

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ ДЕТАЛЕЙ ДВИГУНІВ ЗАСОБІВ МАЛОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ

Мікуліна Марина Олександрівна,

к.е.н., доцент

Поливаний Антон,

Сіренко Ярослав,

Гнітій Андрій,

Губка Богдан

Студенти

Сумський Національний аграрний університет

м. Суми, Україна

Анотація: Деталі двигунів засобів малої механізації (мотоцикли, мотокоши, мотоблоки, генератори тощо) працюють у важких умовах: високі температури, пил, вібрації та змінні навантаження. Це призводить до швидкого зношування та виходу з ладу окремих компонентів. Враховуючи високу інтенсивність експлуатації, підвищення довговічності деталей двигунів є одним із ключових завдань, яке дозволяє знизити витрати на ремонт і обслуговування, підвищити ефективність роботи техніки та зменшити загальну вартість володіння [2, с. 46].

Ключові слова: деталі двигунів, зношування деталей, агросектор, витрати на ремонт.

Основні фактори, що впливають на довговічність деталей двигунів

Зношування деталей: Однією з головних причин зниження довговічності деталей є механічне зношування, викликане тертям поверхонь одна об одну. Особливо це стосується деталей циліндро-поршневої групи (поршні, кільця, гільзи циліндрів), клапанів і розподільчих валів.

Корозія: Вплив агресивних середовищ, таких як волога, кислоти та оксиди, може призводити до корозії металевих поверхонь, що знижує міцність і

робочі характеристики деталей.

Температурне навантаження: Високі температури впливають на властивості матеріалів, сприяючи їх старінню, втраті міцності та термічній деформації. Це особливо критично для головки блоку циліндрів, поршнів та клапанів.

Вібрації і ударні навантаження: Постійні вібрації і ударні навантаження впливають на цілісність деталей, сприяючи утворенню мікротріщин та руйнуванню матеріалів.

Недостатня якість мастила: Неправильний підбір мастильних матеріалів або їх низька якість можуть призвести до недостатнього змащення деталей, що сприяє їх передчасному зношуванню.

Методи підвищення довговічності деталей двигунів

Використання сучасних матеріалів і покриттів:

Одним з ефективних способів підвищення довговічності є використання зносостійких матеріалів, таких як спеціальні сталі та сплави з підвищеною міцністю і зносостійкістю. Покриття з кераміки, нітриду титану або хрому також можуть значно знизити коефіцієнт тертя та підвищити стійкість до корозії і температурних навантажень.

Термічна обробка та зміцнення поверхонь:

Термічна обробка (гартування, відпуск, азотування, цементація) дозволяє підвищити твердість і зносостійкість поверхневого шару деталей. Зміцнення поверхонь, наприклад, за допомогою ультразвукової обробки або обробки високочастотними струмами, може покращити мікроструктуру металу та підвищити стійкість до втомних навантажень.

Оптимізація конструкції деталей:

Конструкторські зміни можуть включати зменшення ваги деталей, зміну геометрії та розташування, використання ребер жорсткості або інших елементів, що знижують напруження. Це сприяє рівномірному розподілу навантаження і зменшенню ризику виникнення мікротріщин та інших дефектів.

Поліпшення системи змащення та охолодження:

Ефективна система змащення з використанням високоякісних мастильних матеріалів з антифрикційними та антикорозійними властивостями є важливим фактором для запобігання зношуванню. Водночас, покращена система охолодження забезпечує стабільний тепловий режим роботи двигуна, що знижує ризик перегрівання і термічної деформації деталей.

Використання антифрикційних добавок і присадок до мастильних матеріалів:

Сучасні добавки і присадки, такі як дисульфід молібдену, графіт, політетрафторетилен (PTFE), дозволяють значно знизити коефіцієнт тертя між рухомими частинами, підвищити стійкість до зношування та зменшити втрати на тертя.

Контроль якості та точності виготовлення:

Висока точність виготовлення деталей і вузлів двигуна, а також дотримання жорстких стандартів якості дозволяє уникнути проблем, пов'язаних з розбалансуванням, нерівномірним зношуванням та передчасним виходом з ладу [3, с. 70]. Використання сучасного обладнання для контролю якості (лазерні сканери, оптичні вимірювальні системи) допомагає забезпечити необхідний рівень точності та відповідність стандартам.

Регулярне технічне обслуговування:

Регулярна заміна мастильних матеріалів, фільтрів, перевірка стану деталей і своєчасне усунення несправностей дозволяє значно продовжити термін служби двигуна та його окремих компонентів.

Впровадження сучасних технологій обробки:

Використання лазерного зміцнення, електроімпульсної обробки або індукційної загартовки дозволяє підвищити довговічність і міцність деталей, особливо у зонах з максимальними навантаженнями [6, с. 55].

Практичні приклади підвищення довговічності деталей двигунів

Покращення циліндро-поршневої групи:

Використання поршнів із легких і міцних сплавів, наприклад, алюмінію з керамічним покриттям, забезпечує підвищення зносостійкості. Впровадження

плазмового напилення або іонного азотування поверхонь гільз циліндрів дозволяє суттєво підвищити їх ресурс [7, с. 61].

Зміцнення клапанів та розподільчих валів:

Клапани і розподільчі вали, оброблені методом індукційного загартовування або напилення твердих сплавів, забезпечують підвищену стійкість до високотемпературного зношування і механічних навантажень [10, с. 68].

Вдосконалення підшипників колінчастого валу:

Застосування підшипників зі спеціальними покриттями (наприклад, антифрикційні сплави або полімерні покриття) дозволяє значно зменшити втрати на тертя і підвищити ресурс роботи двигуна [1, с. 34].

Висновки

Підвищення довговічності деталей двигунів засобів малої механізації вимагає комплексного підходу, що включає як вибір оптимальних матеріалів і методів обробки, так і конструкторські вдосконалення, оптимізацію системи змащення та охолодження, а також суворий контроль якості виготовлення і експлуатації [9, с. 30]. Використання сучасних технологій та матеріалів дозволяє значно підвищити ресурс роботи двигунів і забезпечити їх надійну та ефективну експлуатацію в складних умовах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мікуліна, М., & Поливаний, А. (2023). Функціонування системи технічного сервісу в АПК. Актуальні питання у сучасній науці, (3 (9)).
2. Мікуліна М. Вплив ціни пального на собівартість виконання польових робіт аграрним підприємством : аналіз та стратегії оптимізації [Електронний ресурс] / М. Мікуліна, А. Поливаний // Актуальні проблеми економіки. – 2023. – № 6. – С. 46-58.
3. Мікуліна М. Система точного землеробства (СТЗ) як інструмент для визначення рельєфу поля [Електронний ресурс] / М. Мікуліна, А. Поливаний // Агросвіт. – 2023. – № 14. – С. 70-74. – DOI: <https://doi.org/10.32702/2306-6792.2023.14.7033>.

4. Мікуліна, М. О., & Поливаний, А. Д. (2020). Стан використання супутникових даних в сільському господарстві. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: матеріали I Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ* (pp. 33-34).

5. Radchenko, Mykola, et al. "Peculiarities of forming productivity and quality of soft spring wheat varieties." *Poljoprivreda i Sumarstvo* 69.4 (2023): 19-30.

6. Мікуліна, М. О., Саржанов, Б. О., & Поливаний, А. Д. (2024). ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОЕФІЦІЄНТА НАДІЙНОСТІ АГРОМАШИНИ НА ПРЯМІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ЗАТРАТИ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Механізація та автоматизація виробничих процесів*, 1 (55), 55-61. <https://doi.org/10.32782/msnau.2024.1.7>

7. Мікуліна М.О. Розвиток ринку агротехнічного обслуговування / М.О. Мікуліна, А.Д. Поливаний // Міжнародна науково-практична конференція «Автомобільний транспорт в аграрному секторі: проектування, дизайн та технологічна експлуатація». – Харків: ДБТУ, 2022. - С. 60-61.

8. Мікуліна, М. О.; Поливаний, А. Д. Методичні підходи стосовно вивчення впливу типу ходової системи тракторів на техніко-економічні показники. In: *The 5 th International scientific and practical conference "Science and innovation of modern world"* (January 25-27, 2023) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2023. 672 p. 2023. p. 185

9. Мікуліна, Марина, and Антон Поливаний. "АНАЛІЗ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ОПТИМІЗАЦІЇ ФІНАНСОВИХ ВИТРАТ АГРОПІДПРИЄМСТВА НА ЕНЕРГОРЕСУРСИ." *Успіхи і досягнення у науці* 6 (6) (2024).

10. Mikulina, M. O., B. O. Sarzhanov, and A. D. Polyvanyi. "АНАЛІЗ УМОВ РОБОТИ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПОЛЯХ ЗА ДОПОМОГОЮ СТЗ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ЕКОНОМІЧНОЮ ПРОДУКТИВНІСТЮ." *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Mechanization and Automation of Production Processes* 3 (53) (2023): 68-72.