

Prof. dr hab. inż. Jarosław DIAKUN

Mgr inż. Sylwia MIERZEJEWSKA

Mgr inż. Joanna PIEPIÓRKA

Katedra Procesów i Urządzeń Przemysłu Spożywczego, Politechnika Koszalińska

MONITOROWANIE PARAMETRÓW CZYNNIKA MYJĄCEGO W TRAKCIE MYCIA W PRZEPEŁYWIE®

Celem pracy zaprezentowanej w artykule było badanie zmian parametrów czynnika myjącego w systemie Clean In Place. Na podstawie badań możliwe jest wyznaczenie charakterystycznych faz procesu mycia i analiza intensywności usuwania zabrudzeń. Parametry procesu mycia monitorowano za pomocą aparatury pomiarowej do pomiarów ciągłych. Na stanowisku laboratoryjnej stacji mycia CIP dokonywano pomiaru wartości parametrów cieczy myjącej: mętności, przewodności i pH. Stwierdzono cykliczność procesu i zależności w wymywaniu składników kwasowych i zasadowych.

Słowa kluczowe: parametry mycia, mycie CIP.

WPROWADZENIE

Programy mycia w systemie CIP składają się z kilku następujących po sobie faz mycia, płukania i dezynfekcji. Poszczególne fazy mają zadane określone czasy ich trwania, które dobrano na podstawie prób technicznych w taki sposób, aby zapewnić zadowalającą skuteczność mycia instalacji produkcyjnej. Czas trwania programowo ustalonych faz mycia realizowany jest niezależnie od: stopnia zabrudzenia, zmiany stężenia środków myjących oraz warunków przepływu cieczy myjącej [1].

Do oceny procesów mycia należy wykorzystywać pomiary on-line. Stosując ten system pomiarowy można śledzić parametry procesu i elastycznie, w zależności od potrzeb, reagować na zaistniałe problemy. W trakcie mycia w przepływie wielkością stosowaną do śledzenia procesu jest przewodność. Pomiar tej wielkości wykorzystuje się do oceny skuteczności płukania. Istotne jest poznanie zmian parametrów cieczy myjącej we wszystkich fazach, aby właściwie określić skuteczność procesu.

Celem artykułu jest przybliżenie badań oceny skuteczności i energochłonności procesu mycia rurociągów w branży mleczarskiej.

METODA BADANIA

Badania wykonano w laboratoryjnej, dwu-zbiornikowej stacji mycia w przepływie, Clean In Place [1]. Stacja wyposażona jest w tory pomiarowe parametrów cieczy myjącej (mętności, przewodności i pH), wielkości charakteryzujących proces mycia (prędkość przepływu, ciśnienie, temperatura) oraz parametrów zasilania (napięcia prądu i mocy). Wszystkie układy pomiarowe, oprócz standardowego odczytu na wyświetlaczach, połączone są za pomocą karty pomiarowej do komputera. Wartości z pomiarów są zbierane i opracowywane przy użyciu programu LabView (rys. 1).

Elementami kontrolnymi podlegającymi brudzeniu i myciu były: odcinek rury o długości 1,3 m oraz szklany wziernik, w którym umocowano płytkę kontrolną (rys. 2.).



Rys. 1. Aparatura laboratoryjnej stacji do mycia w przepływie: 1. Elementy kontrolne brudzone i myte, 2. Mętnościomierz, 3. Przepływomierz, 4. Ciśnieniomierz, 5. Pomiar przewodności i pH, 6. Zawór dławiący, 7. Zestaw do pomiaru parametrów zasilania.

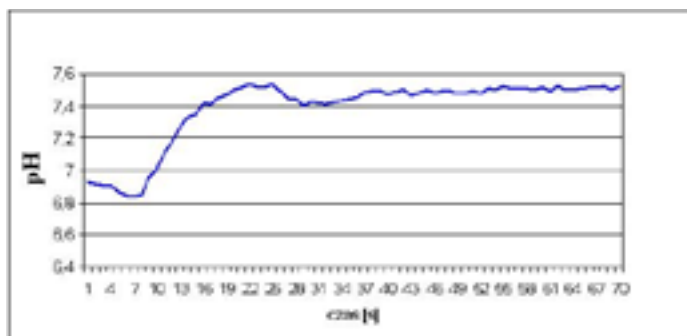


Rys. 2. Elementy kontrolne podlegające brudzeniu i ocenie skuteczności mycia.

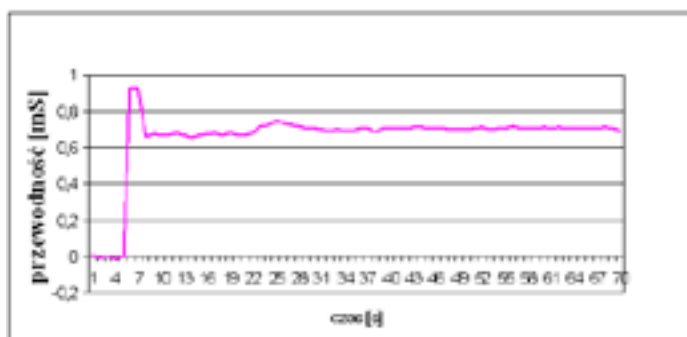
Program badań obejmował brudzenie elementów kontrolnych poprzez zalanie ich mlekiem o temperaturze ok. 7°C i przetrzymywanie przez 10 minut. Następnie elementy wmontowano w instalację stanowiska. Jako ciecz myjącą, zastosowano wodę o temperaturze 10°C, prędkości przepływu 1 m/s i nadciśnieniu 0,8 bar. Do mycia zabrudzonego odcinka rurociągu zastosowano ok. 100 l wody. W trakcie procesu woda przepompowywana była w obiegu zamkniętym charakterystycznym dla mycia w systemie CIP.

WYNIKI I DYSKUSJA

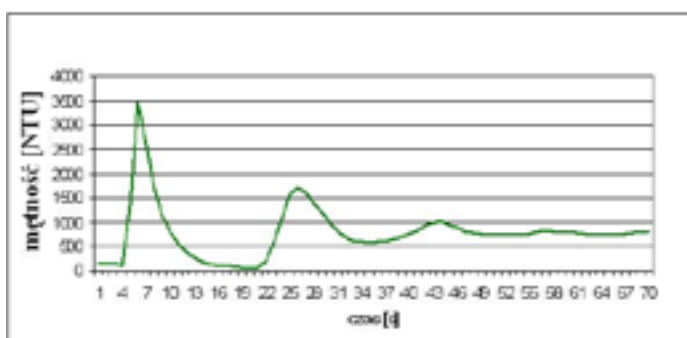
Rysunki 3, 4, 5 przedstawiają wyniki zrealizowanego procesu mycia. Wykresy obrazują wyraźne zmiany parametrów cieczy myjącej. W początkowej fazie mycia następuje wyraźny skok wartości parametrów, następnie niewielkie wahania i w końcowym etapie następuje stabilizacja parametrów na jednym poziomie, różnym od poziomu wyjściowego. Wartości te, są wyższe od początkowych, ponieważ woda krążąc w obiegu zamkniętym usuwa zabrudzenia z mytego odcinka kontrolnego zmieniając wartości parametrów mierzonych.



Rys. 3. Zmiana pH wody w procesie mycia rurociągu zabrudzonego mlekiem.



Rys. 4. Zmiana przewodności wody w procesie mycia rurociągu zabrudzonego mlekiem.



Rys. 5. Zmiana mętności wody w procesie mycia rurociągu zabrudzonego mlekiem.

Skokowa zmiana wartości w czwartej sekundzie pomiarów związana jest z włączeniem przepływu cieczy przez kontrolny, zabrudzony odcinek rurociągu. W okresie następnych trzech sekund nastąpił nieznaczny spadek pH oraz gwałtowny wzrost przewodności i mętności wody. Wynika z tego, że w tym okresie nastąpiło zerwanie znacznej warstwy zabrudzenia. Duży skokowy wzrost przewodności oraz niewielki spadek pH oznacza, iż w pierwszym okresie następuje intensywne wypłukiwanie zanieczyszczeń kwaśnych. W dalszym etapie, po około 2s. mycia następuje niewielki skokowy spa-

dek przewodności oraz stopniowy wzrost pH utrzymujący się do około 25-tej sekundy pomiarów. Oznacza to, że w drugim etapie usuwane są osady o charakterze zasadowym.

Największe zmiany zauważamy w pomiarach zmętnienia. W początkowej fazie następuje skok wartości mierzonej od ok. 100 NTU do wartości prawie 3500 NTU spowodowany pierwszym zabrudzeniem cieczy myjącej. Następnie obserwuje się spadek spowodowany napływem do układu czystej wody (100 NTU) i kolejne już mniejsze wzrosty i spadki, aż do ustabilizowania się mętności. W przebiegu zmian mierzonych wielkości można wyraźnie wyróżnić cztery, ok. 20 sekundowe cykle. Jest to następstwem zwracania cieczy do zbiornika i powtórnej jej przepływu przez zabrudzony odcinek. Jednokrotny cykl wykorzystania wody zawartej w zbiorniku trwa około 20s. Po kilku cyklach zwracania cieczy myjącej jej parametry stabilizują się w wyniku równomiernego rozłożenia zabrudzenia w całej objętości używanej cieczy myjącej.

Na podstawie pomiarów można wnioskować, że im większe zmętnienie tym więcej zabrudzeń przedostało się do cieczy myjącej i tym powierzchnia będzie czystsza. O intensywności usuwania zabrudzenia świadczy rozkład pierwszego pik. Im jest on dłuższy, tym proces wypłukiwania trwa dłużej, a im większa wartość zmian (wyższy pik), tym więcej zanieczyszczeń przedostało się do cieczy myjącej.

Przeprowadzone badania są pierwszym etapem do badań oceny skuteczności i energochłonności procesu mycia rurociągów. Przeprowadzone pomiary stanowią jeden z elementów oceny skuteczności mycia. Dalsze badania zostaną wzbogacone o testy białkowe i ocenę wizualną brudzonej i mytej powierzchni. Przedstawione stanowisko do mycia w obiegu zamkniętym wraz z torami pomiarowymi jest kompletnym narzędziem do oceny jakości procesu mycia.

WNIOSKI

1. W instalacjach mycia CIP środek myjący przepompowywany w obiegu zamkniętym okresowo zmienia swe parametry.
2. Największe zmiany wartości parametrów cieczy myjącej występują w pierwszych sekundach przepływu i stabilizują się po czterokrotnym cyklu przepływu.
3. Usuwanie zabrudzeń w procesie mycia jest zjawiskiem wieloetapowym. Początkowo usuwane są zabrudzenia o charakterze kwasowym, a następnie zasadowym.
4. Z mierzonych wielkości: pH, przewodności i mętności najbardziej czułym były wskazania mętnościomierza.

LITERATURA

- [1] Diakun J., Mierzejewska S.: Stanowisko do badań eksperymentalnych warunków i skuteczności mycia, Inżynieria i Aparatura Chemiczna, 2005, t. 44 (36) nr 1-2/, s. 33-34.
- [2] Mierzejewska S., Diakun J.: Ocena stopnia zabrudzenia i skuteczności mycia powierzchni ze stali kwasoodpornej, Inżynieria Rolnicza, 2005, nr 11 (71), s. 325-332.
- [3] Kanegsberg B.: Handbook for critical cleaning, CRC Press LLC, 2001.
- [4] Dane techniczne aparatury pomiarowej.

MONITORING PARAMETERS OF CLEANING IN FLOW

SUMMARY

The aim of this work was introduction position to cleaning in the closed configuration with the possibility with measurement on line. It is possible to delimitation of the characteristic phase of the cleaning process in CIP system and it is possible to analysis intensity of soils removing. Parameters of the cle-

aning process were monitoring by the measuring equipment for continuous measurement. On the position were measure value parameters of cleaning liquid: dimness, conductivity, pH. During investigation were affirmed cycle of process and dependence in cleaning acidic and alkaline components.

Key words: parameters monitoring, Cleaning In Place.



PRZEZNACZENIE:

- ▲ dla osób dorosłych:
 - = narażonych na znaczne obciążenia stawów (np. z nadwagą, sportowców osób wykonujących forsowną pracę),
 - = w stanach pourazowych, po zabiegach chirurgicznych, złamaniach, kontuzjach.
- ▲ dla osób po 60-tym roku życia.

DYSTRYBUTOR:

HORTI Sp. z o.o.
tel. 063 245 48 00 wew. 51
022 668 69 33

PRODUCENT:

Niemcy

Enzymatyczny hydrolizat wieprzowych białek kolagenowych.

Suplement diety uzupełniający dietę w kolagen łagodzący dolegliwości zmian zwyrodnieniowych stawów.

Łatwo przyswajalny (w 95%) enzymatyczny hydrolizat białek kolagenowych:

- wspomaga utrzymanie właściwego stanu tkanki chrzęstno-stawowej (kolagen zwiększa gęstość kości),
- wspomaga proces odbudowy (regenerację) tkanki kostnej, łącznej (chrzęstno-stawowej), stawów i ścięgien oraz chroni stawy i więzadła przed uszkodzeniami i zwyrodnieniami,
- korzystnie wpływa na kondycję skóry, włosów i paznokci.

Preparat nie zawiera tłuszczu.

Bez dodatku cukru, zawiera naturalnie występujące cukry.

Preparat łatwo rozpuszczalny o naturalnym smaku i zapachu.

Składniki:

Enzymatyczny hydrolizat białek kolagenowych otrzymanych ze skór wieprzowych.

Zalecane spożycie:

10 g dziennie, spożywać przynajmniej przez okres 2-3 miesięcy.

PRZECIWWSKAZANIA:

Brak przeciwwskazań.

Informacja żywieniowa	100 g	W zalecanej dziennej porcji (2 płaskie miarki=10 g proszku)
Wartość energetyczna	1687 kJ 404 kcal	168,7 kJ 40,4 kcal
Białko-hydrolizowane białka kolagenowe	92g	9,2 g
Tłuszcz	<0,1g	<0,01 g
Węglowodany	<1,0g	<0,1g