

ВИКОРИСТАННЯ МАСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ПРИ ТЕХНІЧНОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ ФЕРМСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Ребенко В.І. к.т.н.

(Національний університет біотехнологій і природокористування України)

Приведено аналіз номенклатури і умов використання мастильних матеріалів при проведенні технічного обслуговування фермських машин, а також впровадження діагностики їх функціонального стану.

Постановка проблеми. Агропромисловий комплекс є одним з основних споживачів мастильних матеріалів, і проблема економного та ефективного їх використання в господарствах різних форм власності залишається актуальною. Особливої гостроти ця проблема набуває в зв'язку з різким підвищенням цін на нафтопродукти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведений аналіз проблем розробки і раціонального використання мастил вказує на те, що процес удосконалення існуючих та створення нових мастильних матеріалів ведеться постійно. Про це ж свідчить і наявність великого асортименту мастильних матеріалів на ринку України. Крім того проводяться дослідження з метою збільшення періодичності заміни масел та мастил за умови забезпечення високоефективними мастилами, розробки технологій по регенеруванню відпрацьованих масел тощо. Такі підходи можуть дати значну економію нафтопродуктів, зменшити забруднення навколишнього середовища, сприяти надійності і довговічності машини і обладнання.

Постановка завдання. З метою скорочення номенклатури мастильних матеріалів, що застосовуються при ТО фермських машин та обладнання, а також підвищення надійності і ефективності використання фермської техніки

потрібно впроваджувати раціональне використання мастильних матеріалів на основі діагностики їх робочого (функціонального) стану, яку можуть виконувати безпосередньо в господарствах.

Виклад основного матеріалу. Аналіз номенклатури мастильних матеріалів для які використовуються на підприємствах Київської, Сумської області показав, що при дотриманні заводських вимог при технічному обслуговуванні засобів механізації галузей рослинництва і тваринництва, потрібно мати в наявності понад 30 марок мастильних матеріалів, в тому числі для фермських машин і обладнання - 18. Це створює значні організаційно-технічні труднощі стосовно придбання, транспортування, зберігання і використання мастильних матеріалів.

Номенклатура та обсяг використання мастильних матеріалів при ТО фермських машин та обладнання наведені на рис.1.

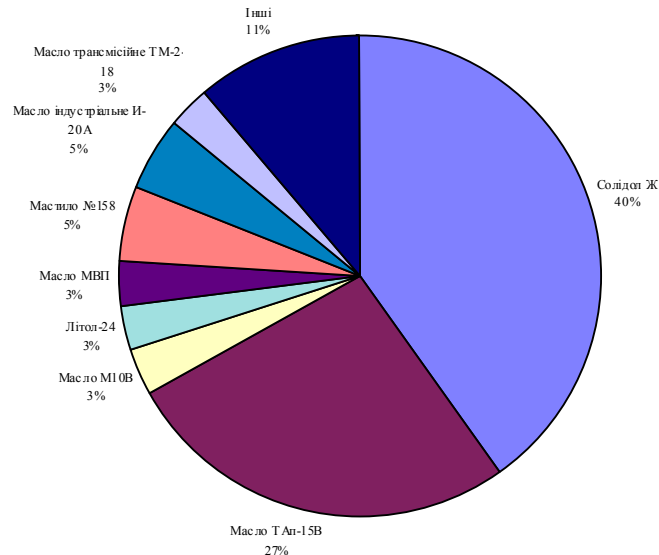


Рис. 1. Використання мастил по марках у фермському обладнанні

Найуживанішими серед пластичних мастил є солідоли (С і Ж), а серед рідких - масло ТАп-15В, їх обсяг використання становить відповідно 40% та 27% від загальної потреби в мастильних матеріалах. Солідоли створюють

задовільні умови роботи вузлів тертя при температурі їх нагрівання не вище 65-70°C. Для мащення більшості вузлів їх використання є достатньо обґрунтованим і тому не викликає заперечень. Проте із-за недостатньої стабільності експлуатаційних характеристик солідоли досить швидко видавлюються або витікають із негерметизованих вузлів. Застосування в таких випадках замість солідолів мастил з більш високою механічною стабільністю дозволить збільшити періодичність їх заміни.

В результаті виконаних випробувань виявлено, що в рівних умовах експлуатації (швидкість обертання, температура, навантаження) з 5 марок пластичних мастил (Солідол Ж, Літол-24, Мастило-1-13, Консталін, ЦИАТИМ-201) найкращі антифрикційні властивості показав Літол-24, а серед рідких - масло ТСП-15к.

Проведені нами дослідження стану використання мастильних матеріалів у сільськогосподарському виробництві показали, що в більшості господарств використовують 2-3 марки мастильних матеріалів, часто не дотримуються періодичності, встановленої заводами-виробниками для машин, не проводять аналізу робочого стану мастильних матеріалів.

Ефективне функціонування технологічних процесів на тваринницьких фермах і комплексах знаходиться в безпосередній залежності від рівня організації виробничої та технічної експлуатації машин і обладнання. Основою технічної експлуатації фермських машин і обладнання є планово-попереджувальна система технічного обслуговування і ремонту [1]. Технічне обслуговування складається з комплексу обов'язкових до виконання у встановлені терміни і у визначеній технологічній послідовності операцій по перевірці, очищенню, змащуванню, кріпленню та регулюванню механізмів, вузлів та деталей машин з метою попередження передчасних зношень, несправностей і відмов та забезпечення постійної високої готовності до роботи машин і обладнання.

Одночасно з технічним обслуговуванням проводиться діагностика стану машин і обладнання або їх окремих вузлів та агрегатів з тим, щоб визначити

дійсну потребу в роботах, які не є обов'язковими при проведенні даного виду періодичного обслуговування. При цьому також дуже важливо правильно визначити періодичність кожного виду обслуговування.

Необхідною умовою надійної роботи механізмів та вузлів є забезпечення достатнього змащування. При кожному технічному обслуговуванні обов'язково проводяться змащувальні роботи, які направлені на додавання мастильного матеріалу до вузлів тертя, поновлення або його повну заміну. При цьому для визначення необхідності заміни мастильного матеріалу потрібно оцінити його фактичний функціональний стан.

Для визначення параметрів функціонального стану мастильних матеріалів нами запропоновано методику та устаткування [2-4] для контролю фактичного функціонального стану мастильних матеріалів, які використовуються в машинах і обладнанні. Вони базуються на визначенні енергетичних витрат на тертя змащеного підшипникового вузла шляхом вимірювання вибігу встановленого на ньому маховика. Показники вибігу – кількість обертів (Z) та час вибігу (t) – інформативно достовірно характеризують стан мастильного матеріалу і легко визначаються з використанням нескладних установок та вимірювальних приладів. Для визначення показників вибігу витрачається до 3 см³ мастильного матеріалу і 15-20 хвилин часу. Шляхом порівняння отриманих параметрів з еталонними для цієї марки робиться висновок про доцільність подальшого використання мастильного матеріалу.

Нашими дослідженнями встановлено (рис.2.), що процес спрацювання мастильного матеріалу, як і будь-якого конструкційного елемента, можна розподілити на три етапи. І етап – припрацювання, на якому відбуваються інтенсивні зміни стану мастильного матеріалу і за короткий час (0,1-0,3% ресурсу) його параметри досягають екстремальних значень. На II етапі (99,7-99,9% ресурсу) – етапі нормальної експлуатації відбувається поступове спрацювання мастильного матеріалу і погіршення його параметрів. На цьому етапі залежність спрацювання мастильного матеріалу за показниками вибігу маховика в часі з достовірністю більше 94% описується прямою лінією. III етап

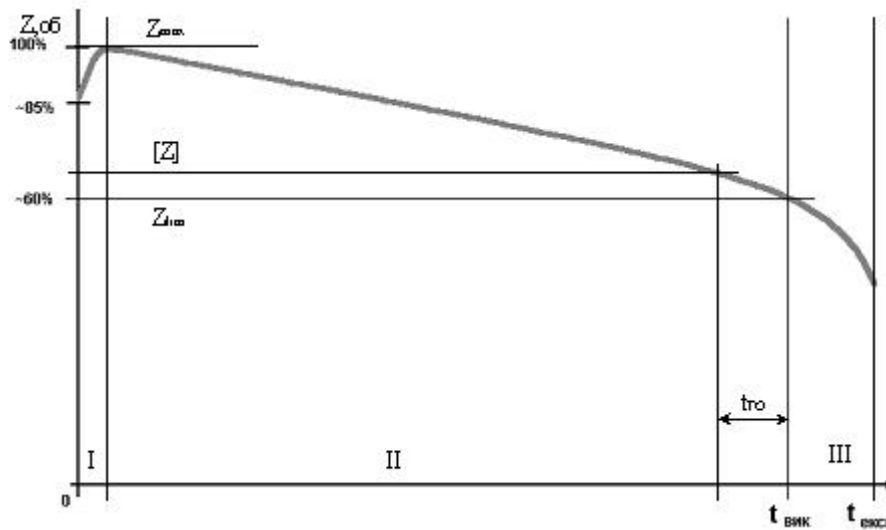


Рис.2. Діаграма спрацювання мастильного матеріалу в часі (t) за показником вибігу (Z).

Якщо прийняти екстремальні показники вибігу маховика ($Z_{\max}$) на припрацьованому мастильному матеріалі за 100% (рис.2.), то в процесі нормальної експлуатації при дотриманні встановленого режиму ТО за встановлений термін використання вони зменшуються на 25-35%. Встановлено, що в більшості випадків при зменшенні показників вибігу на 40% від екстремальних значень стан мастильного матеріалу можна вважати граничним і проводити заміну чи регенерацію. При невиконанні режимів експлуатації і ТО інтенсивність спрацювання різко підвищується і показники можуть досягати граничних значень скачкоподібно.

Таким чином, враховуючи фактичний стан мастильного матеріалу і інтенсивність його спрацювання, можна прогнозувати остаточний термін його подальшого використання.

Для більшості фермських машин передбачені [1,5] такі види технічного обслуговування: ЗТО, ТО1, ТО2. При змінному ТО стосовно мащення проводять такі операції – ліквідують підтікання і перевіряють рівні рідких

мастильних матеріалів та при потребі доповнюють їх до необхідних. При ТО1, яке проводять з періодичністю 1 раз на місяць, стосовно мащення виконують всі операції ЗТО, а також змащування вузлів і при необхідності заміну оливи. Проте заміну мастильного матеріалу потрібно проводити при досягненні граничного стану або за умови $Z_{\text{факт}} \leq [Z]$, тобто мастильний матеріал досягне граничного стану раніше наступного планового ТО1. Допустиме значення вибігу маховика $[Z]$ визначаємо методом лінійної інтерполяції за формулою:

$$[Z] = Z_{\text{lim}} + \frac{Z_{\text{max}} - Z_{\text{lim}}}{t_{\text{вик}}} \cdot t_{\text{ТО1}};$$

де Z_{lim} – граничне значення вибігу маховика;

Z_{max} – максимальне значення вибігу на припрацьованому мастильному матеріалі;

$t_{\text{вик}}$ – час використання мастильних матеріалів до граничного стану;

$t_{\text{ТО1}}$ – час використання мастильних матеріалів до граничного стану.

Крім того, враховуючи інтенсивність спрацьовування мастильного матеріалу в певному вузлі, запропоновану методику доцільно використовувати при напрацюваннях, які дорівнюють або перевищують половину його ресурсних можливостей.

Результати використання діагностики при технічному обслуговуванні фермських машин по запропонованій методиці в АТЗТ “Свіга”, ВАТ “Косівщинське” та інших господарствах Сумської області показали її простоту, доступність та ефективність. Визначено, що в середньому витрати на діагностування однієї проби складають 16 хв. часу та 0,78 грн., тобто тваринницькі господарства будуть зацікавлені у використанні наведених методики і засобів діагностування стану мастильних матеріалів.

Проведені дослідження також дозволили створити карту (картину) стану мастильних матеріалів у вузлах і агрегатах та інтенсивності їх спрацювання, а також проводити своєчасну заміну спрацьованих мастильних матеріалів.

Висновки. Запропоновану методику діагностування мастильних матеріалів найбільш ефективно впроваджувати у виробництво при

централізованому сервісному обслуговуванні тваринницьких ферм і комплексів, що дасть змогу раціонально використовувати мастильні матеріали, зменшити обсяги мастильних робіт при технічному обслуговуванні і підвищити рівень надійності використання машинних комплексів у тваринництві.

Список літератури

1. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве.- М.:ГОСНИТИ, 1985.- 143с.

2. Ревенко І.І., Ребенко І.М., Ребенко В.І. До методики оцінки ефективності мастильних матеріалів. // Вісник Сумського ДАУ. Механізація та автоматизація виробничих процесів, №6, 2001.

3. Ревенко І.І., Ребенко І.М., Ребенко В.І. Методика оцінки ефективності мастильних матеріалів./ Праці ТДАТА.Випуск1.Т25. – Мелітополь, 2001.

4. Ребенко В.І. Установка для дослідження експлуатаційних властивостей мастильних матеріалів. // Вісник Сумського ДАУ. Механізація та автоматизація виробничих процесів, №5, 2000.

5. Ревенко І.І., Мозоленко Є.М., Чос М.М. Посібник майстра-наладчика обладнання тваринницьких ферм і комплексів. - К.: Урожай, 1992.-264с.

Аннотация

Использование смазочных материалов при техническом обслуживании животноводческой техники

Ребенко В.И.

Приведен анализ номенклатуры и условий использования смазочных материалов при проведении технического обслуживания животноводческих машин, а также внедрение диагностики их функционального состояния.

Abstract

Usage of the lubricants during technical service of farm machinery

V.Rebenko

There is given analysis of the nomenclature and usage conditions of the lubricants during undertaking of the technical service of farm machinery, as well as introducing the diagnostics of their functional condition.