



ОЧИЩЕННЯ МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ РІДИН ПРИ ВІДНОВЛЕННІ ДЕТАЛЕЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Гулевський В.Б., к.т.н.,

Мовчан С.І., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (06192) 42-23-41, 42-25-85

Анотація – робота присвячена питанням очищення мастильно-охолоджувальних рідин (МОР) при відновленні деталей сільськогосподарської техніки.

Ключові слова – мастильно-охолоджувальна рідина, металобробне виробництво, очищення.

Постановка проблеми. При відновленні деталей сільськогосподарської техніки використовуються мастильні, охолоджуючі і миючі засоби. Холодна обробка багатьох металів різанням взагалі неможлива без їх використання.

Аналіз останніх досліджень. Існуюча практика застосування МОР в промисловості не припускає особливо уважного відношення до питань її очищення від шламів, масел і інших забруднень. На багатьох підприємствах систем очищення МОР, або зовсім не існує або вони є примітивними спорудами застарілих конструкцій.

У зв'язку з цим забруднення МОР знижують ефективність і якість обробки металів, коротшає термін служби інструменту (рис.1), емульсія швидше вражається бактеріями, отримує неприємний запах.



Рис.1. Залежність терміну служби інструменту від забрудненості МОР.

Тому виникає необхідність її передчасного зливу на очисні споруди або в каналізацію з наступним скиданням у водоймища, що призводить до інтенсивного забруднення довкілля, а підприємства вимушені платити штрафи і витратити великі засоби на заміну МОР, а також її утилізацію.

Джерелами забруднення МОР можуть бути: неабразивний осад - він закупорює щілини фільтрів, кислоти, що призводять до корозії поверхні гідроустаткування, шлаки засмічують МОР, вода емульсує МОР, металеві частки є каталізаторами для розкладання і окислення; пісок утворює абразивне середовище [1].

Існуючі технології очищення мастильно-охолоджувальних рідин вимагають вдосконалення і розробки нових підходів до технологій і конструкцій апаратів. Проте, як показує практика, жоден з існуючих сьогодні методів очищення МОР не може забезпечити потрібну якість відновлення МОР [2]. Тому зазвичай застосовується комплексне рішення на основі комбінації найбільш сучасних і ефективних очисних апаратів.

Формулювання мети статті. З метою визначення ефективної комбінації методів очищення необхідно виконати коротку характеристику існуючих методів.

Основна частина. Для кожного типу забруднень існують свої методи очищення. Вилучення забруднень з МОР можна виконувати різними методами: механічними, фізико-хімічними, хімічними, тепловими і біохімічними.

Таким чином, в залежності від вимог до якості очищеної МОР, а також цілого ряду техніко-економічних показників вибирається технологічна схема очищення, основу якої складає механічна обробка. При цьому використовуються гравітаційні пристрої різноманітних конструкцій [3].

Після механічного очищення частки нафтопродуктів (менше 10 мкм), що залишилися у МОР, утворюють емульсивну систему, стійкість якої визначається мірою дисперсності, поверхневими і електрокінетичними властивостями часток.

Фізико - хімічна обробка застосовується для додаткового очищення МОР, що містять емульговані і розчинені нафтопродукти.

При реалізації електрохімічних способів забезпечується знезараження рідини, оскільки електроліз водних розчинів супроводжується розвитком в об'ємі електроліту сильних дезінфектантів. Накладення електричного поля на МОР може викликати безповоротне агрегування мікроорганізмів, що дозволяє їх відокремити на фільтрі для грубодисперсних домішок.

Вилучення їх можливо після укрупнення часток нафтозабруднень за допомогою коагуляції і флокуляції. Широке застосування знайшла також флотація. З метою підвищення ефекту очищення може

бути здійснене в силових полях [4]. Силова дія на забруднювачі максимально сприяє підвищенню ефективності їх вилучення.

Стійкість цієї системи може бути порушена за допомогою гетеро- (вступом солей) або електрокоагуляції (за допомогою електролітів).

Електрокоагуляція дозволяє вилучати розчинені і зважені домішки органічного і неорганічного походження електролізом з використанням розчинних (залізних або алюмінієвих) електродів-анодів.

Механізм процесу полягає в тому, що при накладенні електричного поля поляризується подвійний іонний шар колоїдної частки, і вона переміщається до електроду, що має протилежний заряд, тобто відбувається поляризаційна коагуляція дисперсних часток.

Ефективність електрокоагуляції залежить від матеріалу електродів, анодної щільності струму, складу і швидкості руху рідини в міжелектродному просторі і від пасивації анодів.

Електрокоагуляція, як і інші електрохімічні методи очищення, має наступні переваги: не вимагає застосування реагентів, не збільшує солеміст води, спрощує технологічні схеми очищення, покращує умови експлуатації, досить просто може бути автоматизована, необхідне устаткування і апаратура порівняно прості. Електрокоагуляцію можна застосовувати при значних коливаннях кількості і якості МОР.

До недоліків методу відноситься порівняно велика потреба в електроенергії, значна витрата листового металу, утворення на поверхні електродів окисних плівок, засмічення простору між електродами продуктами електрокоагуляції. Небезпечне утворення вибухонебезпечних сумішей водню, що виділяється при електролізі з повітрям. Це вимагає пристроїв спеціальних вентиляційних систем, що здорожує і ускладнює експлуатацію установок.

При флотації вилучення емульгованих нафтопродуктів здійснюється бульбашками повітря або суміші вуглеводневих газів, введених у воду різними способами [5]. Електрофлотація - це процес очищення МОР, при якому електролітично отримані газові бульбашки, які спливають в об'ємі рідини, взаємодіють з частками забруднень, внаслідок чого відбувається їх взаємне злипання, обумовлене зменшенням поверхневої енергії частки, що флотує, і бульбашки газу на межі розділу фаз "рідина-газ". Щільність пінного продукту (флотошлама), що утворюється в електрофлотаторі, нижча за щільність води, що забезпечує його спливання і накопичення на поверхні води, що очищається. Флотошлам періодично віддаляється з електрофлотатора автоматичним пристроєм збору шламу.

Використання при флотації електролітичного способу генерації газових бульбашок в порівнянні з другими способами має наступні істотні переваги:

- висока міра дисперсності газових бульбашок і відносна чистота

їх поверхні, що підвищує ефективність прилипання зважених часток;

- можливість плавного регулювання швидкості процесу шляхом зміни міри насичення рідини бульбашками газу в широких межах;
- відсутність частин, що обертаються, в апаратах (що гарантує надійність їх роботи) електрофлотацій;
- можливість флотації окремо бульбашками водню або кисню для проведення окислення;
- простота виготовлення електрофлотаційного апарату і нескладність його обслуговування.

Недоліком є можливість відкладення на електродах часток дисперсних домішок води, які збільшують витрату електроенергії і викликають необхідність періодичного очищення і навіть заміни електродів. Також несумірність розміру бульбашок повітря і часток забруднення, що перешкоджає спливанню агломератів скоагульованих забруднень в поверхневу піну.

Незважаючи на істотні відмінності в механізмі і кінетичних закономірностях вживаних на практиці методів електрохімічного очищення забруднених рідин і на конструктивні відмінності апаратів для електрообробки води, деякі технологічні показники і методика їх розрахунку загальні. Найважливіший показник процесу електрохімічного очищення води - витрата електроенергії, необхідна для досягнення необхідної міри очищення в одиниці об'єму. Питома витрата електроенергії в загальному випадку визначається за формулою

$$W = \frac{I \cdot T \cdot U}{Q}, \quad (1)$$

де W - питома витрата електроенергії, Вт·год. на 1 л або кВт·год. на 1 м³ води; I - сила струму, А; T - тривалість процесу, год.; U - напруга на апараті, В; Q - об'єм води, що очищується за годину t , л або м³.

Таким чином, існуючі методи очищення МОР дуже енергоємні, вимагають складних установок, забезпечених потужними електродвигунами, редукторами, пристроями навантажень, а також в них ускладнена автоматизація процесів, зокрема розвантаження осаду забруднення.

Висновки. Аналіз науково-технічної інформації і результати обстеження систем застосування МОР, що функціонують при відновленні деталей сільськогосподарської техніки показав, що використовувані системи очищення МОР мають ряд істотних недоліків. Це або мала продуктивність, або висока енергоємність, або низька міра очищення, або необхідність застосування витратних матеріалів, що є, у свою чергу, додатковим відходом, що посилює негативну дію системи застосування МОР на довкілля. Основна причина такої ситуації полягає у відсутності відповідних технологій і що реалізують їх надій-

них, ефективних і недорогих (з точки зору як експлуатаційних витрат, так і капітальних вкладень) установок.

Література

17. *Просвірнін В.І.* Аналіз забруднень мастильно-охолоджувальних рідин при відновленні деталей транспортної техніки / *В. І. Просвірнін, В. Б. Гулевський, Б. В. Савченко* // Проблема надійності машин та засобів механізації сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ. – Харків, 2008.- Вип.69.- С. 162-167.

18. Исследование влияния параметров состояния СОЖ на физические и технологические показатели процесса шлифования / *Е.М. Булыжев, В.Н. Агафонов, М.А. Белов и др.* // Смазочно-охлаждающие технологические средства в процессах обработки заготовок резанием. – Ульяновск, 1996.- С. 39-43.

19. *Просвірнін В.І.* Очистка технических жидкостей в магнитных отстойниках / *В.І. Просвірнін, Е.П. Масюткин, В.Б. Гулевський* // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. - Мелітополь, 2004.- Вип. 24.- С. 39-47.

20. Чистота промислова. Методи очистки смазочно-охолоджувальної рідини від механічних примісей. Загальні положення. : ГОСТ Р 52237-2004. - М.: Издательство стандартов, 2004.-16с.

21. *Мовчан С. І.* Расчет параметров флотации при регенерации смазочно – охлаждающих жидкостей / *С. І. Мовчан* // Науковий вісник будівництва. - Харків, 2004. - Вип. 30, т.1. – С. 79- 83.

ОЧИСТКА СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ ПРИ РЕМОНТЕ ДЕТАЛЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

Гулевский В.Б., Мовчан С.И.

Анотація - работа посвящена вопросам очистки смазочно-охлаждающих жидкостей при ремонте деталей сельскохозяйственной техники.

CLEANING OF THE COOLING-LUBRICATING LIQUIDS IN THE REPAIR PARTS OF AGRICULTURAL MACHINERY

V. Gulevsky, S. Movchan

Summary

The article is devoted to the issues of cleaning cooling-lubricating liquids in the repair of the parts of agricultural machinery.