

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЙ ПРИСТРОЇВ ФІЛЬТРУВАННЯ ГІДРАВЛІЧНОЇ СИСТЕМИ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРА

Ємець Б.В., к.т.н., ст. викладач

Мандра В.В., магістрант

Поліський національний університет

Переорієнтація економічної політики України на введення ринкових відносин в усіх галузях народного господарства зумовили зміни і в структурі існуючої ремонтно-обслуговуючої бази, в її організації, управлінні, технології виробництва, ремонті і обслуговуванні сільськогосподарської техніки. Для суттєвого підвищення рівня її технічного обслуговування (ТО) та ремонту виявилися необхідними, щонайменше дві умови: по-перше, технічне обслуговування і ремонт повинні розглядатись не як щось другорядне, а як невід'ємна частина механізації сільськогосподарського виробництва, по-друге, взаємовідносини між виробником та споживачем сільськогосподарської техніки повинні будуватись на основі пріоритетності споживача [1]. Завдяки таким вченим, як В. В. Єфремов, В. І. Казарцев, Б. І. Костецький, І. В. Крагельський, І. С. Левитський, І. Є. Ульман та ін., багато питань з технології, а також організації ремонту та технічного обслуговування машин, одержали теоретичні обґрунтування та впровад-жено у виробництво [1].

Метою даного дослідження є оптимізація параметрів та обґрунтування конструкцій пристроїв фільтрування гідравлічної системи коробки передач трактора загального призначення.

В табл. 1 розміщено дані з трудомісткості робіт з технічного обслуговування пристроїв фільтрування гідравлічної системи коробки передач трактора загального призначення, які попередньо отримані методом хронометражу (трактори модельного ряду ХТЗ, в тому числі Т-150/150К). Такі трактори все ще використовуються в аграрному виробництві.

Аналіз табл. 1 показує, що сумарна трудомісткість робіт з обслуговування пристроїв фільтрування гідравлічної системи коробки передач тракторів ХТЗ складає значні 0,72...0,81 людино-год. А на тракторах типу Т-150К є ще гідравлічні системи напісного механізму, рульового керування, валу відбору потужності, які теж потребують обслуговування.

Окремо слід відмітити вкрай невіддалене розміщення всіх трьох фільтрів на тракторі Т-150К. Нагнітальний фільтр знаходиться безпосередньо в корпусі коробки передач, забірний фільтр в корпусі роздаткової коробки, а заливний фільтр перед двигуном трактора. Крім того, всі три фільтри не мають, як більшість сучасних конструкцій, одноразового призначення, а багаторазово використовуються під час роботи трактора Т-150К. Тобто, їх необхідно періодично технічно обслуговувати (табл. 1). А саме розби-рати, мити, складати, часто замінювати прокладки, тощо, що для сучасних високотехнологічних тракторів взагалі мало прийнятно.

Таблиця 1

Дані трудомісткості робіт з обслуговування пристроїв фільтрування гідравлічної системи коробки передач трактора

№ п/п	Вид елементу очищення	Трудомісткість робіт, людино·год.
1	Нагнітальний фільтр, номер в каталозі [2] 150.57.015-2	0,31...0,44
2	Забірний фільтр, номер в каталозі [2] 150.37.048-4	0,25...0,29
3	Заливний фільтр, номер в каталозі [2] 150.55.062	0,16...0,18
	Всього	0,72...0,81

Джерело: дослідження Б.В. Ємця та В.В. Мандри

В автотракторних двигунах широко використовуються в якості фільтру тонкої очистки центробіжна очистка оливи центрифугами. Крім того в останні роки центрифугами стали очищати (наприклад, в трактора Беларус-1221.2) оливу в коробці передач [3].

Очевидно, що такий спосіб очищення оливи може бути корисним для тракторів старих конструкцій, саме тих, що ще експлуатуються на полях нашої країни. Він має наступні переваги: значно спрощується процес очищення оливи та конструкція гідравлічної системи коробки передач; зменшується кількість операцій та трудомісткість (до 15...25%) технічного обслуговування для подібних систем.

Критеріями вибору нового центробіжного очисника можуть бути: циркуляційна витрата рідини; число обертів ротора центрифуги; густина рідини; відстань від осі сопла до осі обертання ротора; момент опору на початку обертання ротора; швидкість наростання моменту опору; площа отвору сопла, тип центрифуги.

Більшу кількість критеріїв функціонально зв'язує залежність, яка записана формулою (1):

$$n = \frac{\frac{\rho_M \cdot V_{p.ц}^2 \cdot R}{2 \cdot \varepsilon \cdot F_c} - a}{b + \frac{\pi \cdot \rho_M \cdot V_{p.ц} \cdot R^2}{30}}, \quad (1)$$

де n - число обертів ротора центрифуги за хвилину; ρ_M – густина рідини; ε – коефіцієнт стискання цівки рідини; $V_{p.ц}$ – продуктивність; R – відстань від осі сопла до осі обертання ротора; a – момент опору на початку обертання ротора; b – швидкість наростання моменту опору; F_c – площа отвору сопла.

На основі розрахунків прийнято, для удосконаленої конструкції гідравлічної системи коробки передач трактора Т-150К, центрифугу з наступними основними робочими параметрами: робоча ємкість ротора 750^{+100} см³; частота обертання ротора 6000 об/хв.; витрата оливи через сопла (при $p=0,3$ МПа і $\mu=20$ сСт) 9 л/хв.

Центрифуга кріпиться до картера коробки передач трактора та приєднується до гідросистеми коробки з допомогою шлангів та арматури (рис. 1).

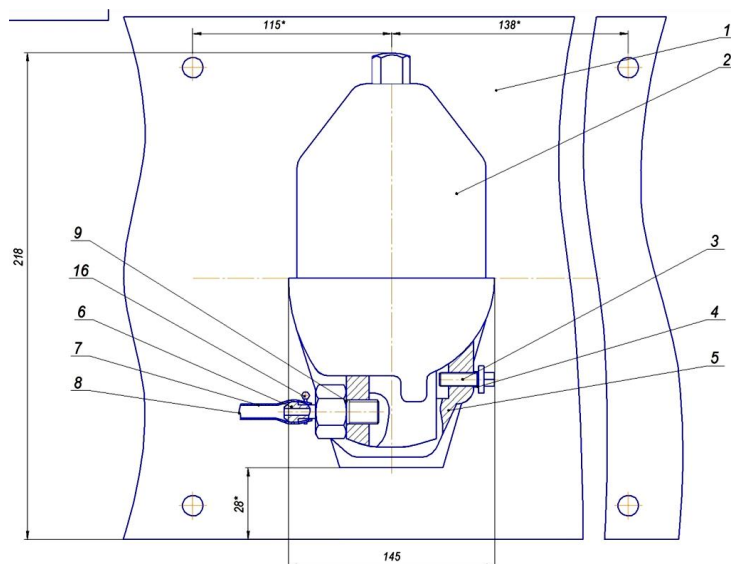


Рис. 1. Розміщення фільтра на корпусі коробки передач: 1 – корпус; 2 – фільтр; 3 – пробка; 4 – прокладка; 5 – кришка; 6 – штуцер; 7 – арматура; 8 – шланг; 9 – прокладка.

Джерело: дослідження Б.В. Ємця та В.В. Мандри

Висновки

Для суттєвого підвищення рівня технічного обслуговування мобільної аграрної техніки необхідно його розглядати як невід'ємну частину механізації сільськогосподарського виробництва.

Розроблено заходи щодо удосконалення конструкції гідравлічної системи коробки передач трактора Т-150К або подібних до нього моделей тракторів шляхом введення центробіжної очистки оливи. Вони не потребують додаткових енергетичних затрат від електрообладнання чи двигуна трактора. Ці заходи мають наступні переваги: значно спрощується процес очищення оливи та конструкція гідравлічної системи коробки передач; зменшується кількість операцій та трудомісткість (до 15...25%) технічного обслуговування для подібних систем.

Література

1. Сідашенко О.І., Науменко О.А., Поліський А.Я. та ін. Ремонт машин. За редакцією О.І. Сідашенка, А.Я. Поліського. К. : Урожай, 1994. 400 с.
2. Тракторы Т-150К, Т-157, Т-158: Техн. описание и инструкция по эксплуатации 151.00.000 ТО, 157.00.000 ТО, 158.00.000 ТО. Под ред. С.Л. Абдулы, И.А. Ковалю. Харьков : Прапор, 1986. 344 с.
3. Гутько М.В. Беларусь 1221.2/1221В.2/1221.3. Руководство по эксплуатации. Минск: РУП «Минский тракторный завод», 2009. 295 с.
4. Сандомирський М.Г., Бойко М.Ф., Лебедев А.Т. та ін. Трактори та автомобілі: Навч. посібник. За ред. проф. А.Т. Лебедева. К.: Вища школа, 2000. 357 с.