

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
ІІІ МІЖНАРОДНОГО НАУКОВО-
ПРАКТИЧНОГО СЕМІНАРУ**

**«НАДІЙНІСТЬ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ
В ТЕХНОЛОГІЯХ РЕМОНТУ І
ТЕХНІЧНИХ РІШЕННЯХ СУЧАСНИХ
ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ ТА МАСТИЛЬНИХ
МАТЕРІАЛІВ»**

21 березня 2019 р.

Київ

УДК 631.3-049.32 : 62-72 + 665.637.6

ББК 40-72

Н 17

Програма міжнародного науково-практичного семінару «Надійність сільськогосподарської техніки в технологіях ремонту і технічних рішеннях сучасних фільтрувальних та мастильних матеріалів» (21 березня 2019 р.) / Національний університет біоресурсів і природокористування України,. – К.:НУБіП України, 2019. – 50 с.

У програмі представлені назви доповідей вчених, науковців, посадових осіб, науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, докторантів та аспірантів провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів, наукових установ, провідних спеціалістів підприємств-роботодавців щодо популяризації корисної інформації про сучасні технології, які пропонують компанії ТОВ «Манн+Хуммель ФТ Україна», ТОВ «Кастрол Україна» та ТОВ «АМАКО Україна» щодо технічного забезпечення вітчизняного ринку. В межах семінару обговорюватимуться проблеми, пов'язані з:

- сучасними технічними і технологічними рішення у сфері проектування, виготовлення, відновлення, вторинного використання та утилізації;
- особливостями використання сучасних фільтрів і мастильних матеріалів;
- особливостями використання оригінальних запасних частин до сільськогосподарської техніки;
- техніко-технологічними складовими інноваційного забезпечення надійності складних систем аграрного виробництва.



**MANN +
HUMMEL**

WIX
FILTERS

Castrol

LOCTITE

АМАКО
AIR GROUP OF COMPANIES

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

ОТЧЕНАШКО <i>Володимир</i> <i>Віталійович</i>	доктор сільськогосподарських наук, професор, начальник науково-дослідної частини – голова оргкомітету;
РУЖИЛО <i>Зіновій</i> <i>Володимирович</i>	к. т. н., доцент, декан факультету конструювання та дизайну – заступник голови оргкомітету;
МЕЛЬНИК <i>Валентина Іванівна</i>	к. е. н., доцент кафедри надійності техніки факультету конструювання та дизайну – відповідальний секретар оргкомітету.
Члени оргкомітету:	
БУДЯЙ <i>Олег Васильович</i>	директор компанії ТОВ «Манн+Хуммель ФТ Україна»;
НОВИЦЬКИЙ <i>Андрій</i> <i>Валентинович</i>	к. т. н., доцент кафедри надійності техніки;
СОБЧУК <i>Генрик</i>	директор Представництва Польської академії наук в м. Києві;
МУЗИКА <i>Михайло</i> <i>Михайлович</i>	менеджер з розвитку дистрибуції компанії «Кастрол Україна»;
БИСТРИЙ <i>Олександр</i> <i>Миколайович</i>	старший викладач кафедри надійності техніки;
ПРОДЕУС <i>Олег Васильович</i>	керівник відділу з продажу Heavy Duty ТОВ «Манн+Хуммель ФТ Україна»;
КИРИЛЮК <i>Вікторія Іванівна</i>	к. с.-г. н., начальник відділу науково-технічної інформації НДЧ;
РЕВЕНКО <i>Юлій Іванович</i>	к. т. н., доцент кафедри надійності техніки;
ЧІКУНОВ <i>Максим</i> <i>Валерійович</i>	головний маркетолог ТОВ «АМАКО Україна»;
КОРОБКО <i>Микола</i> <i>Миколайович</i>	к. т. н., доцент кафедри конструювання машин та обладнання.

**ЕТАПИ СПІВПРАЦІ КАФЕДРИ НАДІЙНОСТІ ТЕХНІКИ НУБіП
УКРАЇНИ З МІЖНАРОДНИМИ КОМПАНІЯМИ**

З. В. РУЖИЛО, кандидат технічних наук, доцент, дійсний член Польської академії наук, декан факультету конструювання та дизайну

А. В. НОВИЦЬКИЙ, кандидат технічних наук, дійсний член Польської академії наук, доцент кафедри надійності техніки

В. І. МЕЛЬНИК, кандидат економічних наук, доцент кафедри надійності техніки, очільник сектору наукової роботи Польського Дому м. Києва (ФОП в Україні), Заслужений діяч культури Польщі

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: Novytskyu@nubip.edu.ua, _vim2607@gmail.com

Співпраця кафедри надійності техніки факультету конструювання та дизайну НУБіП України з передовими міжнародними компаніями почалась з невеликої науково-виробничої наради 20 червня 2017 р. у рамках обговорення домовленостей про співпрацю кафедри та компанії ТОВ «Манн+Хуммель ФТ Україна» за підтримки декана факультету Зіновія Ружиля та директора компанії Олега Будяя (фото 1).



Фото 1. Учасники науково-виробничої наради, кафедра надійності техніки НУБіП України, м. Київ, 20 червня 2017 р.

Так, невдовзі в лабораторіях кафедри з'явився презентаційний куточок продукції компанії та були оснащені робочі місця сучасними зразками фільтрів для спецтехніки HD (повітряні, паливні, гідравлічні, для охолоджуючих рідин) (фото 2). Координатором цього проекту від ТОВ «Манн+Хуммель ФТ Україна» став Олег Продеус.



Фото 2. Перший презентаційний куточок в лабораторіях кафедри надійності техніки НУБіП України, 2017 р.

Уже до початку 2017-2018 навчального року компанія ТОВ «Манн+Хуммель ФТ Україна» передала на кафедру надійності техніки сучасне демонстраційне обладнання для проведення занять та презентації результатів досліджень і встановила кілька макетів для вивчення особливостей конструкції сучасних повітряних та паливних фільтрів.

Співробітники кафедри старший викладач В. А. Сиволапов, к. т. н., асистент О. О. Банний та к. т. н., асистент П. С. Попик, пройшовши навчання в межах семінару «Особливості конструкції та роботи фільтрів WIX категорії HD», організованого ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА», отримали сертифікати про підвищення кваліфікації (фото 3).



Фото 3. Вручення сертифікатів про підвищення кваліфікації співробітникам кафедри надійності техніки від ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА»

Перший Міжнародний науково-практичний семінар за участі ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА» «Особливості конструкції та роботи фільтрів WIX категорії HD» відбувся 11 червня 2018 р на базі ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА» (фото 4).



Фото 4. Учасники I Міжнародного науково-практичного семінару «Особливості конструкції та роботи фільтрів WIX категорії HD», м. Красилів, Хмельницької обл., 11 червня 2018 р.

Презентував компанію її директор Олег Будяй (фото 5).



Фото 5. Директор ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА» Олег Будяй під час презентації щодо історії розвитку та виробничої діяльності фірми, м. Красилів, Хмельницької обл., 11 червня 2018 р.

Керівник проекту HD Олег Продеус (фото 6) розповів про співпрацю підприємства з провідними виробниками техніки (Ford, Tesla, JohnDeer, Mercedes, Case, Dressta, JCB, MF) та зробив особливі акценти на факторах, що визначають високу якість продукції компанії.



Фото 6. Керівник проекту HD від ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА» Олег Продеус

В межах семінару було започатковано проведення навчально-виробничих занять для студентів факультету конструювання та дизайну. Було відвідано виробничі підрозділи ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА», до яких належать дільниці з виробництва фільтрів (фото 7), робочі місця відділу технічного контролю, складські приміщення для матеріалів та готової продукції (фото 8), площадка для утилізації виробничих відходів. На місцях учасники семінару були ознайомлені з обладнанням та технологіями, які використовуються на лініях виробництва фільтрів для очищення повітря і олів.



**Фото 7. Дільниці з виробництва фільтрів
ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА»**



**Фото 8. Складські приміщення для матеріалів та готової продукції
ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА»**

Представниками компанії ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА» кафедрі надійності техніки було передано стенд, зразки сучасних фільтрів, каталоги продукції та проспекти з метою використання у навчальному процесі та покращення матеріально-технічного забезпечення (фото 9).



Фото 9. Передані компанією ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА» сучасні зразки продукції для потреб кафедри

4 жовтня 2018 р. на базі кафедри представниками ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА» було проведено майстер-клас «Лідерство в сфері фільтрації – ефективний напрям забезпечення надійності техніки» (фото 10).



Фото 10. Учасники майстер-класа «Лідерство в сфері фільтрації – ефективний напрям забезпечення надійності техніки», НУБіП України, м. Київ, 4 жовтня 2018 р.

Керівник проекту HD Олег Продеус ознайомив присутніх з інноваційними проектами щодо розробки продукції підприємства ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА» та з online-технологіями мережі компаній WIX для підвищення кваліфікації співробітників кафедри та навчання студентів в галузі фільтрації повітря, палива та олив (фото 11).



Фото 11. Керівник проекту HD Олег Продеус з учасниками майстер-класу «Лідерство в сфері фільтрації – ефективний напрям забезпечення надійності техніки» біля спеціалізованого стенду із застосуванням навчально-контролюючих online-технологій

У центрі уваги була інформація щодо діяльності фірми WIX, яка розпочала своє функціонування в 1939 році. Володіючи 11 підприємствами у 8 країнах, фірма WIX виробляє понад 210 мільйонів фільтрів на рік і має клієнтів в більше ніж 80 країнах. Сьогодні понад 3500 співробітників підприємств фірми WIX по всьому світу працюють в напрямі забезпечення клієнтів фільтрами преміум-класу.

31 жовтня 2018 р. на базі кафедри надійності техніки у співпраці з ТОВ «МАНН+ХУММЕЛЬ ФТ УКРАЇНА» відбувся II Міжнародний науково-практичний семінар «Підвищення ресурсу техніки за рахунок використання сучасних фільтрів та мастильних матеріалів». Традиційно засідання семінару розпочав декан факультету конструювання та дизайну НУБіП України Зіновій Ружилю (фото 12).



Фото 12. Відкриття II Міжнародного науково-практичного семінару «Підвищення ресурсу техніки за рахунок використання сучасних фільтрів та мастильних матеріалів», НУБіП України, м. Київ, 31 жовтня 2018 р.

В межах засідання член ради роботодавців інженерних факультетів, керівник відділу з продажу Heavy Duty фільтрів WIX ТОВ «Манн+Хуммель ФТ Україна» Олег Продеус продемонстрував надсучасні світові розробки в галузі фільтрування технічних рідин та повітря (фото 13).



Фото 13. Керівник проекту Heavy Duty ТОВ «Манн+Хуммель ФТ Україна» Олег Продеус за демонстрацією надсучасних світових розробок в галузі фільтрування технічних рідин та повітря

До роботи II Міжнародного науково-практичного семінару долучились представники ще однієї міжнародної компанії – ТОВ «Кастрол Україна». Менеджер з розвитку дистрибуції компанії «Кастрол Україна» Максим Тимошенко ознайомив присутніх з новими властивостями мастильних матеріалів (фото 14).



Фото 14. Менеджер з розвитку дистрибуції компанії «Кастрол Україна» Максим Тимошенко під час виступу

Окрім науково-педагогічних працівників та студентів факультетів конструювання та дизайну і механіко-технологічного до роботи та обговорення матеріалів семінару долучились і наші випускники-виробничники. Одним з таких гостей був Ігор Сіенок, директор фірми ТОВ «АГРОДЖОН», яка займається постачанням та сервісом вживаної техніки із США.

В межах семінару обговорювались проблеми, пов'язані з принципами роботи, технологіями виготовлення, особливостями використання сучасних фільтрів і мастильних матеріалів, особливостями використання оригінальних запасних частин до сільськогосподарської техніки, розробки і впровадженням інноваційних технічних рішень для аграрного ринку (фото 15).



Програма міжнародного науково-практичного семінару «Підвищення ресурсу техніки за рахунок використання сучасних фільтрів та мастильних матеріалів» (31 жовтня 2018 р.) / Національний університет біоресурсів і природокористування України. – К. НУБП України, 2018. – 10 с.

У програмі представлені назви доповідей вчених, науковців, посадових осіб, науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, докторантів та аспірантів провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів, наукових установ, провідних спеціалістів підприємств-роботодавців щодо популяризації корисної інформації про сучасні технології, які пропонують компанії ТОВ «Манн+Хуммель ФТ Україна» та «Кастрол Україна» щодо технічного забезпечення вітчизняного ринку. В межах семінару обговорюватимуться проблеми, пов'язані з:

- припущеннями роботи;
- технологіями виготовлення;
- особливостями використання сучасних фільтрів і мастильних матеріалів;
- особливостями використання оригінальних запасних частин до сільськогосподарської техніки;
- інноваційними технічними рішеннями для аграрного ринку.



Фото 15. Програма ІІ Міжнародного науково-практичного семінару «Підвищення ресурсу техніки за рахунок використання сучасних фільтрів та мастильних матеріалів», м. Київ, 31 жовтня 2018 р.

Серед учасників семінару, як і зазвичай, був проведений інтелектуальний конкурс на знання сільськогосподарської техніки та технологій, сучасних фільтрів та мастильних матеріалів. Переможці отримали цінні призи та пам'ятні відзнаки.

УДК 631.3

ПОДВІЙНІСТЬ ВІДМОВ ФІЛЬТРУЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ

А. І. БОЙКО, доктор технічних наук, професор
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: anatoliy.boyko1946@gmail.com

Розробка моделей надійності елементів конструкцій, що допускають декілька відмовних станів представляє певні математичні труднощі. Відомо, що збільшення станів, в яких може перебувати конструктивний елемент, саме по собі приводить до підвищення розмірності задачі і ускладнює її вирішення. Крім того, кожен з можливих відмовних станів потребує певного аналізу характеристик формування відмов і опису переходів підсистеми з працездатного у непрацездатний стан. Повинна також вирішуватися і задача моделювання

процесів відновлення працездатності, тобто переходу з непрацездатного стану в працездатний.

Стосовно фільтруючих елементів, як основних деталей тих чи інших фільтрів, характерним для них є два відмовних стани. Перший з них обумовлений поступовим забиванням фільтруючого елемента домішками, що знаходяться в оливі і є результатами роботи різних механізмів. Тут можуть бути присутні продукти зношування поверхонь тертя деталей машин, а також різні високомолекулярні з'єднання утворені трибо хімічними реакціями на контактуючих поверхнях. Безпосередньо для відділення цих домішок і необхідний фільтруючий елемент.

Таким чином формуються поступові відмови фільтрів, термін настання яких залежить від багатьох факторів: рівня припрацювання і технологічної культури виробництва самих механізмів, трибохімічних властивостей олив, параметрів і характеристик фільтрів. Однак, незважаючи на конструктивні особливості самих фільтруючих елементів загальним для них є те, що в результаті виконання ними основних функцій поступово знижується їх один з головних параметрів – пропускна здатність.

Науковим завданням при встановленні відмовного стану фільтруючих елементів за вказаною причиною є визначення граничного стану експлуатації, після досягнення якого, подальша робота фільтра повинна вважатися недоцільною, економічно не вигідною, а може і аварійно небезпечною.

Другою причиною виходу з ладу фільтруючих елементів можуть бути їх раптові відмови внаслідок різного роду непередбачених аварійних пошкоджень. Це можуть бути механічні пошкодження фільтруючого матеріалу при попаданні в оливу сторонніх вагомих домішок. До раптових відмов можуть привести і дефекти в матеріалі фільтру, або непередбачена раптова зміна умов експлуатації фільтруючого елемента. Такий вид відмов мало пов'язаний, а може і зовсім не пов'язаний з часом експлуатації деталі. Він є випадком, що формує свій потік подій в моделях експлуатації фільтруючих елементів.

Науковим завданням при вивченні раптових відмов є встановлення виду і характеристик потоків раптових відмов. На підставі цього можуть бути виявлені головні фактори впливу на проявлення раптових відмов і відпрацьовані відповідні заходи конструктивно-технологічного характеру для їх усунення.

Можливість відмов у технічних системах і підсистемах що їх утворюють, на сьогодні, є недостатньо вивчений напрямок в теорії і практиці забезпечення надійності машин. Особливо це відчувається в машинобудівній галузі де формування комплексів можливих відмов пов'язано, насамперед, зі складністю технічних рішень самих виробів і умов їх експлуатації. Слід вважати, що

цілеспрямованість в напрямку виконання досліджень по множині проявлення відмов і пошуку технічних рішень по їх усуненню принесе нові позитивні результати по підвищенню надійності фільтруючих елементів.

УДК 631.3:360.172.21

КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОВІТРЯНИХ ФІЛЬТРІВ ДВИГУНІВ

Ю. І. РЕВЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

С. С. КАРАБИНЬОШ, кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Для повного згорання горючої суміші необхідно, щоб в її складі містилося повітря (за масою) в 15-20 разів більше, ніж палива. Середньостатистичний автомобіль за стокілометровий пробіг "проковтує" від 12 до 15 кубічних метрів атмосферного повітря. Якщо це повітря не очищати, то вся тверда суспензія (головним чином, пил), що знаходиться в ньому, потрапить всередину двигуна і діятиме на пари тертя, як абразив.

Граничний опір засмоктуваному повітрю (важливий показник) характеризує швидше не якість роботи фільтру, а експлуатаційні показники двигуна в умовах недоліку повітря для сумішоутворення. За мірою засмічення фільтруючого елементу його опір повітряному потоку росте і, отже зменшується кількість повітря, що поступає на сумішоутворення. В певних режимах це веде до збагачення суміші та до неповного згорання. Відповідно, знижуються потужнісні показники двигуна, збільшуються витрата палива і концентрація токсичних речовин у викидних газах. Словом, з формальних позицій граничний допустимий опір повітряного фільтру - це межа, після якої фільтруючий елемент з помічника перетворюється на ворога. Не випадково даний показник в значній мірі визначає і конструкцію фільтру, і матеріали, з яких він виготовляється. Класифікація систем очищення повітря розділяє, поперше, за кількістю ступенів очищення і по-друге, за принципами уловлювання пилу. Розрізняють одно-, дво- і тріступінчаті системи, які ще розділяються на шість груп:

- сухі інерційні очисники повітря із збором відсепарованого пилу в бункер;

- сухі інерційні з відсмоктуванням пилу стороннім пристроєм;
- сухі інерційні з викидом пилу в атмосферу;
- інерційно-масляні;
- системи, що використовують фільтруючі елементи із змоченим мастилом;
- системи з сухими елементами, що мають фільтруючу перегородку.

Важливими показниками повітряних фільтрів є ефективність, пилоємність (пилопродуктивність) та опір. Ефективність фільтрів залежить від умов, в яких вони використовуються, зокрема від дисперсності вловлюваного пилу.

Повітряні фільтри класифікуються за продуктивністю. Показники ефективності, можуть бути використані для оцінки нижніх меж ефективності під час очищення атмосферного повітря, запиленість якого знаходиться на максимальному рівні, встановленому нормами ($0,5 \text{ мг / м}^3$), або перевищує його не більше, ніж у два рази. Під ефективним вловлюванням розуміють вловлювання з ефективністю, близькою до 100 %.

До фільтрів I і II класів відносять переважно волокнисті фільтри з різною товщиною та щільністю фільтрувального матеріалу. Фільтри I класу характеризуються здатністю вловлювати та достатньо надійно утримувати на сухих фільтрувальних поверхнях частинки пилу всіх розмірів - від частинок, що вимірюються десятими, а навіть сотими частками мікрометра, які вловлюються в результаті дії механізму дифузії і зчеплення (E0, Eв+г), до великих частинок, що затримуються в густому переплетенні тонких волокон фільтрувального матеріалу.

У волокнистих фільтрах II класу з товстішими волокнами механізм дифузії менше діє, тому в них затримуються не всі частинки, особливо менші 1 мкм. Великі частинки ефективно затримуються в результаті механічного зчеплення. Частинки, більші 4-5 мкм, у сухих фільтрах цього класу затримуються недостатньо. Товщина волокна у волокнистих фільтрах II класу не повинна перевищувати 8-10 мкм. В електричних фільтрах частинки пилу затримуються під впливом електричних сил.

У пористих фільтрах III класу, що заповнюються відносно товстими волокнами, дротом, перфорованими та зигзагоподібними листами, основними діючими факторами є інерція, ефект якої визначається значенням числа 5, > 100 . Внаслідок великих розмірів пор і каналів заповнення фільтрів та створення умов ефективного затримання великих частинок фільтри цього класу змочують різними рідинами.

СИСТЕМИ ПОПЕРЕДНЬОГО ОЧИЩЕННЯ ПОВІТРЯ ДВИГУНІВ

А. А. ЗАСУНЬКО, асистент

Ю. А. НОВИЦЬКИЙ, студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: andriy.zasunko@gmail.com, novickii_yurka@ukr.net

Для роботи в умовах підвищеної запиленості повітря розроблені спеціальні пристосування для попереднього очищення повітря, які дозволяють істотно зменшити кількість пилу та інших забруднень, що надходять до основного фільтрувального елемента, і тим самим продовжити його ресурс. Представлені розробки для попереднього очищення повітря від частинок пилу великого розміру у повітряних фільтрах ще називають пре фільтрами, вони складається з нетканного матеріалу. Окремі заводи-виробники при встановленні ДВЗ на МЕЗ, які використовуються в польових умовах або ж умовах підвищеної запиленості можуть вимагати обов'язкового оснащення повітряних фільтрів такими префільтрами.

Актуальними є розробки, які дають можливість продовжити термін служби повітряного фільтра завдяки наявності систем попереднього очищення. Прикладами таких систем є розробки компаній WIX Filters та Cummins Filtration, що представляють нерухому пластмасову крильчатку, яка в залежності від виконання, може перебувати як на самому фільтруючому елементі, так і всередині корпусу фільтра. Завдяки завихрінням всмоктуваного повітря, створюваним крильчаткою, більша частина важких частинок під дією відцентрової сили відкидається до стінок корпусу і збирається на дні. Тобто, позитивним фактором розробки є те, що через фільтрувальний елемент проходить вже попередньо очищене повітря. Тверді частинки, які збираються на дні фільтра, можна видалити, не відкриваючи корпус фільтра, лише знявши в його нижній частині гумовий конус, в якому накопичуються пилові забруднення. Після видалення забруднень, важливо правильно встановити конус на місце, щоб в корпусі фільтра не порушилася циркуляція повітря.

Необхідно зазначити, що фільтри подібної конструкції поставляються компаніями-виробниками як на конвеєр в стандартну комплектацію, так і на вторинний ринок МЕЗ.

При виробництві панельних та круглих повітряних фільтрів компанією WIX Filters визначені наступні технологічні рішення. Для панельних повітряних фільтрів пропонуються такі.

1. Спеціальний гофрований фільтрувальний папір, що не допускає злипання гофр.
2. Клейові смужки для зміцнення конструкції і витримування відстані між окремими гофрами.
3. Поліуретановий ущільнювач для забезпечення герметичності камери фільтру.
4. Зміцнювальна сітка для збільшення жорсткості.
5. Додатковий префільтр для експлуатації в умовах сильного забруднення.
6. Застосування синтетичних волокон, що володіють кращими поглинаючими властивостями.
7. Формування рамки методом напилення для забезпечення належної жорсткості синтетичних матеріалів.

При виробництві круглих повітряних фільтрів використовуються наступні технологічні рішення.

1. Застосування зміцнювальної сітки, як внутрішньої, так і зовнішньої, для забезпечення належної жорсткості фільтра.
2. Ущільнююча губа, що кріпиться безпосередньо до фільтрувального матеріалу і до піддону фільтра.
3. Застосування в конструкціях фільтрів пластикових матеріалів взамін металевих елементів для полегшення процесу утилізації.

УДК 62-73 : 629.063.7

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФІЛЬТРІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ОЛИВ АВТОМАТИЧНИХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

А. В. НОВИЦЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент

В. І. МЕЛЬНИК, кандидат економічних наук, доцент

Ю. І. РЕВЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: Novytskyu@nubip.edu.ua, vim2607@gmail.com

За даними Асоціації фахівців, що займаються відновленням автоматичних трансмісій (Automatic Transmission Rebuilders Association), майже дев'ять з десяти відмов автоматичних трансмісій викликані перегріванням і забрудненням оливи [1].

Залежно від розташування, фільтри автоматичних коробок переминок передач (АКПП) бувають внутрішні і зовнішні. Внутрішній фільтр АКПП знаходиться в корпусі коробки передач. Для обслуговування такого фільтра необхідна тільки спеціалізована станція технічного обслуговування, де буде проведена процедура зняття АКПП. Зовнішній фільтр АКПП кріпиться на сам корпус АКПП, що спрощує процедуру його обслуговування або ж заміни.

В інструкціях багатьох виробників автоматичних трансмісій містяться рекомендації заміни трансмісійних олиव через кожні 160 тис км. Технічне обслуговування автоматичних коробок передач (АКПП) слід проводити через кожні 50-60 тис км, але багато професійних фахівців з відновлення вказаних агрегатів рекомендують проводити заміну оливи і фільтра щорічно, особливо, якщо автомобілі використовуються в жорстких умовах або ж експлуатуються в умовах населених пунктів.

Трансмісійні оливи, як і моторні, також можуть втрачати свої властивості від термічного та електрохімічного впливу або ж тертя. Після початку руйнівного процесу всередині АКПП починають формуватися забруднення і нагар. У той же час, частинки фрикційного матеріалу можуть потрапити і забруднити фільтр. На відміну від фільтрів для очищення олив двигунів внутрішнього згорання, фільтри АКПП не оснащені необхідним клапаном, тому коли фільтр засмічується, олива перестає надходити в коробку передач. Це вказує на те, що засмічений фільтр АКПП може викликати перебої в роботі та призвести до відмови при перемиканні передач.

Для заміни фільтра АКПП необхідно зняти забірник оливи трансмісії і оглянути його внутрішню поверхню. Згідно інструкцій на використання, допустима наявність невеликої кількості фрикційних матеріалів всередині забірника оливи, але якщо їх кількість гранична – це вказує на можливість виникнення відмов в процесі експлуатації.

В більшості автомобілів останніх моделей встановлюють фільтр АКПП, який виготовлений з поліестеру. Такий фільтр може затримувати частинки розміром близько 60 мікрон. Практика використання автоматичних коробок передач показує, що зазвичай фільтри для очищення гідравлічних олив входять до складу комплекту запасних частин, а для його заміни необхідне нове ущільнювальне кільце.

Дотримання періодичності заміни основних фільтрів дозволить збільшити термін експлуатації будь-якого автомобіля. Планована заміна фільтра та оливи дозволить не лише проводити контроль за станом автомобіля, але й володіти інформацією про можливість виникнення потенційних відмов та необхідність проведення ремонтних робіт.

Заміну фільтрів варто проводити з використанням оригінальних запасних частин. Це буде однією з гарантій дотримання всіх норм, встановлених заводом-виробником і продовжить термін служби автомобіля в цілому [2].

Список літературних джерел

1. Новицький, А. В. Будова та характерні відмови гідравлічних фільтрів / А. В. Новицький, С. С. Карабиньош, В. І. Мельник, Ю. А. Новицький // *Агроексперт*. – 2018. – № 21 (125). – С. 74– 77.

2. Продеус, О. В. «Лідерство в сфері фільтрації» – ефективний напрям забезпечення надійності техніки / О. В. Продеус, А. В. Новицький, З. В. Ружило // *Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки: матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції*. – Кропивницький: ЦНТУ, 2017. – С. 255 – 256.

УДК 631.3:360.172.21

СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДІАГНОСТУВАННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДВИГУНІВ

А. А. ЗАСУНЬКО, асистент

Ю. А. НОВИЦЬКИЙ, студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: andriy.zasunko@gmail.com, novickii_yurka@ukr.net

У технічному автосервісі останнім часом з'явилися нові системи діагностування двигунів. Ці системи базуються на сучасних інформаційних технологіях. Як приклад розглянемо одну із систем діагностування двигунів, а саме систему FSA740 Dosch . Це не просто нова система аналізу двигуна, а нова філософія у сфері діагностування.

Призначення системи FSA 740: для діагностування механічних і електричних параметрів двигуна, аналізу роботи бортових комп'ютерів, оцінювання складу відпрацьованих газів. Тобто ця система придатна для всіх сфер використання: вимірювання, діагностування, документування результатів і навчання. Вона достовірно й швидко аналізує несправності з використанням двоканального цифрового осцилографа з унікальними можливостями. Постійно

вдосконалюється її програмне забезпечення, що дає змогу без зміни базової моделі задовольняти вимоги ринку.

Система FSA740 вимірює: частоту обертання за допомогою датчика верхньої мертвої точки, сигналу першого циліндра або клеми 1/15; кут встановлення запалювання до верхньої точки (з автоматичним опізнанням) або стробоскопа; кут замкнутого стану у відсотках або градусах і тривалість замкнутого стану в мілі секундах; тривалість впорскування, визначену на форсунці або в іншій придатній для цього точці; напругу відносно маси або якогось іншого потенціалу; температуру за допомогою температурного датчика; виконує: динамічне вимірювання компресії через струм стартера; пряме порівняння вимірних значень з нормативними; рядне, растрове або одиночне представлення напруги іскроутворення, первинне і вторинне, з розподільною або без розподільною системою запалювання, а також сигнали в електронних автомобільних системах як функції струму або напруги, що розширює можливості FSA до повноцінного лабораторного осцилоскопа; діагностування електронних блоків керування; газоаналіз (CO , C_n , H_m , CO_2 , O_2), аналіз сигналів від лямбда-зонда.

Особливості системи FSA 740: повністю модульна структура; може перевіряти компоненти на борту автомобіля (наприклад, CAN-шини); має новий потужний цифровий осцилограф (частота струму 50 МГц); забезпечує збереження вимірних і виведення контрольних сигналів на екран монітора; тривале вимірювання струмів, які споживаються різними елементами на борту авто із записуванням в інтервалі часу до 24 год.; має вбудований сигнал-генератор для імітування сигналів різних датчиків (лямбда-зонд, витратомір повітря, температури тощо), сітьовий варіант приладу, демо-режим для навчання персоналу; може досліджувати відпрацьовані гази за допомогою баз даних автомобілів, клієнтів і вимірів (опцій), діагностувати блоки керування: читання пам'яті помилок, дійсних значень сигналів з датчиків, налагоджування виконавчого устаткування, очищення пам'яті помилок, обнулювання інтервалів сервісу в обсязі функцій KTS 650; допускає підключення допоміжного програмного забезпечення, наприклад каталогу запасних частин, технічної документації, схеми підключень тощо.

Комплектність системи FSA 740: блокдатчиків для вимірювання параметрів двигуна: тригерна цанга першого циліндра, мульти-1 вимірювальний роз'єм, мульти-2 вимірювальний роз'єм, датчики сигналів у вторинному ланцюзі системи запалювання, датчики сигналів у первинному ланцюзі системи запалювання, струмова цанга на 1000 А, температурний датчик, стробоскоп, датчик тиску (розрідження повітря); ПО русифіковане; TFT-монітор; системний блок; клавіатура; пульт ІК дистанційного керування; принтер; KTS 520 – модуль діагностування бортових комп'ютерів.

Допоміжний комплект: датчик температури повітря, інфрачервоний датчик температури, датчик тиску палива, модуль газоаналізатора ВЕА 050, модуль димоміру RTM 430. Технічне діагностування автомобільних двигунів з використанням наведеного обладнання виконують спеціалісти, які володіють сучасними інформаційними технологіями, з суворим дотриманням інструкції, що додається до приладів.

УДК 631.3:360.172.21

ВОЛОКНИСТІ ПОВІТРЯНІ ФІЛЬТРИ ДВИГУНІВ

О. М. БИСТРИЙ, старший викладач

С. С. КАРАБИНЬОШ, кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Перевагою фільтрів цього типу перед масляними є те, що при їх експлуатації відпадає необхідність регенерації фільтрів, виконання трудомістких процесів очищення й промивання.

До волокнистих належить велика група фільтрів різної конструкції, обладнаних тканинними волокнистими фільтрувальними шарами. Об'ємні тканинні фільтрувальні матеріали виготовляються із декількох тонких шарів штапельного волокна, що обробляється на чесальних машинах текстильних підприємств. Шари склеюють полі вініл ацетатною смолою або латексом. Для фільтрувальних шарів можуть використовуватись також синтетичні волокна й тканини.

Волокнисті повітряні фільтри широко застосовуються на металургійних, вуглевидобувних, машинобудівних та інших підприємствах для вловлювання великодисперсного пилу.

За конструкцією волокнисті фільтри поділяються на три групи: коміркові, рулонні та панельні.

Коміркові волокнисті фільтри бувають плоскими, кишеньковими й складчастими. Плоскі фільтри заповнюються пухкими волокнистими матеріалами товщиною 25-50 мм. У кишенькових фільтрах застосовують матеріали з підвищеним опором проникненню повітря і відповідно з підвищеною ефективністю, а в складчастих фільтрах - ще щільніші матеріали,

які вкладаються у фільтр, утворюючи складки, що дозволяє максимально розвивати фільтрувальну поверхню.

Рулонні волокнисті фільтри мають аналогічну до коміркових конструкцію.

За ефективністю волокнисті фільтри належать до III класу.

Плоскі коміркові волокнисті фільтри за конструкцією ці фільтри не відрізняються від масляних, а їхні технічні показники визначаються властивостями фільтрувального матеріалу.

Найбільш поширеними фільтрувальними матеріалами для коміркових волокнистих фільтрів є ФСВУ, ФВНР, ФРНК, ФНІ і "Сипрон".

Фільтрувальний матеріал ФСВУ застосовується в уніфікованих комірках ФУ. Виготовляється із скловолокна Ізотівським склозаводом (Росія) шириною до 1250 мм і товщиною 50 мм із незначним промасленим шаром. Витрата масла становить до 10 % маси волокна, густина матеріалу - 8 кг/м³. Міцність на розрив стрічки матеріалу шириною 100 мм не менше 70 Н. Для матеріалу властивий невеликий початковий опір і задовільна ефективність очищення повітря від пилу — близько 80 %.

Волокнисті фільтри, виготовлені на базі скловолокна, можуть успішно застосуватись у будівництві виробничих установ, наприклад, у підвісних стелях фарбувальних камер і приміщень.

Фільтрувальний матеріал ФВНР - це нетканий волокнистий шар із поліпропіленових або поліетиленових волокон діаметром 25 - 40 мкм. При товщині шару 10 мм маса матеріалу становить 800 - 1000 г/м². Матеріал випускається шматками розміром 1450 x 900 мм на Могильовському заводі штучного волокна (Білорусь).

Фільтрувальний матеріал ФРНК є волокнистим шаром товщиною 35 мм, сформованим із суміші волокон нітрону та лавсану, пов'язаних водною дисперсією полівінілхлориду. Матеріал випускається у вигляді полотнищ шириною 1700 мм Дмитроградським килимово-суконним комбінатом (Росія). Цей же комбінат випускає фільтрувальний матеріал "Сипрон", діаметром волокон 20 - 40 мкм, що зв'язуються водною дисперсією полівінілхлориду, товщиною 8 - 10 мм, масою 300 г.

Фільтрувальний матеріал ФНІ є сумішшю капронового та лавсанового волокна товщиною 8—10 г/м².

Складчасті коміркові волокнисті фільтри.

До цих фільтрів належать типи: ЛАК, ФЯЛ, "Омікрон" та ін.

Фільтри типу ЛАК складаються із дерев'яних П-подібних ланок, між якими вкладений шарами фільтрувальний волокнистий матеріал типу ФП. Для попередження злипання тканини між шарами вкладають гофровані сепаратори.

Фільтри типу ЛАІК володіють практично 100 % ефективністю вловлювання пилу будь - якої дисперсності, а також мікроорганізмів. Проникнення частинок пилу через фільтри цього типу не перевищує 0,01 - 0,03 %, причому це частинки розміром 0,1- 0,3 мкм.

Фільтри типу ФяЛ відрізняються від фільтра типу ЛАІК можливістю необмеженого повторного використання конструкцій. Заміна фільтрувального матеріалу здійснюється періодично при досягненні нормативного опору фільтра.

Комірка фільтра складається із двох взаємозамінних бічних стінок і двох кришок, набору П - подібних рамок і гофрованих сепараторів, які вкладають між шарами фільтрувального матеріалу для запобігання їхньому злипанню. Бічні стінки мають штамповані напрямні пази, в яких фіксуються П-подібні рамки. При масовій ефективності фільтра, що дорівнює 100 %, пилоємність його невелика - всього близько 10 г на 1 м² фільтрувального матеріалу при збільшенні опору в два рази порівняно з початковим.

УДК 631.173

ОСОБЛИВОСТІ ЗВАРЮВАННЯ ДЕТАЛЕЙ В СЕРЕДОВИЩІ АРГОНУ

І. С. ХАРЬКОВСЬКИЙ, кандидат технічних наук

С. Є. ТАРАСЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

С. В. СТЕЦЮК, асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: setaraskenko@ukr.net, igor-kh@ukr.net, andriy.zasunko@gmail.com

В ремонтному виробництві отримав розвиток спосіб відновлення деталей зварюванням в середовищі аргону або гелію неплавким вольфрамовим електродом або ж електродом, що плавиться [1, 2].

Представленим способам зварювання присвоєна аббревіатура TIG і MIG. TIG (Tungsten Inert Gas) – зварювання неплавким електродом в середовищі інертного захисного газу, наприклад, аргонодугове зварювання. MIG (Metal Inert Gas) – дугове зварювання електродом з автоматичною подачею, що плавиться в середовищі інертного газу. Оскільки найчастіше в якості матеріалу для неплавких електродів використовується вольфрам, в технічній літературі використовують скорочення WIG (Wolfram Inert Gas); іноді зустрічається

позначення GTA (Gas Tungsten Arc). Найбільшого поширення та застосування в якості захисних інертних газів отримав аргон, але разом з тим для захисту деталей від окислення можуть використовуватись гелій, азот або ж газові суміші.

Аргон для зварювання та наплавлення також підходить для відновлення різних сплавів. Присадний матеріал вибирається близьким за складом до металу, з якого виготовлена деталь. Шов, що отримуємо після дугового зварювання з аргоном, є єдиним цілим зі зварюваними деталями, що дозволяє забезпечити міцність, герметичність, і довговічність майбутнього виробу. Основною перевагою процесу дугового зварювання вольфрамовим електродом в середовищі захисного газу є технологічність процесу: відсутність шлакових включень; можливість виконувати зварювання на малих струмах дуги (від 5А); висока стійкість горіння дуги у всьому діапазоні струмів; можливість зварювання тонких листів, включаючи фольгу.

При описі обладнання для аргонодугового зварювання методом TIG звертають увагу на те, що його зазвичай проводять на постійному або ж змінному струмі. В сучасних інверторах (наприклад, КЕМРРІ, DECA) є функції, які дають можливість забезпечити якість шва. Якість зварного шва забезпечують наступні технологічні особливості представленого обладнання: «м'який старт» – поступове наростання величини струму на початку зварювання; відсутність «залипання електроду»; «заварювання кратера» – зниження зварного струму до певного мінімального значення в кінці.

Слід зазначити, що собівартість аргонового зварювання в ремонтному виробництві набагато нижча вартості заміни відповідної пошкодженої деталі. При дугового зварювання тонких матеріалів неплавким електродом або з присадкою в один прохід, пальник переміщують справа наліво кутом вперед. Присадка подається короткими зворотно поступу тільними рухами і повинна перебувати під можливо меншим кутом до виробу.

Аргонове зварювання - дуже складний процес, який вимагає не лише оснащення робочого місця в умовах спеціалізованої дільниці ремонтної майстерні [3], але й професіоналізму зварювальника.

Список літературних джерел

1. Новицький А.В., Лісовий І.О., Очеретний В.Л. Дослідження стану головки блока циліндрів двигунів та розробка пристрою для виконання ремонтних робіт // Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання аграрної науки», присвяченої 150-річчю заснування факультету агрономії Уманського НУС, 15 листопада 2018 р. Київ: Видавництво «Основа». 2018. С. 254.

2. Засулько А.А., Новицький А.В. Технічна і технологічна підготовка ремонтних майстерень аграрних підприємств // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Імпортозамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва» 17–18 травня 2018 року. Умань. 2018, С. 129-130.

3. Новицький А.В., Карабиньош С.С., Ружило З.В. Організація сервісного виробництва. К.: НУБіПУ, 2017. 221 с.

УДК 631.35.001.66

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ ФІЛЬТРІВ ОБПРИСКУВАЧІВ ПОЛЬОВИХ КУЛЬТУР

В. Б. ОНИЩЕНКО, кандидат технічних наук, доцент

Б. В. ОНИЩЕНКО, кандидат технічних наук

Л. С. МОСЕЙЧУК, студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

В. М. БАРАНОВСЬКИЙ доктор технічних наук, професор,

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Якість очищення робочої рідини в обприскувачі польових культур впливає на рівномірність розподілу рідини в тонкорозпиленому стані на поверхні рослинної маси. Для уникнення таких проблем як забивання розпилювачів, неможливості очистки всмоктувального і напірного фільтра при заправленій робочій рідині, слід використовувати якісні комплектуючі і правильно підбирати фільтр (діаметр фільтруючих отворів) і фільтруючі елементи.

Всмоктувальний фільтр обприскувачів польових культур служить для грубого очищення робочої рідини, яка поступає з бака обприскувача, що зменшує небезпеку виходу з ладу насоса та його клапанів. Конструктивне виконання всмоктувального фільтра дає змогу швидко та легко знімати, чистити спеціальною щіткою та промивати водою або продувати стисненим повітрям пластикову сітку його фільтруючого елемента, що рекомендується робити щодня, особливо у разі внесення суспензій.

Забивання фільтра та негерметичність всмоктувальної системи обприскувача негативно позначаються на роботі насоса, зменшуючи його

продуктивність та робочий тиск, і можуть спричинити вихід з ладу окремих його деталей.

Лінійні фільтри тиску встановлюються на кожну секцію штанги обприскувача. Фільтри розпилюючих форсунок вмонтовані в кожну форсунку. Слід приділяти особливу увагу на правильну комбінацію фільтра и розмірів отворів фільтрувальної сітки.

Список літературних джерел

1. Пристрій для покращення якості технологічного процесу роботи обприскувача М.П. Гусаренко Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, (м. Харків, Україна).
2. Кравчук В. Прогнозування основних тенденцій розвитку сільськогосподарських машин / В. Кравчук, В. Гусар // Техніка і технології АПК. – 2014. – № 6. – С. 17 – 20.
3. Сушко І. Пестициди повинні використовуватись ефективно / І. Сушко, М. Дідух // Техніка АПК. – 2000. – № 9. – С. 11 - 12.
3. Шпаар Д. Все силы на защиту зерновых / Д. Шпаар, Д. Дитер // Зерно: всеукраинский журнал современного агропромышленника. – 2012. – № 7. – С. 100.

УДК 62-73 : 629.063.7 : 669.054

ОСОБЛИВОСТІ УТИЛІЗАЦІЇ ФІЛЬТРІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ОЛИВ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

А. В. НОВИЦЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент

В. І. МЕЛЬНИК, кандидат економічних наук, доцент

О. О. КОТРЕЧКО, кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України,

E-mail: Novytskyu@nubip.edu.ua

Автомобільний парк України на сьогодні налічує велику кількість автомобілів. Для очищення оливи двигунів внутрішнього згорання застосовуються змінні фільтри, їх річна потреба постійно зростає [1]. Як правило, через відсутність централізованої утилізації, а відповідно і пунктів

збирання та переробки, фільтри олив дуже часто просто викидають і вони з'являються на звалищах та смітниках.

Розглянемо особливості збирання, накопичення, транспортування та утилізації фільтрів для очищення олив ДВЗ. Як тільки фільтр олив після заміни встановлюється різьбовою частиною вниз, з нього починає витікати близько 10-15 % відпрацьованої моторної оливи. Крім того, олива може витікати разом з дощовою водою або ж іншими рідинами, що потрапляють до порожнини фільтра. За тривалого зберігання корпус фільтра піддається корозії, на його поверхні утворюються отвори з яких в подальшому може витікати олива, що залишилася в його порожнинах.

Слід зазначити, що відпрацьована олива, потрапляючи в навколишнє середовище, забруднює ґрунт і воду. Особливо небезпечними для ґрунтового та водного середовища є синтетичні різновиди відпрацьованих олив.

З метою покращення екологічної ситуації в аграрній сфері та вирішення цілого ряду важливих соціально-економічних проблем, проведено аналіз фільтрів для очищення олив ДВЗ щодо можливості їх утилізації.

Одним із шляхів реалізації вказаної проблеми є переробка вживаних складових фільтрів з метою їх подальшого вторинного застосування. Під час розбирання і повторного використання фільтрів олив на підприємствах з утилізації виникають технологічні труднощі з поділом їх на складові частини, такі як металевий корпус, фільтрувальний елемент, гумові ущільнення, залишки олив.

Відомі патенти на корисну модель, які спрямовані на вирішення завдань щодо зниження класу небезпеки фільтрів для очищення олив з подальшим їх поділом на різні види відходів.

Одним із таких способів є очищення фільтра з використанням гарячого пару та видалення з його порожнин фракцій олив з подальшою їх конденсацією і видаленням конденсату в окремий резервуар [2].

В патенті [3] запропоновано контейнер для роздільного збирання відпрацьованих фільтрів олив. Контейнер містить корпус, який відрізняється тим, що у ньому можна розміщувати картриджі для 2-4-х типорозмірів фільтрів, а в нижній частині – знаходиться відсік для збирання відпрацьованої оливи та кран для її зливання.

Список літературних джерел

1. Новицький, А. В., Карабиньош, С. С., Мельник, В. І., Ружило, З. В., Новицький, Ю. А. Усе про фільтри для очищення олив двигуна. Agroexpert, 2018, №4. С.72 – 75.

2. Патент на корисну модель 51910 РФ, МПК: B09B3 / 00. Пристрій для утилізації відпрацьованих масляних фільтрів [Текст] / Саїном Д. І., Меликова Р. В., Андріанов В. А., Сокирко Г. І., Улукпанов Д. А., Федорова Т. В .; власник патенту Саїном Дамір Ильдарович, Меликова Рита Володимирівна, Андріанов Володимир Олександрович, Сокирко Геннадій Іванович, Улукпанов Дусембі Ахметкалієвіч, Федорова Тетяна Володимирівна; № 2005131708/22; заявл. 12.10.2005; опубл. 10.03.2006.

3. Патент на корисну модель 103272 U, МПК: D65F 1 / 00. Контейнер для роздільного збору відпрацьованих масляних фільтрів. Автори: Калініченко Тетяна Сергіївна, Колтунов Георгій Анатолійович, Голік Юрій Степанович, Ганошенко Олена Миколаївна. № u 2015 05525. Заявл. 04.06.2015; опубл. 10.12.2015.

УДК 62–729.3

ОСОБЛИВОСТІ САЛОННИХ ФІЛЬТРІВ WIX ДЛЯ САМОХІДНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

П. С. ПОПИК, кандидат технічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сучасні самохідні сільськогосподарські машини обладнані різними системами кондиціонування, що створюють мікроклімат в кабіні оператора. Перш ніж повітря потрапить в кабіну трактора чи комбайна воно очищається салонним фільтром.

В самохідній сільськогосподарській машині салонний фільтр має особливе призначення: він захищає оператора від шкідливих для здоров'я включень, що знаходяться в повітрі. Під час роботи машини в кабіні оператора можуть бути присутні наступні забруднення, що негативно впливають на здоров'я людини:

- частинки - пилок рослин, дим, пил, бактерії, волога (краплини води);
- гази - вуглеводневий, окис азоту, окис сірки, озон, пари палива, добрив, толуол.

Деякі із зазначених забруднень у повітрі, крім впливу на здоров'я людини, також створюють неприємні запахи.

При роботі різних мобільних машин склад і концентрація зазначених включень у повітрі кабіни можуть бути абсолютно різними. При виконанні сільськогосподарських робіт основними забруднювачами повітря в кабіні є пил, дим, пилок рослин.

Технічні вимоги до показників роботи салонних фільтрів тракторів і комбайнів, як правило, узгоджуються між виробниками фільтрів та споживачами – виробниками техніки.

В Україні технічні вимоги до робочого місця оператора трактора регламентуються ГОСТ 12.2.120-88 «Кабины и рабочие места операторов тракторов, самоходных строительно-дорожных машин и самоходных сельскохозяйственных машин». У ньому нормується тільки два параметри повітря:

- концентрація окису вуглецю в кабіні при працюючому двигуні - не вище 20 мг/м^3 ;
- концентрація пилу в кабіні машини в залежності від вмісту SiO_2 .

В нашій країні відсутні стандарт і відповідне обладнання для випробувань салонних фільтрів на фільтрацію всіх зазначених вище забруднювачів повітря. Оцінку салонних фільтрів проводять тільки за уловлюванням частинок мінеральної пилу, використовуючи ГОСТ - 8002 на випробування повітрязабірників двигунів.

За кордоном для цих цілей діє два міжнародні стандарти: ISO 11155-1 - оцінка салонних фільтрів на уловлювання твердих частинок і ISO 11155-2 - оцінка салонних фільтрів на уловлювання газів. Для таких випробувань використовується комплекс спеціального випробувального устаткування.

Типова конструкція осучаснених салонних фільтрів включає в себе каркас, на якому закріплений двошаровий нетканый матеріал, який не містить просочувальних фенолформальдегідних смол та інших токсичних компонентів.

В фільтрах WIX можливість фільтрації частинок розміром до декількох мікрон досягається внаслідок використання явища тяжіння забруднюючих речовин електростатично зарядженими волокнами. Синтетичні волокна мало гігроскопічні, тому салонні фільтри не деформуються під впливом води. Фільтруюча перегородка в салонних фільтрах виготовлена з повністю синтетичного нетканого матеріалу. Для більшості моделей тракторів та комбайнів можна придбати фільтр у версії з активованим вугіллям.

Перевагою фільтрів з активованим вугіллям є те, що вони не лише затримують тверді частинки, але і поглинають шкідливі гази, такі як діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю і озон. Завдяки явищу адсорбції, активоване вугілля поглинає запахи, запобігаючи їх потраплянню ззовні в кабіну машини. Також в салонних фільтрах WIX Filters застосовується

антибактеріальна система Microban. Завдяки цій системі салонні фільтри стали максимально ефективними з точки зору захисту здоров'я людини. Вони очищають повітря від твердих частинок (пил, сажа, пилок), а також видаляють невидимі для людського ока бактерії і алергени. Окрім того, вони запобігають утворенню цвілі і грибків. Усе це значно покращує не тільки комфорт для оператора, а й здатність його концентруватися при проведенні складних робіт.

Враховуючи все зазначене, ключовими особливостями салонних фільтрів WIX Filters є:

- вискоефективні фільтруючі матеріали (при правильно обраному фільтруючому матеріалі фільтри можуть вловлювати частинки розміром до 1 мкм);
- фільтра мають низький початковий опір (не більше 200 МПа);
- використання активованого вугілля (активоване вугілля зв'язує частки шкідливих газів, завдяки чому в кабіні відсутні неприємні запахи);
- антибактеріальна система Microban (покриття, нанесене на фільтруюче середовище, ефективно забезпечує чисте повітря в кабіні самохідної машини та видаляє з повітря майже 100% бактерій і алергенів).

Виходячи з вищесказаного стає очевидним, що фільтри WIX Filters затримують більшість забруднень, що містяться в повітрі. Завдяки цьому можливо забезпечити та підтримувати необхідний рівень комфорту для оператора, навіть для людей які страждають алергією на пилок рослин.

УДК 631.331.85

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОЧОГО ПРОЦЕСУ СІВАЛОК ТОЧНОГО ВИСІВУ

П. С. ПОПИК, кандидат технічних наук, кафедра надійності техніки
Національний університет біоресурсів і природокористування України

У технологічному процесі виробництва зерна технічних культур велике значення має операція посіву. Від якості виконання цієї операції значною мірою залежить майбутній врожай технічних культур. Тому вдосконалення робочого процесу сівалок точного висіву є актуальним завданням для розробників посівної техніки.

Підвищення ефективності робочого процесу сівалки може бути досягнуто як за рахунок поліпшення її робочих органів, так і за рахунок обладнання сівалки засобами контролю і регулювання.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва, розробка і впровадження у виробництво широкозахватних і комбінованих посівних агрегатів висувають в першу чергу завдання створення засобів оперативного контролю і регулювання технологічного процесу сівалки з робочого місця оператора, що вимагають мінімальних витрат часу на технологічне обслуговування. Найбільш перспективними є комплексні системи управління технологічними процесами, що включають системи контролю (система моніторингу SeedStar 2 фірми John Deere (США)), сигналізації та регулювання технологічних процесів сільськогосподарських машин (система контролю висіву фірми Gaspardo (Італія)).

В сучасних сівалках постійний контроль за якістю висіву забезпечується завдяки системі контролю висіву, встановленій у кабіні трактора.

Система контролює та видає на монітор наступну інформацію:

- щільність висіву (кількість насіння на m^2);
- оброблена площа;
- середня відстань між насінинами по всіх рядах або по кожному ряду окремо;
- аварійний сигнал контролю висіву на кожен ряд.

Специфіка умов роботи посівних агрегатів - ймовірнісна природа відбування подій, складність, а часом і недоступність отримання інформації про якість робочого процесу, що потребує пошуку і розробки нових методів, систем контролю та регулювання.

Одним з основних показників якості робочого процесу сівалки точного висіву є рівномірність закладення насіння в ґрунт.

З підвищенням швидкості руху агрегату різко порушуються його агротехнічні показники по рівномірності загортання насіння, що в кінцевому результаті призводить до зниження врожаїв технічних культур. Однак, оперативний контроль глибини загортання насіння в ґрунт в процесі роботи сівалок точного висіву практично не здійснюється. Якість робочого процесу по глибині загортання насіння встановлюється лише після висіву.

Тому, виникає завдання вивчення закономірностей функціонування сошникової групи сівалки і самого процесу загортання насіння в ґрунт з метою встановлення та обґрунтування інформативних параметрів, за якими можна було б контролювати цей процес.

Список літературних джерел

1. Нові конструкції ґрунтообробних та посівних машин / [Бойко А.І., Свіренєв М.О., Шмат С.І., Ножнов М.М.]. – К., 2003. – 206 с.
2. Каталог продукції компанії John Deere (США) [електронний ресурс]: deere.ua/ - Режим доступу: http://www.deere.ua/uk_UA/products/equipment/seeding/1700_series_planters/1700_serie_planters.page?
3. Юдкин В.В. Приспособление для автоматического регулирования глубины заделки семян зерновыми сеялками. Труды Саратовского СХИ, т.VIII, 1973, с.149.

УДК 636.363.8

ФІЛЬТР-ГЛУШНИК ВАКУУМНОГО НАСОСА

В. С. ХМЕЛЬОВСЬКИЙ, кандидат технічних наук, доцент
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Постановка проблеми. На сьогодні, найбільш поширеними вакуумними насосами, що використовуються у вітчизняних та зарубіжних доільних установках, є роторно-пластинчаті. Вакуумні насоси такого типу набули широкого розповсюдження, завдяки малій енергоємності та високій надійності в роботі. Та попри це, вони мають суттєві недоліки, такі як:

- велика витрата оливи, що складає близько $0,5-1 \text{ г/м}^3$;
- підвищений рівень шуму при роботі.

Для зменшення шуму і часткового уловлювання оливи, що видаляється ротаційно-пластинчатим насосом, вакуумна установка оснащується глушником [1, 2]. Глушники вакуумних установок з ротаційно-пластинчатими насосами мають різноманітне конструктивне виконання і забезпечують рівень шуму в межах 70-80 дБ. При цьому, опір рухові повітря в них значний, що зменшує продуктивність вакуумного насосу.

Зниження рівня шуму в глушнику (рис. 1, а) забезпечує спеціальна шумопоглинаюча набивка 2, що одночасно затримує частину оливи, що рухається разом з повітрям.

Глушник (рис. 1, б) являє собою циліндр 1, в середині якого розміщені перегородки 2. Перегородки різко змінюють напрям руху повітря, внаслідок чого зменшується рівень шуму.

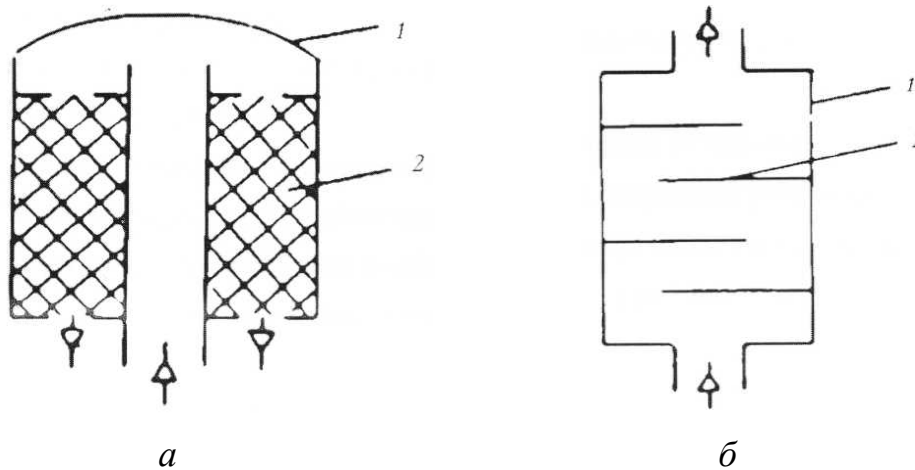


Рис. 1. Глушники вакуумних насосів:

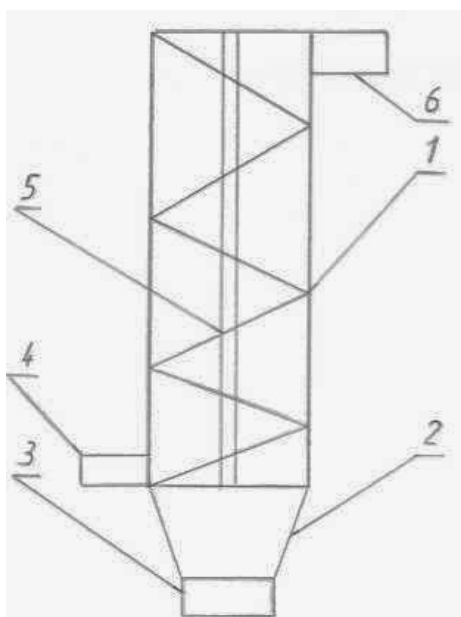
а - з шумопоглинаючою набивкою; 1 - корпус; 2 - набивка;
 б - з лабіринтними перегородками; 1-корпус; 2- перегородка

Мета роботи - вдосконалити вакуумну установку з роторно-пластинчатим насосом, шляхом розробки фільтра-глушника, який зменшує шум та відбирає відпрацьовану оливу, що виходить в навколишнє середовище разом із повітрям.

Враховуючи особливості роботи насоса, був розроблений камерний фільтр-глушник з гвинтовою поверхнею, який відповідає вищезгаданим вимогам.

У фільтрі-глушнику рис. 2 гвинтова поверхня розташована всередині корпусу складається з декількох секцій різного кроку, причому крок поверхні збільшується в напрямку випускного патрубку.

При роботі вакуумного насосу (рис. 2), повітря з нагнітального трубопроводу потрапляє в фільтр- глушник та по гвинтовій лінії проходить



крізь нього, за рахунок того, що крок гвинтової лінії збільшується, повітря втрачає швидкість та гасить звук вихлопу. Повітря, проходячи в камерах глушника, рухається по колу, а, отже, на частинки оливи, що знаходиться у зваженому стані, діє відцентрова сила, в наслідок чого, вони відкидаються на стінки глушника та спливають вниз.

Рис. 2. Схема глушника:

1 - корпус; 2 - конічна частина; 3 - оливозбірник; 4 - вхідний патрубок; 5 - гвинтова поверхня; 6 – вихідний патрубок.

В нижній частині фільтра-глушника знаходиться масляний фільтр, проходячи крізь який, олива повертається у систему змащування вакуумного насоса.

Перевагою вдосконалення вакуумної установки є те, що можна покращити умови експлуатації вже встановлених ротаційно-пластинчатих насосів у господарствах.

Список літературних джерел

1. Машини та обладнання для тваринництва. І.І. Ревенко, М.В. Брагінець, В.С. Хмельовський. – К.: ТОВ «ЦП Компринт», 2018.-567 с.
2. Вакуумна установка Де Лаваль VP 170. Інструкція по експлуатації. - К.: 2002. - 16 с.

УДК 631.358:62

ФОРСОВАНІ ВИПРОБУВАННЯ ПОРШНІВ ДВИГУНІВ ЯМЗ-238 НА МІЦНІСТЬ

В. А. СИВОЛАПОВ, старший викладач

В. Е. ФЕРЕНСОВ, студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У сучасних дизельних двигунах поршень підлягає дії високих теплових і механічних навантажень. Зважаючи на складну конфігурацію поршня не існує досить точних розрахункових методів оцінки міцності поршня в цілому і окремих його елементів. Найбільш напружені елементи поршня - міжкільцеві перемички і бобишки поршневого пальця. При створенні нових і вдосконаленні двигунів, що випускаються без проведення глибоких досліджень важко визначити оптимальну ширину міжкільцевих перемичок, вибрати конфігурацію бобишек і діаметр пальця. З цією метою вивчаються тепловий стан поршня і напруження його елементів. Зупинимось на методах оцінки останніх.

На бобишки діють сила газів і сила інерції поршня. Найбільші навантаження бобишки відчують при максимальному тиску в камері згоряння p_z , але в цей момент сили інерції поршня, що мають також найбільшу величину,

діють в пробі протилежних напрямку, що трохи зменшує величину навантажень

Напруження в бобишках зростають через деформацію днища поршня. Деформації поршневого пальця (вигин і овалізація) також сприяють концентрації напружень в бобишках. Сукупність усіх факторів призводить до високої концентрації напружень на внутрішній кромці бобишки поршня, що може викликати утворення втомних тріщин на її поверхні.

При дослідженні з'єднання поршень - поршневий палець проводиться комплекс робіт, що включає визначення напрямку головних напружень в бобишках поршня (методом покриття крихкими лаками) з подальшим тензометрируванням при статичному прикладанні навантаження на спеціальному стенді (оцінка міцності бобишек при роботі на двигуні). При випробуваннях на стенді для рівномірного розподілу навантаження на днище поршня камеру згоряння заповнюють піском, на нього встановлюють гумову діафрагму, на яку діє тиск рідини, поміщеній в замкнутому просторі. Тиск в просторі над діафрагмою підвищують за допомогою ручного пристрою, по конструкції аналогічного насосу, що застосовується при перевірці якості розпилювання палива форсункою. Робоче тіло - дизельне паливо, для контролю тиску встановлюється манометр. Для вимірювання тиску використовують дротові тензодатчики з базою 10 мм, які наклеюють так, як показано на рис. 1. Навантаження та розвантаження робляться відповідно від 0 до 11 Мпа і навпаки з інтервалами 1 Мпа; при кожному значенні тиску вимірюють напругу в бобишках.

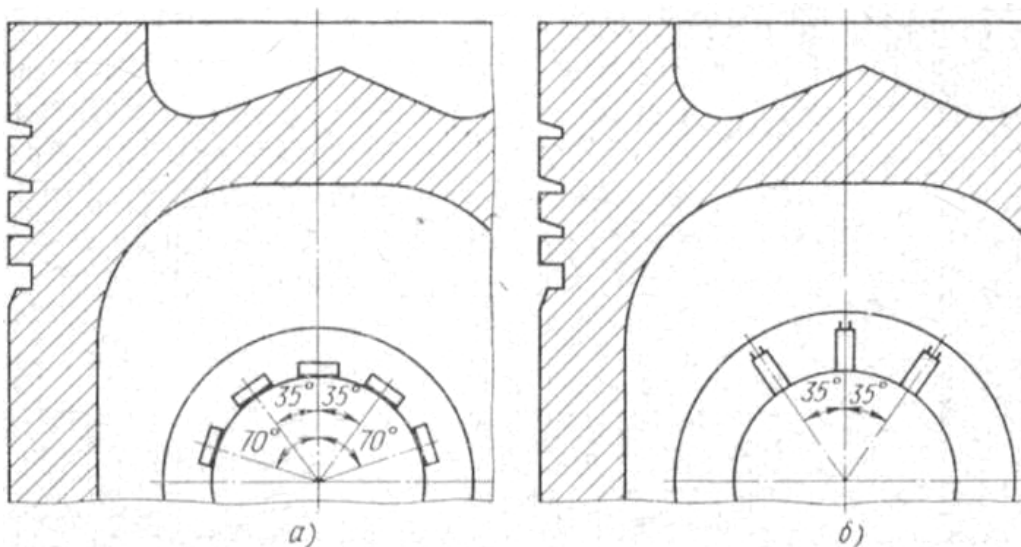


Рис. 1. Розташування тензодатчиків на поршні при визначенні напружень: а - розтягування; б - стиснення

Порівняльна простота зазначеного методу дозволяє за короткий проміжок часу оцінити різні конструктивні варіанти з'єднання поршень - поршневий палець. Так були випробувані варіанти оребрення бобишек поршня, деконцентраторів (фаски і конуса на циліндричній поверхні з внутрішньої сторони бобишки), поршневі пальці з різними внутрішніми та зовнішніми діаметрами. Крім того, була встановлена залежність підвищення напружень на внутрішній поверхні бобишки від навантаження, що імітує силу газів: напруги збільшуються на 17% зі зростанням навантаження на днище поршня на кожний 1 *Mpa*.

Завершальний етап дослідження міцності бобишки - оцінка їх міцності при роботі на двигуні і прогнозування терміну служби поршня. Проведення експлуатаційних випробувань з цією метою вельми складно, особливо при виборі матеріалу поршня і способу термообробки, коли необхідні порівняльні випробування декількох варіантів. Щоб форсувати випробування бобишек поршня, доцільно збільшувати напруження в них безпосередньо на працюючому двигуні. Щоб підвищити максимальний тиск згоряння, випробування проводять зі збільшеним кутом випередження впорскування. У цьому випадку напруження в бобишках зростають в 1,5 рази. При такому збільшенні напружень можна очікувати різкого скорочення тривалості випробувань, тому були використані ще два способи підвищення напружень, знайдені при дослідженні напружень в бобишках на спеціальному стенді.

Перший спосіб полягає у введенні фаски на поверхні бобишки з внутрішньої сторони. У цьому випадку напруження на торці бобишки зростають в 10 разів.

Другий спосіб підвищення напружень - збільшення внутрішнього діаметра поршневого пальця, тобто зменшення моменту опору перерізу. Зниження останнього на 10% призводить до збільшення напружень на торці бобишки в 2 рази.

За вказаною методикою проводяться випробування поршнів на двигуні протягом 250...300 годин, виходи з ладу поршнів відзначаються вже через 100 годин роботи, до 300 годин ймовірність справної роботи поршнів досягає 0,6.

Перша кільцева перемичка є одним з найбільш навантажених елементів поршня. Максимальні напруження в основі перемички виникають в момент досягнення в камері згоряння максимального тиску. Найбільш доцільно оцінювати міцність перемички експериментальним шляхом.

При роботі двигуна на моторному стенді створюються умови, які по тепловим і механічним навантаженням значно перевершують експлуатаційні. З формули, наведеної вище, видно, що навантаження на перемичку ростуть з підвищенням p_z . Зміна p_z до 11...12 *Mpa* досягається збільшенням кута

випередження впорскування, одночасно в 2...3 рази підвищується швидкість наростання тиску. У цих умовах напруження в основі перемички зростають в 1,7 рази. Крім того, слід врахувати, що при збільшенні кута випередження впорскування температура в зоні першої перемички підвищуються на 50...60°C, що супроводжується зниженням межі міцності матеріалу поршня. Для алюмінієвих сплавів, що застосовуються для виготовлення поршнів, межа міцності в цьому діапазоні температур зменшується на 20...35%.

Дана методика широко застосовується при виборі висоти перемички, при оцінці міцності поршнів, виготовлених з різних сплавів або з різною термообробкою. У тому випадку, коли оцінюють матеріал поршня, висоту перемички зменшують на 2...3 мм, щоб скоротити час випробувань. Висока вірогідність результатів випробувань виходить при тривалості їх 200...250 годин, тобто при зменшенні ймовірності справної роботи до 0,6...0,7. Коефіцієнт еквівалентності $K_e = 24$.

УДК 631.358:62

ФОРСОВАНІ ВИПРОБУВАННЯ ДЕТАЛЕЙ ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ ДВИГУНА ЯМЗ-238 НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ ДЕТАЛЕЙ

В. А. СИВОЛАПОВ, старший викладач

О. В. СОЛОДОВНИК, студент магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Уже в початковій стадії виробництва дизелів ЯМЗ-238 була досягнута порівняно висока зносостійкість деталей циліндропоршневої групи. Збільшення ресурсу двигунів зажадало подальшого підвищення зносостійкості деталей циліндропоршневої групи, щоб подовжити міжремонтний наробіток.

При низькому темпі радіального зносу гільз циліндрів і поршневих кілець в умовах експлуатації дизелів вибір оптимального варіанту конструкції деталей обмежується надмірною тривалістю експлуатаційних випробувань, тривалість яких зростає в міру підвищення рівня зносостійкості.

Умови роботи елементів сполучення у міжремонтному інтервалі двигуна залежать від їх початкових розмірів, масла, температури деталей, їх деформації, зносу і інших чинників. Знос деталей характеризується як максимальним

відхиленням розмірів (наприклад, діаметра гільз циліндрів, радіальної товщини поршневих кілець) від вихідних значень, так і формою епюри зносу.

Відомі такі види руйнування поршневої групи дизеля: абразивне руйнування, корозія, схоплювання, ерозія і оплавлення.

Інтенсивність зносу сполучених деталей залежить від якості масла, температури деталей, якості металу, а також характеру їх макро- і мікрогеометрії і інших чинників. Умови роботи сполучених деталей погіршуються внаслідок наявності вібрацій, обумовлених динамізмом робочого процесу і «перекладанням» поршня.

Досвід вітчизняного двигунобудування свідчить про неоднозначну залежності руйнування або зносу деталей від дії кожного з перерахованих факторів, тобто про необхідність врахування їх взаємозв'язку. Тому можливість поширення відомих концепцій впливу тих чи інших факторів на інтенсивність зносу або руйнування деталей циліндропоршневої групи дизеля певної конструкції підлягає комплексному вивченню, результати якого можуть послужити основою методики форсованих випробувань. Внаслідок цього при розробці методики форсованих випробувань деталей даної групи були виділені наступні завдання:

забезпечення епюри зносу деталей, подібної до такої для умов експлуатації двигунів;

підвищення темпу зносу в межах, при яких можлива перевірка заданих варіантів вузла протягом обмеженого інтервалу часу, тобто вибір рівня форсування зносу.

Цикл досліджень інтенсивності зносу деталей циліндропоршневої групи двигунів ЯМЗ включав вивчення впливу температури охолоджуючої рідини на інтенсивність зносу, а також дисперсного складу пилу, його фізичних властивостей і концентрації в повітряному заряді на закономірності зносу циліндрів.

В результаті методичних дослідів першої групи було встановлено, що робота дизелів ЯМЗ при низькій температурі охолоджуючої рідини не приводить до значного підвищено темпу зносу. У той же час досліди другої групи виявили, що знос циліндрів в значній мірі залежить від кількості абразивних частинок.

В процесі відпрацювання методики було оцінено вплив на знос якості вводимого в дизель пилу.

У табл. 1 наведено дисперсний склад пилу двох походжень, який свідчить про те, що в ній переважає кварц.

При підборі пилу для форсованих випробувань двигунів ЯМЗ пил різного дисперсного складу був розбитий за розмірами частинок, зі складових 90% загальної маси пилу, на три групи: I - до 25 мкм, II - до 10 мкм, III - до 3 мкм.

1. Склад пилу у відсотках

Складові пилу	Підмосковний пил	Одеський пил
Кварц	76	66
Окис заліза	11	14
Окис алюмінію	11	14
Окис кальцію	1	4
Окис магнію	1	2

Методичні дослідження виявили розсіювання зносу циліндрів випробовуваного дизеля при середній подачі пилу в циліндр 1 г/год (рис. 1, а) і необхідність в загальному випадку застосування статистичних методів оцінки зносу.

Інтенсивність зносу гільз циліндрів у всіх поясах вимірювань, крім нижнього, знаходиться в прямій залежності від розмірів частинок пилу. Так, максимальний діаметральний знос гільз циліндрів при введенні в них пилу групи I виявився в 8 разів вище, ніж при введенні пилу групи III, і в 7 разів більше при подачі пилу групи II. Результати вимірювань зносу циліндрів із застосуванням пилу груп II і III виявилися практично рівноцінними. Як впливає з графіка на рис. 1, б, дисперсний склад пилу незначно впливає на епюру зносу. Інтенсивність зносу поршневих кілець при введенні в циліндри пилу групи I набагато перевищує таку при подачі пилу груп II і III.

В результаті цих досліджень встановлено, що найбільший темп зносу гільз циліндрів і поршневих кілець спостерігається при використанні пилу групи I, приготовленого з кварцового піску з питомою поверхнею 560000 мм²/г. Зазвичай цей пил застосовується для випробувань повітроочисників.

У наступному циклі методичних дослідів був співставлений характер і інтенсивність зносу при подачі пилу безпосередньо в циліндри і через повітроочисник. У першому випадку введення пилу у впускний патрубок кожного циліндра здійснювався через трубки пиледозатором НАТІ (Науково - дослідного тракторного інституту), у другому пиледозатор подавав пил в повітря, що надходить в повітроочисник.

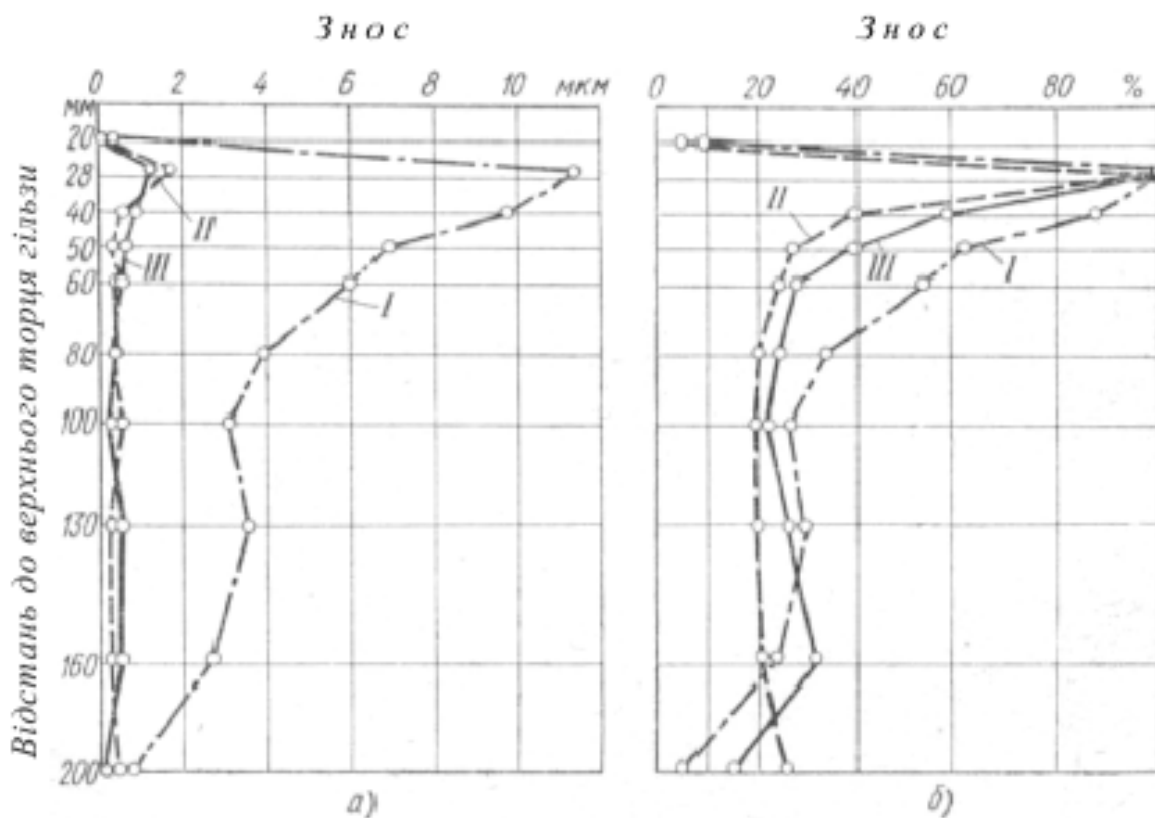


Рис. 1. Епюри інтенсивності зносу гільз циліндрів при подачі в кожен циліндр 1 г пилу на годину.

Безпосередньо у впускні патрубки вводили 0,08 г/год пилу, що в умовах тривалості циклу випробувань 100...150 год забезпечує малу відносну похибку оцінки зносостійкості досліджуваних варіантів деталей. До недоліків даного методу випробувань слід віднести невідповідність епюр зносу циліндрів, отриманих під час форсованих випробувань, епюрам зносу, побудованим за результатами звичайної тривалої експлуатації. Однак з огляду на однорідність розподілу пилу по циліндрах, а також можливості інтенсифікації зносу в заданих межах описуваний метод був застосований для проведення порівняльних випробувань різних варіантів деталей циліндро-поршневої групи. Щоб ще більше прискорити відбіркові випробування при подачі пилу у впускний патрубок, кожен випробовуваний двигун комплектували декількома деталями порівнюваних варіантів.

Випробування з введенням пилу в повітря перед повітроочисником проводилися при двох дозуваннях її: 1 і 0,5 г/(м³). В обох випадках дизель устатковувався серійними інерційно-олійними повітроочисниками. Гранічно допустимий знос гільз циліндрів досягався після випробувань тривалістю 30...40 мото-годин. Однак і при даних випробуваннях характер зносу гільз циліндрів значно відрізняється від такого при звичайній експлуатації дизелів. Зменшення дозування пилу до 0,5 г/(м³) призвело до зниження темпу зносу в

3...4 рази в порівнянні з темпом зносу при дозуванні $1 \text{ г}/(\text{м}^3)$. Форма епюри зносу при цьому наблизилася до епюри зносу, одержуваної при експлуатації дизеля.

Таким чином, форсовані стендові випробування на знос деталей циліндро-поршневої групи з подачею $0,5 \text{ г}/(\text{м}^3)$ пилу перед повітроочисником дозволили протягом 150 год імітувати знос гільз циліндрів, близький як за величиною, так і за формою епюри до зносу на пробіг автомобілем 120...150 тис. км. Недоліком даного методу є нерівномірність розподілу пилу, що пройшов через повітроочисник, по циліндрах двигуна, внаслідок чого не можна одночасно випробовувати деталі декількох варіантів. Крім того, показники повітроочисників не є достатньо стабільними для забезпечення відтворюваності результатів дослідів при різних системах подачі повітря. Ці недоліки методу компенсуються можливістю усереднення зносу по великому числу циліндрів.

Зважаючи на це даний метод був застосований в дослідженнях щодо підвищення моторесурсу дизелів ЯМЗ в основному для прогнозування зміни ресурсу деталей циліндро-поршневої групи в результаті конструктивних і технологічних заходів.

УДК 631.3

ВИБІР ФІЛЬТРА ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ОЛИВ

О. О. БАННИЙ, кандидат технічних наук, страшний викладач
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: alexsandrbannyi@gmail.com

Асортимент масляних фільтрів великий, і ціни на них доступні. Але не всякий фільтр підходить для вашого автомобіля, треба вміти не тільки зробити правильний вибір, а й відрізнити справжню деталь від підробки [1, 2].

Фільтруючий елемент масляного фільтра являє собою циліндр з складеного гармошкою, просоченого спеціальним складом матеріалу на основі целюлозних, синтетичних і скловолонна.

До середини двадцятих років в системі мащення автомобільного двигуна взагалі не було фільтрів і неочищену оливу доводилося міняти через кожні 700-800 кілометрів пробігу. Ресурс двигунів, забезпечених фільтрами, відразу збільшився майже втричі, а потреба в маслі скоротилася в десятки разів.

Основне призначення масляного фільтра - очищення моторної оливи від механічних домішок, які перетворюють його в абразивну суміш, поступово зношуючи поверхню циліндрів, поршневих кілець, підшипників. З очищенням оливи справляється фільтруючий елемент (його ще називають "шторою"), виготовлений зазвичай з спеціальної товстого фільтрувального паперу - суміші целюлозних, синтетичних і скляних волокон. Щоб додати матеріалу жорсткість, механічну міцність і необхідні фізико-хімічні властивості, його просочують складним складом, найчастіше на основі фенолформальдегідних смол.

Фільтр затримує не всі механічні домішки, та це й не потрібно, тому що фільтруючий матеріал з дуже дрібними порами, які швидко забиваються, його пропускна здатність знижується, і тиск оливи після фільтра різко падає. Для легкових автомобілів вважається нормальним, якщо масляний фільтр затримує близько половини твердих частинок розміром понад 45 мікрон, тобто приблизно 0,05 міліметра.

Друге призначення фільтра - зберегти деяку кількість оливи в масляних магістралях після зупинки двигуна. Для цієї мети в фільтрах встановлюють так званий противно-дренажний клапан - частіше за все це широка гумова манжета складної форми. Під час роботи двигуна м'які краю манжети легко віджимаються потоком масла, а після зупинки двигуна стікає у фільтр масло підтискає манжету і залишається в магістралі. У деяких випадках, щоб краще піджати клапан, використовують спеціальні пружини, але частіше роблять на манжетах невеликі ребра жорсткості (зрозуміло, з гуми).

Недолік багатьох вітчизняних та імпортованих фільтрів - втрата пружності гуми противно-дренажного клапана. На жаль, виявити це при покупці фільтру практично неможливо. І все ж, якщо ви поміняли фільтр, запустили двигун, а тиск оливи деякий час (10-30 секунд) не піднімається, дуже ймовірно, що це відбувається через непрацездатність противодренажного клапана: датчик тиску спрацьовує тільки тоді, коли вся магістраль заповниться маслом. Звичайно, тиск масла падає і з інших причин, але часто буває досить замінити масляний фільтр. Традиційно перепускний клапан розташовується в нижній частині фільтру. Нічого хорошого в цьому немає. У багатьох сучасних фільтрах перепускний клапан встановлюють у верхній частині близько кришки з різьбою, з тим щоб холодне масло не омивало найбільш брудну нижню частину фільтруючого елемента.

Список літературних джерел

1. Новицький, А. В., Карабиньощ, С. С., Мельник, В. І., Ружилю, З. В., Новицький, Ю. А. Усе про фільтри для очищення оливо двигуна. Agroexpert, 2018, №4. С.72 – 75.

2. Продеус, О. В. «Лідерство в сфері фільтрації» – ефективний напрям забезпечення надійності техніки / О.В. Продеус, А.В. Новицький, З.В. Ружилю // Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції. Проблеми конструювання, виробництва та експлуатації сільськогосподарської техніки. – Кропивницький: ЦНТУ, 2017. – С. 255 – 256.

УДК 665.76

КРИТЕРІЇ ВИБОРУ МОТОРНИХ ОЛИВ

П. С. ПОПИК, кандидат технічних наук, кафедра надійності техніки
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Автомобільний транспорт є найбільш масовим споживачем мастильних матеріалів. Постійне вдосконалення техніки, а також неухильне збільшення кількості вантажних автомобілів веде до зростання потреби у високоякісних мастильних матеріалах. Однак треба зазначити, що для забезпечення необхідної довговічності автомобілів потрібно не тільки правильно підбирати моторні оливи, а й раціонально використовувати їх в процесі експлуатації.

Реалізація технічного потенціалу вантажного автомобіля можлива лише при використанні мастильних матеріалів, що повністю забезпечують задані експлуатаційні властивості його конструкції.

Зростання вимог до якісних характеристик рухомого складу автомобільного транспорту полягає в підвищенні техніко-експлуатаційних, економічних і екологічних показників та сприяє розвитку і вдосконаленню супутніх виробництв. До них відносяться виробництва із виготовлення:

- двигунів;
- коробок переми́ни передач (КПП);
- мостів автомобілів;
- екологічно безпечних експлуатаційних матеріалів;
- інших агрегатів автомобілів.

Розвиток сучасного двигунобудування йде за такими основними напрямками:

- збільшення абсолютної і питомої потужності;
- підвищення економічних і екологічних показників;

- забезпечення надійної роботи при реальних умовах експлуатації і навантаженні;

- зменшення масогабаритних показників та ін.

Рішення будь-якого з цих завдань тісно пов'язане з питаннями використання моторних оливо. Для забезпечення надійної роботи двигунів необхідно застосовувати оливи, які мають певні техніко-експлуатаційні властивості.

Діюча на даний момент система технічного обслуговування допускає коригування періодичності заміни моторної оливи в залежності від категорії умов експлуатації та природно-кліматичних умов, в яких використовується автомобіль. Нормативні періодичності заміни моторної оливи беруться з інструкції по експлуатації автомобілів.

Слід зазначити, що великі виробники техніки, такі як MB, Caterpillar, Renault і т.д., вказують рекомендований інтервал заміни моторної оливи з урахуванням умов експлуатації і якості використовуваного палива.

Основними функціями моторних оливо є:

- запобігання задирів пар тертя, що знаходяться під великим навантаженням;

- захист поверхонь тертя та інших деталей від корозійного впливу зовнішнього середовища;

- зниження втрат енергії на тертя між спряженими деталями при їх русі, а, відповідно і зниження зносу;

- відведення тепла від деталей, що підлягають тертю;

- нейтралізація кислот, що утворюються при окисленні оливи і згорянні палива;

- видалення продуктів зносу із зон тертя;

- герметизація зазорів між деталями, що підлягають тертю;

- захист поверхонь деталей двигуна в період його консервації;

- запобігання утворенню лаку і нагару на деталях двигуна.

Для виконання зазначених функцій моторні оливи повинні володіти відповідним рівнем техніко-експлуатаційних властивостей.

В сучасних умовах в автомобільних парках, колонах використовують більше 20 найменувань моторних оливо різних фірм, різної вартості і різних техніко-експлуатаційних властивостей.

У зв'язку з викладеним постає питання розробки рекомендацій щодо вибору моторних оливо, що базується на сучасній класифікації моторних оливо, враховує рекомендації заводів-виготовлювачів і має кількісний критерій вибору.

Кількісний критерій вибору використовується на другому етапі для вибору конкретної моторної оливи або з сукупності рекомендованих заводом-виробником моторних олив або з сукупності моторних олив, що задовольняють вимогам заводу-виготовлювача по SAE, API та іншим відомим класифікаціям.

Недоліком кількісного критерія є те, що враховуються тільки окремі параметри техніко-експлуатаційних властивостей моторних олив (індекс в'язкості, температура спалаху, температура застигання, лужне число і сульфатна зольність) і оцінюються взаємозв'язки цих параметрів тільки наближено. Крім того, критерій розрахований на вибір і оцінку тільки свіжих моторних олив.

Список літературних джерел

1. Окоча, А. І. Паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали. Навч. посіб. / А. І. Окоча, Я. Ю Білоконь. - К.: Укр. Центр духовної культури, 2004. - 445 с.
2. Антипенко, А. М., Сорокін, С. П., Поляков, С. О. Властивості та якість паливо-мастильних матеріалів – Харків: ЧП Червяк, 2006. – 213 с.
3. Смазочные материалы. Антифрикционные и противоизносные свойства. Методы испытаний: Справочник / Р. М. Матвиевский, В. Л. Лашхи, И. А. Буяновский и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 224 с.

УДК 665.76

ОЦІНКА ФАКТИЧНОГО СТАНУ МОТОРНИХ ОЛИВ

П. С. ПОПИК, кандидат технічних наук, кафедра надійності техніки
Національний університет біоресурсів і природокористування України

Відомо, що економічність, надійність і довговічність техніки істотно залежить від того, наскільки правильно за сортами і марками підібрані використовувані нафтопродукти, та яка їх якість. Особливо ця залежність виявилася в останні 10-15 років у зв'язку з появою нових виробників олив, значної кількості несертифікованих, підроблених паливомастильних матеріалів, відхилень від регламенту планово-попереджувальної системи технічного обслуговування і значного зносу машинно-тракторного парку.

Для підтримання на належному рівні надійності і довговічності двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) необхідно проводити систематичний, оперативний контроль стану оливи на всіх етапах їх експлуатації.

Встановлення технічно правильних і економічно доцільних термінів служби є одним з найважливіших питань застосування моторних оливи.

В процесі роботи моторні оливи піддаються впливу різних чинників - висока температура, інтенсивні контакти з киснем повітря та з продуктами згоряння палива; каталітична дія металів і сплавів; зміна швидкісного і навантажувального режимів двигуна; технічний стан двигуна і т.д. До цього слід додати, що умови експлуатації автомобілів змінюються по сезонах року.

Нинішній час характеризується виникненням нових господарських умов ведення сільськогосподарського виробництва. Створення агрокооперативів, фермерських господарств ставить нові проблеми при експлуатації машинно-тракторного парку.

На перше місце висувається завдання підвищення ефективності використання автотранспортних засобів та машинно-тракторних агрегатів.

Один із шляхів вирішення цього завдання - підвищення ефективності використання палив і мастильних матеріалів, які в значній мірі визначають надійність і економічність експлуатації машинно-тракторного парку.

Слід зазначити, що в структурі собівартості одного умовного еталонного гектара витрати на паливо і мастильні матеріали складають близько 20%.

Найбільшу питому вагу в загальному обсязі перевезень в сільськогосподарському виробництві припадає на автомобільний транспорт, який виконує до 80% вантажообігу в тонно-кілометрах. Експлуатація цих транспортних засобів пов'язана зі значним споживанням моторних оливи. В процесі роботи моторна олива піддається впливу різних чинників, які призводять до зміни її первісної якості.

Щоб в процесі експлуатації ДВЗ не допустити їх роботу в умовах ненадійного мащення, олива періодично замінюється, але найчастіше, заміна проводиться раніше, ніж вона втратить роботоздатність, або навпаки, термін заміни завищується, і тоді знижується моторесурс двигунів.

У зв'язку з цим проблема забезпечення надійного мащення і зниження витрат на моторну оливу має важливе народногосподарське значення.

В останні роки для оцінки показників якості оливи все більшого застосування знаходять експрес-методи аналізу оливи по періодично відібраним пробам. Поширенню даних методів перешкоджає брак коштів на оперативний контроль оливи.

Вирішенням цієї проблеми є встановлення обґрунтованих строків заміни моторних оливи, що враховують умови їх експлуатації. Разом з тим існуючі

терміни заміни олив встановлені на основі середньостатистичних випробувань і недостатньо враховують умови експлуатації.

Відсутність об'єктивної оцінки фактичного стану оливи не дозволяє визначити рівень її старіння, що також веде в кінцевому результаті до недовикористання запасу якості оливи.

Вище викладене свідчить про актуальність досліджень по встановленню закономірностей впливу терміну служби оливи в двигуні на інтенсивність її старіння з наступною розробкою на їх основі методу заміни моторних олив по фактичному стану.

Список літературних джерел

1. Гаєвик, Д. Т. Справочник смазчика / Д. Т. Гаєвик. М.: Машиностроение, 1990. - 352 с.
2. Окоча, А. І. Паливно-мастильні та інші експлуатаційні матеріали. Навч. посіб. / А. І. Окоча, Я. Ю Білоконь. - К.: Укр. Центр духовної культури, 2004. - 445 с.
3. Антипенко, А. М., Сорокін, С. П., Поляков, С. О. Властивості та якість паливо-мастильних матеріалів – Харків: ЧП Червяк, 2006. – 213 с.

ЗМІСТ

	стор.
Етапи співпраці кафедри надійності техніки НУБіП України з міжнародними компаніями <i>З. В. Ружило, А. В. Новицький, В. І. Мельник</i>	4
Подвійність відмов фільтруючих елементів <i>А. І. Бойко</i>	13
Класифікація та характеристики повітряних фільтрів двигунів <i>Ю. І. Ревенко, С. С. Карабиньош</i>	15
Системи попереднього очищення повітря двигунів <i>А. А. Засулько, Ю. А. Новицький</i>	17
Забезпечення надійності використання фільтрів для очищення оливи автоматичних коробок передач <i>А. В. Новицький, В. І. Мельник, Ю. І. Ревенко</i>	18
Сучасні інформаційні технології діагностування автомобільних двигунів <i>А. А. Засулько, Ю. А. Новицький</i>	20
Волокнисті повітряні фільтри двигунів <i>О. М. Бистрий, С. С. Карабиньош</i>	22
Особливості зварювання деталей в середовищі аргону <i>І. С. Харьковський, С. Є. Тарасенко, С. В. Стецюк</i>	24
Аналіз конструкцій фільтрів обприскувачів польових культур <i>В. Б. Онищенко, Б. В. Онищенко, Л. С. Мосейчук</i>	26
Особливості утилізації фільтрів для очищення оливи двигунів внутрішнього згорання <i>А. В. Новицький, В. І. Мельник, О. О. Котречко</i>	27
Особливості салонних фільтрів WIX для самохідної сільськогосподарської техніки <i>П. С. Попик</i>	29
Підвищення ефективності робочого процесу сівалок точного висіву <i>П. С. Попик</i>	31
Фільтр-глушник ваумного насоса <i>В. С. Хмельовський</i>	33
Форсовані випробування поршнів двигунів ЯМЗ-238 на міцність <i>В. А. Сиволапов, В. Е. Ференсов</i>	35
Форсовані випробування деталей циліндро-поршневої групи двигуна ЯМЗ-238 на зносостійкість деталей <i>В. А. Сиволапов, О. В. Солодовнік</i>	38

Вибір фільтра для очищення оливо	
<i>О. О. Банний</i>	43
Критерії вибору моторних оливо	
<i>П. С. Попик</i>	44
Оцінка фактичного стану моторних оливо	
<i>П. С. Попик</i>	46

НАУКОВО-ІНФОРМАЦІЙНЕ ВИДАННЯ

**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
ІІІ МІЖНАРОДНОГО НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО СЕМІНАРУ**

**«ПІДВИЩЕННЯ РЕСУРСУ ТЕХНІКИ ЗА
РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ
ФІЛЬТРІВ ТА МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ»**

31 жовтня
2018 року

Відповідальна за випуск: *В. І. Мельник.*

Дизайн і верстка: *Ю. І. Ревенко.*

Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст представлених матеріалів

Підписано до друку 14.03.2019 р. Формат 60x84/16
Папір офсетний. Друк різнографія
Умовно-друковані арк.0,9. Обліково-видавничі арк. 0,9
Наклад 100 прим. Замовлення № 9044

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ, 03041
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4097 від 17.06.2011

