

травень 2026 № 5 (214)

be green
be Agroexpert

Агроексперт

практичний посібник аграрія

передплатний
індекс 37150



ISSN 2078-8193



www.agroexpert.ua

ПЕРЕДПЛАТИТИ
електронну версію



ЗМІСТ



agroexpert №5 (214) 2026

захист рослин

Механічний захист цукрових буряків від бур'янів26

техніка

Плуги AMAZONE – висока надійність
та чудова якість роботи30
NEW HOLLAND виводить на український ринок
дві нові моделі тракторів серії T632
Механізація міжрядного обробітку
просапних культур34
Штанги обприскувачів польових культур41
Найголовніше про повітряні
фільтри двигунів46

тваринництво

Передача вірусу АЧС через людей.
Що скажуть антивакцинатори?50



техніка

НАЙГОЛОВНІШЕ ПРО ПОВІТРЯНІ ФІЛЬТРИ ДВИГУНІВ

Двигун автомобіля потребує чистого повітря для належної роботи та довговічності. Повітряні фільтри ефективно затримують пил, бруд та інші забруднення за мінімального опору повітряного потоку, у такий спосіб забезпечуючи максимальну потужність двигуна, подовжений ресурс його роботи та оптимальні витрати палива.

Андрій Новицький,
Зіновій Ружило,
канд. техн. наук, доценти,
Валентина Мельник,
канд. екон. наук, доцент
(НУБіП України),
Віктор Марченко,
канд. техн. наук
(Agroexpert),
Юрій Новицький,
інженер (Україна)

Під час роботи двигун внутрішнього згоряння всмоктує величезну кількість повітря, і саме повітряний фільтр відповідає за очищення повітря, яке потрапляє у двигун. Неналежне функціонування повітряного фільтра призводить до зменшення потрапляння кисню в двигун, що своєю чергою перешкоджає повному згорянню палива. Як наслідок, знижується ефективність двигуна, збільшується витрата палива, а також зростає кількість шкідливих викидів у навколишнє середовище.

Як свідчить досвід експлуатації енергетичних засобів, забезпечити належну якість повітря, що надходить у двигун, практично неможливо. Залежно від дорожніх умов, погоди і сезону повітря містить різноманітні домішки.

Єдиною перешкодою для механічних часток, що можуть надходити разом із повітрям до двигуна, є повітряний фільтр. Тож ті, хто намагаються економити на ньому, можуть мати великі проблеми під час експлуатації техніки. Для захисту від передчасного спрацювання деталей двигуна вар-

то регулярно контролювати технічний стан та вчасно замінювати повітряні фільтри відповідно до рекомендацій виробника.

Функція повітряних фільтрів полягає в подовженні ресурсу двигуна шляхом видалення мінерального пилу, сажі, вугілля та інших забруднень із повітря перед змішуванням його з паливом у системі впорскування. Потрапляння будь-якого бруду, навіть найдрібнішого, у циліндри двигуна може викликати пошкодження їхніх стінок, поршневих кілець і самих поршнів.

Підготовка форми під виробництво фільтра — процес досить трудомісткий. Особливо складне його розроблення, оскільки місце для розміщення фільтра зазвичай обмежене і нерідко має свою специфіку.

Є два основних типи фільтрів. У першому фільтрувальний елемент затискається кришкою вздовж його поздовжньої осі. У такому разі регламент заміни фільтра на вантажному автомобілі настає після пробігу близько 50 тис. км. Як свідчить практика, за цей період фільтри «прикипа-



ють» до посадкової поверхні, і щоб їх зняти, доводиться докладати значних зусиль (смикати або ж зривати). При цьому часточки пилу, що містяться між гофрами, зазвичай потрапляють усередину корпусу або навіть у впускний колектор, а потім і двигун. Щоб уникнути цього, слід обережно знімати фільтрувальний елемент.

Для двигунів особливо небезпечні частки кварцу (що містяться в піску). Кварц дуже твердий, із високими абразивними властивостями і може сильно пошкодити відшліфовані поверхні деталей циліндро-поршневої групи. Відтак у картер можуть «прориватися» відпрацьовані гази з часточками сажі, що призводить до швидкого погіршення характеристик оливи, що викликає перегрівання двигуна і прискорене спрацювання його деталей. Досить часто в такому разі помилково нарікають на низьку якість моторної оливи і фільтра для її очищення, хоча першопричиною є функціонування саме повітряного фільтра.

У другому типі фільтрів використали принципово іншу конструкцію з радіальним ущільненням. У таких фільтрів посадкова поверхня, якою він встановлюється на трубу, змащена силіконом. Це технічне рішення суттєво зменшує ризик його «прикипання», запобігає розгерметизації ущільнення і потраплянню бруду у впускний колектор.

Окремої уваги заслуговує система очищення повітря на тракторах, оснащена двоступінчастим очисником повітря виробництва фірми Donaldson FPG100318 сухого типу з паперовим фільтрувальним елементом P781039. Першим ступенем є попереднє інерційне очищення повітря, яке проходить крізь вбудований циклон усередині очисника завдяки тангенціальному впуску і відцентровим силам. Видалення пилу та інших забруднень здійснюється через гумовий клапан, установлений на кришці очисника повітря, під час зупинки і запуску двигуна завдяки надлишковому тиску, який виникає всередині повітроочисника.

Другим ступенем є сухе очищення основним фільтрувальним елементом. Забір повітря очисником здійснюється через повітряний забірник, а відведення — до турбокомпресора через повітряний тракт.

На окремих марках двигунів замість фільтрувального паперу використовують спеціальний картон марки КТФ-155, який має коефіцієнт пропускання пилу 0,2 — 0,3%. Повітряні фільтри сухого типу двоступінчасті. Першим етапом є інерційна решітка з ежекційним відсмоктуванням пилу, а другим — змінний фільтрувальний елемент із картону марки КТФ-155.

Усі забруднення, які затримуються повітряним фільтром, залишаються на поверхні паперу. Щоб підвищити кількість затриманого фільтром бруду, тобто його ємність, збільшують кількість шарів фільтрувального паперу. Для максимального



збільшення площі фільтрувальної поверхні папір зазвичай гофрують, і що рідшими є гофри, то меншою буде ємність фільтра.

На гофрах через певні проміжки зроблені спеціальні вм'ятини, щоб утримати стан «гармошки» на відносно рівномірній відстані, і таким чином запобігти їх злипанню. На зовнішній поверхні паперу багатьох фільтрів наносять спіральні клейові доріжки, які запобігають вібрації гофрів. Вібрація небезпечна тим, що папір може торкатися до зовнішньої сітки і швидко протертися, а це означає, що фільтр втратить свою працездатність.

У якісних дорожніх моделях фільтрів для автомобільних двигунів застосовують папір ANISTROM (Італія) або HOLLINGSWORTH (Німеччина). Обидві кришки основного фільтрувального елемента виготовлені з поліуретану. Його зовнішній діаметр становить близько 30 см, внутрішній — 18 см, висота — у межах 50 см. Запобіжний або ж додатковий повітряний фільтр поступається за габаритами. Розмір його перетину по зовнішніх краях на кілька міліметрів менший за внутрішній діаметр основного елемента. Для форсованих двигунів придатні фільтрувальні елементи з паперу ВФБ 380 НБ, товщина якого становить 510 мкм, повітропроникність — 380 л/м², а індекс опору продавлюванню — 220 кПа. Важливе значення має і розмір пор, зазвичай їх діаметр не перевищує 60 мкм. Сітка та кришки повітряного фільтра виготовлені з листової сталі завтовшки 0,7 і 0,5 мм відповідно.

Забруднення, які затримуються повітряним фільтром, залишаються на поверхні паперу

Двигуни комплектують повітряними фільтрами, які за конструкцією можуть бути циліндричними, панельні з целюлозним фільтрувальним папером та панельні із синтетичним матеріалом. Останнім часом спостерігається тенденція зменшення використання циліндричних фільтрів, оскільки в сучасних легкових автомобілях простір, який виділено для систем очищення повітря, обмежений. Водночас круглими фільтрами складної конструкції оснащують автомобілі преміумкласу з великим об'ємом двигуна.

Панельні фільтри з целюлозним фільтрувальним папером установлені на більшості сучасних легкових автомобілів. У таких фільтрах використовують додаткові клеєві шви або ж металеві сітки, особливо для турбокомпресором.

Панельні фільтри з синтетичним матеріалом мають високі фільтрувальні властивості. Вони менш жорсткі, а для виготовлення їхніх корпусів використовують якісні полімерні матеріали. Для підвищення жорсткості окремі корпуси таких фільтрів мають додаткове підсилення.

Досвід експлуатації двигунів свідчить, що досить часто під час встановлення повітряних фільтрів порушується їхня герметичність. Однією зі складових ефективності фільтрації повітря є якість ущільнювальної прокладки повітряного фільтра. Вона має забезпечувати надійне прилягання фільтра до корпусу, мати високі пружні властивості та бути стійкою до стискання за високих температур. Провідні виробники повітряних фільтрів випробовують прокладки на пружність протягом 500 годин.

Складки повітряних фільтрів мають спеціальний рельєф, що запобігає їхньому склеюванню і забезпечує їх рівномірне розподілення. Зазначені властивості фільтрів дають змогу максимально поглинати забруднення всією площею фільтрації. Для підвищення вологостійкості повітряні фільтри просочують спеціальними рідинами.

Усі фільтри провідних виробників виготовлені з матеріалів, що не підтримують горіння (згідно з відповідними класами пожежної безпеки). Це захищає техніку від пожежі за потрапляння стороннього предмету з вогнем у систему впуску двигуна.

Для роботи в умовах підвищеної пилуватості повітря розроблені спеціальні пристосування для попереднього очищення, які істотно зменшують кількість пилу та інших забруднень, що потрапляють в основний фільтрувальний елемент, а отже, подовжують його ресурс. Представлені розробки для попереднього очищення повітря ще називають префільтрами (вони виготовлені з нетканого матеріалу). Префільтри доцільно застосовувати на машинах, які працюють у польових або ж умовах підвищеного пилоутворення.

Прикладами таких систем є розробки компаній WIX Filters та Cummins Filtration. Їхньою основою

є нерухома пластмасова крильчатка, яка, залежно від модифікації, може бути розміщена як на самому фільтрувальному елементі, так і всередині корпусу фільтра. Завдяки завихренню всмоктуваного повітря, створюваним крильчаткою, більша кількість важких часток пилу під дією відцентрової сили відкидається до стінок корпусу й осідає на дні. Перевагою такої конструкції є те, що крізь фільтрувальний елемент проходить уже попередньо очищене повітря. Тверді частки, які накопичуються на дні фільтра, можна видалити, не відкриваючи корпус фільтра, потрібно лише зняти в його нижній частині гумовий конус.

У реальних умовах експлуатації власників автомобілів більше турбує те, скільки повітряний фільтр може прослужити без заміни. Переважно його змінюють через 50 – 70 тис. км, утім, користувачі впевнені, що він міг би працювати ще. Обслуговування картонного фільтрувального елемента (КФЕ) бажано виконувати регулярно через 500 годин роботи, а за експлуатації в умовах підвищеної пилуватості – 250 годин.

Зазвичай повітряні фільтри вантажних автомобілів слід змінювати через кожні 10 тис. км. Саме таку періодичність технічного обслуговування рекомендують заводи-виробники. Однак ці рекомендації актуальні, якщо автомобіль рухається автомагістралями. Але оскільки значна частина наших доріг далека від ідеалу, а вантажні автомобілі переважно експлуатують у польових умовах, тож термін роботи повітряного фільтра може бути значно скорочено.

У такому разі варто пам'ятати, що в міру забруднення пор якість фільтрації підвищується, але пропускна здатність повітряного фільтра знижується. Тож для нормальної роботи двигуна починає бракувати повітря. Це призводить не лише до втрати потужності, але й до нерівномірної роботи двигуна, збільшення витрати палива та зниження комфорту.

Дуже часто постає питання: чи можна очищувати повітряний фільтр стиснутим повітрям і повторно його використовувати?

Розроблені певні рекомендації щодо обслуговування повітряних фільтрів шляхом продування їх стиснутим повітрям під тиском 0,2 – 0,3 МПа, якщо на поверхні фільтрувального елемента є пил або ж коли немає змоги замінити старий фільтр новим. Утім, якщо на поверхні фільтрувального елемента є залишки оливи чи сажі, то ефективність обдування знижується або ж нівелюється. За значного забруднення фільтрувальний елемент можна помити в теплому розчині мийної речовини ОП-7 або ж ОП-10 концентрацією 20 – 25 г діючої речовини на 1 л води, з наступним промиванням у чистій теплій воді й ретельним просушуванням. Згідно з рекомендаціями заводу-виробника допускається не більше 5 промивань фільтрувального елемента, оскільки

за більшої кількості знижується міцність фільтрувального картону.

Експерти компанії WIX Filters зазначають, що наслідком механічного очищення повітряних фільтрів, яке не допускає його повторне використання, є незворотне пошкодження багатопорової структури фільтрувального матеріалу, зниження властивостей фільтра та зміна опору потоку повітря. Це може призвести до проникнення пилу до камери згоряння. Візуально визначити якість фільтра складно, але все ж є певні ознаки, на які варто звернути увагу в разі сумніву.

Залежно від пилуватості повітря фільтри можуть мати різний інтервал між замінами, тому однозначну відповідь на питання, як довго може працювати повітряний фільтр, дати практично неможливо.

Ресурс повітряних фільтрів багато в чому залежить від умов експлуатації машини, і визначається їх смністю. У радіальних фільтрах кількість паперу обмежується його зовнішнім діаметром. Збільшити площу поверхні паперу можна лише завдяки збільшенню площі поперечного перетину фільтрувального елемента, а це можна зробити шляхом зменшення його посадкового діаметра. Утім, якщо зменшити прохідний перетин, то скоротиться кількість повітря, що подається до двигуна.

Виробники повітряних фільтрів по-різному вирішують цю проблему. Приміром, компанія Cummins Filtration збільшила посадковий діаметр, одночасно збільшивши глибину фриз, склеївши їх із посадкового торця. Ця технологія запатентована під назвою OptiAir, і її застосовують кілька компаній. Корпус такої конструкції повністю пластмасовий. Попри те, що підготовка виробництва пластмасових корпусів коштує набагато дорожче, ніж металевих, кінцевий продукт виходить дешевшим, а показники очищення повітря поліпшуються. Слід зазначити, що значною перевагою розробки OptiAir є те, що завдяки збільшеному перетину можна зменшити габаритні розміри фільтрувального елемента, водночас повністю зберігши технічні характеристики стандартного фільтра.

На транспортні засоби з невеликим відсіком для двигуна можна встановлювати зменшену модифікацію фільтра. Крім того, такі корпуси можуть бути оснащені крильчаткою, яка забезпечує первинний ступінь очищення повітря.

Однією зі слабких ланок у забезпеченні надійності повітряних фільтрів є людський чинник, а саме — якість роботи оператора та сервісного фахівця. Це стосується як обслуговування в процесі експлуатації, так і правильної оцінки стану фільтрувального елемента та його заміни. Багато пластмасових і металевих корпусів повітряних фільтрів мають механізми для фіксації. Верхні, як правило, легкодоступні, а до нижніх підібратися важко, і після заміни фільтрувального елемента

та сервісні фахівці не завжди належним чином фіксують кришку, що призводить до «всмоктування» повітря, яке потрапляє у двигун неочищеним.

Для уникнення цього замість фіксаторів для окремих повітряних фільтрів було застосовано новий механізм фіксації: коли кришка фільтра прикручується й автоматично фіксується засув-



кою. Характерне клацання підтверджує, що кришка повітряного фільтра закрита правильно, і її легко зняти.

Практика експлуатації техніки засвідчує, що для визначення ступеня забруднення повітряного фільтра слід періодично знімати фільтрувальний елемент та оцінювати його стан, що потребує відповідного досвіду. Більш доцільним є встановлення індикатора забруднення повітряного фільтра, який вимірює ступінь опору всмоктування. За його показниками водій чи тракторист будуть заздалегідь попереджені про забруднення фільтра, і зможуть вчасно провести відповідні сервісні роботи.

Наприклад, на тракторах для сигналізації щодо забрудненості повітряного фільтра передбачена індикація за допомогою контрольної лампи, розташованої на панелі приладів. Електричний датчик встановлено в зоні підвідного тракту, і він спрацьовує за розрідження близькому до 7 кПа.

Обрати повітряний фільтр нескладно, адже на сервісних центрах або ж у спеціалізованих магазинах є таблиці, де зазначено відповідність певної моделі й типу двигуна. Головне — віддавати перевагу фірмовим точкам продажу запасних частин. Купуючи повітряний фільтр, необхідно, аби в комплекті з ним був і технічний паспорт. Також слід звернути увагу на пакування, на якому мають бути нанесені такі дані: позначення, каталоговий і заводський номери, товарний знак, найменування виробника, дата випуску.

Інтервал заміни повітряного фільтра залежить від умов експлуатації