

УДК 629.33.02.004.67:621.895

## ДО ВИБОРУ МЕТОДУ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ МАСТИЛЬНО-ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ РІДИН В МЕТАЛООБРОБНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Гулевський В.Б., к.т.н.,

Кузнецов І.О., к.т.н.

*Таврійський державний агротехнологічний університет*

Тел. (06192) 42-23-41

**Анотація** – робота присвячена питанням знезараження мастильно-охолоджувальних рідин (МОР) в металообробному виробництві.

**Ключові слова** – мастильно-охолоджувальна рідина, знезараження, озон, металообробне виробництво.

*Постановка проблеми.* Важливим резервом підвищення продуктивності устаткування в металообробному виробництві є раціональне застосування МОР, що дозволяє збільшити стійкість різального інструменту, поліпшити якість оброблюваної поверхні, забезпечити міжопераційний захист від корозії [1].

Сучасні МОР - це складні багатокомпонентні системи. Вони мають бути: стабільні, бактеріологічно стійкі, легко розкладені перед скиданням в стічні води, морозостійкі.

У реальних умовах роботи МОР містять різні забруднення, які певним чином впливають на їх фізико - хімічні властивості [2]. Середній термін використання МОР коливається від двох тижнів до півтори місяців. Основними причинами заміни мастильно-охолоджувальних рідин при обробці металів є наявність в них великої кількості зважених речовин (металевий пил, сажа, частки абразивних матеріалів), розшарування МОР і їх загнивання. Зміст мікроорганізмів - один з важливих показників, що характеризує міру біопоразки МОР. Практично усі водні МОР схильні до впливу мікроорганізмів різних фізіологічних груп - бактерій, грибків, дріжджів. Напівсинтетичні МОР переважно вражаються бактеріями, синтетичні - грибками. Саме бактерії і грибки з'їдають емульгатори і присадки. Джерелами забруднення МОР аеробними мікроорганізмами є виробнича вода, стан верстата і місткість для приготування МОР, а також наявність "чужорідного масла", механічні домішки, конструкційні недоліки устаткування, що

допускають наявність застійних зон, порушення особистої гігієни робітників і гігієни праці. Запобігання або усунення зараження мастильно-охолоджувальних рідин мікроорганізмами пов'язане з вдосконаленням відомих методів очищення і знезараження МОР та пошуків нових технічних рішень.

*Аналіз останніх досліджень.* Знезараження полягає в інактивації патогенних організмів, що переносяться водою; бактерій, вірусів і паразитів. Антимікробна дія знезаражувальних речовин заснована на окислювально-відновлюваних процесах. Для знезараження МОР використовуються різні фізичні явища, засновані на специфічних властивостях різних рідин і твердих тіл, їх взаємодії один з одним, а так само їх складній поведінці в умовах спеціально створеної гідродинаміки їх переміщення. Після попереднього підбору методів відновлення аналізуються можливості і умови їх застосування, що виходять з поставленого завдання. Найчастіше результат досягається поетапним здійсненням декількох методів [3]. По вибору доцільних методів МОР у металообробному виробництві в літературі є певні рекомендації, проте досить повної і послідовної методики такого вибору доки не розроблено. Таким чином, важливими є, як вибір власне методів, так і їх послідовність.

*Формулювання мети статті.* Аналіз відомих методів знезараження МОР та пошуків нових технічних рішень.

*Основна частина.* Методи відновлення МОР повинні вибиратися при зіставленні складу рідини і її якості, регламентованої нормативними документами або визначеного складом МОР, які використовують у металообробному виробництві. Для посилення ефектів очищення, знезараження і розподілу різних рідин і твердих тіл використовуються різні фізичні і електрофізичні методи дії на них. Поза сумнівом, більшість методів вимагають проведення попереднього механічного очищення відстоюванням, гідроциклонною сепарацією або фільтруванням [4].

Основні методи знезараження: реагентний - розчинення у воді бактерицидів; електрохімічний - використання знезаражувальної дії продуктів електролізу рідини (електрокоагуляція, ультрафільтрація) [5,6,7].

Вживані на більшості підприємств, як деемульгатори кислоти, а також коагулянти на основі неорганічних солей, алюмінію і заліза, є вузькоспеціалізованими реагентами, тобто ефективно руйнують одні види емульсій і практично не впливають на стабільність інших. Це вимагає проведення роботи по підбору оптимального деемульгатора для конкретної марки МОР, що не завжди під силу заводській лабораторії. У зв'язку з вказаними недоліками, реагентні методи знешкодження відпрацьованих емульсій вважаються сьогодні малоперспективними.

Електрохімічні методи обробки води можна розділити на наступні групи. Перша група забезпечує зміну фізико - хімічних характеристик забруднень з метою їх знешкодження або швидшого вилучення з води. З методів цієї групи найбільш широко використовується метод електрокоагуляції. Основні недоліки електрокоагуляції: необхідність застосування різних реагентів для доочищення стоків від інших забруднень; витрати листового металу і необхідність вантажопідйомних пристроїв для заміни електродів; великі витрати електроенергії. Друга група призначена для концентрації домішок в обмеженому об'ємі електроліту без істотної зміни фазово-дисперсних або фізико - хімічних властивостей вилучених речовин. Розподіл домішок і води відбувається в основному за рахунок флотації електрогенерованими бульбашками газу або силової дії електричного поля, що забезпечує транспорт заряджених часток в рідині - метод електрофлотації. Основні недоліки електрофлотації: під час проходження електричного струму через рідину збільшується залуження міжелектродного простору, внаслідок чого утворюються відкладення солей на електродах; обмеженість терміну служби або висока вартість електродів; необхідність пристрою систем забезпечення вибухо- і хімічної безпеки. Таким чином ці методи не дозволяють розглядати їх як сучасні і перспективні.



Рис. 1. Загальний вигляд електрокоагулятора.

Все частіше знаходить для знезараження МОР застосування озону (рис.2), за рахунок його високої здатності до окислювання. Озонування вільне від перерахованих вище недоліків інших методів. Численні дослідження показують ефективність озону при обробці водних розчинів, що містять феноли, ціаніди, циклопентан, циклопентан, нафтонові і сульфонафтонові кислоти, нафту та ін.

Слід зазначити, що по швидкодії озон ефективніший за хлор: знезараження відбувається швидше в 15-20

разів. На спорові форми бактерій озон діє ефективніше в 300-600 разів за хлор. Витрата озону невелика: доза для обробки рідини складає 0,6-3,5 міліграм/л в залежності від якісних показників початкової рідини.

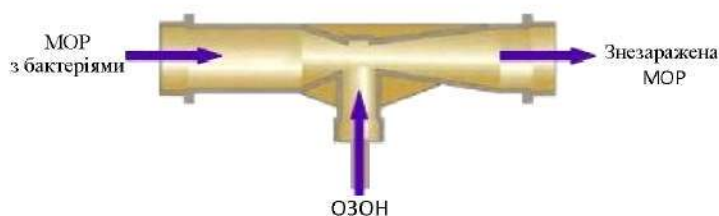


Рис. 2. Схема принципу озонування МОР.



Порівняння ефективності дії озону з хлоруванням та ультрафіолетовим опроміненням показано на рис. 3.



Рис. 3. Діаграми порівняння ефективності дії озону з хлоруванням та ультрафіолетовим опроміненням.

Для процесу потрібний спеціальний генератор (озонатор), в якому під дією електричного розряду з кисню повітря виробляється озон. У останні десятиліття проведені роботи по вдосконаленню озонаторного устаткування. Проте при використанні озону для очищення технічної рідини виникають проблеми технічного (оскільки озон є одним з найсильніших окисників, то в озонаторній камері відбувається інтенсивний знос її елементів) і економічного (способи отримання озону) характеру. Таким чином, важливими є, як вибір власне методів отримання озону, так і вдосконалення озонаторного устаткування.

*Висновки.* Виконаний порівняльний аналіз показує, що найбільш перспективним і універсальним методом знезараження усіх видів МОР в металообробному виробництві можна вважати озонування, успішне застосування якого залежить від темпів виробничого освоєння і розробки високопродуктивних озонаторів.

#### Література

1. *Энгелис С.Г.* Смазочно-охлаждающие технологические средства для обработки металлов резанием: справочник / *С.Г. Энгелис* и др. - М. : Машиностроение, 1995. - 164 с.
2. *Просвірнін В.І.* Аналіз забруднень мастильно-охолоджувальних рідин при відновленні деталей транспортної техніки / *В.І. Просвірнін, В.Б. Гулевський, Б.В. Савченков* // Проблеми надійності машин та засобів механізації сільськогосподарського виробництва: Вісник ХНТУСГ. – Харків, 2008.- Вип.69.– С. 162-167.
3. *Худобин Л. В.* Техника применения смазочно-охлаждающих средств в металлообработке. / *Л. В. Худобин, Е. Г. Бердичевский.* - М.: Машиностроение, 1977. - 189 с.
4. *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.

5. Чистота промышленная. Жидкости смазочно-охлаждающие в процессах механической обработки. Термины и определения : ГОСТ Р 51779 - 2001. - М.: Издательство стандартов, 2001.- с.12.

6. Яковлев С.В. Технология электрохимической очистки воды. / С.В. Яковлев, И.Г. Краснобородько, В.М. Рогов. - Л.: Стройиздат, 1987. – 312 с.

7. М.А. Шевченко. Технология обработки воды. / М.А. Шевченко, В.В. Лизунов. – К. : Будивельник, 1980. – 116 с.

## **К ВЫБОРУ МЕТОДА ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ В МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Гулевский В.Б, Кузнецов И.О.

**Аннотация** - работа посвящена вопросам обеззараживания смазочно-охлаждающих жидкостей в металлообрабатывающем производстве.

## **THE CHOICE OF THE METHOD OF DISINFECTING LUBRICANT AND COOLING LIQUIDS IN METALCUTTING MANUFACTURE**

V. Gulevsky, I. Kuznetsov

### ***Summary***

**Work is sacred to the questions of disinfestation of lubricating-cooling liquids in a metal-working production.**