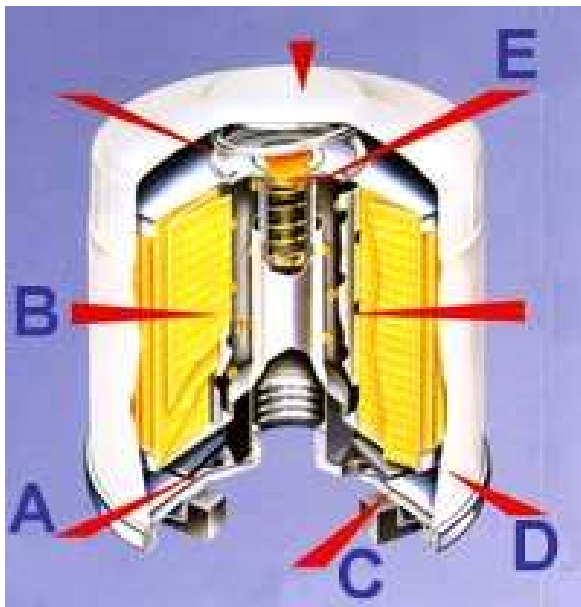


Масляний фільтр: чим краще папір, тим більше ресурс

На зорі автомобілебудування двигуни постійно виходили з ладу. Пробіг без ремонту в сотню-другу кілометрів вважався досягненням. Причина подібного стану речей полягала не стільки в слабкості конструкції, а швидше у відсутності системи очищення палива, повітря і масла. Пил, частинки розпаду, потрапляли в двигун і знищували його. Ситуація змінилася в 20-х роках минулого століття, коли почали встановлювати фільтри. Піонером був масляний фільтр «Purolator» (Pure Oil Later - чисте масло на виході). Міжремонтний пробіг став обчислюватися тисячами кілометрів. Незважаючи на те, що автомобілебудування зробило крок далеко вперед, від якості масляного фільтру (рисунок 1) як і раніше залежить ресурс і надійність роботи двигуна.



де; А-запобіжний клапан, запобігає витіканню масла з двигуна в піддон при непрацюючому ДВЗ, В- фільтруючий елемент, С-Герметик, D- металевий корпус, E-перепускний клапан, спрацьовує в разі забруднення фільтруючого елемента.

Рисунок 1- Масляний фільтр.

Головним завданням фільтру є захист і очищення масляного контура від домішок і продуктів розпаду. Моторне масло, крім змащення ще охолоджує і

очищає поверхні двигуна від продуктів зносу і неповного згорання палива. Певний обсяг пилу потрапляє в циліндри і через повітряний фільтр в залежності від умов експлуатації та стану повітряного фільтра. Масло, захоплює всі забруднення, виносить їх в піддон двигуна, де і проходить через фільтруючий елемент. Якщо очищення не буде, то забруднення, перетворившись на абразив, за короткий термін «уб'ють» двигун. При холодному пуску, пікових рівнях тиску при частих спробах пуску, а також при тривалій їзді на високих швидкостях масляний фільтр забезпечує мастило за рахунок власного резервуару та системи клапанів двигуна. Пропускний клапан при підвищених навантаженнях направляє масляний потік, минаючи паперовий фільтруючий елемент. А протидренажний клапан запобігає витікання масла в картер двигуна при вимкненому двигуні.

Папір - головна деталь

Всі сучасні масляні фільтри по конструкції однакові. Розрізняються технологією виготовлення і матеріалами. Основною деталлю масляного фільтра є фільтруючий елемент, який виготовляється із спеціального паперу. Практично всі світові автогіганти, а також вітчизняні автозаводи довіряють фільтрам, зробленим з паперу всього двох фірм: транснаціональної компанії «Hollingsworth & Vose» та італійської «Ahlstrom». За рівнем якості з цими компаніями не може змагатися жоден з вітчизняних виробників, а із закордонних - тільки японські. Технології виробництва сучасної фільтрувального паперу настільки наукоємні та специфічні, що вимагають інвестицій в сотні мільйонів доларів і десятки років досвіду роботи в даній сфері. Подібна «монополія» якості не випадкова - фільтрувальний папір повинен володіти цілим рядом характеристик: широким температурним діапазоном роботи, певної тонкістю очищення, повнотою відсіву, високою міцністю, пилеутримуючою здатністю, стійкістю до старінню в агресивному середовищі гарячого масла і звичайно ж, високим ступенем очищення. Занадто пухкий папір від невеликих компаній не очищає належним чином масло, і, врешті-решт, веде до прискореного зносу двигуна. «Лівий» папір до того ж не має і необхідної стійкості до агресивного середовища і не забезпечує стабільну роботу протягом заявленого

ресурсу, тобто 5000 кілометрів може фільтрувати нормально, а потім бруд крізь пориви спрямовується в двигун. Тому позиція більшості автовиробників цілком зрозуміла: фільтри з паперу або «Hollingsworth & Vose», або «Ahlstrom». Інші просто не проходять випробувань.

Фільтри на 100.000 кілометрів

Виробник, застосовуючи звичайні матеріали і технології, весь час намагається вибрати оптимальний баланс характеристик: міцності, пилеємкості, якості відсіву і рівня опору. Чим вище ступінь очищення масла, тим менше повинна бути тонкість відсіву. Однак зменшення відсіву тягне за собою зростання опору фільтруючого елемента і, як наслідок, - підвищення зносу. Кардинальним чином вирішують цю проблему нанотехнології. Багатошаровий фільтруючий елемент, який містить наноструктури, дозволяє утримувати найдрібніші частинки без збільшення опору. Крім цього зростає пилеємкість і стійкість фільтра. Більш того, йде не просто затримка продуктів зносу і мінеральних частинок, а процес їх окислення та розщеплення. Виявляється позитивний вплив на структуру і якість самого масла. У результаті виходить «розумний», інтелектуальний фільтр, який володіє величезним ресурсом і здатний працювати дуже довго без зниження характеристик, для якого пробіг 100.000 кілометрів не фантастика. Нові матеріали дозволяють досягти ресурсу від 30 до 50 тис. км пробігу, що відповідає нормами для багатьох нових європейських легкових автомобілів. Під кожен тип двигуна слід використовувати певний сорт паперу з індивідуальними характеристиками. У результаті ресурс фільтрів досягає пробігу в 15. 000-20.000 км.

Вибираючи масляний фільтр

По-перше, на якість корпусу фільтра. Він повинен бути міцним, здатним витримати перепади тиску і протистояти корозії, щоб у процесі експлуатації не стався витік масла. Такі ж якості повинні бути властиві і ущільнювачу. Так що перед тим як придбати масляний фільтр бажано не тільки ознайомитися з тим, що написано на упаковці, а й уважно оглянути сам виріб - чи немає корозії, чи щільно

все підігнано і т.п. Значна й роль клапанів, але їх якість візуально не визначиш. Варто також звернути увагу на марку виробника. Компанії виробляють якісні фільтри, вказують країну походження, точну адресу, контактні телефони. Всілякі «German quality», «Made for EUROPE», посилання лише на торгових представників з європейських країн, коли в дійсності продукція вироблена в Китаї, є не більш ніж спробою введення споживача в оману.

Повітряні фільтри

Концентрація пилу на наших дорогах в кілька разів вище, ніж на європейських - вміст твердих частинок в повітрі коливається від 2 до 10 мг / куб. метр. За рік експлуатації в повітряний фільтр автомобіля потужністю 100 к / с потрапляє від 30 до 150 грам пилу. У разі недостатньої фільтрації пил опиняється в камері згоряння та в оливі. Результатом стає прискорений знос поршневої групи (до 5-8 разів швидше встановленого ресурсу), а також втрата потужності і підвищений витрата палива.

Від чого залежить ресурс?

Сучасний автопром, прагнучи скоротити витрати на обслуговування нових моделей, вимагає від виробника витратних запчастин істотного збільшення ресурсу - до 50.000 кілометрів і більше. Повітряний фільтр повинен зберігати свої характеристики при попаданні води, бути стійким до впливу оливи, парів палива, картерних газів, а також високою (До 90 ° С) температури. Довговічність і надійність повітряного фільтра залежить від матеріалу фільтроелемента. Сьогодні застосовуються декілька видів матеріалів - целюлоза, целюлоза з просоченням, композиційні матеріали (шари целюлози і синтетики), чиста синтетика. Чиста дешева целюлоза розкладається швидше за інші. Додаток 25% поліефіру збільшує стійкість матеріалу в п'ять разів. А 100%-ва синтетика в 13 разів стійкіше до несприятливому середовищі, ніж целюлоза. Ресурс також залежить і від площі фільтроелемента. Квадратний метр найпоширеніших фільтрувальних матеріалів (Целюлози і композиту) здатний поглинути від 200 до 300 грам пилу.

Недобросовісні виробники економлять на якість та кількість фільтрувальних матеріалів. Або заявляють ресурс з розрахунку європейських норм запиленості, які суттєво нижчі за наші, що обумовлено станом доріг та природно-кліматичними умовами. Це явне введення споживачів в оману.

Матеріал матеріалу - ворожнеча

Важливою характеристикою повітряних фільтрів є опір повітряному потоку, що надходить у двигун. Чим вище ступінь очищення повітря, тим менше повинна бути пористість паперу або нетканого матеріалу. Для справної роботи двигуна фільтр повинен пропускати не більше 1% часток пилу. Проте, чим менше пори фільтроелемента, тим швидше вони забиваються. Їздити на «забитому» повітряному фільтрі, все одно, що займатися покаліченням ДВЗ. По-перше, внаслідок перезбагачення робочої суміші підвищується витрата палива і погіршуються динамічні властивості двигуна. По-друге, фільтрувальний елемент може порватися в будь-яку мить, оскільки доступні для проходження повітря ділянки елемента випробовують у декілька разів більше навантаження, ніж звичайно. Там де тонко обов'язково порветься. І тоді весь пил спрямується прямо в двигун. Очевидно, що досягти оптимального поєднання найважливіших характеристик фільтрувального елемента - пилеемкості, стійкості, пористості вельми непросто. Тому при придбанні повітряного фільтра варто звертати увагу на інформацію про фільтрувальні матеріали. Бажано, щоб він був похідний однією з відомих фірм. Виробників по-справжньому якісних фільтрувальних матеріалів можна перерахувати по пальцях однієї руки. Найбільший - транснаціональна компанія «Hollingsworth & Vose», що є постачальником матеріалів і запасних частин таких автогігантів як Форд і Дженерал Моторс, «Caterpillar», а також їх дочірніх підприємств. Саме ця компанія одна з небагатьох зуміла створити синтетичні фільтрувальні елементи, що дозволяють досягти ресурсу в 100 000 кілометрів, як для повітряних фільтрів, так і для масляних.

Фільтри уповільненої дії

Неякісний повітряний фільтр чимось нагадує бомбу сповільненої дії. Сумні наслідки ви виявите тільки через деякий час після його встановлення. Наприклад, якщо фільтр не щільно прилягає до корпусу або фільтроелемент виготовлений з матеріалу з великим розміром пористості, то ступінь фільтрації замість потрібних 99% може скласти 60-70% і стати смертельним для двигуна. Цим особливо грішать фільтри невідомих виробників, виконані з дешевих нетканих матеріалів. Також як і неякісні небезпечні і «реанімовані» фільтри. Багато умільці пристосувалися прочищати, продувати і промивати повітряні фільтри. Але нехай вас не вводять в оману бездоганний чистий вид - ресурс фільтра обмежений фізичними властивостями фільтроелемента. Крім цього, слід врахувати, що експлуатація автомобіля в складних умовах вимагає більш часті заміни фільтра. Визначити, що «час прийшов» можна за декількома непрямим ознаками, таким як підвищена витрата палива, втрата потужності, утруднений пуск двигуна, збільшення вмісту CO₂ у вихлопі і т.д. Але до цього краще не доводити і міняти фільтр вчасно.

Паливні фільтри

Паливні фільтри очищають паливо від сторонніх домішок, таких як пил, іржа, вода і бруд у паливних баках.

Система фільтрації палива сучасного автомобіля складається з двох-трьох, рідше чотирьох ступенів очищення. Перші ступені - це фільтри грубого очищення палива, які встановлюються в паливному баці або відразу після нього. Їх завдання - затримувати відносно великі частинки забруднень - понад 60 мкм, які можна розгледіти людським оком. Але найнебезпечнішу частину забруднень складають частки від 15 до 50 мкм. Саме з цими забрудненнями і повинні справлятися фільтри тонкого очищення палива. Фільтри тонкого очищення бувають розбірні і нерозбірні. Конструкція паливного фільтра залежить від типу двигуна, для якого він призначений.

Фільтри тонкого очищення для карбюраторних моделей.

Розмір часток, які становлять найбільшу абразивну небезпеку для карбюраторних двигунів, становить 20 - 40 мкм. Фільтри тонкого очищення палива для карбюраторних двигунів бувають розбірні і нерозбірні. Перші, що використовуються в даний час все менше, мають керамічний або сітчастий латунний елемент, що використовується багаторазово. Другі - нерозбірні, "одноразові", мають паперовий, тканий або полімерний фільтруючий елемент. Технічні умови передбачають для подібних фільтрів тонкість відсіву не менше 15 мкм, але більшість сучасних фільтрів затримують і більш дрібні частинки. Для карбюраторних двигунів вважається достатнім, якщо фільтр тонкого очищення на початку роботи затримує не менше 60% забруднення. Для паперових фільтруючих елементів папір застосовується та ж, що і для масляних фільтрів. Деякі недобросовісні фірми виробники використовують в паливних фільтрах папір, призначену для повітряних фільтрів. Під впливом бензину вона розкисає, і такий фільтр служить, як правило, раз на два-три менше, ніж йому належить. Крім того, такий папір не може забезпечити необхідну якість очищення палива.

Фільтри для двигунів з упорскуванням бензину

Інжекторні двигуни більш вимогливі до чистоти бензину - паливний фільтр для системи упорскування повинен вловлювати частинки розміром 10-15 мкм. Інша особливість інжекторних двигунів - відносно високий тиск в системі живлення. Природно, що встановлений після електробензонасоса фільтр повинен витримувати його із запасом. Тому корпус паливного фільтра для систем упорскування робиться зі сталі, алюмінієвого сплаву з застосуванням зварювання (або особливого роду завальцювання торцевої частини) або ж особливо міцної пластмаси. Що стосується розмірів елемента, то вони залежать від робочого об'єму двигуна. Фільтруюча штора виконується з паперу, яка покладена «зіркою» або у вигляді «спіралі». Спіральна укладання дозволяє розмістити в 1.6-1.8 разів більше фільтрувального матеріалу і збільшити ресурс. Крім цього, збільшується і час

контакту палива з фільтруючим елементом, а отже, забезпечується більш високий ступінь номінальної очищення палива. У фільтрах зі спірально-складчастої укладанням може застосовується не гладка, а крепований папір, який здатен затримувати більшу кількість механічних домішок.

Деякі водії, спокусившись гарним металевим корпусом і великим об'ємом паливних фільтрів, намагаються ставити їх на карбюраторні двигуни. Витівка ця безперспективна, тому що слабкому діафрагмовому насосу не вдасться впоратися з фільтром, розрахованим на роботу з електричним бензонасосом високого тиску. Тому граничний опір фільтра досягається дуже швидко, подача бензину припиняється.

Паливні фільтри для дизельних двигунів

Дизель теж дуже вимогливий до чистоти палива. Розміри абразивних частинок, прийнятні для карбюраторного двигуна, для нього просто неприпустимі. Одна з причин такої чутливості - прецизійні деталі паливної апаратури. Очищення палива в дизельному двигуні проводиться в декілька етапів: попередня в паливному баку, груба у фільтрах грубого очищення і остаточна у фільтрах тонкого очищення. Фільтри тонкого очищення можуть мати змінні елементи або ж замінюватися в зборі з корпусом подібно своїм масляним «колегам».

«Дизельні» фільтри значно відрізняються від бензинових. По-перше, вони повинні бути надійним бар'єром, що присікає доступ води в робочий об'єм - адже її частка в дизельному паливі складає близько 0,2%. Друга особливість паливного фільтра для дизельних двигунів обумовлена властивостями дизельного палива, що змінює свої властивості при зниженні температури. Парафіни при низьких температурах кристалізуються і здатні забити фільтр, а також вивести з ладу всю паливну систему. Для боротьби з цим явищем випускають фільтруючі елементи з підігрівом, наприклад, з шторою, виготовленої з струмопровідної паперу. У закордонні конструкції дизельних фільтрів іноді включають датчики наявності води, системи водовідділення, краники для зливу відстою.

Схема розташування фільтрів в дизелях, як правило, така:

- установка сітчастого фільтра в паливному баку;
- установка фільтра-відстійника на лінії всмоктування;
- установка фільтра грубої очистки і послідовно з ним фільтра тонкого очищення на лінії низького тиску.

За кордоном виріб зі спірально-складчастої шторою змінюється через 70 тис. км. Для наших умов, з урахуванням забруднення палива, рекомендуються наступні цифри: фільтр зі спірально-складчастої укладанням слід міняти через 40 тис. км, а фільтр з шторою, покладеної «зіркою» - через 24 тис. км.