

# Czyszczenie oraz dobór środków myjących w systemach CIP

Józef Frączek, Beata Żukowska



**Czyszczenie w systemie CIP (z ang. Cleaning In Place – czyszczenie na miejscu) polega na myciu bez demontowania instalacji oraz z ograniczoną bądź wyeliminowaną ręczną obsługą operatora. Czyszczenie odbywa się pod wysokim ciśnieniem poprzez rozpylanie na powierzchni (np. zbiornika) krążącego czynnika myjącego, którym najczęściej jest woda, bądź wodny roztwór środka myjącego. Rozpylanie odbywa się przy pomocy specjalnych dysz jak na zdjęciu powyżej.**

W systemach w pełni zautomatyzowanych ingerencja operatora polega tylko na włączeniu odpowiedniego programu. Natomiast w mniej zaawansowanych systemach operator musi zamontować dysze myjące, odmierzyć i dodać detergent oraz kontrolować czas i temperaturę mycia. Na proces czyszczenia wpływają warunki fizyczne (cyrkulacja), chemiczne (detergent) oraz czynnik termiczny (wysoka temperatura).

Najczęściej czystość powierzchni definiujemy jako:

- fizycznie czysty - powierzchnia jest uwolniona od cząstek zanieczyszczeń, osadów, kamienia.
- chemicznie czysty - jak powyżej, a dodatkowo powierzchnia jest wolna od detergentów i dezynfektantów.

- mikrobiologicznie czysty - drobnoustroje są zredukowane do zadowalającego poziomu.

Aby osiągnąć powyższe cele mycie CIP składa się z kilku podstawowych etapów, które w zależności od procesu mycia można powtórzyć bądź zaniechać.

- Mycie wstępne - sptukanie luźnych i rozpuszczalnych w wodzie zanieczyszczeń.
- Zasadowe czyszczenie - najczęściej usuwanie organicznych zanieczyszczeń na gorąco.
- Płukanie - zapobiega ingerencji z następnym krokiem.

Rodzaj czyszczenia	pH	Usuwanie zanieczyszczeń	Związki bazowe
Silnie kwaśne	0 - 2	Mocno przywarte zanieczyszczenia nieorganiczne.	Kwas solny (korozyjny) Kwas siarkowy Kwas azotowy
Kwaśne	2 - 5,5	Nieorganiczne sole, rozpuszczalne kompleksy metali, aminy, eter, alkaloidy, skrobia, pigmenty.	Kwas fosforowy Kwas mrówkowy Kwas cytrynowy
Neutralne	5,5 - 8,5	Lekkie oleje, substancje o niskich masach cząsteczkowych.	woda
Słabo alkaliczne	8,5 - 11	Oleje, substancję o średnich masach cząsteczkowych.	Wodorowęglan sodu Trójpolifosforan sodu
Alkaliczne	11 - 12,5	Oleje, tłuszcze, białka, steroidy, alkohole, cukry, carbopole, tlenki metali.	Węglan sodu Metakrzemian sodu Metakrzemian potasu
Silnie alkaliczne	12,5 - 14	Ciężkie oleje i tłuszcze, tlenek tytanu, tlenek cynku, emulsję, białka, mocno przywarte zabrudzenia.	Wodorotlenek sodu Wodorotlenek potasu

- Kwaśne czyszczenie - usunięcie pozostałych zanieczyszczeń, najczęściej nieorganicznych.
- Płukanie – wypłukanie kwasu i rozpuszczonych zanieczyszczeń.
- Dezynfekcja – zmniejszenie liczebności drobnoustrojów do zadowalającego poziomu.
- Końcowe płukanie – usunięcie środka dezynfekującego przy pomocy wody oczyszczonej.

W systemach CIP często stosuje się nowoczesne środki myjące, czyli mieszaniny kwasów lub zasad z środkami powierzchniowo czynnym, kompleksującymi oraz dezynfekcyjnymi. Bardzo istotne jest aby używany preparat się nie pieniał. Co więcej używając odpowiednich środków myjących można proces mycia skrócić do czterech lub pięciu etapów.

Czyszczenie w systemie CIP można podzielić na:

- Czyszczenie bez odzysku CIP – po procesie, kąpiel myjąca nie jest zwracana do ponownego użycia. Za każdym razem używa się „świeżej” kąpieli myjącej.
- Czyszczenie z częściowym odzyskiem CIP – po procesie mycia na podstawie przewodnictwa, automatycznie przywraca się początkowe stężenie detergentu i objętość kąpieli myjącej.
- Czyszczenie z całkowitym odzyskiem CIP – po procesie mycia na podstawie przewodnictwa automatycznie przywraca się początkowe stężenie detergentu i objętość kąpieli myjącej, a wodę po końcowym płukaniu wykorzystuje się do płukania wstępnego. Niestety ta metoda niesie za sobą ryzyko powrotu zanieczyszczeń wraz z odzyskanym detergentem.

W całym procesie mycia najistotniejsze są cztery parametry: temperatura, czas, stężenie detergentu i mechaniczne działanie (tj. szybkość przepływu, ciśnienie). Wymienione czynniki synergicznie oddziałują z sobą, dzięki czemu czyszczenie jest skuteczne.

W przypadku zmiany jednego z parametrów np. zmniejszając stężenia detergentu należy zwiększyć inny parametr np. wydłużyć czas mycia.

## Dobór środków myjących w systemach CIP

Dobór środków myjących wbrew pozorom nie jest prostym zagadnieniem. Przed użyciem preparatu oprócz podstawowych informacji z ulotek warto, wszelkie pytania kierować bezpośrednio do producenta detergentu. Poniżej skróto przedstawiono podstawowe informacje odnośnie doboru i klasyfikacji środków myjących.

Przed doбором lub zmianą środków myjących powinniśmy odpowiedzieć sobie na poniższe pytania:

- Posiadasz detergent usuwający pewne typy zabrudzeń. Czy jest konieczna zmiana detergentu? Wiele organicznych i nieorganicznych zanieczyszczeń można usuwać środkami zasadowymi z dodatkiem surfaktantów i środków kompleksujących. Metaliczne i nieorganiczne zabrudzenia solubilizują przy pomocy kwaśnych detergentów, a białkowe zanieczyszczenia skutecznie można usunąć enzymem proteazą.
- Czy detergent jest polecany do stosowanej metody czyszczenia? Używaj środków nisko pieniających lub niepieniających do mycia CIP, mycia ciśnieniowego i w zmywarkach. Środki pieniające stosuje się przy myciu ręcznym i ultradźwiękowym.
- Czy detergent jest substancją lub mieszaniną niebezpieczną? Czy jest wysoce alkaliczny lub kwaśny, a co za tym idzie żrący. Czy jest łatwopalny? Jak składniki detergentu reagują z zanieczyszczeniami?
- Czy preparat wymaga specjalnych warunków przechowywania? Dostęp do preparatów żrących powinien mieć tylko przeszkolony personel.
- Czy surfaktanty zawarte w preparacie są przyjazne dla środowiska?
- Czy środek myjący, który chcesz zastosować jest ekonomiczny? Preparaty skoncentrowane można używać w stężeniach 1 – 3%, co przekłada się na oszczędność.

Detergenty dzielimy na pianowe i bez pianowe oraz ze względu na odczyn detergentu na: neutralne, kwaśne i alkaliczne. Podstawowe zastosowania podano w tabeli powyżej. Obok związków bazowych środki myjące zawierają najczęściej w swym składzie mieszaniny surfaktantów, środki kompleksujące i inne środki pomocnicze. Należy pamiętać że w systemach CIP można używać tylko środków myjących niepieniających.