

УДК 579.695

СУДНОВІ НАФТОЗАБРУДНЕНІ ВОДИ ТА ЗАСОБИ ЇХ БІОЛОГІЧНОЇ ОБРОБКИ

Іванов А.А.¹, Свиридов В.І.²

¹магістрант групи 5220 мз Херсонської філії
Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Херсон, Україна,
shender499@gmail.com;

²кандидат технічних наук, доцент кафедри суднового машинобудування та енергетики
Херсонської філії Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Херсон, Україна,
vsviridov1951@gmail.com

Анотація. В роботі розглянуті питання оптимізації переробки суднових нафтозабруднених відходів, що на сьогоднішній день є актуальним питанням при експлуатації світового флоту. Проаналізовано методи та засоби очищення суднових нафтозабруднених вод. Розглянуто показники ступеню забрудненості нафтозабруднених вод їх складові та визначено найбільш сучасні схеми очищення нафтозабруднених вод судовими установками.

Ключові слова: судові нафтозабруднені води, обладнання, вимоги, методи очищення, експлуатація.

Біологічні методи очищення та знезараження суднових вод (головним чином бактеріями – аеробні або анаеробні, а в залежності від температури процесу – мезофільними або термофільними) забезпечують перехід шкідливих речовин в нерозчинну або газоподібну форму. Умови ефективного застосування біологічних способів засновані на біохімічній деструкції і мінералізації органічних речовин мікроорганізмами, де велику роль в існуванні мікрофлори в водному середовищі і в протіканні біохімічного процесу, відіграє водний показник, кількість якого повинна бути в межах рН 6,5–8,5. До числа нових відносяться стандарти на системи управління якістю навколишнього природного середовища на транспорті, а конкретніше на водному транспорті. Вони утворюють шосту групу екологічних нормативів.

Основна маса нафтопродуктів, потрапивши в воду, утворюють плівку на її поверхні або концентруються на дні водойм, стаючи джерелами вторинного забруднення. Менша частина нафтових вуглеводнів може виявитися в тонкодисперсному стані, утворюючи емульсії по типу «нафта у воді», і лише незначна їх частина знаходиться в розчиненому стані [4]. Утворення емульсій викликано застосуванням насосів для перекачування і руху нафтовмісних стічних вод по трубопроводах і промиванням обладнання струменями води.

Очищення стічних вод від нафтопродуктів та зниження концентрації нафтопродуктів у воді може відбуватися в результаті їх природного розпаду і хімічного окислення, випаровування і біологічної деструкції – щільність (від 0.70 до 3,0) і незначну (від нерозчинних важких фракцій до 90 мг / л для дрібних фракцій) розчинність в воді. Особливості нафто забруднень можна віднести їх порівняно низьку 0.76 до 0.94 г / см аборигенної мікрофлорою [7]. Однак в умовах навколишнього середовища ці процеси протікають з відносно мляво. У зв'язку з цим для інтенсифікації процесів очищення води від нафтових забруднювачів використовують механічні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні методи, а також їх комбінування, що дозволяє досягти необхідного ступеня очищення з мінімальними витратами [7]. Механічна обробка є попереднім етапом очищенні стоків. Використовувані на цьому етапі нафтопастки сприяють видаленню основної маси вільної нафти і масла, а також крупнодисперсних домішок. Для видалення зі стічної води колоїдних і дрібнодисперсних домішок, а також важких металів, фенолів, кислот, лугів застосовують фізико-хімічні методи. Серед останніх широкого поширення набули методи адсорбції нафтопродуктів на поверхні сорбентів [6].

Перевагами сорбційних методів є їх сумісність з іншими способами збору нафтопродуктів, можливість багаторазового використання сорбенту після регенерації. В якості сорбентів застосовують як природні (торф, активоване вугілля, тирса, перліт, глина), так і штучні (пінополіуретан, кераміка, синтетичні волокна) пористі матеріали. При виборі матеріалів слід враховувати їх екологічність, а також доступність в регіоні [7]. Біологічні методи очищення передбачають використання вуглецеокислюючих мікроорганізмів, здатних засвоювати різні вуглеводні нафти як єдине джерело вуглецю. Серед вуглецеокислюючих мікроорганізмів, що використовуються для очищення нафтозабруднених середовищ, є актинобактерії роду *Rhodococcus*. Широкий спектр метаболічних можливостей і унікальні ферментні системи обумовлюють здатність родококков деградувати різноманітні за хімічною структурою. Біологічні способи очищення нафтозабруднених стічних вод є одним з найбільш ефективних прийомів підвищення окислювальної активності мікробних клітин, а отже, ефективності очищення стічних вод, є іммобілізація мікроорганізмів на поверхні носія або включення в гранули гелів. Іммобілізовані клітини характеризуються більшою операційною гнучкістю в порівнянні з вільними формами [Cassidy, Lee, Trevors, 1996].

Застосування прийому іммобілізації дозволяє концентрувати велику кількість активної біомаси, сприяє збільшенню часу її перебування в біореакторі і запобігає виносу під час великого обсягу стоків, при цьому зніме необхідність відокремлювати бактеріальні клітини від очищених стічних вод, що дає можливість перейти до безперервним технологіями з використанням проточних реакторів [7]

ЛІТЕРАТУРА

1. Международная конвенция МАРПОЛ 73/78 (Приложение IV).
2. Судовой механик: Справочник / Авт. кол. ; Под ред. А.Л. Фока, д-ра техн. наук, старшего механика. - В 3-х т. - Т. 2. -Одесса: Феникс, 2010-1032 с.
3. Судовая система биологической очистки сточных вод. *Biological sewage treatment systems: Fixed activated sludge technology //NSB Int. [Holl. Shipbuild.]. – 1997. – 45, №11. – С.54-55. – Англ.*
4. Охорона навколишнього середовища від забруднення нафтопродуктами: навч. посіб. / Шестопалов О. В., Бахарєва Г. Ю., Мамедова О. О. та ін.– Х. : НТУ «ХПІ», 2015. – 116 с.
5. Жукова О.В., Морозов Н.В. Взаимодействие микроорганизмов с твердыми поверхностями – сорбентами при снятии локального нефтяного загрязнения // Вестник ТГПУ. 2010. № 3(21). С. 99–106.
6. Очистка нефтесодержащих сточных вод фильтровально-сорбционными методами / И.А. Лебедев и др. // Ползуновский вестник. 2006. № 2. С. 380–385.
7. Экспериментальное и теоретическое исследование процесса иммобилизации актинобактерий в колоночном биореакторе с псевдооживленным слоем / М.С. Куюкина и др. // Российский журнал биомеханики. 2012. Т. 16, № 4(58). С. 83– 91.

Ship oil-contaminated waters and means of their biological treatment

A.Ivanov¹, V.Sviridov²

¹⁻²Kherson branch Admiral Makarov National University of Shipbuilding Kherson, Ukraine

Abstract. The paper considers the issues of optimizing the processing of ship oil-contaminated waste, which today is an important issue in the operation of the world fleet. Methods and means of purification of ship oil polluted waters are analyzed. The indicators of the degree of pollution of oil-polluted waters and their components are considered and the most modern schemes of oil-polluted water treatment by ship installations are determined.

Key words: ship oil-contaminated water, equipment, requirements, purification methods, operation.