

УДК 628.543:504.61

ХІМІЧНІ МЕТОДИ ОЧИСТКИ ПРИРОДНОЇ ВОДИ ВІД НАФТОПРОДУКТІВ

Автор – Дудіна А. В., студ.

Науковий керівник – Аміруллоєва Н. В., канд. хім. наук, доц.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Постановка проблеми. На данному етапі розвитку людства забруднення води нафтопродуктами є однією з найактуальніших проблем сьогодення. Джерелами втрат нафтопродуктів є сотні нафтобаз та автозаправних станцій, тисячі кілометрів нафтопроводів, видобувні та нафтопереробні підприємства [1].

Серед речовин, які забруднюють океани, моря, озера і річки землі, одне з перших місць належить нафті та продуктам її переробки. Вся кількість нафтопродуктів, що надходять у Світовий океан за різними джерелами оцінюється в 5...10 млн т/рік.

Мета дослідження. Нафтове забруднення відноситься до числа найбільш небезпечних за своїми наслідками щодо антропогенного впливу на природні екосистеми. Розлита у водоймі нафта підлягає таким перетворенням: випаровування, емульгування, розчинення, окиснення, утворення нафтових агрегатів, седиментація та біодеградація.

Нафта, що надійшла у воду, утворює на поверхні водойми шар плівки, внаслідок чого змінюється інтенсивність та спектральний склад світла, що проникає у воду. Змішуючись з водою, нафта утворює емульсії двох типів: прямі (нафта у воді); зворотні (вода в нафті).

Володіння знаннями щодо застосування аналітичних методів ідентифікації і визначення вмісту нафтопродуктів у різних об'єктах навколишнього середовища та у природних водах в тому числі є актуальним питанням і метою дослідження даної роботи [2].

Результати дослідження. Стічні води, що відводяться з території промислових підприємств, за складом розділяють на три види: виробничі, які утворюються в процесі виробництва різних виробів, продуктів, матеріалів, води від миття устаткування й виробничих приміщень, води від збагачувальних фабрик, тощо; атмосферні води – дощові води та води від танення снігу; побутові – стічні води від санітарних вузлів виробничих корпусів і будинків, а також від душових установок, наявних на території ПП.

На ПП значну частину води витрачають на охолодження устаткування, готової продукції тощо. Ця вода практично не забруднюється, а лише нагрівається.

До промислових стічних вод відносяться: умовно чисті (від охолодження агрегатів); хімічно забруднені стічні води; поверхневі стічні води, що збираються на території підприємств.

Хімічно забруднені стічні води, в свою чергу, поділяють на: органічно забруднені; забруднені переважно мінеральними домішками; забруднені мінеральними і органічними домішками; води, що мають специфічні забруднення.

За ступенем агресивності стічні води поділяють на: слабкоагресивні (слабкокислі із рН = 6...6,5 і слабколужні із рН = 8...9); сильноагресивні (сильнокислі із рН < 6 і сильнолужні із рН > 9); неагресивні (з рН = 6,5...8).

Нині фізико-хімічні показники виробничих стічних вод окремих підприємств свідчать про широкий діапазон коливань складу цих вод, що викликає необхідність вибору оптимального методу очистки для кожного виду виробничих стічних вод.

Для очищення забруднених стічних вод застосовують: механічні, фізико-хімічні, біологічні методи [2].

На нафтопереробних заводах широко застосовують механічні методи: нафтопастки різних конструкцій, які призначені для очищення нафтовмісних стічних вод від основної маси нафтопродуктів та механічних домішок. Їх ефективність роботи залежить від завантаження, температури стічної води, розмірів частинок нафти, наявності домішок у стічній воді та умов експлуатації.

До фізико-хімічних методів очищення нафтовмісних стічних вод відносять: флотацію, адсорбцію, екстракцію.

Метод напірної флотації полягає в розчиненні повітря у стічній воді під тиском та наступним виділенням його в процесі зниження тиску у вигляді дрібних бульбашок, які піднімають частинки нафтопродуктів на поверхню води.

Адсорбцію найчастіше широко використовують для глибокого очищення забруднених нафтопродуктами стічних вод. В залежності від характеру сорбційної взаємодії адсорбата та адсорбента розрізняють фізичну адсорбцію, хемосорбцію та активовану адсорбцію.

Метод екстракції полягає в багатоступеневому змішуванню стічної води з екстрагентом і розділенням рідких фаз.

При біологічному очищенні використовують процес метаболізму бактерій активного мулу. Активний мул – це екосистема, яка включає складний комплекс мікроорганізмів та водоростей, який залежить від складу стічних вод, технологічного режиму та умов експлуатації очисних споруд.

Для біологічного очищення забруднених вод використовують біофільтри, аеротенки та біологічні ставки. Для повноцінного очищення забруднених нафтопродуктами стічних вод нафтопереробної промисловості необхідна комплексна система очищення, яка поєднує в собі різні методи очищення.

Характеристика нафтопродуктів.

Нафта – це в'язка масляниста рідина від світло-коричневого до темно-бурого забарвлення, володіє слабою флуоресценцією, температура загоряння від -35 до $+12$ °С. Колір нафти залежить від розчинених в них смол. Нафта містить близько 1 000 індивідуальних речовин, більшість яких – рідкі вуглеводні (80...90 %), гетероатомні органічні сполуки (4...5 %), металоорганічні сполуки, розчинені вуглеводневі гази, вода, мінеральні солі, розчини солей органічних кислот та механічні домішки.

Основні компоненти нафти – вуглеводні до 98 %, поділяються на чотири групи.

Парафіни (алкани) до 90 % від загального складу – стійкі насичені сполуки, включають метан, етан, пропан та ін.

Циклопарафіни (нафтени) – насичені циклічні сполуки з 5...6 атомами вуглеводню в кільці до 30...60 %. Біциклічні та поліциклічні нафтени дуже стійкі, погано піддаються біорозкладу.

Ароматичні вуглеводні до 20...40 % – ненасичені циклічні сполуки ряду бензолу.

Олефіни (алкени) до 10 % – ненасичені нециклічні сполуки.

На сьогоднішній день одним із перспективних напрямів очищення води від нафтопродуктів є застосування модифікованих сорбційних матеріалів

В технологічних схемах [3] з використанням порошкоподібного сорбційного матеріалу адсорбційне очищення забруднених вод здійснюється двома способами: механічним (за допомогою мішалок), гідравлічним, коли перемішування здійснюється в процесі гідротранспорту в трубопроводі.

В процесі гідротранспорту сорбенту (рис. 1) перемішування дисперсної та рідкої фази проходить в результаті турбулентних пульсацій потоку. Для інтенсифікації процесу перемішування та пришвидшення поглинання в трубопроводах встановлюють спеціальні вставки, пристрої, які збільшують турбулентність в потоці.

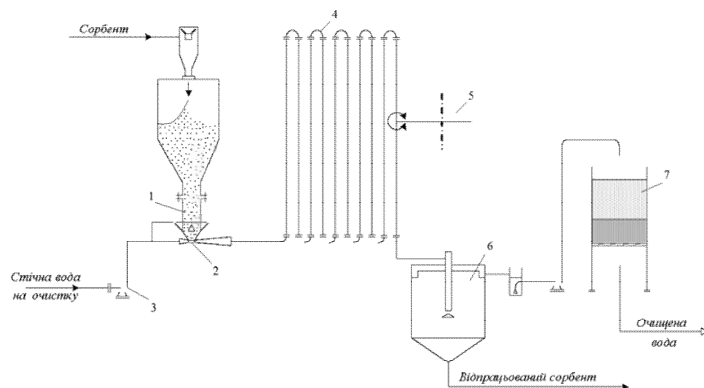


Рис. 1. Принципова технологічна схема адсорбційної установки для очищення забруднених нафтопродуктами вод порошкоподібним сорбентом в режимі гідротранспорту

Таке використання багатоступеневих адсорбційних установок з механічним перемішуванням дозволяє суттєво знизити витрату адсорбенту в результаті більш повного використання його адсорбційної ємності (рис. 2).

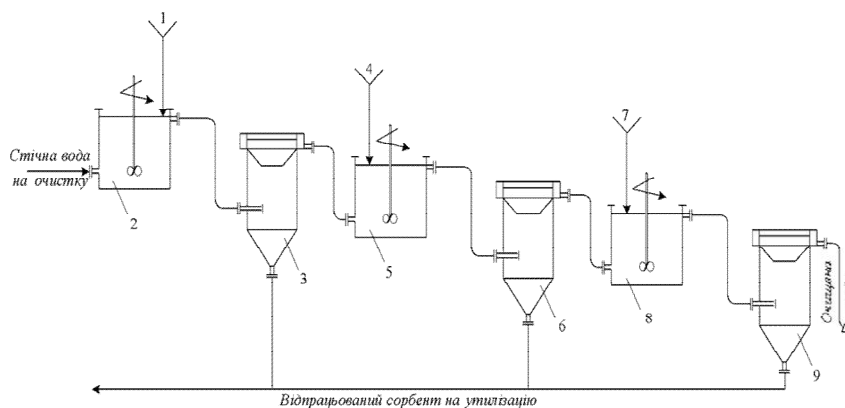


Рис. 2. Принципова технологічна схема триступеневої адсорбційної установки для очищення забруднених нафтопродуктами вод порошкоподібним сорбентом

Отже процеси сорбції в апаратах з перемішуванням проводять за такої частоти обертання мішалки, яка б забезпечила повне перемішування частинок твердої фази, оскільки в такому випадку вся поверхня частинок адсорбенту бере участь в масообміні.

Висновки. Отже, через те що склад нафтопродуктів є складним, а ступінь очищення повинна бути високою, в технологічних схемах очисних станцій використовують комбінацію різних методів. Модифікований сорбційний метод очищення використовується для глибокого очищення води від нафтопродуктів, які знаходяться в тонкоемільгованому та розчиненому стані. Керуючись чинним законодавством терміново необхідно розпочати виділення земель водного фонду і здійснювати в їх межах відповідну водоохоронну діяльність. Прибережні захисні смуги річок і водойм стануть надійним захистом від замулення і забруднення.

Список використаних джерел

1. Родионов А. И., Клушин В. Н., Торочешников Н. С. Техника защиты окружающей среды. Москва : Изд-во «Химия», 1989. 510 с.
2. [Електронний ресурс]. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/Очищення_стічних_вод
3. [Електронний ресурс]. URL : <http://www.icit.nau.edu.ua/files/sbt/21/28.pdf>