – одне з найбільших підприємств хімічної галузі України. Будівництво його почалося в 1975р.

Завод знаходиться в південній частині міста, у Комінтернівському районі. Поблизу селища Григорівка (рис 1.3)

Спеціалізація заводу - виробництво і реалізація аміаку і карбаміду. Також виробляє азот рідкий, двоокис (діоксид) вуглецю, кисень рідкий, натрій сірчаноокислий. Має у складі перевалочні потужності для прийому і

перевантаження в морські судна, як власної хімічної продукції, так і продукції інших підприємств України та Росії. Хімічна продукція від інших підприємств на перевантажувальні комплекси заводу надходить по залізниці і по аміакопроводу Тольятті-Горлівка-Одеса довжиною 2417км. Також завод має більш ніж піввіковий досвід ремонту, переобладнання і добудови суден різного призначення: від суден на підводних крилах до морських транспортних суден та суден спеціального призначення.



Рисунок 1.3 – ВАТ «Припортовий завод»

Припортовий завод знаходиться на побережжі Чорного моря, тому частина відходів безпосередньо впливає на гідросферу забруднюючи її.

На припортовому заводі зокрема, концентруються й транспортується величезні обсяги рідкого аміаку, нафти. Ця вкрай шкідлива речовина перевозиться танкерами місткістю 50-120 тис. т. Навіть одна аварія на заводі, в порту або на такому танкері може мати дуже важкі екологічні та економічні наслідки.

Припортовий завод знаходиться на побережжі Чорного моря, тому частина відходів безпосередньо впливає на гідросферу забруднюючи її.

На припортовому заводі зокрема, концентруються й транспортується величезні обсяги рідкого аміаку, нафти. Ця вкрай шкідлива речовина перевозиться танкерами місткістю 50-120 тис. т. Навіть одна аварія на заводі, в порту або на такому танкері може мати дуже важкі екологічні та економічні наслідки [2].

Така аварія може нанести шкоду мільйонам жителів моря. Гідросфера не буде в змозі відновитися за короткий час. За порушення регіонального гідродинамічного, гідрохімічного і теплового балансів водних мас моря поступово підвищується межа насичених сірководнем глибинних вод. Якщо раніше вона проходила на глибині 150-200 м, то тепер піднялася до 80-110 м. Внаслідок забруднення води і переловили значно змінився склад фауни Чорного моря.

Протягом останніх років спостерігається загальний спад вилову риби, причому найбільше це стосується цінних видів - скумбрії, пеламиди, лосося, бичка, кефалі, але на перше місце виходять малоцінні види - шпрот і хамса.

Дані по забрудненню гідросфери рідкими речовинами становлять 240 тис. т на рік. Протоки масла при складанні можуть забруднювати воду навколо заводу. Стоки з території заводу, будуть захоплювати масло і сміття, що накопичилися в доках [3].

При роботі заводу утворюються рідкі відходи, в тому числі мийна вода, замаслена вода від миття трюмів і резервуарів, моторні рідини, такі як масло, гідравлічні рідини, мастила і антифриз. Іншим небезпечним джерелом рідких відходів є нафта.

Існують декілька основних шляхів надходження нафтового забруднення в морське середовище:

- річковий стік;
- прямі скиди стічних вод від муніципальних станцій очищення і про-

промислових об'єктів;

- дифузне надходження;

- атмосферні випадання;

-втрати при транспортуванні нафти і нафтопродуктів та їх перевантаженні в портах Чорного моря (несанкціоновані скиди, аварійні розливи).

Найбільші втрати нафти на Одеському припортовому заводі пов'язана з її транспортуванням. Аварійні ситуації, слив в кишеню танкерами промивних і баластових вод, все це обумовлює присутність постійних полів забруднення на трасах морських шляхів.

Таким чином можна зробити висновки, що Одеський припортовий завод – це безперервне транспортування рідкого аміаку, азоту та нафти, яких потребують всі країни світу для забезпечення життя населення, виробництва різних видів палива, будівельних матеріалів тощо. Але аварія при транспортуванні цих речовин може завдати великої шкоди не тільки морським жителям, але й людям.

1.3 Вплив полутантів від об'єктів підприємства на довкілля

Найбільш яскравими і загальновідомими випадками сумних наслідків впливу нафти і нафтопродуктів на навколишнє природне середовище, є забруднення вод. Нафта, розлита на море, являє собою, куди більшу небезпеку, ніж нафта, розлита на суші. Нафта впливає на структуру екосистеми тваринних організмів. При нафтовому забрудненні змінюється співвідношення видів і зменшується їхня розмаїтість. Добре розвиваються мікроорганізми, що харчуються нафтовими вуглеводнями, але отруйні для багатьох морських тварин [4].

Нафта – це в'язка масляниста рідина темно-коричневого кольору і низької флуоресценції. Вона складається майже з 3000 інгредієнтів, більшість із яких легко окислюються. Нафта в основному складається з насичених

аліфатичних вуглеводнів і гідроароматичних вуглеводнів. Основні компоненти нафти — вуглеводні (до 98%) — поділяються на чотири категорії:

1. Парафіни (алкани) (до 90 % загального складу) - стабільні речовини, молекули яких представлені прямими або розгалуженими ланцюгами атомів вуглецю. Найбільшою леткістю і розчинністю у воді володіє легкий парафін.

2. Циклопарафіни (30-60 % від загального складу) — це насичені циклічні сполуки з 5-6 атомами вуглецю в кільці. Крім циклопентану або циклогексану, в нафті також зустрічаються біциклічні та поліциклічні сполуки цієї групи. Вони дуже стабільні і важко піддаються біорозкладанню.

3. Ароматичні вуглеводні (20-40% загального складу) - ненасичені циклічні сполуки на основі бензолу, що містять менше 6 атомів водню в кільці, ніж циклопарафіни. Молекулярна форма летких сполук моноциклічна (бензол, толуол, ксилол), потім біциклічна (нафталін) і поліциклічна (пірони). Ароматичні вуглеводні – найбільш токсичні компоненти нафти. У концентрації всього 1% у воді вони вбивають в ній усі рослини.

4. Алкени (олефіни) (до 10% загального складу) - Ненасичені ациклічні сполуки, що мають один або два атоми водню біля кожного атома вуглецю в молекулі з прямими або розгалуженими ланцюгами. Оскільки на воді нафтову пляму може розповзтися на сотні морських миль і перетворитися на найтоншу масляну плівку, яка покриває навіть пляжі. Такий розвиток подій може призвести до загибелі морських птахів, ссавців і інших організмів. Нафтові плями на землі досить легко усунути, оскільки навколо плями можна швидко насипати вал, що запобігає потраплянню диких тварин в небезпечну зону. Розлиття нафти насилу піддається контролю, як правило, така подія вимагає швидких дій найчастіше із залученням людини.



Рисунок 1.4 – Наслідки проливання нафти у водні ресурси

Якщо задатися питанням як часто трапляються проливи (аварійні чи природні) нафти та нафтопродуктів, то відкриваючи статистику ми бачимо що в рік в світовий океан потрапляє до 2 млн т нафти. Джерелами потрапляння такої кількості нафти є:

1. Надходження нафтопродуктів з континентів зі стоками;
2. Потрапляння з атмосфери;
3. Прорив природних надр
4. Буріння на шельфі
5. Аварійні викиди із судин, під час транспортування [5].

Такі складові нафти як бензол і толуол є високотоксичними речовинами, однак вони легко випаровуються. Більш важкі елементи нафти, такі як багатоядерні ароматичні вуглеводні, наносять, куди більшу шкоду, вони не так токсичні, але впливають на навколишнє середовище в продовження більш довгого часу. Нафта, що потрапила на пляж і просочилася в пісок, може залишатися там, на місяці і навіть роки.

Впливу нафти на людину може бути дуже небезпечним. Всі вуглеводні впливають на серцево-судинну систему і на показники крові (зниження

вмісту гемоглобіну та еритроцитів), також можливе ураження печінки, порушення діяльності ендокринних залоз.

Особливості впливу парів нафти та її продуктів пов'язані з її складом. Нафта, бідна ароматичними вуглеводнями, по своїй дії наближається до бензинових фракцій.

При попаданні парів автомобільного бензину через дихальні шляхи або внаслідок всмоктування в кров зі шлунково-кишкового тракту, відбувається часткове розчинення жирів і ліпідів організму. При гострому отруєнні бензином стан нагадує алкогольне сп'яніння. Воно настає при концентрації парів бензину в повітрі 0,005 – 0,01 мг/м³. При концентрації 0,5 мг/м³ смерть настає майже миттєво. В результаті частих повторних отруєнь бензином розвиваються нервові розлади, хоча при багаторазових впливах невеликих кількостей може виникнути звикання.

Рідкий аміак - хороший розчинник великого числа органічних і неорганічних сполук. Рідкий безводний аміак використовується як висококонцентрований добриво.

Аміачна вода виділяється при контакті коксового газу з водою, яка конденсується при охолодженні газу або спеціально впорскується в нього для вимивання аміаку.

Викликає ураження дихальних шляхів. Його ознаки: нежить, кашель, утруднене дихання, задуха, при цьому з'являється серцебиття, порушується частота пульсу. Пари сильно подразнюють слизові оболонки і шкірні покриви, викликають печіння, почервоніння та свербіж шкіри, різь в очах, сльозотеча. При зіткненні рідкого аміаку і його розчинів з шкірою виникає обмороження, печіння, можливий опік з бульбашками, виразки.

Можна зробити висновки, що потрапляння нафти у гідросферу може спричинити вкрай важкі наслідки, тому потрібно за лічені години очистити уражену зону нафтою. При непрямого попадання нафти в організм людини (наприклад бензину) у великих кількостях відбувається ураження дихання.

При концентрації 0,5 мг/м³ смерть настає майже миттєво.

1.4 Хімічний склад і фізичні властивості нафти

Нафту, вважають розчином газоподібних і твердих вуглеводнів у рідині. Природні нафти, видобуті з надр Землі, завжди містять деяку кількість розчинених газів (супутнього природного газу), частіше метану та його гомологів. Аналіз олій, які виділяють окремі сполучення, займає велику кількість часу. Дані технічного аналізу часто використовуються в технічних обчисленнях для визначення рівня якості продукції, виробів нафтопереробки та нафтохімічних продуктів, у тому числі для визначення деяких фізичних, хімічних та експлуатаційних властивостей нафтопродуктів. Для цього використовуються такі методи, які в комплексі дозволяють характеризувати товарність нафтопродуктів за різних умов експлуатації, пов'язувати їх зі змістом досліджуваної продукції та охарактеризувати продукцію щодо найбільш раціонального використання:

- фізичні – визначення температури плавлення, густини, в'язкості, теплоти згоряння, замерзання та кипіння, молекулярної маси, а також деяких властивостей (дуктильність, пенетрація);

- хімічні;

- фізико-хімічні – колориметрія, титрування, нефелометрія, потенціометричне хроматографія, рефрактометрія, спектроскопія;

- спеціальні – визначення октанового і метанового чисел моторного палива, корозії, хімічної стабільності палив і олій, температури спалаху та ін.

Щільність. Нафта розрізняються за щільністю, тобто масою, яка міститься в одиниці об'єму. Якщо додати води в колбу з нафтою, нафта буде плавати, за винятком рідкісних випадків. Зазвичай вона легший за воду. Густина нафти, що була виміряна за 20°C, дорівнює до густини води, виміряної при 4°C, яка називається відносною густиною нафти. Щільність можна визначити при будь-якій температурі, тоді показник відносної густини можна розрахувати за допомогою коефіцієнта об'ємного розширення.

Відносна густина нафти може коливатися в межах 0,5–1,05 кг/дм³ (частіше за все, дорівнює 0,82–0,95). Нафти з відносною густиною, що дорівнює 0,5–0,85 мають назву легкі. Цим вони зобов'язані переважанню в їх складі метанових вуглеводнів. Середня нафта має відносну густину від 0,85 до 0,90, а вище 0,90 – вважаються важкими. У склад важких нафт входять переважно циклічні вуглеводні.

Щільність нафти залежить від багатьох факторів: складу компонентів, хімічної природи речовин, що входять в її склад, кількість смолистих речовин, кількість розчинених газів тощо. Щільність нафти залежить від глибини її залягання. Чим глибше знаходяться залежи нафти, тим менше її щільність. Бувають винятки, які пояснюються вторинними явищами (міграція легкої нафти у вищі пласти).

Густина нафти залежить від багатьох факторів: хімічної природи речовин, що до неї входять, кількості смолистих речовин, фракційного складу, кількості розчинених газів та ін. Густина нафти змінюється в залежності від глибини заховання. Тобто густина зменшується з збільшенням глибини. На це впливають такі фактори, як міграція легких нафт у більш високі горизонти залягання.

Для того, щоб визначити густину нафти звичайно використовують декілька методів: методом зваженої краплі, за допомогою ареометрів (нафтоденсиметрів), пікнометричним методом (найбільш точний), за допомогою гідростатичних ваг.

У поєднанні з іншими показниками (коефіцієнт заломлювання, молекулярна маса) густина використовується для визначення вуглеводневого чи структурно-групового складу нафтових фракцій.

В'язкісні властивості. В'язкість має велике значення при видобутку і транспортуванні нафти. Розрізняють кінематичну і динамічну в'язкість. Динамічною в'язкістю називається тертя окремих часток рідини руху загального потоку.

У легких нафт в'язкість менша, ніж у важких. Вона змінюється (в меншу сторону) також з підвищенням температури, оскільки при цьому збільшується відстань між молекулами. Так, для легшого транспортування та видобування важкі нафти краще підігрівати. При 80–100°C в'язкість важких нафт наближається до в'язкості легких.

Для характеристики в'язкості нафт і нафтопродуктів на практиці найбільш широко використовується кінематична в'язкість, що дорівнює відношенню динамічної в'язкості до густини рідини при температурі визначення.

В'язкість дуже сильно залежить від температури, тому завжди при визначенні вказується температура. В'язкість нафти при 50°C коливається в межах 1, 2–55 сСт (сантистоксів) і залежить від її хімічного і фракційного складу, вмісту асфальто-смолистих речовин. Чим легший фракційний склад нафти і чим вища її температура, тим нижча в'язкість; чим більше асфальто-смолистих речовин, тим вона вища.

Поверхневий натяг. Густиною поверхневої енергії (поверхневим натягом) називають відношення роботи, необхідної для збільшення площі поверхні, до величини цього приросту густини. Для різних видів нафти поверхневий натяг на межі з повітрям змінюється в межах 25–30 мН/м.

Нафтопродукти мають низький поверхневий натяг на межі з водою при умові слабого очищення від полярних домішок. Значення поверхневого натягу складають до 50 мН/м для добре очищених бензинів і олій (медичне, трансформаторне) . Що стосується залежності поверхневого натягу нафтопродуктів від їх хімічного складу, то при однаковому числі вуглеводних атомів у молекулі (С₆) найбільшим поверхневим натягом при температурі 20°C володіють ароматичні вуглеводні, найменшим – метанові, а нафтеніві й алкінові вуглеводні займають проміжну позицію.

Поверхневий натяг вуглеводнів і нафтової продукції є лінійною функцією температури. При критичних температурах він буде дорівнювати

нулю, а з підніманням температури він зменшується. Поверхневий натяг у системі газ–рідина зменшується із збільшенням тиску.

Нафта або нафтопродуктів вважається складною сумішшю, а отже не має якоїсь однієї точки плавлення або тверднення. Для них є лише температурні інтервали. Через це плавлення чи тверднення нафти завжди супроводжується проміжними стадіями (загусання та розм'якшення)

Рідка нафта може затвердіти при температурі - 20°C, але інколи є винятки і вона може загустати при незначному охолодженні (наприклад +11°C). Найменша температура твердіння присутня бензину.

Найголовніша властивість нафти та горючих газів складається в їх здатності виділення під час згорання великої кількості тепла.

Колір нафти завжди залежить від її хімічної складової. Найчастіше нафта зустрічається синьоватого або зеленуватого кольору, так як в їх склад входить флуоресценція.

Велике значення має люмінесценція, адже завдяки цьому упрощується знаходження залежів нафти.

Що стосується електричних властивостей нафти, то нафта та нафтопродуктів є діелектриками (не проводять електричний струм), а отже характеризуються як надзвичайно високий електричний опір. Деяку нафтопродуктів використовують як ізоляційний матеріал чи ізолююче середовище.

Склад та властивості нафти (рис. 1.5) залежать саме від родовища, та коливаються у широких межах.



Рисунок 1.5 –Хімічний склад нафти в вигляді діаграми

Неодноразовими хімічними аналізами було встановлено, що найбільш нафта складається з вуглецю та водню, крім них в складі нафти присутні також сірка, азот та кисень [6].

В Саудівській Аравії, Росії, Іраку, ОАЕ, Ірані, Венесуелі, Мексиці, Лівії, Китай, США, Нігерії знаходяться найбільші запаси нафти. Україна ж у 2013 році знаходилась на 52 місці з запасами нафти.

1.5 Використання нафти в сучасному світі

Нафта- це речовина, без якої сучасний світ просто не може існувати. Вона використовується в багатьох галузях промисловості. Основне застосування нафти припадає на виготовлення сировини для палива, не дивлячись на те що останніми роками набирає популяризацію використання електрокарів, електромобілів, електросамокатів та ін. Однак використання паливної сировини для різних галузей повсякденного використання все одно остається надто високим.

Нафта також використовується для виготовлення розчинників, асфальту, технічних олій, бітуму та високотехнологічних матеріалів і навіть пластмаси і тканини для одягу.

Нафта має дуже гарну тепловіддачу, її легше транспортувати, ніж вугілля або газ. Саме з цих та ряду інших технічних причин заміна нафти іншими видами палива які існують та відомі на даний момент просто не рентабельна. Зустрічається нафта на всій зимній кулі, її родовища залягають під землею на відстані від шести кілометрів до сотень метрів, та у деяких місцях виходить до поверхні.

Популярність нафта почала набирати ще в VI столітті до н.е. Вже тоді Стародавній Єгипет, Індія, Греція та Вавилон використовувала її в якості в'язучого та герметичного матеріалу, переважно в будівництві. Десять її використовували як паливо, а в Єгипті ще й для муміфікації предків.

Цікаво що, місто Львів у 1853 році отримав перший у світі патент на виготовлення з нафти гасу. Саме це призвело до попиту нафти у всьому світі і по сьогоднішній день керосин вважається кращім паливом для авіації [7].

Золотим віком нафти вважається середина XIX століття, після переліку певних подій, а саме :

1. Винайдення безпечної та зручної у повсякденному використанні ручної лампи;
2. Розроблення рентабельного промислового способу отримання газу та нафти
3. Автоматизація (перехід з ручного до механічного) буріння свердловин.

В 2021 році Україна відмічала 250-річчя з дня першого видобування вуглеводня на промисловому рівні.

Майже у всіх літературних джерелах завжди пишуть «родовище нафти», однак це не вірне вираження, тому що нафта не залягає там, де була «народжена», а там де її затримали щільні гірські породи, під час її мандрування до гори. Саме тому більш правильним є вираз, що зустрічається

рідше, але все ж таки використовується: «місцезнаходження»/ «місце скупчення» [8].

Ще з давніх часів нафта використовувалась для створення ліків, наприклад аспірин. Також використання нафти допомагає в створенні пластикових протезів, так наприклад зараз ведуться випробування на здатність пластмасових протезів легень в використанні для допомоги та спасіння сотні людей, що мають із за хвороби не функціональні легені. Якщо цей протез зможе функціонувати та робити свою справу, це буде великий крок в медицині.

З кожним роком все більше країн починає відмовлятися від використання пластику, що забруднює території (рис.1.6). Грузія, Італія Німеччина, Гонконг (з 1992 року), Китай, Данія та ін. країни відмовились від пластикових пакетів [9]. В Україні з 10.12.2021 року почав діяти закон про заборону використання пластикових пакетів в торгівлі, цей закон включає в себе виключення включно до 01.01.2023, стосовно відпуску товарів не в пластикових пакетах риби, м'яса, сипучих продуктів та льоду. Поширена торгівельна компанія «АТБ» пропонує вже сьогодні заміну пластиковим пакетам: кукурудзяні пакети (саморозкладанні), тканинні багаторазові пакети [10].

Так само в побуті ми нерідко зустрічаємося з використанням пластика: з пластикові пакети, посуд для пікніку, корзина для білизни, також пластикові комоди для взуття, пилососи, пральні машини, комп'ютерна мишка.

В умовах зростання цін на продовольчі товари в США та ряду інших країн використовують мікробіологічний синтез білку в виробництві харчових продуктів.

Також треба пам'ятати що з нафти також робиться пальне для автомобілем, літаків, кораблів та ін. До пального відноситься бензин та дизельне паливо [11].



Рисунок 1.6 – Приклад наслідку людської діяльності

Бензин представляє собою легкозаймисту речовину, безбарвну або з легким жовтим відтінком, що не розчиняється у воді, залишаючись на поверхні води в вигляді кольорових розводів. Густина бензину становить приблизно $0,75 \text{ г/см}^3$. Має неприємний тяжкий запах, небезпечно для здоров'я.

Дизельне пальне представляє собою горючу речовину, коричневатого кольору, з ризьким запахом, також не розчинна у воді. Має приблизну густину $0,85 \text{ г/см}^3$. На відміну бензину не стійка до холодів.

1.6 Вибір та обґрунтування методу зменшення негативного впливу на стан екосистеми

Для зменшення впливу нафти у воді можуть проходити у наступних процесів: асиміляції морськими організмами, повторної седиментації, емульгування, утворенню нафтових агрегатів, окислення, розчиненню і випаровуванню.

Співвідношення всіх процесів, що сприяють видаленню нафтових вуглеводнів з водного середовища на ВАТ «Одеському припортовому заводі» вивчено та розглянуто достатньо слабо. Разом з тим встановлено, що саме активність бактерій визначає остаточну долю нафти у воді.

Методи ліквідації аварійних розливів нафти вельми різноманітні. Вирішальними факторами при виборі найбільш підходящого є час, масштаби екологічної загрози і величина розливу. Всього способів виділяють чотири:

Термічний спосіб полягає в випалюванні нафти, що розлилася (рис.1.7). Такий вид боротьби з розливом можна застосувати, тільки якщо товщина шару нафти перевищує 33 мм. Також важливим є фактор швидкості: ефективне випалювання шару нафти можливо лише безпосередньо після розливу, поки нафта не змішалася з водою.



Рисунок 1.7 – Випалювання нафти

Фізико-хімічний метод боротьби з розливом полягає в застосуванні диспергент і сорбентів. При достатній товщині плівки сорбенти швидко

поглинають нафту і утримують її всередині. Деспергенти краще використовувати в самих крайніх випадках, тому що вони становлять загрозу для навколишнього середовища, хоч і меншу, ніж розлив нафти.

Механічний спосіб являє собою збирання нафти за допомогою спеціальних пристроїв. Цей метод ефективний, знову ж таки, якщо розлив не встиг сильно розростися, а також якщо поверхня води не засмічена (як, наприклад, в портах) [12].

Для збору нафти за допомогою спеціальних суден (нафтозбірник), використовують технологію, іменовану «скімінг» (рис. 1.8). Вони оснащуються розсувними консолями на поплавцях, як би згрібають нафту з поверхні води. Ця система, заснована на застосуванні розсувних поплашкових пристроїв, підкоряється хвилюванню на морі. Проте ця технологія ефективна лише при малому хвилюванні на море. При висоті хвиль більше 2 метрів, судна-скімери марні.

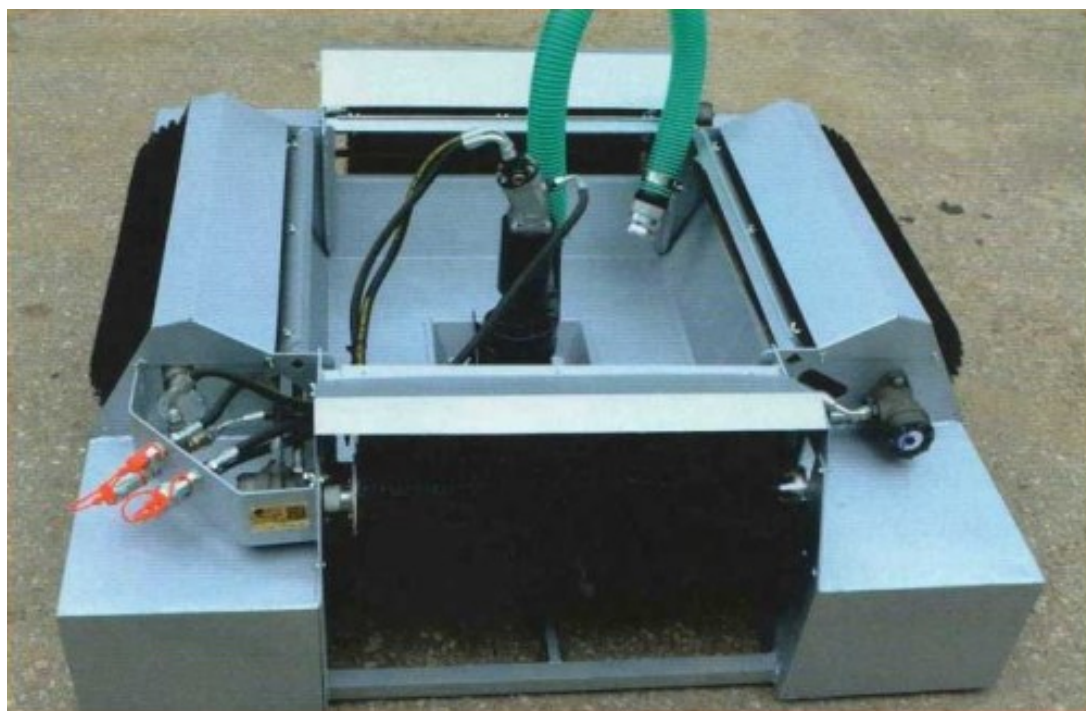


Рисунок 1.8 – Скімер СО-2

До біологічного способу боротьби із забрудненням, як правило, вдаються вже після механічного та фізико-хімічного. При достатній температурі води і насиченості її киснем, бактерії і грибки швидко розправляються з залишками нафти. Однак якщо температура невисока, процес біологічної ліквідації може затягтися аж до декількох десятків років.

Таким чином існує багато методів боротьби з розливом нафти при аварійних ситуаціях, але більшість підприємств не витрачають всі зусилля для очищення ураженої частини гідросфери від нафти. Основними методами боротьби з розливом нафти залишаються бони - плавучі загородження. Але вони служать тільки для збору нафти з поверхні гідросфери.

1.7 Характеристика технологічної схеми процесу на основі нафтозбиральної платформи

Платформа нафтозбірник ПН-1 (рис. 1.9) призначена для оперативної ліквідації аварійних розливів нафти і нафтопродуктів на водній поверхні, транспортування та постановки бонових загороджень та інших допоміжних засобів.

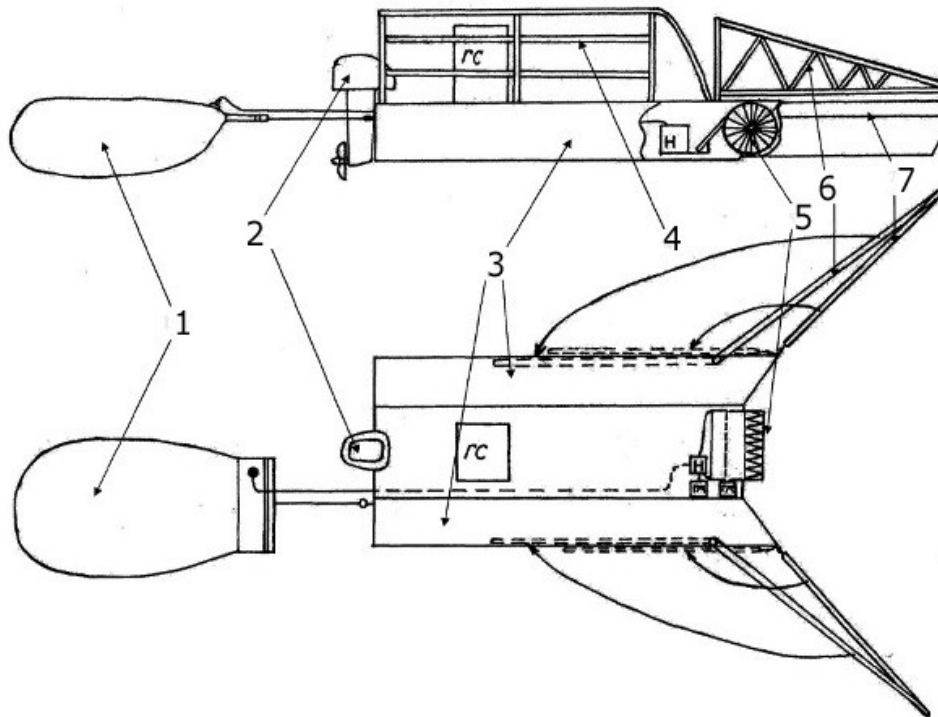
Плаваюча платформа побудована на базі тримарана ТБ -1 і способів трансформуватися з платформи-нафтозбірника в тримаран бонопостачальники шляхом зміни секційного устаткування.

У комплект поставки входить: - Плаваюча платформа; - Щітковий нафтозбірник (в комплекті з гідростанцією і начорно - всмоктуючими шлангами); - Плаваючий резервуар типу «Кіт» (обсягом 3-8 м³); - Боніві загородження [13].

Залежно від використання, ПН-1 може бути трансформований в 2 варіанти: Тримаран - нафтозбірник (для збору нафти); Тримаран – Бонопостачальники.

Тримаран – нафтозбірник являє собою плаваючу платформу складається з 2-х поплавців, скріплених між собою каркасом.

У центральній частині тримарана встановлений щітковий нафтозбірник з відкачують насосом. Зібрана нафта перекачується в плаваючу ємність типу «Кіт».



- 1 - плаваючий еластичний резервуар для збору нафтопродуктів;
 2 –човновий мотор; 3 – поплавки; 4 – огороження;
 5 - щітковий нафтозбірник; 6 - напрямні крила; 7 - бічні загородження;
 ГС – гідравлічна станція; Н - насос (гідравлічний мотор);

Рисунок 1.9 – Багатофункціональна платформа-нафтозбірник ПН-1

Тримаран - Бонопостачальники призначений для виконання оперативних завдань при ліквідації наслідків аварійних розливів нафти і нафтопродуктів (транспортування та встановлення бонових загороджень, перевезення людей і технічних засобів, відмивши берегової смуги від забруднення).

Як висновок зазначимо, що Одеса - місто на півдні України. Адміністративний центр Одеської області і головна військово-морська база Військово-морських сил України.

Річкова мережа області належить басейнам Чорного моря, Дністра, Південного Бугу. На території області налічують близько 200 річок довжиною понад 10 км, багато з яких в літній період схильні пересихання.

В Одесі налічується приблизно 57 природних комплексів та природних пам'яток

Клімат міста Одеса помірно континентальний, з м'якою зимою, щодо затяжний навесні і теплим довгим, нерідко дуже спекотним, влітку і довгої і теплої осені.

В сучасному світі дуже багато виробництва залежить від здобутку нафти, це стосується як і використання в побуті (посуд, техніка та ін.) так і промисловості (Масло для машин на підприємстві, паливо, горюче для печей)

Основними джерелами забруднення навколишнього середовища є: ВАТ «Одеський припортовий завод», ВАТ «Одеський завод радіально-свердлильних верстатів», Одеський завод «Центролит».

Основною функцією ВАТ «Одеський припортовий завод» є транспортування рідкого аміаку, азоту, сірководню, нафти та нафтопродуктів.

Нафту, вважають розчином газоподібних і твердих вуглеводнів у рідині. Природні нафти, видобуті з надр Землі, завжди містять деяку кількість розчинених газів (супутнього природного газу), частіше метану та його гомологів. Аналіз олії, які виділяють окремі сполучення, займає велику кількість часу. Дані технічного аналізу часто використовуються в технічних обчисленнях для визначення рівня якості продукції, виробів нафтопереробки та нафтохімічних продуктів, у тому числі для визначення деяких фізичних, хімічних та експлуатаційних властивостей нафтопродуктів.

Цікаво що, місто Львів у 1853 році отримав перший у світі патент на виготовлення з нафти керосину. Саме це призвело до попиту нафти у всьому світі і по сьогоднішній день керосин вважається кращім паливом для авіації.

Найбільші втрати нафти на Одеському припортовому заводі пов'язана з її транспортуванням. Аварійні ситуації, слив в кишеню танкерами промивних і баластових вод, все це обумовлює присутність постійних полів забруднення на трасах морських шляхів.

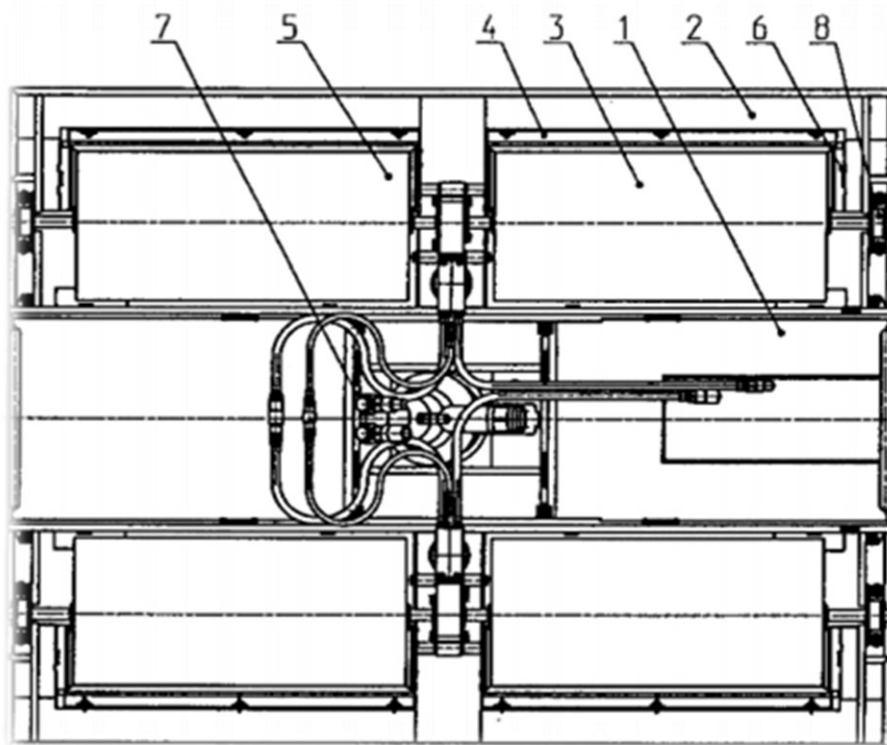
Існує багато методів боротьби з розливом нафти при аварійних ситуаціях, але більшість підприємств не витрачають всі зусилля для очищення ураженої частини гідросфери від нафти. Основними методами боротьби з розливом нафти залишаються бони – плавучі загородження. Але вони служать тільки для збору нафти з поверхні водойм.

Для впровадження на припортовому заводі пропонується схема багатофункціонального нафтозбірника ПН-1 та розглянуто принцип його дії.

РОЗДІЛ 2 ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ НАФТОЗБІРНИКА ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ В ТЕХНОЛОГІЧНОМУ ПРОЦЕСІ ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Характеристика технологічної схеми процесу збирання пролітої нафти

У схемі багатofункціонального нафтозбірника ПН-1 передбачається щітковий нафтозбірник (рис 2.1), призначений для ефективної роботи на нафтових розливах для збору важких, в'язких нафтопродуктів в прибережних водах, внутрішніх водах і портах а так само при аварійних розливах нафти [13].



1 - модуль відкачування; 2 - модуль забору нафти; 3 - забірний пристрій барабанів типу; 4 - скребок центральний; 5 і 6 - скребок бокової; 7 - насос занурюваний; 8 - підшипникова опора.

Рисунок 2.1 – Щітковий нафтозбірник скімер

Принцип дії щіткових нафтозбирачів - налипання нафти на поверхню робочих органів при проходженні через шар нафти і подальшого його видалення скребком або гребінкою. Вода стікає з поверхні робочих органів і тільки незначна її частина потрапляє в нафтозбірник. Зібраний продукт видаляється відкачує головкою на базі оседіагонального шнекового насоса.

Регулювання швидкості обертання робочих органів впливає на продуктивність нафтозбірника, а так само на відсоток води захопленої насадками. Залежно від умов роботи і збирається нафти домагаються максимальної продуктивності і допустимого відсотка води.

Обертання робочих органів відбувається «до себе» тим самим створюється потік підтягуючи пляма нафти до Нафтозбиральника, тобто пляма не відганяється роботою нафтозбірника, а навпаки підтягується.

Нафтозбірник збирає до 97% нафти/нафтопродукту, що залишилася райдужну плівку видаляють сорбентом.

Щітковий нафтозбірник є головним пристроєм для боротьби з розливом нафти. Він здатний очистити внутрішні води, тому найчастіше його використовують після очистки поверхні водойм бонами. Після закінчення збирання нафти на ураженій території залишки нафти видаляють сорбентами.

2.2 Нормування обсягів залишків нафти на поверхні води

В законодавстві України є інформація, стосовно дозволеної питомої маси нафти на 1 м² поверхні води при різному зовнішньому вигляді нафтової плівки, яка наведена у табл. 2.1 (документ від 13.10.2015 р. №367) [14].

Таблиця 2.1 – Питома маса нафти на 1 м² поверхні води.

№	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 при найбільш сприятливих умовах 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 каламутно-коричневої	1,2
6	Поверхня води покрита суцільним шаром нафти, добре видимим на хвилях, кольоровість темна, темно-коричнева	2,4>

В даній таблиці ми бачимо, що під номером 1 знаходяться значення найчистіших показників, тобто вони відносяться до VI класу небезпеки, а під пунктом 6 вказані значення I класу небезпеки.

2.3 Розрахунки параметрів нафтозбирального пристрою

Визначення сумарної продуктивності нафтозбиральних систем

1. Необхідна сумарна продуктивність нафтозбиральних систем Q_{Σ} , м³/год, що беруть участь у ліквідації аварії, визначається об'ємом нафти, що розлилася і заданим часом її збору. Розрахунок Q_{Σ} , м³/год. здійснюється за формулою:

$$Q_{\Sigma} = V_{\Sigma}/t_{\text{сб}} , \quad (2.1)$$

де V_{Σ} - сумарний об'єм розливої нафти, м³;

$t_{\text{сб}}$ - час, збору основної маси нафти, що розлилася, год. (технологічний час роботи складає на акваторії 10:00)

Сумарний об'єм нафти, що розлилася V_{Σ} , м³, визначається за формулою:

$$V_{\Sigma} = M_{\text{н}\Sigma}/\rho \quad (2.2)$$

де $M_{\text{н}\Sigma}$ - маса нафти, що розлилася, т;

ρ - щільність нафти т/м³ (прийнято $\rho = 0,781$ т / м³);

Для розрахунку $M_{\text{н}\Sigma}$ використовується формула:

$$M_{\text{н}\Sigma} = M_{\text{поч}} - M_{\text{зал}} , \quad (2.3)$$

де $M_{\text{поч}}$ -початкова маса нафти, що знаходилась в ємкості, т;

$M_{\text{зал}}$ -маса, що залишилась в ємкості після виливу, т.

$$65250 - 64670 = 580 \text{ (т)}$$

Розраховуємо сумарний об'єм нафти, що розлилася V_{Σ} , м³,

$$V_{\Sigma} = \frac{580}{0,781} = 742,6(\text{м}^3)$$

Одже визначено сумарну продуктивність нафтозбірних систем:

$$Q_{\Sigma} = \frac{742,6}{10} = 74 (\text{м}^3/\text{год})$$

Таким чином, сумарна продуктивність нафтозбірних систем дорівнює 74 м³/год.

Ліквідація нафти за допомогою нафтозбірних систем є недостатньою для повного її видалення, тому після очищення води нафтозбірними системами використовуються різні сорбенти, що дозволяє суттєво підвищити екологічну ефективність очистки води від нафти.

2. Розрахунок необхідної кількості сорбентів

Кількість сорбенту $N_{\text{сорб}}$, кг, розраховується за масою плівки нафти, яка не може бути зібрана нафтозбірниками, за формулою:

$$N_{\text{сорб}} = M_n \cdot C_{\text{сп}} \cdot (K_6 + K_7 + K_9) / \rho$$

(2.4)

де M_n – коефіцієнт ефективності пристроїв резервуарів (0,85%);

$C_{\text{сп}}$ - сорбційна здатність сорбенту, прийнята рівна 10 т / т;

$K_6 * K_7 * K_9$ – кількість нафтозбірних пристроїв;

ρ - щільність нафти т/м³ (прийнято $\rho = 0,781$ т / м³);

$$N_{\text{сорб}} = 0,85 \cdot 10 \cdot (6 + 4 + 9) / 0,781 = 19,5 (\text{кг})$$

Рекомендовані сорбенти:

- Лессорб-екстра по дизельному паливу 10 т/т;
- КПФ 40 - 60 т/т;
- СТРГ 50 т/т.

Таким чином, було розраховано сумарну продуктивність нафтозбірних систем і кількість сорбентів які застосовуються після очищення нафтозбірними системами.

Якщо розрахунки проводяться різними методами, а кінцеві результати дають різні результати, у розрахунок береться вища величення.

Підсумовуючи, зазначимо, що у практичній частині дана характеристика технологічної схеми процесу очистки води від нафти, що пролилася заснованого на дії щіткового нафтозбірника та роботи з ним.

Виявлено, що нафтозбірні системи видаляють до 97% нафти з поверхні водойм. Щоб видалити надлишок нафтопродуктів застосовуються сорбенти, що дозволяють суттєво підвищити екологічну ефективність очистки води від нафти, тобто видалити забруднювач практично на 100%.

Проведено розрахунки параметрів технологічної схеми процесу збирання нейтралізація нафти, що потрапила на водну поверхню, визначено сумарний об'єм нафти, що розлилася в результаті аварії при її транспортуванні, визначено сумарну продуктивність нафтозбиральних систем яка становить 74 м³/год та проведені розрахунки необхідної кількості сорбентів яка становить 19,5 кг.

ВИСНОВКИ

Одеса – це сонячне місто на півдні України. Адміністративний центр Одеської області і головна військово-морська база Військово-морських сил України. Річкова мережа області належить басейнам Чорного моря, Дністра та Південного Бугу. На території області налічують близько 200 річок довжиною понад 10 км, багато з яких в літній період схильні до пересихання.

Клімат міста Одеса помірено континентальний, з м'якою зимою, щодо затяжний навесні і теплим довгим, нерідко дуже спекотним, влітку і довгої і теплої осені.

Основними джерелами забруднення навколишнього середовища є: ВАТ «Одеський припортовий завод», ВАТ «Одеський завод радіально-свердлильних верстатів», Одеський завод «Центролит».

Основною функцією ВАТ «Одеського припортового заводу» є: рідкий аміак, азот, сірководень, нафта та нафтопродукти.

Дано характеристику технологічної схеми очистки води від пролітої на неї нафти, а також принцип дії щіткового нафтозбірника та роботи з ним. Встановлено, що щіткові нафтозбірні системи видаляють до 97% нафти з поверхні водойм. Щоб видалити надлишок нафтопродуктів треба застосовувати сорбенти, що дозволяють суттєво підвищити екологічну ефективність очистки води від нафти, тобто видалити забруднювач практично на 100%.

Наведено розрахунки параметрів щіткового очищувача води від нафти, визначено сумарний об'єм нафти, що розливається в результаті аварії при її транспортуванні, визначено сумарну продуктивність нафтозбірних систем, яка становить 74 м³/год. та проведені розрахунки необхідної кількості сорбентів для нейтралізації нафти, зібраної з поверхні води, яка становить 19,5 кг.

У роботі також розглянуті основні аспекти охорони праці на припортовому заводі, в тому числі шляхом аналізу небезпеки нафти для

біоти, включаючи здоров'я людей, задіяних в технологічному процесі очистки води від нафти. А також розглянуто правила прийому нафти або нафтопродуктів, що надходить водним транспортом та правила пожежної безпеки, адже нафта та нафтопродукт є вибухонебезпечною речовиною. Робота з цією продукцією є вкрай небезпечною.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Машиннобудування Одеського регіону URL:
http://confcontact.com/2012_02_17/2012_strategy1/20_Goncharenko.htm
Загол. з екрану.
2. Продукція та послуги Одеського припортового заводу URL:
<https://opz.odessa.net/> Загол. з екрану.
3. Дорошенко С.П. Ливарне виробництво: Вступ до спеціальності / С.П. Дорошенка, Т.Ч. Комовнік, А.П. Макаревич. - К .: Вища школа, 1987. - 182 с.
4. Нафта URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Нафта> Загол. з екрану.
5. Забруднення океанів нафтою та нафтопродуктами URL:
https://www.zoology.dp.ua/z13_023.html Загол. з екрану.
6. Хімічний склад і фізичні властивості нафти URL:
<http://energetika.in.ua/ua/books/book-1/part-2/section-8/8-2/8-2-1> Загол. з екрану.
7. 250 років досвіду: як українці нафту та газ видобували URL:
<https://www.epravda.com.ua/projects/gazpravda/2021/09/9/677628/>
Загол. з екрану.
8. Нафта-речовина, затребувана в усіх сферах промисловості URL:
<https://steklopribor.com/blog/measuring-instruments/5fdc93eade2c1d05c24642b4> Загол. з екрану.
9. No plastic: країни, що відмовились від поліетиленових пакетів URL:
<https://ivona.ua/stil-zhizni/puteshestvija/5445953-no-plastic-strany-kotorye-otkazalis-ot-polijetilenovyh-paketov> Загол. з екрану.
10. Заборона пластикових пакетів URL:
<https://kmp.ua/uk/analytics/infoletters/plastic-bag-ban-analysis-of-the-law/> Загол. з екрану.

11. Іграшки з нафтопродуктів, ліки та навіть їжа- як нас оточує нафта
URL: <https://poltava.to/project/5231/> Загол. з екрану.
12. Аварійні розливи нафти: засоби локалізації та методи ліквідації
URL: http://secuteck.ru/articles2/prom_sec/avariynie_razlivi - Загол. з екрану.
13. Прогресивні технології очищення від нафти: Огляд. інформ. /Д.Н. Худокормов, О.А. Білий, В.І. Глухівський, В.А. Дедовец. - Мн .: БелНПНТИ, 1990.
14. Про затвердження Інструкції про порядок приймання, транспортування, зберігання, відпуску та обліку нафти і нафтопродуктів на підприємствах і організаціях України. Закон України. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 2 вересня 2008 р. за N 805/15496
15. Про затвердження Правил технічної експлуатації портових гідротехнічних споруд. Закон України. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 13 жовтня 2005 р. за № 1191/11471
16. Технологія перевезення рідких сполук судном URL: <https://studfile.net/preview/6654627/page:21/> Загол. з екрану.
17. Забезпечення пожежної безпеки об'єктів з наявністю нафтопродуктів URL: <https://oppb.com.ua/articles/zabezpechennya-pozhezhnoyi-bezpeky-obyektiv-z-nayavnistyu-naftoproduktiv> Загол. з екрану.
18. Правила пожежної безпеки при експлуатації магістральних нафтопроводів України. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 23 жовтня 1997 р. за N 496/2300
19. Правила пожежної безпеки при експлуатації магістральних нафтопроводів України URL: https://dnaop.com/html/55170/doc-НАПБ_В_01.021-97_510 Загол. з екрану.