

DIETER FRANCISZEK GIEFING

Biooleje przeznaczone do smarowania układu tnącego pilarek*

Bio-oils for Lubrication of Cutting System of Power Saws

Głównymi przyczynami obumierania lasów są emitowane do atmosfery produkty spalania surowców energetycznych, wykorzystywanych przez zakłady przemysłowe, pojazdy i maszyny robocze. Na szczególną uwagę leśników zasługują maszyny wykorzystywane przy wykonywaniu zabiegów gospodarczych w leśnictwie. W takim przypadku substancje toksyczne działają bezpośrednio na czuły ekosystem leśny. Źródłami emisji substancji toksycznych następującej w trakcie pracy maszyn są:

- układ wydechowy,
- skrzynia korbowa silników 4-suwowych,
- układ zasilania,
- układ smarowania,
- rozlewanie paliw i olejów w trakcie napełniania zbiorników.

Rozmiar skażenia środowiska leśnego olejem maszynowym, stosowanym do smarowania urządzeń tnących pilarek – wobec otwartego charakteru układu smarowania, wyrzucającego cały zużyty olej w otaczające środowisko – nie może pozostać niezauważony. Układ smarowania urządzenia tnącego pilarek, obok układu wydechowego maszyn roboczych i pojazdów, jest najpoważniejszym źródłem emisji substancji toksycznych w leśnictwie (3). Nie bez znaczenia pozostaje także fakt, że pilarki nadal pozostają podstawowym urządzeniem wykorzystywanym w pozyskiwaniu drewna.

Problem skażenia środowiska przez olej maszynowy stał się przedmiotem badań wielu autorów. Według A. Hartwiga i K. Keilena (4) w warunkach zrębowych do gleby przedostaje się około 0,2 l oleju maszynowego na 1 m³ pozyskanego surowca. Przy pozyskaniu drewna w granicach 24 mln m³ można przyjąć, że co roku do gleby przedostaje się co najmniej 5 000 000 litrów oleju. W rzeczywistości wielkość ta jest większa w związku z prowadzonymi cięciami przedrębными, gdzie jednostkowe zużycie paliwa (na

* Praca wykonana w ramach CPBR 04.10

1 m³ pozyskanego surowca) jest znacznie wyższe (3). Niewielka masa drzew pozyskiwanych w czyszczeniach późnych i trzebieżach wczesnych powoduje znaczny wzrost zużycia oleju przy pozyskaniu 1 m³ drewna. Ponadto przy prowadzeniu czyszczeń często spotykamy się z minimalnym lub całkowitym zaniechaniem pozyskiwania drewna.

Stawianie problemu emisji olejów maszynowych w grupie emitowanych substancji toksycznych stanowiących istotne zagrożenie dla lasów może spotkać się z zarzutem, że ilość wyemitowanego oleju na jednostkę powierzchni nie jest duża, zaś przy niewielkiej częstotliwości nawrotów cięć można się liczyć z biologiczną odbudową ekosystemów leśnych. Argumentacja taka wydaje się jednak całkowicie nieuzasadniona wobec:

- braku w przyrodzie organizmów wyspecjalizowanych w utylizacji ropy naftowej i jej pochodnych,
- małej lotności olejów maszynowych pochodzenia mineralnego, co uniemożliwia ich wyparowywanie,
- nierozpuszczalności olejów maszynowych pochodzenia mineralnego w wodzie, co wyklucza ich wypłukiwanie,
- prawdopodobieństwa kompleksowego, wraz z innymi emitowanymi substancjami toksycznymi, oddziaływania olejów na ekosystemy leśne.

Znaczenie skażenia środowiska olejami mineralnymi jest szczególnie duże w związku z silnymi własnościami ekotoksycznymi zużytych olejów. Aby ograniczyć stopień skażenia środowiska leśnego w wyniku pracy pilarek, w wysoko rozwiniętych krajach podjęto produkcję olejów maszynowych syntetycznych oraz olejów pochodzenia roślinnego.

Pierwszych prób wyprodukowania nietoksycznego dla środowiska leśnego oleju dokonano przed 1985 rokiem. Podjęto wtedy produkcję oleju na bazie glikolu. Charakteryzuje się on brakiem własności toksycznych w stosunku do środowiska leśnego oraz jest łatwo wypłukiwany z gleby w związku z rozpuszczalnością w wodzie.

W tym samym czasie w Skandynawii (5) dokonywano prób wyprodukowania olejów maszynowych na bazie olejów roślinnych. Podobny kierunek badań podjęto w RFN. Podstawową częścią badań było sprawdzenie praktycznej przydatności wyprodukowanych olejów. Każdy olej testowano w trzech różnych ośrodkach. Porównywano efekty smarowania urządzeń tnących pilarek bioolejami z efektami ich smarowania olejami mineralnymi produkcji najbardziej znanych na świecie firm. W obydwu przypadkach pilarki pracowały w analogicznych warunkach. Podstawowymi kryteriami oceny były: wydłużenie piły łańcuchowej, zużycie prowadnicy, zużycie oleju, zmiany własności oleju (płynność, lepkość), zróżnicowanie gęstości oleju zimnego i ciepłego, procesy korozyjne elementów pilarki, działanie hamulca piły łańcuchowej i inne.

Badania te przeprowadzono dla pilarek o maksymalnej mocy do 4 kW w czasie cięcia średnio twardego i twardego drewna drzew liściastych i iglastych. Kontynuowane będą badania nad możliwością zastosowania bioolejów do smarowania urządzeń tnących mocno obciążonych pił łańcuchowych, napędzanych silnikami dużej mocy i wyposażonych w prowadnice o dużej długości. Umożliwi to ewentualne określenie zakresu smarowania bioolejem urządzeń tnących pilarek w zależności od ich mocy.

Spośród 23 przetestowanych gatunków bioolejów jeden, wyraźnie uszlachetniony został wyprodukowany na bazie glikolu, u pozostałych, zakwalifikowanych do dalszych badań, podstawowym surowcem był olej rzepakowy (7). Według W. Denningera (1) oleje produkowane na bazie glikolu nie charakteryzują się tak doskonałymi własnościami smarowymi jak oleje produkowane na bazie olejów roślinnych. Ponadto wycofywane są one z ekosystemów leśnych przez wypłukiwanie, nie zaś ich biologiczną utylizację. Oznacza to, że przedostają się one do zbiorników wodnych, co mimo ich nietoksyczności, nie pozostaje obojętne dla środowiska.

W dalszej kolejności dokonywano oceny olejów pod kątem ich faktycznej nieuciążliwości dla środowiska leśnego. Podstawowym warunkiem był taki dobór składu chemicznego olejów, aby w zanieczyszczonym środowisku istniała możliwość ich szybkiej biologicznej utylizacji. Warunek ten spełniał oczywiście podstawowy surowiec, którym był olej rzepakowy. Powstał jednak problem dodatków uszlachetniających. W produkcji bioolejów wykluczono użycie dodatków uszlachetniających:

- zakwalifikowanych jako środki niebezpieczne;
- których składniki lub produkty rozkładu są niebezpieczne dla środowiska;
- zagrażające możliwością skażenia wody;
- których składniki lub produkty rozkładu mają zdolność reagowania ze związanym w związkach organicznych chlorem lub azotem.

Warunkiem zastosowania składnika chemicznego w grupie podstawowych bioolejów była jego co najmniej 70% utylizacja w ciągu 21 dni od chwili zanieczyszczenia nim środowiska leśnego. Za komponenty podstawowe uznano składniki, których wagowy udział był większy od 5%. Poddano ponadto badaniom laboratoryjnym użyte związki chemiczne oraz produkty ich rozkładu pod kątem ekotoksyczności.

W RFN wprowadzono oznaczanie towarów symbolem "Blaue Engel" (niebieski anioł). Nadawany jest on produktom nieuciążliwym dla środowiska, które jednocześnie charakteryzują się jakością nie ustępującą dotychczas produkowanym – skażającym środowisko – materiałom.

Oznaczenie "Blaue Engel" przyznano następującym gatunkom olejów maszynowych, przeznaczonych do smarowania układu tnącego pilarek (stan z dnia 21.09.1988 r.): BIO-TOP, LUBRICANT 150, KAJO, BIO-2000 oraz produkowanym przez inne firmy olejom o tym samym składzie chemicznym lecz innej nazwie, jak: Oest-Bio-Kettenfluid 88, GRUBE-BIOFORST, Reiffeisen BIO-KETTENÖL, TESSOL-BIO-FORST-Sägekettenthaftöl, AVIA-BIO-KETTENÖL-2000 (7).

Na podstawie badań porównawczych oleju BIO-TOP z olejami mineralnymi najlepszych firm światowych (6), stwierdzono uzyskanie lepszych efektów smarowania w przypadku zastosowania oleju BIO-TOP.

Na uwagę zasługują także wyniki badania środowiska zanieczyszczonego przez BIO-TOP (4). Biologiczne właściwości gleb zanieczyszczonych tym olejem zostają całkowicie odbudowane w ciągu 14 do 21 dni. Ponadto przy koncentracji od 1 do 100 mg/l roztworu glebowego nie zaobserwowano statystycznie istotnych zmian w przyroście korzeni. Nie

zaobserwowano także toksycznych właściwości w stosunku do ryb przy próbie w roztworze o stężeniu 10 mg/l.

Przedstawione tu wyniki badań zgodne z opinią D. Frane'a (2) o braku toksycznych właściwości oleju BIO-TOP w stosunku do środowiska.

Aktualnie prowadzi się badania nad możliwością zastosowania bioolejów w urządzeniach hydraulicznych oraz do smarowania silników dwusuwowych.

Cena olejów nie zakłócających trwale ekosystemów leśnych jest jednak wyższa od cen olejów mineralnych. Ponadto zastosowanie bioolejów wymaga ich importu lub zakupu licencji na ich produkcję w związku z brakiem odpowiednich rodzimych technologii. Na obecnym etapie istotne jest opracowanie technologii cięć, których stosowanie powodowało będzie zminimalizowanie zużycia olejów (3). Tym niemniej, wobec wagi problemu ochrony środowiska, podjęcie wszelkich prac zmierzających do ograniczenia jego skażenia, w tym zastąpienie olejów mineralnych bioolejami, należy uznać za nie cierpiące zwłoki. W Polsce na bazie oleju rzepakowego jest produkowany olej PLANTOTAC-N, oznaczony symbolem "Blanc Engel". Jego szerokie zastosowanie ogranicza stosunkowo wysoka cena.

Wydaje się także, że godne naśladowania jest wprowadzenie symbolu, którym oznaczano by produkty nieuciążliwe dla środowiska.

Literatura

1. **Denninger W.:** Umweltbelastung verringern durch biologisch abbaubare Schmierstoffe. Holz.Zentralblatt nr 113, 1987.
2. **Frahe D.:** Sägeröl der Fa Schur, Bad Urach. Gutachten über Umweltverträglichkeit hin geprüft. Peutlingen 1987.
3. **Giefing D.F.:** Skażenie środowiska spalinami i olejami w wyniku prowadzenia cięć. Konferencja, temat nr 04.10.07, Warszawa-Sękocin 1988.
4. **Hartwig A., Keilen K.:** Die Umweltverträglichkeit von Bioölen. Allgemeine Forst Zeitschrift nr 7, 1977.
5. **Ruppert D.:** Verminderung der Umweltbelastung durch Motorsägen. Holz-Zentralblatt nr 111, 1987.
6. **Ruppert D., Seibert V.:** Läßt sich die Kettenschmierung bei Motorsägen umweltfreundlicher gestalten? Allgemeine Forst Zeitschrift nr 44, 1987.
7. **Ruppert D.:** Umweltfreundliche Motorsägen-Kettenschmiermittel erhalten das Umweltzeichen. Forsttechnische Informationen nr 10, 1988.

Summary

The pollution of forest environment is the main cause of forest decline. Toxic substances emitted into the environment in consequence of economic activity in the forests are also not insignificant.

In consequence of the work of power saws, at least 5 000 000 liters of machine oil infiltrate into the forest soils. A special threat to the environment results from the lack in the nature of organisms specialized in utilization of mineral oil and its derivats, from little volatility of machine oils, insolubility of the oils in water, as well as from the probability of cumulated, together with other imitted by the forest environment substances, toxic influence on the forest.

In the world, one produces, mainly of rape oil, bio-oils being not burdensome for the environment. They have been tested with great care. Their lubricating parameters are better than those of mineral machine oils produced by the bert world firms.

Taking into account the degree of threat to the forests, we consider to be necessary to undertake activities aimed at reducing the disturbance of forest environment in consequence of economic activity, by application of bio-oils and work technologies considerably disturbing the environment.