

УДК 628.34.46

ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ТА РЕГЕНЕРАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ МИЮЧИХ РОЗЧИНІВ

Болтянський О.В., к.т.н.,

Мовчан С.І., к.т.н.,

Болтянська Н.І., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-04-42

Анотація – в статті розглянуто питання підвищення ступеня очищення стічних вод ремонтно-механічних підприємств за рахунок застосування технологічної схеми знезараження і регенерації відпрацьованих миючих розчинів.

Ключові слова - стічні води, регенерація розчинів, мастила, нафтопродукти, іони важких металів, коагуляція, флотація, пасивація, камера електродна, камера реакції.

Постановка проблеми. Ремонтне виробництво практично всіх галузей господарської діяльності характеризується не тільки великою кількістю забруднень, які проявляються в цьому процесі, але і істотними об'ємами води, використання яких і обумовлює технологію очищення стічних вод, що утворюються на цих підприємствах.

Стічні води ремонтно-механічних заводів (РМЗ) відносяться до ряду найбільш поширених стічних вод в Україні і за кордоном. Основними джерелами забруднень у стічних водах РМЗ є іони важких металів, масла та масломісткі домішки, які утворюються від операцій гальванопокриттів, мийки обладнання та інших ремонтних операцій. Особливістю стічних вод таких підприємств є значні коливання початкових концентрацій, що пов'язано з нерівномірністю надходження ремонтного обладнання на РМЗ. Це значно ускладнює експлуатацію споруд очищення та знижує ефективність процесу [1-3].

Аналіз останніх досліджень. Питанням очищення стічних вод ремонтних підприємств постійно приділяється увага науковців, наукових установ та організацій, пов'язаних із використанням води в технологічних операціях та системах оборотного водопостачання.

Відомі оригінальні технічні рішення, які пропонуються авторами у способах очищення від масел та пристроїв очищення стічних вод

[4, 5]. Пропоновані технічні рішення відносяться до пристроїв для очищення стічних вод від зважених речовин, масел та нафтопродуктів, які можна використовувати в різних галузях очищення стічних вод підприємств нафтохімічної, машинобудівної, металургійної галузей.

Використання електрофлотокоагуляторів в локальних схемах очищення стічних вод, розглянутих авторами [6, 7], також дозволяє інтенсифікувати процес очищення стічних вод за рахунок технічного рішення, пов'язаного з розміщенням камер очищення.

Удосконалення технології очищення стічних вод з використанням миючих розчинів, приготуваних на воді з підвищеним вмістом солей кальцію та магнію розглядається авторами в роботі [8], в якій також передбачена обробка води в кілька етапів.

При обробці стічних вод гальванічного виробництва в апаратах вертикального типу ступінь очищення підвищується до 98,0...99,0%, скорочується час обробки, інтенсифікується процес очищення, що призводить до раціонального ведення водного господарства цехів і підприємств у цілому.

Аналіз технологічних схем електрохімічної очистки стічних вод показує, що найбільш перспективно проводити процес у багатокамernih установках. При цьому величина такого встановлення буде визначатися найдовшою стадією розділення дисперсних домішок, отриманих в результаті електрохімічних реакцій.

Формування цілей статті. Підвищення ступеня очищення стічних вод ремонтно-механічних підприємств, що містять масла, нафтопродукти, іони важких металів, зважені речовини.

Основна частина. Виконання поставленої мети досягається шляхом використання в технологічній схемі обладнання декількох ступенів очищення, що виконують операції кожна самостійно і всі разом і підвищення ступеня очищення стічних вод на апаратах вертикального типу, за рахунок використання електрохімічних компонентів, що містяться у відпрацьованих миючих розчинах.

Розроблена та апробована в промислових умовах технологічна схема знезараження і регенерації відпрацьованого миючого розчину (ВМР), який утворювався на діючому виробництві у Чортківському ремонтно-механічному заводі (рис. 1).

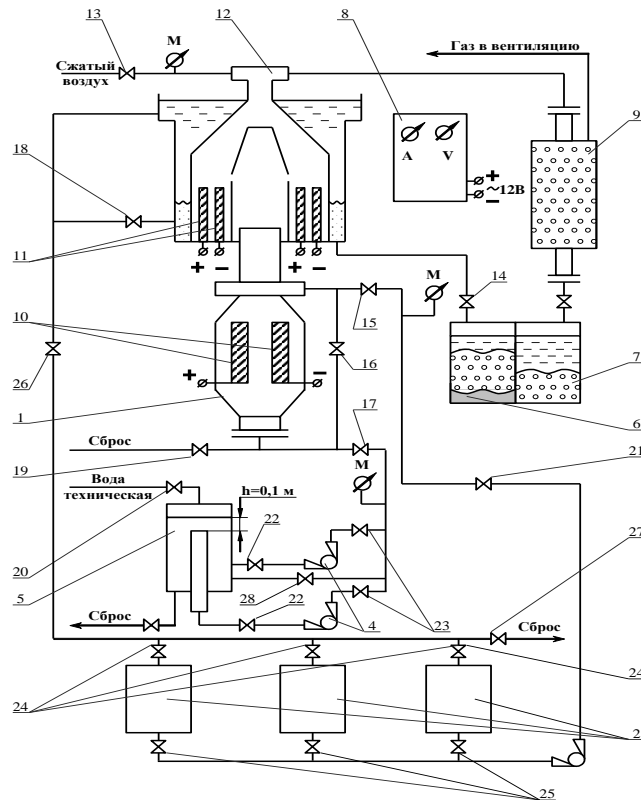


Рис. 1. Технологічна схема знезараження і регенерації відпрацьованого миючого розчину РМЗ: 1 - мікрореактор-флотатор; 2 - машини миюче-очишувальні, 3 - насос подачі ВМР; 4 - насос подачі електроліту; 5 - збірник електроліту; 6 - збірник шламу; 7 - збірник масла; 8 - випрямний пристрій; 9 - сепаратор шламу; 10 - нерозчинні сталеві електроди; 11 - електроди вторинної доочистки; 12 - ежекторний пристрій; 13 - вентиль подачі стисненого повітря; 14 - вентиль скидання шламу; 15 - вентиль подачі відпрацьованого миючого розчину; 16 - вентиль аварійний; 17 - вентиль подачі електроліту; 21 - вентиль контрольний; 22 - вентиль подачі електроліту; 23 - вентиль напірний; 24 - вентиль відводу стічної води; 25 - вентиль скидання (відведення) відпрацьованого миючого розчину; 18 - вентиль скидання осаду і шламу; 19 - вентиль скидання електроліту; 20 - вентиль подачі технічної води; 27 - вентиль скидання стічної води; 28 - вентиль контрольний

Розроблені технологічна схема і установка знезараження і регенерації відпрацьованого миючого розчину РМЗ призначена для очищення технологічних розчинів від диспергованих домішок масла, зважених частинок речовин, розчинених домішок, що утворюються на ділянці мийки обладнання, запасних частин і агрегатів в цілому.

Обробку стічних вод необхідно передбачити як мінімум у трьох технологічних режимах: при малих концентраціях шестивалентного

хрому, при підвищених його концентраціях і в разі його практичної відсутності. Така градація загальних забруднень шестивалентного хрому дозволяє передбачити можливі випадки порушення технологічних режимів, і в якійсь мірі запобігти потраплянню агресивних стічних вод у водойми.

Особливістю запропонованої технології обробки стічних вод є їхній поділ на початковому етапі формування і утворення, коли обсяги стічних вод формуються при первинній мийці технологічного обладнання.

Характерною особливістю розробленої технології є підвищення ефективності очищення стічних вод, яка досягається за рахунок інтенсифікації роботи технологічного обладнання на всіх його етапах.

У першому випадку, використовуються усічені конуси, які розташовуються зверху і знизу циліндричної камери. При цьому також для інтенсифікації роботи камер обладнання використовується стиснене повітря [9].

У другому випадку, використовується механізм вертикального переміщення періодичної дії, який ефективно взаємодіє з пінозбірником. Крім того, технічно оригінальне рішення виконано з використанням вертикальної перегородки, яка виконує роль електродної камери [9].

Установка є складовою частиною технологічного обладнання, яка дозволяє проводити очищення відпрацьованих миючих розчинів з високим відсотком очищення за основними забруднювачами.

Використання запропонованої технологічної схеми дозволяє повертати в систему оборотного водопостачання окремих гальванічних ділянок і цехів в цілому промислових підприємств очищену воду (до 80...90%), що важливо в умовах гострого дефіциту водних ресурсів.

Крім того, використання запропонованої технології дозволяє проводити знешкодження і вилучати домішки із стічних вод для подальшої їх утилізації. Ефективність очищення стічних вод визначається за кількістю вилучених і знешкоджених домішок.

Основними елементами установки є мікрореактор-флотатор 1, нерозчинні сталеві електроди 10 і електроди вторинного доочищення 11. Крім цього, конструкцією установки передбачені нерозчинні сталеві електроди 10 і електроди вторинного доочищення 11, які встановлені в електрореакторі-флотаторі 1. У верхній частині електрореактора-флотатора розташований ежекторне пристрій 12.

Конструкція установки дозволяє шляхом заміни окремих її елементів за відповідними технологічними схемами проводити обробку стічних вод в наступних режимах:

- електрофлотація - флотація - відстоювання - фільтрація;
- електрокоагуляція - флотація - електрофлотація - фільтрація;

- електрофлотація - осадження - фільтрація;
- флотація - електрокоагуляція - електрофлотація - фільтрація;
- електрохімічна коагуляція - відновлення розчинених форм шестивалентного хрому.

Робота установки в декількох технологічних режимах дозволяє досягати високої ефективності очищення стічних вод, спростити експлуатацію технологічного обладнання та підвищити надійність роботи водоочисного обладнання.

Установка працює в такий спосіб. Забруднений технологічний розчин від миючих машин 2, насосом 3 перекачується в електрореактор. При цьому, в залежності від концентрації забруднення і фізико-хімічних особливостей відпрацьованого миючого розчину, передбачається подача стічних вод як в міжелектродний, так і наделектродний простір.

Електроди 10 з'єднані з джерелом постійного струму 8 і виробляють коагулянт і газ. Взаємодія домішок коагулянту і газу, їх інтенсифікація, відбувається в конусних пристроях установки, де вони відокремлюються у вигляді флотошлему.

Видалення домішок, що спливають з електрореактора-флотатора, проводиться ежекторним пристроєм 12, який працює з використанням стисненого повітря.

Додаткова обробка відпрацьованого миючого розчину в міжелектродному просторі електродів вторинної доочистки дозволяє отримати домішки більших розмірів і поліпшити ефективність їх осадження в циліндричному корпусі установки.

Для підвищення ефективності сильно забруднених відпрацьованих миючих розчинів і запобігання пасивації електродів різними забруднювачами передбачається система подачі електроліту в простір між електродами. При цьому можлива подача електроліту і відпрацьованого миючого розчину в наделектродний простір. Для цього електроліт з ємності 5 насосом 4 подається в електрореактор-флотатор. Оптимальне співвідношення електроліту і миючого розчину знаходиться в межах від 1: 1 до 1: 0,5 вагових частин.

Частина очищеного миючого розчину повертається в ємність електроліту 5, через засувку 20. Осад періодично скидають до збірнику шлему 6, а масло і насичений розчин флотошлему в збірник масла 7.

Основними технічними перевагами пропонованої технологічної схеми і розробленої установки є можливість проводити обробку стічних вод РМЗ з високим ступенем очищення. Невеликі габаритні розміри установки і простота виготовлення дозволяють сконцентрувати на незначних виробничих площах ефективно діюче технологічне обладнання.

Оптимальне розміщення і зосередження коаксиально розташованих камер установки дозволяє раціонально витримати співвідношення гідродинамічних параметрів рухомих потоків при обробці стічних вод.

В установці передбачена пасивація електродів, яка досягається подачею стічних вод в простір над електродами і взаємодія домішок з електрогенерованим коагулянтном першого ступеня очищення (перший конусний циліндр), який забезпечений конусним пристроєм збору флотошламу.

Встановлені під флотокамерою збори спливаючого шламу дозволяють інтенсифікувати процес відділення забруднень, а бічна перфорація циліндрів створює обмежені умови для руху бульбашок газової фази. Це дозволяє отримати більш високу концентрацію бульбашок даної фази в заданих зонах флотокамери і, відповідно, більшу ефективність флоатації домішок.

Коаксіальне розташування конусних збірних пристроїв корпусу установки дозволяє в 2...3 рази збільшити ефективність ущільнення флотошламу і знизити його обсяг при накопиченні, що позитивно позначається на його подальшій переробці та утилізації.

Висновки. Удосконалена технологічна схема очищення стічних вод дозволяє проводити очищення великого спектра забруднень, що утворюються на ремонтних підприємствах. Технологією передбачено очищення в декількох технологічних режимах, оптимальний з яких визначається при налагодженні обладнання.

Література:

1. *Запольский А. К.* Комплексная переработка сточных вод гальванического производства / *А.К. Запольский, В. В. Образцов.* – К.: Техника, 1989. – 199 с.
2. *Стахов Е.А.* Очистка нефтесодержащих сточных вод предприятий хранения и транспорта нефтепродуктов / *Е.А. Стахов.* – Л.; Недра, 1983. – 386 с.
3. *Веселов Ю. С.* Водоочистное оборудование / *Ю. С. Веселов, И. С. Лавров, Н. И. Рукобратский.* – Л.: Машиностроение, 1985. – 231 с.
4. А. с. № 1421709 СССР МКИ С 02 F 1 / 40, В 01 D 17 / 035. Способ очистки воды от масел / *А. Г. Южанинов, А. Ф. Никифоров, В. И. Аксёнов, Б. И. Красилов.* Уральский науч.-иссл. ин-т комплексного использования и охраны водных ресурсов и Уральский политехнический институт им. С. М. Кирова. - № 4196668 / 30 – 26. Заявл. 04. 01. 87. Опубл. 07. 09. 88. Бюл. № 33.
5. А. с. № 1430353 СССР МКИ С 02 F 1 / 24. Устройство для очистки сточных вод / *М. В. Крацов, П. В. Швыдовский, С. В. Яковлев, И. Н. Мясников.* Брестский инженерно-строительный институт и

Всесоюзный НИИ водоснабжения, канализации, гидротехнических сооружений и инженерной гидрологии. - № 4200001 / 31 – 26. Заявл. 24. 02. 87. Оpubл. 15. 10. 88. Бюл. № 38.

6. Бунин Н. И. Локальная схема очистки электрохимической регенерации отработанных растворов машиностроительных предприятий / Н. И. Бунин, С. И. Мовчан // Инф. листок № 89 – 16 Р / Запорожский ЦНТИ. - Запорожье, 1989. – 4 с.

7. Бунин Н. И. Электрофлотокоагулятор для очистки сточных вод / Н. И. Бунин, М.М Назарян, С. И. Мовчан // Инф. листок № 89 – 17 Р / Запорожский ЦНТИ. - Запорожье, 1989. – 4 с.

8. Мовчан С. И. Усовершенствование технологии очистки сточных вод с использованием моющих растворов, приготовленных на воде с повышенным содержанием солей кальция и магния / С.И. Мовчан, В.А. Дидур // Наук. вісник будівництва. Вип. 20, Харків, ХДТУБА – ХОТВ, 2003. - С. 144-155.

9. Мовчан С.И. Очищення виробничих стічних вод гальванічного виробництва у апаратах вертикального типу / С.И. Мовчан // Праці наук.-практ. конф. „Сучасні проблеми охорони довкілля, раціонального використання водних ресурсів та очистки природних і стічних вод”, 11 – 14 квітня 2006 р., м. Миргород. – К.: Т-во „Знання України”, 2006. – С. 96-99.

ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ И РЕГЕНЕРАЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ МОЮЩИХ РАСТВОРОВ

Болтянский О.В., Мовчан С.И., Болтянская Н.И.

Аннотация - в статье рассмотрены вопросы повышения степени очистки сточных вод ремонтно-механических предприятий за счет применения технологической схемы обеззараживания и регенерации отработанных моющих растворов.

DISINFECTION AND REGENERATION OF USED WASHING SOLUTIONS

O. Boltyanskiy, S. Movchan, N. Boltyanska

Summary

The article considers issues of increasing of level of wastewater cleaning at repair and mechanical enterprises by introducing a technological scheme of decontamination and regeneration of waste detergents.