

червень 2026 № 6 (215)

be green  
be Agroexpert

# Agroexpert

практичний посібник аграрія

передплатний  
індекс 37150



[www.agroexpert.ua](http://www.agroexpert.ua)

ПЕРЕДПЛАТИТИ  
електронну версію



# ЗМІСТ



agroexpert №6 (215) 2026

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Мобільна система сонячних панелей захищає<br>молоді виноградні лози ..... | 25 |
| Підсів кукурудзи: недоцільно чи необхідно? .....                          | 26 |

## захист рослин

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| ФГ «Широкоступ»: місце зустрічі змінити не можна ..... | 30 |
|--------------------------------------------------------|----|

## техніка

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| АМАТЕСНІСА 2026 –                                               |    |
| демонстрація аграрної техніки майбутнього .....                 | 32 |
| Технічне обслуговування та технічний огляд обприскувачів .....  | 38 |
| LEMKEN виводить механічну зернову сівалку на новий рівень ..... | 41 |
| Види та особливості систем обробки ґрунту .....                 | 42 |
| Особливості конструкції паливних фільтрів двигунів .....        | 48 |

## ВРХ

|                     |    |
|---------------------|----|
| Успіх годівлі ..... | 52 |
|---------------------|----|

## тваринництво

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Проти фальсифікату та нелегального обігу:                                            |    |
| Держпродспоживслужба долучилася до комітетських слухань ...                          | 54 |
| Резервуари для ферм: як забезпечити стабільне<br>водопостачання у тваринництві ..... | 55 |



## ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ ПАЛИВНИХ ФІЛЬТРІВ ДВИГУНІВ

Очищення палива – процес, що потребує надзвичайної ефективності. Паливо, яке надходить до насоса високого тиску і форсунок, не має містити механічних домішок, що викликають пошкодження або підвищене спрацювання деталей паливної апаратури. Тому в системі живлення двигунів паливо проходить багатоетапне фільтрування.

Андрій Новицький,  
Зіновій Ружицький,  
канд. техн. наук, доценти;

Валентина Мельник,  
канд. екон. наук, доцент  
(ІНУБІП України);

Віктор Марченко,  
канд. техн. наук  
(Агроексперт);

Юрій Новицький,  
інженер (Україна)

**Н**а двигунах зазвичай встановлюють два послідовно працюючі паливні фільтри: грубого і тонкого очищення. Традиційні системи впорскування допускають використання паливного обладнання, яке очищає паливо з якістю від 65 до 98%. Фільтр грубого очищення є елементом паливної системи та призначений для відсіювання з паливної суміші часток пилу, бруду, сміття, іржі й води. Відділення води з дизельного палива здійснюється за допомогою фільтрувального водовідштовхувального матеріалу. В окремих випадках для контролю води у водозбірнику використовують датчик наявності води в паливі. Зливають воду вручну шляхом відкриття зливної пробки або натисканням на неї.

Після проходження через фільтр грубого очищення паливо нагнітається насосом низького тиску до фільтра. Очищення дизельного палива у фільтрі тонкого очищення є завершальною стадією

очищення від механічних домішок перед тим, як воно надійде до паливного насоса високого тиску.

Паливні фільтри традиційної паливної апаратури, яка працює за тиску від 115 до 310 бар, залежно від конструкції поділяють на такі: фільтри з патрубками; фільтри-картриджі та гвинтові. Розглянемо їх детальніше.

Фільтри з патрубками мають форму герметично закритого металевого або пластикового корпусу зі з'єднувальними елементами для паливних трубопроводів. Фільтри цього типу використовують у бензинових і дизельних двигунах. Окремі моделі фільтрів із патрубками, призначені для дизельних двигунів, мають системи багатоступеневої фільтрації, що подовжує термін їх служби.

Фільтрувальні елементи паливних фільтрів застосовують переважно в дизельних двигунах як знімний компонент. Сучасні картриджі паливних фільтрів виготовляють без металевих складо-



вих. Нижні кришки і серцевини цього типу фільтрів виготовлені зі спеціальних пластиків, стійких до впливу палива. Слід зазначити, що те, що немає металевих елементів суттєво спрощує утилізацію фільтрів та їх компонентів.

Паливні фільтри, які накручуються (гвинтові), схожі на фільтри очищення оливи коробкового типу, але на відміну від них не мають внутрішніх клапанів. Це пов'язано з тим, що в камеру згоряння двигуна після паливного фільтра має спрямовуватися лише чисте паливо. Ідея конструкції фільтра така: краще, якщо двигун перестане працювати внаслідок припинення подавання палива (непрохідний фільтр), ніж працюватиме на неочищеному паливі. У разі накручування паливних фільтрів імовірність випадкового потрапляння забруднювальних речовин у паливну систему під час їх заміни зведена до мінімуму.

Паливний фільтр затримує забруднювальні речовини, які потрапляють у паливо під час його транспортування і зберігання, наповнення паливного бака, а також під час експлуатації — коли забруднення проникає через дренажну систему паливного бака.

Потрапляння води в паливо спричинене тим, що дизельний двигун, на відміну від бензинового, під час своєї роботи «утворює» воду, яка потрапляє в паливний бак. Це частково пов'язано з тим, що дизель не використовує 100% палива, яке подається. На певних режимах роботи дизельного двигуна до 75% палива повертається в бак через зворотну магістраль. Його температура водночас перевищує температуру палива та повітря в баку. Тому навіть за повної герметичності бака паливо екстрагує воду з повітря.

Сучасні паливні фільтри вітчизняних та закордонних виробників здатні вловлювати домішки розміром від 3 до 5 мкм з ефективністю близько 98%. Стрімке підвищення вимог до якості фільтрації зумовлене впровадженням новітніх систем упорскування, яким для ефективної роботи необхідне надзвичайно чисте й однорідне паливо.

Для відповідності сучасним екологічним нормам щодо викидів шкідливих речовин на дизельних двигунах почали масово застосовувати систему впорскування палива Common Rail. Система впорскує паливо в циліндри під високим тиском, завдяки чому знижується його витрата на 15%, а потужність двигуна зростає майже на 40%. Серед інших переваг технології — істотне зменшення шуму під час роботи двигуна та підвищення його крутного моменту. Власне, наразі кожен другий автомобіль із дизельним двигуном оснащений саме такою системою впорскування.

Головною умовою надійної роботи Common Rail є бездоганна якість дизельного палива. Адаже за потрапляння дрібних часток у паливну систему, яка виконана з великою точністю, керовані електронікою форсунки втрачають працездат-

ність. Тобто система Common Rail потребує максимального рівня фільтрації палива.

Паливна апаратура Common Rail, на відміну від традиційної, працює за тиску від 250 до 2000 бар. Оскільки прецизійні деталі виготовляють із надвисокою точністю, а зазори між ними не перевищують 2 мкм, вимоги до фільтрації палива значно жорсткіші.



WIX FILTERS —  
треступенева  
технологія  
очищення палива

До появи системи Common Rail у паливних фільтрах використовували папір із щільністю фільтрування часточок 25 мкм. Для традиційної механічної апаратури цього цілком достатньо. Але в разі застосування такого паперу в фільтрах сучасних систем частки абразиву розміром до 25 мкм, що «пролітають» крізь папір, залишають свій слід у вигляді подряпин, задирок і кавітації, наслідком чого є порушення герметичності та заклинювання деталей. Як наслідок, ускладнюється запуск двигуна, він працює жорсткіше під час навантажень, спостерігається нерівномірність роботи форсунок, стуки, а інколи й прогоряння поршнів. Абразивні часточки в паливній системі призводять до відмови насамперед клапана управління тиском. Ефективна фільтрація дизельного палива в системах Common Rail надійно захищає рухомі елементи форсунок і запобігає забиванню розпилювальних сопел. Водночас порушення періодичності заміни паливного фільтра може спровокувати незворотні пошкодження інжектора та деталей циліндро-поршневої групи.

Компанії-виробники фільтрів використовують спеціальний двошаровий папір: перший шар якого затримує великі забруднення, тобто частки розміром понад 30 мкм, а другий — абразив розміром понад 2 мкм. Більшість виробників у оригінальних паливних фільтрах застосовують саме такий папір.

Провідні розробники систем фільтрації наполягають на тому, що система очищення палива має містити два фільтри: грубого очищення (затримує воду і бруд понад 25 мкм) та фінішний (уловлює мікрочасточки від 25 до 2 мкм). Серед



Фільтри тонкого очищення уловлюють забруднення розміром 3–5 мкм

виробників таких систем фільтрації слід назвати MANN, CHAMPION, BOSCH та ін. Використання високоякісних фільтрувальних елементів впливає на ефективність фільтрації.

Для сучасних систем упорскування потрібно забезпечити ефективне відділення часток води від дизельного палива. Під час вибору фільтра варто звертати увагу на позначення на його корпусі, які підтверджують відповідність системі Common Rail.

Експлуатуючи двигун, слід пам'ятати, що кожен фільтрувальний елемент підбирається відповідно до вимог заводів-виробників двигунів або ж транспортних засобів та пройшли спеціальну обробку під час виробництва: просочені відповідними розчинами, висушені з дотриманням певних умов. Кінцева якість фільтрувальних елементів залежить не лише від матеріалу, але й від комплектації фільтра, тому розглянемо найважливіші властивості паливних фільтрів та їх складових.

Серед компаній-виробників фільтрувальних елементів для двигунів автотракторної техніки варто назвати WIX FILTERS, історія якої перевищує 70 років. У паливних фільтрах цього виробника, крім сучасних фільтрувальних елементів, використовують якісні гумові прокладки, що забезпечують ефективну роботу за низьких та високих температур. Склад гуми типу NBR, з якої виготовляють прокладки, передбачає застосування фільтрів у межах від  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+100^{\circ}\text{C}$ . Високоякісні гумові прокладки фільтрів типу FVMQ тривалий час використовували в аерокосмічній промисловості, оскільки вони можуть працювати в інтервалі температур від  $-60^{\circ}\text{C}$  до  $+220^{\circ}\text{C}$ .

Для забезпечення належної якості очищення палива WIX FILTERS пропонує триступеневу технологію фільтрації. Металеві компоненти цих паливних фільтрів надійно захищені від корозії спеціальними покриттями, а пластикові елементи виготовлені з пластмас, які мають підвищену стійкість до дії агресивних середовищ. Матеріал

першого етапу фільтрації Multigrade для паливних фільтрів дизельних і бензинових двигунів має підвищений термін служби та високий ступінь початкового очищення. Це досягається завдяки відкритому шару фільтра з високою здатністю поглинання бруду на вході й шару тонкого очищення на виході.

Тож на першому етапі фільтрувальний матеріал із синтетичного нетканого матеріалу і спеціальної целюлози Multigrade відділяє механічні частки забруднень та затримує воду. На другому етапі спеціальне волокно коагулює дрібні краплі води розміром до 10 мкм, які пройшли через перший шар, у краплі більшого розміру. Третій етап очищення передбачає використання гідрофобних матеріалів, або ж так званого гідрофобного сита, яке остаточно затримує воду. Відфільтрована волога потрапляє у відстійник фільтра, звідки зливається автоматично або вручну. Слід постійно контролювати технічний стан та очищати відстійник фільтра, особливо взимку.

Експлуатаційні та лабораторні дослідження виробника підтвердили, що триступеневий паливний фільтр забезпечує 100% ефективність із перших секунд роботи. Він видаляє з палива понад 93% води, а термін служби фільтра збільшується на 30% порівняно зі звичайними аналогами.

Відомо, що в дизельному паливі містяться парафіни, які в зимовий період за низьких температур випадають в осад і перетворюються на кристалічну воскову масу, що обмежує подавання палива. Досвід використання дизелів показує, що на забрудненому паливному фільтрі парафіни випадають інтенсивніше, тому бажано заздалегідь його замінити, тобто до зниження температури. Також слід вчасно перейти з літнього палива на зимове і навпаки.

Паливні системи Common Rail провідних виробників фільтрів обладнані електричним підігрівачем палива, що забезпечує запуск двигуна навіть за температури нижче  $-28^{\circ}\text{C}$ . На особливу увагу заслуговує фільтр із вбудованим підігрівачем, який керується контролером ДВЗ і починає працювати за потреби. Система вмикається тоді, коли температура навколишнього середовища досить низька, а тиск потоку палива підвищується через кристалізацію парафіну.

Відома компанія Mahle, яка виробляє різні типи фільтрів ще з 1929 р., для поліпшення роботи паливної системи в зимовий період запровадила низку конструктивних змін для оптимізації роботи паливної системи. Зокрема, оснастила паливний фільтр спеціальним клапаном попереднього нагрівання, який регулює тепловий режим за допомогою біметалічного диска.

Лабораторії і заводи PURFLUX розробляють та використовують передові технології у виробництві паливних фільтрів, надають патентні рішення, які здатні задовольнити зростаючі ви-

моги до характеристик фільтрів та періодичності їх заміни.

Досвід компанії у сфері фільтрації дизельного палива охоплює як класичні системи впорскування, так і впровадження передових технологій гофрування та високотехнологічних фільтрувальних матеріалів. PURFLUX пропонує повний асортимент паливних фільтрів, картриджів, відцентрових та комплектувальних блоків для вторинного ринку. Слід зазначити, що сучасні блоки паливних фільтрів для дизельних двигунів цього виробника можуть виконувати такі функції: підігрів палива, регулювання його тиску, визначення вмісту води тощо.

Паливні фільтри Donaldson розділені на два основні типи: фільтри попереднього очищення, які встановлюють перед паливним насосом і захищають паливну систему від часток розміром 15 — 40 мкм, та паливні фільтри тонкого очищення, що забезпечують фільтрацію забруднень розміром 2 — 15 мкм. Паливні фільтри попереднього очищення виготовляють у вигляді комбінованих фільтрів-сепараторів.

Вода в паливних фільтрах-сепараторах відділяється у два етапи. Перший етап передбачає циклонне очищення, коли основна маса води під дією відцентрової сили витісняється з палива. Другий — фільтрувальний матеріал, який не пропускає залишки пов'язаної з паливом води. Для досягнення такого результату в паливних фільтрах застосовують фільтрувальний матеріал Meltblown, виготовлений за сучасною технологією Ultra-Web™. Завдяки унікальній структурі його волокна затримують до 96% емульгованої води.

Захист паливних фільтрів-сепараторів Donaldson від переповнення водою не обмежується лише прозорою колбою водозбірника. У багатьох моделях компанії реалізовано систему блокування подавання палива в разі переповненого водою фільтра-сепаратора.

Бензиновий фільтр компанії Sogefi, який встановлюється в будь-якому місці паливної системи, затримує частки розміром понад 8 мкм, а у двигунах, обладнаних системою електронного впорскування палива, бензиновий фільтр має підтримувати тиск 0,6 бар і мати поріг фільтрування 3 — 5 мкм.

На АЗС європейських країн пропонують паливо з біокомпонентами, прикладом якого може бути бензин Е10. Саме бензини цього типу агресивніше діють на матеріали паливних фільтрів.

У фільтрах деяких виробників використовують фільтрувальні елементи, прокладки та клеї, стійкі до бензину Е10. Такі бензини передбачають максимум до 10% вміст добавок біоетанолу та інших біокомпонентів.

Паливні фільтри Mahle обладнані спеціальним тримачем, який не лише полегшує їх заміну, але й забезпечує точне встановлення нового у встанов-

леному положенні. Фільтр із вбудованим тримачем слід замінювати на аналогічну модель.

Досить часто постає питання, з якою періодичністю варто змінювати фільтри? У всіх фільтрах є фільтрувальний елемент, який затримує частки бруду в паливі. Площа фільтрувального елемента прямо пропорційна кількості затриманого бруду, тому після перевищення кількості забруднень пори елемента забиваються, а отже, зменшується пропускна здатність паливного фільтра, створюється додаткове навантаження на всмоктування паливної апаратури.



У магістралі між паливним фільтром і паливним насосом низького тиску виникає розрідження, яке збільшується залежно від забруднення фільтра й продуктивності системи за підвищених навантажень. А це означає те, що за більшого розрідження слід змінювати фільтрувальний елемент. Є датчики, які контролюють цю величину, але лише окремі виробники і тільки на окремі моделі транспортних засобів встановлюють індикатори забруднення. Варто зауважити, що порушення періодичності заміни паливного фільтра може призвести до зниження потужності двигуна.

Якість матеріалів, з яких виготовляють фільтри, контролюють сучасні лабораторії якості. Зокрема, компанія WIX FILTERS застосовує понад 60 різних методів дослідження фільтрів. Упродовж року перевіряють у середньому понад 4 тисячі лабораторних тестів.

Заводи-виробники фільтрувальних систем гарантують якість та надійність своїх продуктів завдяки їх тестуванню на етапі розроблення і періодичному тестуванню під час експлуатації. У разі виявлення відхилень виробник проводить додаткову перевірку всієї партії фільтрів.

Слід постійно контролювати технічний стан та очищати відстійник фільтра, особливо в зимовий період