

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ЗМЕНШЕННЯ ВПЛИВУ МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ РІДИН НА ДОВКІЛЛЯ

Давидов Д.А.

Науковий керівник - Березуцька Н.Л., к.т.н., доцент
Харківський національний університет радіоелектроніки

Актуальність теми. Щорічно в біосферу потрапляє близько 6 млн. т. нафтопродуктів, з них більше половини відпрацьовані мастильні матеріали. Світове виробництво мастильних матеріалів складає близько 40 млн. т/рік. [1]

Сучасну екологічну ситуацію в Україні можна охарактеризувати як кризову, яка сформувалася протягом тривалого періоду в результаті нехтування об'єктивними законами розвитку і відтворення природно-ресурсного комплексу України. Винятковою особливістю екологічної ситуації України є те, що екологічно гострі локальні ситуації заглиблюються регіональними кризами. Головними причинами, які привели до сучасного стану навколишнього середовища, є: застарілі технології виробництва і устаткування, висока енергоємність і матеріаломісткість; високий рівень концентрації промислових об'єктів; несприятлива структура промислового виробництва з високою концентрацією екологічно небезпечних ділянок; відсутність належних природоохоронних систем (очисних споруд, оборотних систем водопостачання і т.п.).

Щорічно в Азовське море від різних промислових і комунальних підприємств міст поступає близько 2,5 млрд.м³ стічних вод, у тому числі 3,5 % без очищення [2]. Це приводить до негативних наслідків, які супроводжуються виведенням з ладу міських очисних споруд, забрудненням поверхневого шару ґрунту (родючість таких ґрунтів відновити згодом неможливо), знищенням флори і фауни ставків і водоймищ.

Основними шкідливими і екологічно небезпечними чинниками мастильно-охолоджувальних рідин (МОР) є: високі концентрації мікроорганізмів, мастил; поверхнево-активних речовин, різних механічних домішок, у вигляді металевих грубо дисперсних фракцій, бруду та інших токсичних газоподібних і розчинених з'єднань.

Для виходу з ситуації, що склалася, фірми-розробники МОР пропонують МОР нового покоління, в яких використовуються хімічні засоби захисту від біологічного пошкодження і, тим самим, зменшення їх дії на довкілля. Основною тенденцією вітчизняних і зарубіжних досліджень є збільшення ролі синтетичних і напівсинтетичних складових, які володіють підвищеною біостійкістю, які не містять екологічно небезпечних компонентів, і задовольняють сучасним вимогам до фізико-хімічних і експлуатаційних властивостей, у тому числі і в умовах тривалого безперервного автоматичного виробництва.

Застосування хімічних речовин, для підвищення біостійкості МОР пригнічує розвиток мікроорганізмів, але, згідно дії закону про фізико-хімічну єдність живої речовини (Закон В.І. Вернадського), може негативно впливати не тільки на мікрофлору, а і на інші біологічні об'єкти навколишнього середовища при скиданнях відпрацьованих МОР. Згідно закону академіка В.І. Вернадського вся жива речовина Землі фізико-хімічно єдина. Тому будь-які фізико-хімічні агенти смертельні для одних організмів, не можуть не робити шкідливий вплив на інші організми. Вся різниця полягає лише в ступені стійкості біологічного виду до агента.

Мета роботи. Захист об'єктів природного середовища від компонентів відпрацьованих МОР та розробка методу щодо подовження строку їх експлуатації в технологічних лініях великої протяжності.

Для досягнення мети було проведено визначення екологічної небезпеки МОР методом біотестування на дафніях;

В результаті проведеного біотестування (експериментальних досліджень) усереднений показник допустимого ступеня розбавлення, МОР перед скиданням їх в оточуюче середовище, можна прийняти рівним більше 700. Загальна кількість чистої води необхідної для розбавлення МОР до безпечного стану складе 187320000 м^3 , а згідно [4] споживання чистої води всією промисловістю складає 4768 млн. м^3 . Таку кількість чистої води для розбавлення МОР використовувати просто нереально, тому йде нелегальне скидання неочищених МОР, що вносить свій внесок в збільшення захворюваності і смертності населення. Враховуючи той факт, що практично всі підприємства, що використовують МОР на виробництві, не мають для них очисних або інших систем, то зрозуміло, що ці підприємства можуть бути джерелом забруднення підземних вод міста і області.

В Харківській області, на таке розбавлення необхідно використати до 30% з обсягу усієї води яку використовують підприємства області.

В умовах надзвичайно низького забезпечення водою регіону, таку величезну кількість води використовувати для розбавлення МОР наражає регіон не тільки на економічну, а і екологічну небезпеку.

Екологічна небезпека МОР визначається за їх токсичною дією на довкілля.

Величину токсичності і результат скидання МОР у водоймища і на біологічні очисні споруди, без попереднього очищення, пропонується оцінювати по реакції живих організмів (гідробіонтів).

В лабораторних умовах були досліджені МОР типу «Тенол ПЛ-2АС» (№1), емульсол ЕГТ (№2), Аквол-6 (№3), які були відібрані безпосередньо з робочого технологічного устаткування процесу обробки металевих деталей (табл. 1). Після відстоювання протягом 24 годин осад складає від 5 до 7 % об'єму МОР. Корозія металу для всіх трьох досліджуваних МОР була відсутня.

Дослідження МОР виконувалися відповідно до РД 211.1.7.049-96.

Методика дослідження побудована на біотестуванні за допомогою *Daphnia magna* Straus (дафнії). У відповідності з методикою, був зроблений відбір тест-об'єкту - дафнії у віці до 24 годин. Методика біотестування ґрунтується на встановленні різниці між кількістю загиблих дафній у водному розчині, що аналізується і воді, яка не містить МОР (контрольна проба). Критерієм гострої летальної токсичності водних розчинів є загибель 50 і більше відсотків дафній порівняно з контрольною пробою при тривалості біотестування до 96 годин. На підставі результатів досліджень визначалося середнє арифметичне значення А - кількість загиблих дафній (%). В ході експерименту було встановлено, що однією з основних причин загибелі і пригноблення життєвої активності дафній є утворення масляної плівки на поверхні розчину МОР після розбавлення. У багатьох випадках,

Секція 3: Екологічні проблеми природокористування та охорона навколишнього середовища

при розбавленні в 100-300 разів, в першу добу дафнії життєздатні і активні, проте з часом, при відстоюванні, на поверхні утворюється масляна плівка, і вони починають гинути. Плівка на поверхні утворюється через наявність в МОР поверхнево-активних речовин і мастил. Навіть якщо емульсія по складу не містить масла, то при її експлуатації, через деякий час вони в ній з'являються.

Таблиця 1-

Показники МОР відібраних для проведення експерименту

№ зсп	Тип МОР	Наименование показателей				
		Колір	Запах, балл	Зважені речовини з розміром більше 10^{-3} м	Мастило на поверхні	рН
11	Тенол ПЛ-2АС	Світло-коричневий (кавовий)	1-2	Відсутні	Відсутні	8
22	Емульсол ЕГТ	світло-коричневий (сірий відтінок)	2-3	Відсутні	Відсутні	8
33	Аквол-6	світло-коричневий	2-3	Відсутні	Відсутні	8

Отримані результати досліджень були проаналізовані на достовірність за допомогою F критерію і оцінки дисперсій.

За наслідками експерименту у таблиці 2 представлено класифікацію токсичності досліджувальних технологічних розчинів в залежності від часу біотестування.

Таблиця 2.-

Класифікація токсичності досліджувальних технологічних розчинів

Клас токсичності	Характеристика технологічних розчинів за рівнем гострої летальної токсичності	Час закінчення біотестування, год	Кількість загиблих дафній, %
1	Не виявляє гострої летальної токсичності, слаботоксична	96	менше 50
2	Помірно токсична	96	50 и більше
3	Середньо токсична	48	50 и більше

За результатами дослідження можна зробити наступні висновки:

1. Зменшення ризику негативного впливу МОР на довкілля може бути досягнуто шляхом створення і упровадження на виробництві екологічно безпечних МОР та розробкою новітніх засобів очищення мастильно емульсійних стічних вод, що є самим здійснимим в наш час і потребує мінімум витрат на створення технології;

2. Розробка і вдосконалення засобів очищення масла емульсійних стічних вод повинна ґрунтуватися на оцінці ступеня екологічної небезпеки МОР;

3. Оцінка екологічної небезпеки МОР повинна враховувати не тільки аналіз основних компонентів суміші за нормативами ГДК, але й результати натурних досліджень токсичності і інших віддалених ефектів впливу на живі складові навколишнього природного середовища.

Література:

1. Березуцька Н.Л., Березуцький В.В., Васьковець Л.А., Савенкова А.Л. Екологічна небезпека промислових технологічних розчинів/Стаття// Вісник Національного технічного університету «ХПІ», вип. №11, 2007, С. 88 – 97.

2. Березуцька Н.Л., Березуцький В.В. Вредное воздействие биологического фактора, сопровождающего применение СОТС на производстве». Журнал «Черные металлы Август-сентябрь, 2010, с. 38 – 45.

3. Березуцька Н.Л. Уменьшение экологической опасности смазочно-охлаждающих жидкостей для экологических систем/Стаття//Збірник наукових праць 6 Міжнародного наукового семінару «Управління безпекою складних систем». 18-22.02.2013 р. с.113-117. м. Ліптовський Мікулаш, Словаччина