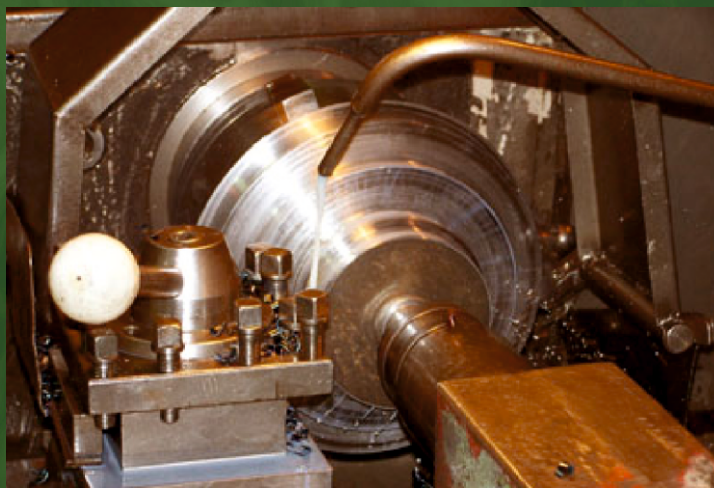


Marcin Cyprowski
Rafał L. Górny
Anna Ławniczek-Wałczyk
Agata Stobnicka



ZAGROŻENIA BIOLOGICZNE ZWIĄZANE Z UWALNIANIEM MGŁY OLEJOWEJ PODCZAS OBRÓBKI POWIERZCHNIOWEJ METALI

zalecenia do kontroli czystości higienicznej stanowisk pracy

Marcin Cyprowski, Anna Ławniczek-Wałczyk,
Agata Stobnicka, Rafał L. Górny

**ZAGROŻENIA BIOLOGICZNE
ZWIĄZANE Z UWALNIANIEM
MGŁY OLEJOWEJ
PODCZAS OBRÓBKI POWIERZCHNIOWEJ
METALI**

**zalecenia do kontroli czystości higienicznej
stanowisk pracy**

Opracowano i wydano w ramach II etapu programu wieloletniego „Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy” (2011-2013) finansowanego w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego/Narodowego Centrum Badań i Rozwoju oraz zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej.

Koordynator programu:

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Autorzy

dr Marcin Cyprowski, mgr Anna Ławniczek-Wałczyk,

mgr inż. Agata Stobnicka, dr hab. n. med. Rafał L. Górny,

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Projekt okładki

Jolanta Maj

Copyright by Centralny Instytut Ochrony Pracy

– Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa 2013

ISBN 978-83-7373-140-0

CIOP  **PIB**

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

ul. Czerniakowska 16, 00-701 Warszawa

tel. (22) 623 36 98, fax (22) 623 36 93, 623 36 95, www.ciop.pl

Korozja mikrobiologiczna cieczy obróbkowych jest faktem potwierdzonym naukowo. Rozwój mikroorganizmów w cieczach powoduje zmianę ich właściwości fizyko-chemicznych, czego konsekwencją jest zwykle skrócenie żywotności chłodziw, zwiększenie kosztów eksploatacji oraz przestoje produkcyjne, związane z wymianą zużytego bądź zanieczyszczonego chłodziwa. Ważnym problemem są także liczne, potwierdzone wynikami badań, negatywne skutki zdrowotne dotyczące pracowników mających kontakt z zanieczyszczonymi mikrobiologicznie chłodziwami. Nie tylko dotyczą one bezpośrednio samych pracowników, ale również mają swoje konsekwencje społeczno-ekonomiczne (m.in. koszty leczenia i odszkodowań, koszty absencji w zakładach pracy).

Przedłużenie okresu życia cieczy obróbkowych w układach chłodzących maszyn i zwiększenie ich wydajności oraz bezpieczeństwa pracy są możliwe dzięki prawidłowo funkcjonującemu programowi kontroli ich jakości. Kontrola taka powinna obejmować zarówno pojedyncze maszyny, jak i duże (centralne) systemy aplikacji cieczy obróbkowych. Jej integralnymi składowymi powinny być: dobór odpowiedniego chłodziwa do maszyny, kontrola jego czystości mikrobiologicznej oraz prawidłowa konserwacja układu chłodzącego.

Odpowiedzialne postępowanie

Konsekwencje nieprzemysłanego i nieodpowiedzialnego zarządzania systemem kontroli jakości cieczy obróbkowych w zakładzie

pracy mogą być tak samo niekorzystne, jak brak takiego systemu. Dlatego za koordynację wszelkich działań w tym zakresie powinna odpowiadać najlepiej jedna osoba, która dysponuje właściwą wiedzą umożliwiającą prawidłowe postępowanie. Osoba taka powinna być odpowiedzialna za sprawdzanie wszelkich wymaganych parametrów używanych cieczy obróbkowych, w tym między innymi stężenia koncentratu w używanej emulsji, wartości pH, zanieczyszczenia mikrobiologicznego, czy konieczności dodania środków biobójczych. Wszystkie przeprowadzone działania powinny być dokładnie opisane, a dokumentacja przechowywana.

Źródła zanieczyszczeń cieczy obróbkowych

Aby skutecznie kontrolować czystość higieniczną stanowisk pracy, gdzie używane są ciecze obróbkowe, należy uświadomić sobie, jakie są najczęstsze źródła ich zanieczyszczeń. Zwykle wyklucza się w tym zakresie koncentraty olejowe, o ile kupowane są od sprawdzonych dostawców w dobrze zamkniętych pojemnikach.

Pamiętaj!

Koncentraty cieczy obróbkowych kupuj TYLKO u sprawdzonych dostawców, którzy gwarantują dobrą jakość dostarczanych produktów oraz zapewniają kompetentne wsparcie techniczne podczas ich używania.

Jako główne źródła zanieczyszczeń mikrobiologicznych cieczy obróbkowych wymienia się:

- ▶ niskiej jakości wodę, której używa się do tworzenia emulsji;
- ▶ brudne pojemniki, w których przechowywane są sporządzone emulsje wodno-olejowe;
- ▶ skupiska osadów oraz wióry, gromadzące się w martwych przestrzeniach układu chłodzącego;
- ▶ brud i zanieczyszczenia, przedostające się do układu chłodzącego z obrabianych detali i otoczenia (np. brudne ręce pracowników);
- ▶ zanieczyszczenia zawieszane w powietrzu na stanowiskach pracy (np. zarodniki grzybów pleśniowych).

Za wyjątkiem zanieczyszczeń pierwotnych znajdujących się na obrabianych elementach metalowych, pozostałe, potencjalne źródła skażenia mikrobiologicznego mogą być kontrolowane przez pracodawcę i/lub pracowników.

Działania podstawowe

Chcąc skutecznie realizować program kontroli jakości cieczy obróbkowych w zakładzie pracy, należy przede wszystkim zwracać uwagę na:

- ▶ szczelne przykrycie miski olejowej, którądy mogą dostawać się wióry, resztki jedzenia, popiół z papierosów, itp.;
- ▶ kontrolowanie jakości wody używanej do sporządzania emulsji wodno-olejowych i w razie potrzeby korzystanie z wody demineralizowanej;
- ▶ utrzymanie w czystości pojemników, w których przechowywane są sporządzone emulsje wodno-olejowe;

- ▶ kontrolowanie i usuwanie z układów chłodzących oleju ze-
mulgowanego;
- ▶ kontrolowanie i usuwanie z układów chłodzących wiórów
i innych zanieczyszczeń stałych;
- ▶ monitorowanie zmian koloru cieczy obróbkowej oraz wystę-
powania odorów;
- ▶ cotygodniowe kontrolowanie poziomu pH oraz stężenia oleju
w używanej emulsji (za pomocą refraktometru);
- ▶ cotygodniowe kontrolowanie poziomów bakterii w cieczach
obróbkowych;
- ▶ napowietrzanie cieczy obróbkowych w celu uniknięcia roz-
woju bakterii beztlenowych;
- ▶ przestrzeganie zakazu jedzenia i palenia na stanowiskach pracy;
- ▶ kontrolowanie i usuwanie z terenu zakładu pracy bezpie-
skich psów i kotów, a także gryzoni, które moczem i fekaliami
mogą zanieczyszczać cieczę;
- ▶ przeszkolenie pracowników w zakresie prawidłowej pracy
z cieczami obróbkowymi.

Kontrolowanie poziomów pH cieczy obróbkowych

Pamiętaj!

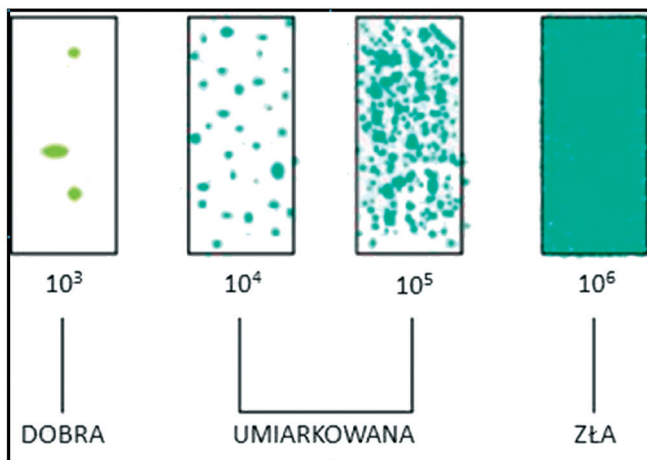
Regularne kontrolowanie poziomu pH jest tanim i szybkim sposobem na stwierdzenie skażenia mikrobiologicznego cieczy obróbkowych.

Używane, czyste cieczę obróbkowe charakteryzują się słabo zasadowym odczynem pH, na poziomie około 9,2. W wyniku

rozwoju mikroorganizmów, szczególnie bakterii, następuje zakwaszenie środowiska cieczy obróbkowych i odczyn pH zaczyna spadać. Przyjmuje się, że przy obniżeniu pH o 0,5 jednostki od poziomu wymaganego przez producenta cieczy należy podejrzewać pojawienie się korozji mikrobiologicznej, co należałoby sprawdzić testami mikrobiologicznymi. Obniżenie pH o 1 lub więcej jednostek świadczy o obfitym rozwoju mikroorganizmów w cieczy obróbkowej.

Testy mikrobiologiczne typu „dip slides”

Stwierdzenie rozwoju mikroorganizmów poprzez zbadanie pH jest informacją ważną, lecz niewystarczającą, aby móc podejmować odpowiedzialne decyzje dotyczące na przykład dodania biocydu, czy wymiany całego chłodziwa i wyczyszczeniu układu chłodzącego. Należy pamiętać, że stężenie bakterii w zakresie do 1000 jtk/ml (jtk – jednostki tworzące kolonie) jest traktowane jako całkowicie naturalne i dopuszczalne. Jednak, gdy zaczyna ono niekontrolowanie wzrastać, trzeba podjąć odpowiednie środki zaradcze. W tym celu konieczne jest dokładniejsze zbadanie stężeń bakterii występujących w danej cieczy. Bardzo pomocne w tym zakresie są testy mikrobiologiczne typu „dip slides”. Są to sterylnie zakręcane, płaskie szpatułki z naniesionym na ich powierzchni podłożem mikrobiologicznym. Po zanurzeniu szpatułek w cieczy, inkubuje się je przez 24-48 godzin w temperaturze pokojowej (25°C), po czym dokonuje się ich odczytu (rycina 1). Uzyskane tą drogą wyniki dobrze jest udokumentować, na przykład w postaci wykresu, co ułatwi podejmowanie stosownych decyzji.



Rycina 1. Stopień zanieczyszczenia mikrobiologicznego próbek cieczy (stężenie bakterii w jtk/ml) zbadany za pomocą testów typu „dip slides”

Przy badaniu testami „dip slides” przyjmuje się następującą interpretację wyników:

- ▶ Dobra kontrola – stężenie bakterii poniżej 1000 jtk/ml (10^3 jtk/ml). Nie są wymagane żadne działania dodatkowe.
- ▶ Umiarkowana kontrola – stężenie bakterii między 1000 a 1000000 jtk/ml ($10^3 - 10^6$ jtk/ml). Należy rozważyć wyczyszczenie układu chłodzącego lub dodanie biocydu.
- ▶ Zła kontrola – stężenie bakterii powyżej 1000000 jtk/ml (10^6 jtk/ml). Niezbędna jest wymiana cieczy obróbkowej połączona z dokładnym czyszczeniem układu chłodzącego.

Środki biobójcze (biocydy)

Biocydy są związkami syntetycznymi lub pochodzenia naturalnego używanymi w wielu gałęziach przemysłu, stosowanymi do zwalczania organizmów szkodliwych przez działanie chemiczne lub biologiczne. Ich wykorzystanie do zwalczania mikroorganizmów rozwijających się w cieczach obróbkowych jest naukowo uzasadnione, jednak skuteczność działania biobójczego jest uzależniona od dwóch podstawowych czynników:

- ▶ stężenia biocydu w cieczy obróbkowej;
- ▶ rodzajów mikroorganizmów, które mają zostać usunięte.

Pamiętaj!

Dowiedz się od producenta chłodziwa, jakie środki biobójcze są możliwe do zastosowania w Twoim przypadku. Stosuj tylko zalecane dawki biocydów.

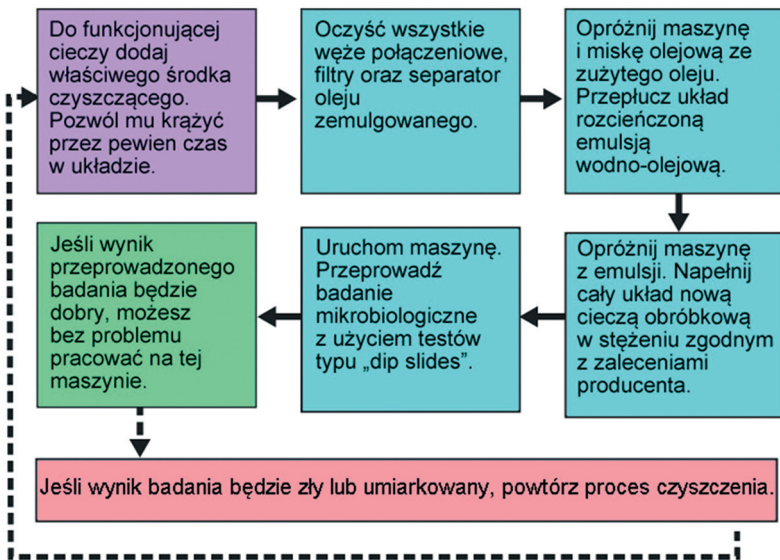
Zatem, przed doбором właściwego biocydu wskazane jest wykonanie analizy mikrobiologicznej cieczy obróbkowej, zarówno ilościowej (określenie stężenia bakterii), jak i jakościowej (określenie rodzajów/gatunków mikroorganizmów), gdyż niektóre gatunki bakterii mogą wykazywać wysoką oporność na stosowane środki, co może istotnie ograniczać skuteczność poczynionych działań.

Przy ostatecznym wyborze należy pamiętać, aby korzystać tylko z produktów, które zostały zawarte w Rejestrze Produktów Biobójczych.

Czyszczenie układów chłodzących maszyn

Dokładne czyszczenie układów chłodzących maszyn połączone z jednoczesną wymianą cieczy obróbkowej jest najbardziej skutecznym sposobem ograniczania rozwoju mikroorganizmów, szczególnie kiedy ich stężenie przekracza wartość 10^6 jtk/ml. Należy pamiętać, że cała procedura powinna być dobrze przemyślana i przeprowadzona przez wykwalifikowanych pracowników, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa. Jeżeli pojawiają się jakiegokolwiek wątpliwości należy skontaktować się z producentem cieczy obróbkowej, który powinien doradzić, jakich środków czyszczących można użyć.

Poniżej na rycinie 2 przedstawiono optymalny algorytm prawidłowego czyszczenia układów chłodzących maszyn.



Rycina 2. Algorytm prawidłowego czyszczenia układów chłodzących maszyn

Przepisy wykonawcze:

Rejestr Produktów Biobójczych (część III zawierająca wykaz produktów biobójczych, dla których wydano pozwolenie na obrót). 11.06.2010 r. Urząd Rejestracji Produktów Leczniczych, Wyrobów Medycznych i Produktów Biobójczych w Warszawie;
<http://bip.urpl.gov.pl/produkty-biobojcze/rejestr-produktow-biobojczych>.

