

# NOI SOLUTII TEHNOLOGICE PENTRU RECICLAREA FILTRELOR DE ULEI UZATE REZULTATE DIN EXPLOATAREA AUTOMOBILELOR

**Ing. Gheorghe MÂNEA,**  
S.C. MASTER S.A. – București



A absolvit Institutul Politehnic din Iași (astăzi U.T. „Gh. Asachi“), Facultatea de Mecanică, secția T.C.M. în anul 1972. A obținut titlul de master ing. în specialitatea Managementul m.a.i. la Facultatea de Inginerie mecanică și mecatronică, Universitatea „Politehnica” – București, în anul 2005. A funcționat ca asistent stagiar la I.P. Iași în perioada 1972-1976. Lucrează de peste 30 de ani în cercetarea m.a.i. la S.C. MASTER S.A. – București (fostul INMT – Institutul Național de Motoare Termice, până în anul 1991). Este consilier în P.I.–B.I. la Centrul de transfer tehnologic MASTER TT, membru al CNCPIR (Camera Națională a Consilierilor în Proprietate Industrială din România). Este expert tehnic în domeniul m.a.i. în cadrul MASTER – OCP. Are peste 65 de lucrări publicate în reviste naționale sau prezentate la diverse conferințe și simpozioane interne, este autor a 13 brevete de invenții.

**REZUMAT.** Lucrarea prezintă soluții tehnologice utilizate sau propuse pentru reciclarea filtrelor de ulei uzate rezultate din exploatarea automobilelor care urmăresc reducerea impactului asupra mediului, recuperarea oțelului și valorificarea energetică a materialului de filtrare din aceste filtre. De asemenea, lucrarea prezintă avantajele noulor soluții în raport cu tehnologiile curente de reciclare.

**Cuvinte cheie:** filtru de ulei, reciclare, impact de mediu.

**ABSTRACT.** The paper presents recent technological solutions which are used or proposed for the recycling of used oil filters resulting from the exploitation of automobiles which pursue the reduction of environmental impact, the recovery of steel and power capitalization of the filtration material of these filters. Also the paper presents advantages of new solutions in comparison with current recycling technologies.

**Key-words:** oil filter, recovery, environmental impact.

## 1. INTRODUCERE

Filtrul de ulei este un subansamblu component al instalației de ungere al motorului cu ardere internă de automobil care are rolul de a reține impuritățile din uleiul de ungere al motorului pentru a crește durata de viață a acestuia.

Primul filtru de ulei modern a fost inventat de Ernest Sweetland și George H. Greenhalgh în 1923 și a fost produs de firma Purolator Filters NA (S.U.A.). În 1954 firma WIX Filter (S.U.A.) a creat filtrul de ulei ușor detașabil (*spin-on*) care echipează și astăzi, aproape în exclusivitate, motoarele de autoturisme.

La acest tip de filtru, așa cum rezultă din fig.1, toate reперele componente sunt închise între un capac 1 și o carcasă cilindrică 2 care sunt asamblate nedemontabil prin bordurare. Fixarea filtrului pe blocul motor și demontarea acestuia în vederea înlocuirii cu un filtru nou se realizează ușor, prin rotirea întregului subansamblu în jurul axei alezajului filetat 1a, în scopul înșurubării sau deșurubării.

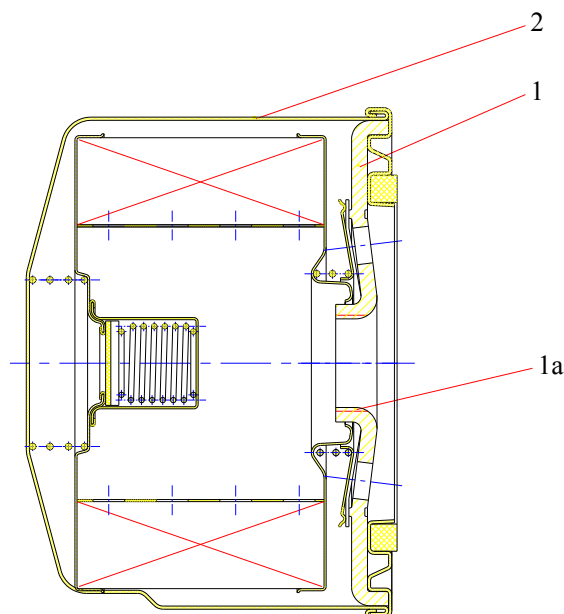


Fig. 1

La acest tip de filtru, așa cum rezultă din figura 1, toate reperele componente sunt închise între un capac 1 și o carcasă cilindrică 2 care sunt asamblate nedemontabil prin bordurare. Fixarea filtrului pe blocul motor și demontarea acestuia în vederea înlocuirii cu un filtru nou se realizează ușor, prin rotirea întregului subansamblu în jurul axei alezajului filetat 11, în scopul înșurubării sau deșurubării.

Datorită acestui fapt, într-un interval de aproximativ 15 ani, această soluție s-a generalizat la nivelul fabricației de filtre de motor cu ardere internă pentru automobil din S.U.A., din Europa și din Japonia.

Comoditatea modului de schimbare a filtrului a fost prezentată inițial ca un avantaj major dar în timp, ea s-a dovedit mai puțin importantă având în vedere problemele pe care le ridică filtrul după scoaterea sa din uz, el fiind tratat ca un deșeu periculos deoarece conține o cantitate remanentă de ulei de motor uzat precum și toate impuritățile reținute pe durata sa de funcționare.

În anexa 2 la HG 2406/2004, modificată și completată prin HG 1313/2006 și în Ordinul 625/2007 al MMDD este prevăzută metodologia de urmărire a reutilizării, reciclării și valorificării filtrelor de ulei uzate. De asemenea, HG 235/2007 prevede reglementări stricte privind gestionarea uleiurilor uzate, în special a uleiurilor provenite de la motoarele cu ardere internă. În HG 856/2002, care transpune în legislația românească Directiva 91/689/CEE, filtrele de ulei sunt incluse în categoria deșeurilor periculoase având codul 16 01 07\*.

## 2. RECICLAREA FILTRELOR DE ULEI, O DIRECȚIE DE ARMONIZARE A FABRICAȚIEI AUTOMOBILELOR CU PROBLEMELE PROTECȚIEI MEDIULUI

Menținerea automobilului ca mijloc de transport durabil în secolul 21 este legată de:

- acționarea tot mai hotărâtă în direcția reducerii impactului asupra mediului pe toată durata de viață a acestuia;
- atingerea nivelului apropiat de zero al emisiilor în toate domeniile pe care această industrie le implică;
- îmbunătățirea în continuare a performanțelor ecologice ale automobilului la un preț suportabil la nivelul de suportabilitate al consumatorului.

Pentru a ieși din categoria deșeurilor periculoase, conform reglementărilor EPA (U.S. Environmental Protection Agency) din 1992, filtrele de ulei uzate sunt perforate la partea sa superioară, curbată în exterior a carcasei, sunt menținute corespunzător pentru scurgerea uleiului rezidual timp de 12 ore după care sunt presate sau dezmembrate, uleiul uzat de motor fiind recuperat și reciclat. Conform unui studiu realizat în anul 2002 de AISI (American Iron and Steel Institute, Pittsburgh, Pennsylvania, S.U.A.) cantitatea, de ulei uzat rămasă în filtru în acest caz, în

special în materialul filtrant descrește până la 40%, iar dacă în continuare filtrul este deformat prin presare, în filtru rămâne doar 12% din cantitatea inițială.

În ipoteza că cel puțin la 40 % din autoturismele aflate în circulație la sfârșitul anului 2007 în România, filtrul de ulei este schimbat anual de două ori, se poate aprecia că numărul de filtre de ulei uzate este de peste 5 milioane bucăți/an.

Având în vedere masa medie a filtrelor de autoturisme de 0,35 kg și faptul că 84 % din masa filtrului este reprezentată de masa reperelor executate din oțel de calitate sau din oțel aliat pentru construcții, rezultă o cantitate de 147 t de oțel care poate fi reciclat anual. Dacă se ia în considerare conținutul energetic mediu al oțelului de 68 MJ/kg, rezultă că anual, în condițiile reciclării filtrelor de ulei uzate din România se pot economisi 10 TJ.

Intr-un filtru de ulei uzat, de tipul uzual utilizat la autoturisme, rămâne o cantitate de cca. 0,2 dm<sup>3</sup> de ulei uzat. Pentru cantitatea de filtre de ulei uzate rezultate din exploatarea automobilelor în România, rezultă anual în o cantitate de aproximativ 1000 m<sup>3</sup> de ulei uzat, cu masa de 855 t.

Dacă se iau în considerare determinările EPA conform cărora o unitate de volum de ulei uzat, determină contaminarea a 10<sup>6</sup> unități de volum de apă potabilă, uleiul uzat conținut în filtrele de ulei uzate și rămas necolectat, poate conduce în România, la contaminarea anuală a peste 10<sup>9</sup> m<sup>3</sup> de apă potabilă. De asemenea în cazul unui management defectuos al filtrelor de ulei uzate, pot fi afectate solul și/sau apele subterane și cele de suprafață.

Prin regenerarea cantității de ulei rezultate din filtre se pot obține cel puțin 750 m<sup>3</sup> de ulei regenerat cu care se poate asigura schimbarea uleiului la aproximativ 260 000 de autoturisme. Având în vedere conținutul energetic mediu al uleiului uzat de motor, în cazul utilizării sale drept combustibil, de exemplu în fabricația cimentului, se poate obține în România, anual, o cantitate de energie termică de 39 TJ.

Ca urmare, nu este prea devreme să privim cu maximă atenție obiectivul esențial prevăzut la art.15 din HG 2406/2004 pentru perioada după 1 ianuarie 2015, când numai 5% din masa medie (la gol) pe vehicul și an, pentru toate vehiculele scoase din uz, va fi admisă ca nevalorificabilă și nevalorificabilă, deci va reprezenta *deșeu RA* (Residue Automotive) sau *deșeu ASR* (Automotive Shredder Residue).

## 3. SOLUȚII TEHNOLOGICE ACTUALE ȘI DE PERSPECTIVĂ PENTRU RECICLAREA FILTRELOR DE ULEI UZATE

În prezent, în România, având în vedere vechimea relativ mare a vehiculelor scoase din uz (peste 18 ani), atenția este concentrată doar pe reciclarea materialelor

metalice, feroase și neferoase rezultate din dezmembrarea acestora. Filtrele de ulei uzate sunt reciclate prin shredderizare (fragmentare) odată cu motorul pe care sunt montate. Tratarea preliminară a vehiculului scos din uz (eliminarea selectivă a fluidelor periculoase) nu permite extragerea cantității remanente de ulei uzat din filtru.

Ideea dezmembrării filtrelor de ulei uzate în vederea reutilizării unor repere din construcția lor (capac de închidere, repere ale subansamblului supapa de by-pass, arc de susținere a elementului filtrant) care sunt încă în stare de funcționare) economisind materiale și manopera pentru realizarea unor repere de același fel pentru filtre noi și de recuperare a uleiului uzat rămas în filtre a apărut cu peste un deceniu și jumătate în urmă.

Instalațiile concepute și realizate până în acest moment, sunt protejate prin brevetele de invenție din S.U.A., din Europa (Germania, Franța, Spania, Rusia) și din Japonia. Dintre cele mai recente brevete de invenție care au ca obiect instalații de dezmembrare a filtrelor de ulei uzate sunt menționate ca reprezentative următoarele: US 5 214 830, US 5 321 877, US 5 447 573, US 6 584 665 și US 2005/0160 590 din S.U.A., DE 3 720 542, DE 936 004, DE 4 009 398 și DE 4 237 191 din Germania, FR 2 796 870 din Franța, EP 2 274 676 din Spania, RU 2 275 259 din Rusia, 2001-71 211, JP 2001 - 269 811, JP 2004 -1 150, JP 2004 - 17 273 și JP 2006 – 000980 din Japonia.

Deși sunt diferite constructiv, toate aceste soluții au un element comun care constă în faptul că dezamblarea filtrului se realizează prin decuparea carcasa deasupra zonei de bordurare a acesteia cu discul profilat fixat pe capacul de închidere.

Astfel, carcasa nu mai poate fi utilizată iar capacul de închidere necesită pentru reutilizare operații suplimentare de eliminare a îmbinării bordurate. Sunt supuse unei reciclări secundare la un nivel valoric inferior sau sunt utilizate, adesea ca material combustibil, materialele nemetalice (hârtie, cauciuc) provenite din reperele care nu mai pot fi utilizate după dezmembrare și nici nu pot fi recondiționate. Uleiurile recuperate din filtrele de ulei uzate sunt recondiționate prin regenerare în mică măsură, de cele mai multe ori, ele sunt valorificate prin combustie.

#### 4. CONCLUZII

- Materiale implicate în fabricația filtrelor de ulei sunt numeroase, din diverse categorii, în majoritatea cazurilor sunt de tipul neregenerabil, motiv pentru care reciclarea lor este și rămâne un aspect cheie pentru creșterea competitivității acestei activități industriale.

- Reciclarea materialelor trebuie să devină o activitate permanentă incluzând toate fazele, de la concepția filtrului de ulei până la scoaterea acestuia din uz, beneficiind de feed-back privind rezultatele obținute în tot lanțul de procese implicate.

- Reciclarea avansată a materialelor contribuie substanțial la implementarea managementului consolidat al mediului care permite ca mediul și economia să coexiste armonios.

#### 5. BIBLIOGRAFIE

1. \* \* \* *Analysis of Disposal Methods for Do – It – Yourself Used Oil Filters*. Report of January 2001. Minnesota Pollution Control Agency.
2. \* \* \* *Management of Used Oil Filters*. Report of North Dakota Department of Health – Division of Waste Management.
3. **Ralph M. Smailer, Gregory L. Dressel, Jennifer Hsu Hill**. *A Feasibility Study for Recycling Used Automotive Oil Filters in a Blast Furnace*. Final Report, January 2002, prepared for U.S. Department of Energy by American Iron and Steel Institute Technology Roadmap Program Office Pittsburg, PA.
4. \* \* \* *Used Oil and Oil Filters Management Report 2003* of DTSC within California Environmental Protection Agency.
5. **Rozycki Richard**. *Apparatus for recycling used oil filters*. Brevet US 5 214 830.
6. **Brittan Charles, Ross Gilbert**. *Method and apparatus for cutting oil – filter canisters*. Brevet US 5 322 877.
7. **Christensen James R**. *Process for cleaning used gas plant filters*. Brevet US 5 447 573..
8. **Sabesky Ivan**. *Method and apparatus for separating components of filters and fuel*. Brevet US 6 584 665.
9. **Scheu Siegfried**. *Vorrichtung zum Öffnen und Zerlegen von gebrauchten Öl- und Kraftstofffilterpatronen*. Brevet DE 3 720 542.
10. **Klenk Manfred**. *Ölfilterschneidegerät zum Auftrennen von Ölfilterpatronen*. Brevet DE 3 936 004.
11. **Knapp Karl-Heinz**. *Einrichtung zum Öffnen von Ölwechselfiltern*. Brevet DE 4 009 398 A1.
12. **Oel Heinrich**. *Verfahren und Vorrichtung zum Zerlegen, Recyceln und Entsorgen eines gekapselten Ölfilters*. Brevet DE 4 239 191 C1.
13. **Prangere Roland**. *Dispositif de decoupe de filters a huile, notamment de vehicules automobiles*. Brevet FR 2 796 870.
14. **Alfredo Caballero Rodriguez**. *Maquina para el reciclaje de todo tipo de filtros de aceite de motor asi como de filtros de gasolina y gas – oil*. Brevet EP 2 274 676.
15. **Koltunov Gheorghii Anatolievici**. *Sposob porezki filtrov ocistki masla*. Brevet RU 2 275 259.
16. **Kawaguki Kazuo, Kuboyama Tokayoshi**. *Disassembling device for cartridge type filter element*. Brevet JP 2001 - 71211
17. **Akaishi Masami, Yanai Fumio**. *Dismantling device for filter element*. Brevet JP 2001 – 269811
18. **Aoki Nabuyuki**. *Oil filter dismantling device*. Brevet JP 2004 – 1150.
19. **Ishii Minoru**. *Oil filter dismantling device*. Brevet JP 2004 – 17273.
20. **Ishikawa Yoshiharu**. *Dismantling device for oil filter of the like*. Brevet JP 2006 – 000980.