

# ŚRODKI SMARNE DLA PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO



## 21.1 Problem środków smarnych

Zanieczyszczanie artykułów spożywczych środkami smarnymi używanymi w procesach ich produkcji i pakowania, stwarza zagrożenia dla konsumentów. Mimo, że zagrożenia takie są skutecznie zmniejszane na wiele sposobów, w dalszym ciągu nie są one całkowicie wykluczone. Ryzyko, wynikające ze stosowania niewłaściwych środków smarnych w pewnych przypadkach, jest nawet większe niż można było przypuszczać, a na pewno jeszcze nie do końca jest wyjaśniony wpływ tych środków na organizm ludzki. Przypadkowe zanieczyszczenia środkami smarnymi są trudno wykrywalne, do ich wykrycia jest niezbędne stosowanie kosztownej, specyficznej aparatury kontrolno-pomiarowej.

Środki smarne stosowane w przemyśle spożywczym muszą odpowiadać nie tylko kryteriom technicznym: warunki temperaturowe, obciążenia, charakter smarowanych materiałów, geometria elementów będących w kontakcie, itd. (wszystko to, co stanowi zwykle kryteria stosowane w odniesieniu do zwykłych środków smarnych) ale, aby proces smarowania, nie stał się źródłem zanieczyszczenia wyrobów niezbędne jest stosowanie dodatkowych obostrzeń i zaleceń. Stosowane są następujące sposoby unikania ryzyka zanieczyszczenia:

- identyfikacja zagrożeń i ocena istniejącego ryzyka,
- stosowanie się do uregulowań prawnych i norm obowiązujących w tym zakresie,
- ograniczenie możliwości zanieczyszczenia przez odpowiednie projektowanie maszyn lub wprowadzanie zmian konstrukcyjnych do maszyn już użytkowanych,
- używanie środków smarnych obojętnych fizjologicznie, mających odpowiednie rekomendacje i homologacje,
- stosowanie właściwych procedur postępowania i przestrzegania zasad kontroli jakości.

## 21.2 Analiza zagrożeń

Podstawowym wymogiem w procesach produkcji żywności jest zagwarantowanie odpowiedniej higieny żywności.

**Higiena żywności** – niezbędne działania, jakie powinny zostać podjęte w celu zapewnienia bezpieczeństwa i zdrowej żywności, obejmujące wszystkie formy przed, w trakcie produkcji, jak i po niej.

Z pojęcia higiena żywności wywodzi się pojęcie zdrowa żywność.

**Zdrowa żywność** - artykuły żywnościowe, których etapy produkcji od surowców do momentu sprzedaży klientowi podlegają regulacjom HACCP i nadzorowi producenta, a ich parametry jakościowe są zgodne z wymaganiami i odpowiednie do spożycia dla ludzi.

Stosowanie wszelkich materiałów w przemyśle spożywczym, w tym środków smarnych, powinno być poprzedzone dokonaniem analizy zagrożeń w krytycznych punktach kontrolnych (HACCP<sup>1</sup>), w taki sposób, aby zapewnić wymaganą higienę żywności.

Pozytywne rezultaty takiej analizy, ze wskazaniem zagrożeń i metod unikania skutków tych zagrożeń, są m.in. podstawą do stosowania środków smarnych w określonych skojarzeniach trących maszyn, stosowanych w przemyśle spożywczym, a także kosmetycznym i farmaceutycznym.

**HACCP** – jest to system, który umożliwia ogólne racjonalne podejście do zapewnienia bezpieczeństwa w zakresie żywności.

System HACCP został opracowany w ramach amerykańskiego programu kosmicznych lotów załogowych, w celu zapewnienia bezpieczeństwa mikrobiologicznego żywności dla załóg statków kosmicznych.

Aktualnie system ten jest stosowany w zakładach przemysłu spożywczego na całym świecie; ma on na celu rozpoznawanie i kontrolę zagrożeń, które mogą przynieść szkodę konsumentowi, a które mogą wystąpić w jakimkolwiek momencie procesu produkcji i magazynowania żywności. System HACCP ma międzynarodową akceptację, jako sposób zapewniający produkcję bezpiecznej i zdrowej żywności.

Zagrożenia są rozpoznawane poprzez obserwację każdego etapu procesu produkcyjnego żywności i postawienie pytania: Które z prowadzonych działań mogą spowodować wyprodukowanie niebezpiecznej żywności? Na tej podstawie jest ustanawiany nadzór i kontrola procesów, w taki sposób, aby nie dopuścić do wyprodukowania niebezpiecznej żywności. Są to punkty krytyczne systemu HACCP.

W trakcie eksploatacji urządzeń technicznych, używanych w produkcji artykułów spożywczych, punktem krytycznym jest możliwość zanieczyszczenia żywności substancjami obcymi. W analizie zagrożeń, pierwsze pytanie jakie należy sobie zadać, i to w stosunku do każdej użytkowanej maszyny, to: Czy istnieje ryzyko zanieczyszczenia? Drugie zaś dotyczy tego, czy istnieje sposób zaradzenia? Od odpowiedzi na te pytania zależy wybór środka smarnego. Mogą wystąpić dwa typy zanieczyszczenia:

- Zanieczyszczenie pochodzące z podestów, łożysk, przewodnic, łańcuchów, przenośników, zaworów itd., które należy ograniczyć do jak najniższego poziomu i które wymagają użycia odpowiednio przystosowanego środka smarnego, pozbawionego smaku i toksyczności, ale pozostającego w pełni skutecznym z technicznego punktu widzenia;
- Zanieczyszczenie przypadkowe, związane z wadami konstrukcyjnymi stosowanych maszyn i procesów technologicznych

<sup>1</sup> HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points.

i wyniku w trakcie pracy maszyny (przekroczenie parametrów eksploatacyjnych (np. ciśnienia), wycieki oraz częsta awaryjność, wynikająca ze złego utrzymania ruchu itp.).

Przykładowo założmy, że mamy do czynienia z przekładnią redukcyjną ugniataarki do ciasta, zlokalizowaną poza strefą spożywczą, powodującą poziome zagniatanie, bez żadnej możliwości kontaktu z masą wyrabianego ciasta, można wtedy stosować bez problemu, klasyczny środek smarny. Jeśli jednak przekładnia redukcyjna o pionowej osi, znajduje się powyżej ugniataarki, z możliwością zanieczyszczenia poprzez wał napędowy, to nie ma innego rozwiązania, jak polegające na zastosowaniu środka smarnego „do kontaktu z żywnością”.

W każdym przypadku należy rozważyć, w odniesieniu do których maszyn należy przeprowadzić szczegółową analizę? Do jakich podzespołów czy części powinna taka analiza być zastosowana? Następnym pytaniem jakie się nasuwa, to jakie są dozwolone środki smarne, i które z nich są najlepiej dostosowane do danego procesu technologicznego i wyrobu?

### 21.3 Prawodawstwo i normy

W Unii Europejskiej, w zakresie materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością oraz sposób ich sprawdzania, obowiązują następujące regulacje:

- Dyrektywa Rady Europejskiej 89/397/EWG z 14 czerwca 1989 r. dotycząca urzędowej kontroli artykułów żywnościowych; Dyrektywa ta za najważniejsze uznaje ochronę zdrowia ludzkiego. Podaje ona zasady kontroli, pobierania próbek żywności, metody badań oraz sposób prowadzenia dokumentacji.
- Dyrektywa Rady Europejskiej 93/43/EEC z 10 czerwca 1993 r. dotycząca obowiązkowości stosowania systemu HACCP oraz wymogi dotyczące higieny, zakupów, dystrybucji i sprzedaży żywności;
- Regulacje dotyczące różnych grup żywności, uwzględniające ich specyfikę.

Każdy kraj będący członkiem UE jest zobowiązany do homologowania tych uregulowań wewnętrznym ustawodawstwem. W Polsce system HACCP po raz pierwszy został wprowadzony Rozporządzeniem<sup>2</sup> Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej wraz z późniejszymi zmianami. Rozporządzenie to regulowało problem jakości żywności w zakresie asortymentu dietetycznych środków spożywczych, używek dietetycznych i odżywek. W rozdziale 5 określa ono, że „kontrola wewnętrzna produkcji... ..powinna być ustalona... ..na podstawie systemu krytycznych punktów kontroli (HACCP)... ..po uzgodnieniu z właściwym, państwowym, wojewódzkim inspektoratem sanitarnym”.

Aktualnie w Polsce, w tym zakresie, obowiązują następujące uregulowania prawne:

- Ustawa<sup>3</sup> o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia;
- Ustawa<sup>4</sup> o materiałach i wyrobach przeznaczonych do kontaktu z żywnością;

Ustawy te dostosowują polskie prawo do uregulowań UE. Jednak niektóre przepisy tych ustaw będą obowiązywały dopiero po wstąpieniu Polski do UE. Stanowią one, że przy wytwarzaniu wyrobów spożywczych stosuje się wyłącznie substancje dozwolone, tzn. takie, które znajdują się w wykazie przyjętym przez Komisję Europejską.

Różne nowatorskie rozwiązania można zalecać na razie tylko do bardzo specyficznych zastosowań. W Polsce wymagają one uzyskania specjalnego pozwolenia wydanego przez inspektora sanitarnego. Materiały takie powinny być oznakowane w sposób widoczny napisem „do kontaktu z żywnością”. Ustawy te, w części dotyczącej przepisów karnych, przewidują grzywnę lub areszt dla każdego, kto wytwarza, przetwarza, importuje lub wprowadza do obrotu materiały nie spełniające tych wymagań.

Aktualnie normy europejskie, dotyczące bezpieczeństwa w konstrukcjach maszyn dla przemysłów spożywczych, precyzują zagrożenia i przewidują stosowanie bezpiecznych rozwiązań. Przepisy te dotyczą z jednej strony pewnych reguł projektowania

i konstrukcji urządzeń, z drugiej składu chemicznego używanych środków smarnych.

W Polsce, w tym zakresie obowiązuje norma europejska PN-EN 1672<sup>6</sup>. Norma ta precyzuje zagrożenia oraz niekorzystne oddziaływanie, jakie dla wytwarzanej żywności mogą stwarzać maszyny stosowane w przemyśle spożywczym. Norma ta wyróżnia następujące strefy istotne z punktu widzenia stosowania środków smarnych, definiując je następująco:

**Strefa spożywcza:** powierzchnia maszyn, aparatów, urządzeń, która wchodzi w kontakt z artykułami spożywczymi w normalnych warunkach użytkowania. W strefie tej wymagania w zakresie bezpieczeństwa i higieny są najostrejsze.

W obszarze strefy spożywczej są precyzowane wymagania dla:

- materiałów,
- powierzchni,
- złączy,
- odpływów,
- napędów i łożysk,
- osłon pokryw i drzwi.

Skojarzenia trące, występujące w strefie spożywczej powinny być smarowane smarem dopuszczonym do kontaktu z żywnością i powinny być łatwe do czyszczenia.

**Strefa spryskiwania:** każda powierzchnia maszyn, aparatów, urządzeń, która może zostać opryskana przez artykuły żywnościowe nie powracające następnie do przygotowywanego produktu.

W strefie spryskiwania, łożyska, uszczelnienia, itp. mogą być smarowane środkiem smarnym nie spełniającym wymagań dotyczących środków dopuszczonych do kontaktu z żywnością pod warunkiem, że nie ma to niekorzystnego wpływu na żywność.

**Strefa niespożywcza:** wszystkie inne powierzchnie, nie mogące mieć bezpośredniego kontaktu z żywnością.

Regulacje dotyczące środków smarnych, przeznaczonych do stosowania w strefie niespożywczej nie są sprecyzowane.

Dokument ten precyzuje, że: **„użycie środków smarnych nie jest dozwolone w strefach spożywczych i spryskiwania, gdy mogą one mieć wpływ na strefę spożywczą” i „należy przedsięwziąć wszelkie kroki, aby uniknąć tego, by przecieki środków smarnych nie przedostały się do tych stref. Jeżeli okaże się to niemożliwe, elementy przeznaczone do smarowania powinny móc funkcjonować przy użyciu dozwolonych, spożywczych środków smarnych”.**

W Stanach Zjednoczonych, wykaz środków smarnych dopuszczonych do przypadkowego kontaktu z żywnością, znajduje się w „Code Federal Regulations 21”. Produkty, aby mogły zostać zatwierdzone, podlegają przepisom dotyczącym:

- **składu środków smarnych:** używane składniki muszą znajdować się na liście substancji dozwolonych, nie stwarzających zagrożenia dla żywności. Muszą one odpowiadać wszystkim wymogom stawianym we wstępnym zezwoleniu;
- **warunków użytkowania:** ich ilość musi stanowić niezbędne minimum, aby otrzymać oczekiwany techniczny efekt, a ich dodatek do żywności nie może przekroczyć ustalonych granic.

Wspomniane ustawodawstwo definiuje dwa poziomy substancji smarnych, przeznaczonych dla przemysłu spożywczego:

<sup>2</sup> Dz. U. z 1996 r. Nr 108 poz. 520.

<sup>3</sup> Dz. U. z 2001 r. Nr 63, poz. 634 (z późniejszymi zmianami).

<sup>4</sup> Dz. U. z 2001 r. Nr 128, poz. 1408 (z późniejszymi zmianami).

<sup>5</sup> Dz. U. z 2002 r. Nr 135, poz. 1145.

<sup>6</sup> PN-EN 1672-2:1999 Maszyny dla przemysłu spożywczego – Pojęcia podstawowe – Wymagania z zakresu higieny.

- **poziom USDA H1:** Środki smarne, zaklasyfikowane jako „dopuszczone” do przypadkowego kontaktu z artykułami żywnościowymi,
- **poziom USDA H2:** Środki smarne, zaklasyfikowane jako „nie dopuszczone” do przypadkowego kontaktu z artykułami żywnościowymi, ale możliwe do stosowania w przemyśle spożywczym.

## 21.4 Konstrukcja maszyn

Ryzyko zanieczyszczenia żywności środkami, jakie przedstawia proces smarowania, w przypadku produktów spożywczych, przeznaczonych do masowej konsumpcji oraz farmaceutyków i leków, stanowi jeden z problemów, który jest brany pod uwagę, już na etapie projektowania maszyn. Maszyny stosowane w przemyśle spożywczym wymagają smarowania podobnie jak inne maszyny o analogicznej konstrukcji. W konstruowaniu tych maszyn są jednak stosowane określone zasady wynikające z troski o zdrowie konsumentów.

W projektowaniu współczesnych maszyn dla przemysłu spożywczego bierze się oczywiście pod uwagę typowe kryteria mechaniczne (stosowane obciążenie, ciśnienie w układzie, geometrię styku, prędkość poślizgu lub toczenia się), jak również warunki środowiskowe (temperatura, rodzaj środowiska, rodzaj materiałów, z którymi urządzenie ma kontakt). Dochodzi jednak do tego również podejście specyficzne, mające na celu ograniczenie fizycznych możliwości zanieczyszczenia wyrobu, poprzez:

- stosowanie odpowiednich materiałów konstrukcyjnych, które w kontakcie z surowcami i wyrobami nie wpływają niekorzystnie na jakość wyrobu; nie powinny one nadawać wyrobom obcego zapachu, smaku lub zabarwienia; powinny to być materiały odporne na korozję, nie zanieczyszczające wyrobu i nie absorbujące,
- stosowanie gładkich powierzchni stykających się z surowcami i wyrobami, łatwych do czyszczenia i dezynfekcji,
- właściwe geometryczne rozłożenie elementów w maszynie, tak aby środki smarne i inne substancje pomocnicze nie mogły wchodzić w kontakt z surowcami i wyrobami,
- redukcję ilości stosowanych środków smarnych do poziomu niezbędnego, do zapewnienia prawidłowego procesu smarowania (przeciwdziałanie tendencji ich nadmiernego zużycia),
- napędy i łożyska powinny być zlokalizowane poza strefą kontaktu z surowcami i wyrobem,
- tam, gdzie jest to możliwe zapewnienie funkcjonowania maszyny bez smarowania lub stosowanie materiałów samosmarujących,
- użycie wody, jako cieczy hydraulicznej lub środka smarnego,
- użycie do smarowania przetworzonego środka spożywczego,
- w przypadkach, gdy niezbędne jest stosowanie tradycyjnych środków smarnych, powinny one spełniać kryteria dopuszczenia do przypadkowego kontaktu z żywnością.

Wymagania przemysłu spożywczego niekiedy są tak duże, że ideałem byłaby praca bez substancji smarujących. To radykalne rozwiązanie jest jednym z możliwych sposobów postępowania, ale ma ono również pewne złe strony. Rozwiązania takie są na ogół mniej skuteczne, pojawiają się problemy zanieczyszczeń stałych, powstających w procesach zużycia współpracujących powierzchni, powstawanie powierzchni porowatych itd.

Należy brać pod uwagę, że środki smarne w przemyśle spożywczym służą często do smarowania elementów ze stali nierdzewnej, bardzo czułych na zatarcie. Obecność wody czy pary, kwaśne lub alkaliczne środowisko, sprzyjają zmywaniu substancji smarujących ze smarowanych powierzchni, co może spowodować zatarcie skojarzenia trących.

Funkcjonowanie maszyn „na sucho” powoduje też szybsze zużycie maszyn, a także zanieczyszczenie żywności poprzez cząsteczki metali. Stosowane w niektórych rozwiązaniach polimery (spiek z PTFE) mają porowate powierzchnie, trudne do czyszczenia w sposób gwarantujący zachowanie higieny. W porach mogą rozwijać się drobnoustroje, skazujące gotowy wyrób.

Innym sposobem postępowania jest możliwość zastąpienia oleju wodą. Jest to możliwe w mechanizmach z napędami hydraulicznymi (dźwignie, pompy, silniki hydrauliczne). Takie właśnie rozwiązania proponuje wielu konstruktorów maszyn, w których obecność wody w wyrobie nie jest problemem. Głównymi zaletami takiej techniki są:

- usunięcie możliwości dostania się wody lub kondensacji pary wodnej w elementach przenośnych, co pozostawia swobodę instalowania silników w miejscu lepiej do tego przystosowanym,
- nieszczelności układu nie przedstawiają żadnego problemu z punktu widzenia higieny,
- nie ma problemu miejscowego wytwarzania ciepła lub problem ten jest zredukowany do minimum.

## 21.5 Środki smarne dla przemysłu spożywczego

W maszynach przemysłu spożywczego, do smarowania odpowiednich układów i skojarzeń trących, są stosowane następujące rodzaje środków smarnych i cieczy eksploatacyjnych:

- oleje do układów przelotowych,
- oleje maszynowe,
- oleje hydrauliczne,
- oleje przekładniowe,
- oleje sprężarkowe,
- oleje do pomp próżniowych,
- smary plastyczne do łożysk ślizgowych, łożysk tocznych, przegubów, łańcuchów transporterów,
- rozpuszczalniki i środki antyadhezyjne do uwalniania wyrobów z form,
- oleje oraz inne środki do mycia i płukania układów maszyn.

W stosunku do środków smarnych i innych cieczy eksploatacyjnych stosowanych w przemyśle spożywczym, obok wymagań stawianych normalnym środkiem smarnym, są stawiane wymagania specyficzne, dotyczące braku: toksyczności, działania fizjologicznego (brak smaku i zapachu). Takie środki smarne, w skrócie, są nazywane środkami „do kontaktu z żywnością”.

W odniesieniu do środków smarnych, stosowanych w przemyśle spożywczym, są stosowane takie same wymagania fizykochemiczne i eksploatacyjne jak w analogicznych maszynach, używanych w innych gałęziach przemysłu, ponieważ pełnią one te same funkcje. Przykładowo, środki smarne stosowane w przemyśle spożywczym takie jak: cieczy hydrauliczne, oleje smarne, smary plastyczne itp., muszą spełniać podstawowe wymagania podobne do środków stosowanych w przemyśle metalurgicznym, z uwzględnieniem warunków pracy (temperatury, ciśnienia, nacisków, odporności na wymywanie wodą itp.). Do technicznych wymagań dochodzą wymagania specyficzne, jak brak: toksyczności i działania fizjologicznego, w zakresie: zapachu, smaku oraz powodowania zabarwień. W praktyce eksploatacyjnej, w przemyśle spożywczym, są stosowane następujące rodzaje środków smarnych:

- **Środki smarne stopniowo zanikające.** Są to substancje z tzw. „suchym filmem”, rozkładające się cienką warstwą na smarowanej powierzchni, po wyparowaniu rozpuszczalnika. Użycie tego typu środka smarnego pozwala, przy małych ilościach, na ewentualny kontakt z wyrobami; pod warunkiem, że są to oleje głęboko rafinowane, pozbawione zapachu, tzw. oleje białe, przedstawione szerzej w p. 20.5.15. Najczęściej są one aplikowane smarownicami kropłowymi lub poprzez układy centralnego smarowania, rozpylane dyszami;
- **Środki smarne ciekłe.** Podobnie jak klasyczne oleje smarne czy hydrauliczne, są to substancje składające się z oleju białego lub innego, dopuszczonego do stosowania w przemyśle spożywczym oraz dodatków z listy dopuszczonych „do kontaktu z żywnością”, nadających im szczególne, wymagane właściwości eksploatacyjne.
- **Emulsje wodno-olejowe.** Są to emulsje olejów bazowych, dopuszczonych do stosowania w przemyśle spożywczym, najczęściej olejów roślinnych, emulgatora z listy dopuszczonych

do kontaktu z żywnością oraz wody. Emulsje takie są stosowane jako środki antyadhezyjne do uwalniania wyrobów z form.

- **Smary plastyczne.** Podobnie jak klasyczne smary plastyczne, są to substancje złożone w części z białego oleju bazowego (minimum 80%) i nietoksycznego środka zagęszczającego, uwalniającego stopniowo olej w czasie procesu smarowania;
- **Smary stałe.** Są one używane albo jako dodatki do ciekłych środków smarnych lub smarów plastycznych (w celu polepszenia ich właściwości w trakcie pracy w ostrych warunkach eksploatacyjnych) albo, zmieszane z żywicami, tworzą na powierzchni materiałów konstrukcyjnych lakier zmniejszający tarcie.

Środki smarne, przeznaczone „do kontaktu z żywnością” można zdefiniować jako substancje mające wszystkie, niezbędne cechy środka smarnego, a jednocześnie nie wywołujące skutków fizjologicznych. Następujące substancje mogą uzyskać homologację jako środki smarne „do kontaktu z żywnością”: oleje białe, inne specjalne oleje lub smary plastyczne, w skład których wchodzi substancje dozwolone do stosowania w przemyśle rolno-spożywczym, z którymi żywność może wejść w przypadkowy kontakt. Muszą one odpowiadać następującym podstawowym wymaganiom:

- zapewniać właściwy proces smarowania maszyn,
- nie mogą być toksyczne, wywoływać skutków fizjologicznych, muszą być bez zapachowe, bez smakowe,
- spełniać wymagania odpowiednich uregulowań prawnych, przepisów i norm; muszą być zaakceptowane na międzynarodowym rynku.

Substancje takie, a także ich składniki powinny posiadać homologację kompetentnych w tym zakresie instytucji.

W przypadku produktów żywnościowych, za dopuszczalne uznaje się w nich stężenie środków smarnych na poziomie 10 mg/kg (ppm).

## 21.6 Skład chemiczny

Środki smarne dla przemysłu spożywczego, przeznaczone do stosowania w strefie spożywczej, analogicznie jak inne środki smarne składają się z trzech głównych składników:

- oleju bazowego (naftowego głęboko rafinowanego oleju białego, odpowiedniego rodzaju oleju syntetycznego lub ciekłego tłuszczu naturalnego),
- dodatków uszlachetniających, dopuszczonych do stosowania; zapewniają one uzyskanie niektórych z wymaganych właściwości eksploatacyjne,
- zagęszczaczy i wypełniaczy.

**Oleje bazowe.** Jako oleje bazowe mogą być stosowane oleje mineralne, głęboko rafinowane kwasowo lub z użyciem technologii wodorowych, tzw. oleje białe (patrz p. 20.5.15). Dopuszczalne jest również stosowanie wielu syntetycznych olejów bazowych (estry, PAO, PAG, silikony), naturalnych ciekłych tłuszczów zwierzęcych lub olejów roślinnych. Wymienione oleje bazowe mogą być także składnikami różnych kompozycji środków smarnych: smarów plastycznych, emulsji wodno-olejowych itp. Jako oleje bazowe są wykluczone zwykłe oleje mineralne oraz substancje zawierające związki halogenowe.

**Dodatki.** Jako dodatki do olejów i smarów mogą być stosowane wyłącznie substancje wymienione w wykazie publikowanym przez Komisję Europejską lub FDA. W składzie środków smarnych dla przemysłu spożywczego są stosowane:

- inhibitory utlenienia i korozji,
- dodatki smarnościowe,
- emulgatory,
- środki antyadhezyjne.

W składzie środków smarnych nie są tolerowane żadne dodatki zawierające metale ciężkie.

**Zagęszczacze i wypełniacze.** Jako zagęszczacze i wypełniacze mogą być stosowane wyłącznie substancje wymienione w wykazie publikowanym przez Komisję Europejską lub FDA. Dozwolone są np. proste mydła wapniowe, mydła kompleksowe (Al, Ca, Li), nie-

organiczne zagęszczacze krzemionkowe i bentonity, a także PTFE. Dozwolone są również kompleksowe sulfoniany wapnia. Zabronione są natomiast mydła proste innych metali (Al, Na, Ba, Li), zagęszczacze nieorganiczne lub grafit, poliuretany, a także wypełniacze metaliczne (Ag, Cu, Mo, Zn).

## 21.7 Zasady stosowania

Problemy smarowania przejawiają się przez całe „życie” maszyny czy instalacji, stąd znaczenie funkcji „serwisowej”, zarówno, jeśli chodzi o opracowanie jasnych i precyzyjnych instrukcji dotyczących: utrzymania ruchu, mówiących o wyposażeniu, programów systematycznych przeglądów, jak i o uczeniu personelu na problemy smarownicze oraz jego kształceniu.

Jak powszechnie wiadomo, najlepsze zalecenia nic nie znaczą, jeśli nie zostaną zastosowane w praktyce. Powinno być podkreślone znaczenie wykrywania i eliminacji wycieków, czyszczenia jednorazowymi ścierkami, sposoby ponownego nałożenia warstw ochronnych po przeglądzie itp. Prawidłowy proces smarowania opiera się na znajomości trzech elementów:

- układów poddawanych smarowaniu,
- systemu smarowania (czy też organizacji serwisu),
- właściwości środków smarnych.

Zalecenia jakie powinny uwzględniać instrukcje smarownicze, można podsumować w następujący sposób:

- właściwy wybór miejsca zainstalowania smarowanych mechanizmów (na przykład, nie należy umieszczać przekładni powyżej przenośnika żywności),
- takie zaprojektowanie smarowanych mechanizmów, aby ułatwić ich czyszczenie i smarowanie bez możliwości przeniesienia środka smarnego do miejsc, w których może nastąpić zanieczyszczenie żywności,
- instalacja urządzeń osłaniających smarowane urządzenia (obudowy, rynny),
- zapewnienie szczelności układów hydraulicznych lub innych mechanizmów podlegających obiegowemu smarowaniu,
- wprowadzenie cyklu dokładnych przeglądów serwisowych, z określeniem właściwych rodzajów środków smarnych, dopuszczonych do stosowania i sposobów ich użycia.

Zanieczyszczenia artykułów spożywczych przez środki smarne można uniknąć poprzez:

- takie zaprojektowanie maszyn, które zmniejsza fizyczne możliwości zanieczyszczenia oraz zapewnia: geometryczne rozłożenie elementów, redukcję niezbędnej ilości środków smarnych, funkcjonowanie maszyn na sucho,
- użycie środków smarnych nie wywołujących skutków fizjologicznych lub najlepiej posiadających homologację,
- zastosowanie odpowiednich procedur kontroli jakości.

We Francji problematyką przeciwdziałania zanieczyszczeniu żywności zajmuje się CERN<sup>7</sup>. Organizacja ta wydała specjalny przewodnik, pomyślany w taki sposób, aby użytkownicy środków smarnych w przemyśle spożywczym, mający na względzie dobrze pojęty własny interes, mogli używać go jako odnośnik do homologacji. Producenci środków smarnych, którzy stosują się do zaleceń tego przewodnika, mogą umieszczać na swojej dokumentacji technicznej lub handlowej napis: „**Skład środków smarnych jest zgodny z Przewodnikiem CNERNA - 1992 r.**” i na opakowaniach: „**Środek smarujący zgodny z Przewodnikiem CNERNA - 1992 r.**”. Uważa się, że przewodnik CNERNA jest w chwili obecnej dobrym rozwiązaniem. Przewodnik ten odpowiada kodeksowi dobrego nadzoru, a możliwość naniesienia informacji na etykiety środków smarnych, gwarantuje pewne bezpieczeństwo.

Punktem wyjścia dla opracowania przewodnika była obszerna ankieta, przeprowadzona wśród przedstawicieli przemysłów naftowego i chemicznego, mająca na celu określenie ewentualnego

<sup>7</sup> CERN – Centre National de Coordination des Etudes et Recherches sur la Nutrition et l’Alimentation.

ryzyka, pochodzącego od różnych składników środków smarnych. Kwestionariusz wysłany do firm, pozwolił na zebranie danych chemicznych, toksykologicznych i technologicznych. Dotychczas dostawcy środków smarnych i producenci sprzętu wybierali produkty, które odpowiadały w rzeczywistości jedynie kryteriom technicznym i ekonomicznym. Teraz, korzystając z przewodnika CNERNA, mogą oni wziąć pod uwagę również kryterium przydatności dla przemysłu spożywczego.

Poza wyborem środków smarnych przewodnik CNERNA dostarcza rekomendacji dotyczących adekwatności urządzeń, na

przykład na temat konieczności spisania stref możliwych źródeł zanieczyszczenia i punktów smarowania. Porady dotyczą również kształcenia personelu, który jest uważany za trzeci, kluczowy element właściwego procesu smarowania. Przykładem specyficznej kontroli jakości może być rzeźnia, w której polecono odpowiednio barwić oleje hydrauliczne. Sposób ten zastosowano jako jeden ze środków kontroli, gdyż poprzez sprawdzenie czy mięso nie zostało poplamione można upewnić się, czy nie było przecieków cieczy hydraulicznej.

