

Технічний сервіс засобів малої механізації необхідно проводити централізовано з дотриманням зв'язків між виробниками міні техніки та споживачем. Заводи повинні надавати більше інформації що до порядку проведення обслуговувань та нескладних ремонтів.

Висновок. Ситуація в Україні з засобами малої механізації досить складна, є багато проблем з якістю машин, майже відсутнє технічне супроводження та гарантійні зобов'язання. Тому створення сервісних центрів є актуальним питанням та основним шляхом підвищення надійності засобів малої механізації.

Література

1. Козаченко О.В. Проблеми та перспективи розвитку технічного сервісу машин АПК / Козаченко О.В. // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. – Вип. 145. – Харків, 2014. – С. 3–7.
2. Ляшенко С.В. Удосконалення графіка проведення та розширення переліку необхідних до виконання операцій технічного обслуговування засобів малої механізації за результатами їх випробувань на присадибних ділянках / Ляшенко С.В. // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Вип. 3. – Полтава: ПДАА, 2014. – С. 178–182.
3. ТОП 10 мотоблоків – Рейтинг за 2017 [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://storgom.ua/novosti/top-10-motoblokov-rejting-2017.html>.
4. Как выбрать надежный и недорогой мотоблок на дачу: от функциональных характеристик до обзора брендов [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.kp.ru/guide/kak-vybrat-luchshii-motoblok.html>.
5. Ковальов О.В. Аналітичний метод порівняльної техніко-енергетичної оцінки ефективності і технічного рівня мотоблоків / О.В. Ковальов, А.А. Катюха,, Г.Н. Назар'ян. // Праці Таврійської державної агротехнічної академії. – 2007. – С. 93–98.

УДК 631.372

В.Р. Чижов,

здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
інженерно-технологічного факультету

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

В.О. Колбасін,

кандидат технічних наук, доцент кафедри надійності і ремонту машин
інженерно-технологічного факультету

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ВУЗЛІВЛІМІТУЮЧИХ ДОВГОВІЧНІСТЬ АВТОТРАКТОРНИХ ДВИГУНІВ

Анотація. В роботі проведено обробку статистичної інформації по відмовам колінчатих валів двигунів ЯМЗ-238 та визначено показники їх надійності. Так за результатами роботи встановлено середнє напрацювання на відмову колінчатих валів, яке лежить в межах 3,632...4,128 тис. г. побудовано діаграми ймовірностей безвідмовної роботи та ймовірності відмови.

Ключові слова: надійність, довговічність, статистична обробка, двигун, ймовірність, колінчатий вал, машина.

Загальна суть проблеми та аналіз останніх досліджень і публікацій. Сьогоднішнє сільськогосподарське виробництво важко уявити без машинно-тракторного парку. Питома вага машинно-тракторного парку у вартості всіх основних засобів виробничого призначення складає в сільськогосподарських підприємствах приблизно 30 % [1]. Тому високопродуктивне і ефективне використання машинно-тракторного парку має велике народногосподарське значення. Але сучасний стан машино-тракторного парку є спрацьованим на 65-80 %, а по деяким групам машин сягає 92-95 % [2, 3].

Багато робіт присвячено підвищенню продуктивності машин, оптимального комплектування їх ефективного використання з метою підвищення продуктивності, це роботи таких вчених як, Н.А. Артеменко, Я.К. Білоусько, П.І. Гайдуцький, В.Ю. Ільченко, М.В. Калінчик, В.П. Мартьянов, П.Т. Саблук, В.Й. Шиян та ін.

Але використання машин без підтримання їх у роботоздатному стані неможливе, і як ефективно не був би скомплектований машино-тракторний агрегат його ефективного використання все ж таки залежить від його надійності та здатності виконувати поставлені задачі.

Основним агрегатом будь-якої машини є її двигун, за різними даними на його долю припадає від 25 до 50 % всіх відмов машини [4, 5]. Дослідження відмов та поломок двигуна вказують на те, що лімітуючими вузлами є колінчатий вал та циліндро-поршнева група на їх долю припадає 35 – 40 % відмов, а їх ремонт поглинає майже 60-65 % всіх витрат на ремонт тому дослідження надійності цих вузлів та пошук шляхів її підвищення є актуальним питанням.

Метою роботи є дослідження надійності вузлів лімітуючих роботоздатність автотракторних двигунів

Виклад основного матеріалу. Числові значення показників надійності визначають за результатами спостережень за випробуваннями однотипних виробів (колінчаті вали двигуна ЯМЗ-238) у заданих умовах, фіксуючи наробіток конкретних виробів до першої відмови в годинах роботи під навантаженням. Результати спостережень представляємо у вигляді інтервального статистичного ряду розподілу наробітку до першої відмови.

Інтервальный статистичний ряд емпіричного розподілу наробітку T_1 для заданих умов представлений в табл. 1. У цій же таблиці представлені значення частостей m_i/N і сума частостей $\sum m_i/N$ по окремим i -м інтервалам.

Дані табл. 1 використовуємо для побудови графіків, що наочно характеризують емпіричний розподіл випадкової величини – гістограми та полігона розподілу наробітку.

Загальний вид гістограми й полігона представлений на рис. 1.

Найбільш загальною характеристикою розподілу, як дискретних так і безперервних величин є інтегральна функція розподілу $F(T)$, що визначає ймовірність тої події, що випадкова величина T буде менше або дорівнює наперед заданому значенню t . Інтегральна функція наробітку представлена у вигляді графіка рис. 2.

Таблиця 1. Інтервальний статистичний ряд емпіричного розподілу колінчатих валів до першої відмови

Границі часткових інтервалів	0,5-1,6	1,6-2,7	2,7-3,8	3,8-4,9	4,9-6,0	6,0-7,1
Середини інтервалів, T_i , год.	1,05	2,15	3,25	4,35	5,45	6,55
Частоти m_i	2	3	13	17	3	2
Частоти m_i/N	0,05	0,075	0,325	0,425	0,075	0,05
Накопичені частоти $\Sigma m_i/N$	0,05	0,125	0,45	0,875	0,95	1

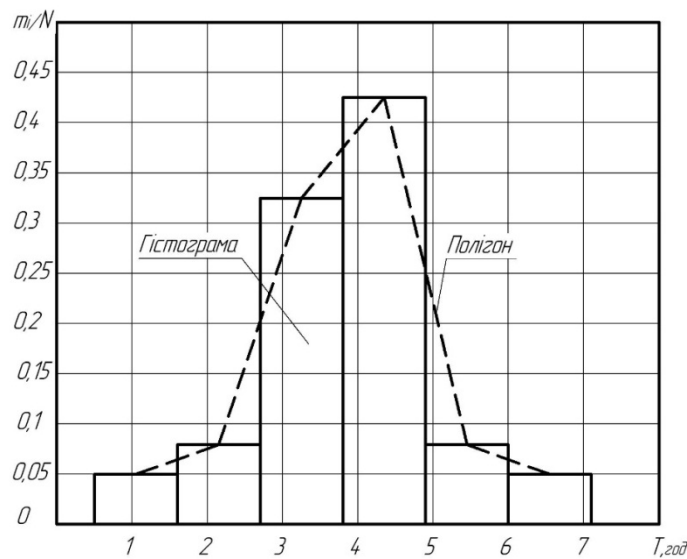


Рис. 1. Загальний вид гістограми й полігона

Числові значення статистичних характеристик розподілу випадкової величини, таких, як середнє арифметичне значення T_1 , вибіркове середнє квадратичне відхилення δ розраховуємо по наступних формулах [6]:

$$T_1 = \Sigma T_{ci} \cdot \frac{m_i}{N} = 210 \text{ г.} \quad (1)$$

$$\delta = \sqrt{\Sigma (T_{ci} - T)^2 \cdot \frac{m_i}{N}} = 73,42 \text{ г.} \quad (2)$$

Розрахунок цих параметрів робимо за допомогою ПЕОМ. Результати розрахунків статистичних характеристик представлені в табл. 2.

Ступінь розсіювання випадкової величини визначаємо безрозмірною числовою характеристикою — коефіцієнтом варіації:

$$v = \frac{\delta}{(T - t_{cm})} = \frac{73,42}{210 - 0} = 0,349, \quad (3)$$

де t_{cm} — величина зсуву зони розсіювання T_1 щодо нульового значення.

У нашому випадку ми застосовуємо закон розподілу Вейбулла.

Статичні оцінки ймовірності безвідмовної роботи $P(t)$ і інтенсивності відмов $\lambda(t)$, колінчатих валів для i -их інтервалів підраховуємо по наступних рівняннях:

$$P(t)_i = \frac{N - \sum m_i}{N}, \quad (4)$$

$$\lambda(t)_i = \frac{m_i}{\Delta t \cdot N(t)_i}, \quad (5)$$

де N - число виробів на початку випробувань, $N = 40$;

$\sum m_i$ - число виробів, що доробили, до кінця i -го інтервалу;

λt - значення наробітку в частковому інтервалі;

$N(t)_i$ - число працездатних виробів до початку i -го часткового інтервалу.

Вихідні дані для розрахунків і результати розрахунків наведені в табл. 2.

Графік зміни довірчої ймовірності безвідмовної роботи $P(t)$ будуємо з використанням відповідних значень для статичних інтервалів з табл. 2. Загальний вид графіка показаний на рис. 2.

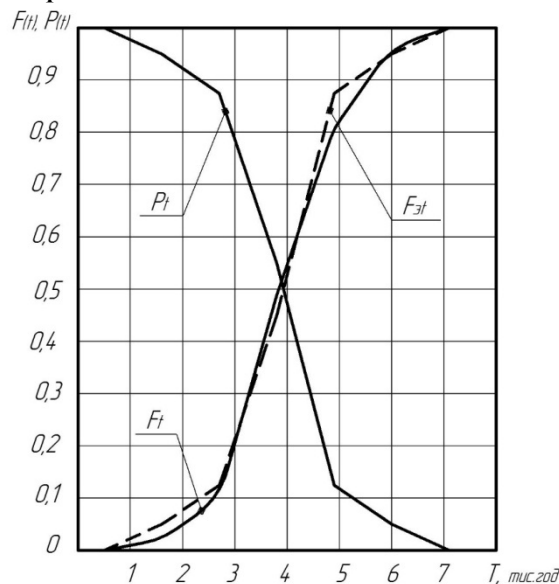


Рис. 2. Експериментальна функція розподілу $F_{э}(t)$, теоретична функція розподілу $F_t(t)$ та ймовірність безвідмовної роботи $P(t)$

Між показниками ймовірності безвідмовної роботи інтегральною функцією розподілу існує зв'язок, обумовлений рівнянням

$$P(t)_i = 1 - \frac{\sum m_i}{N}, \quad (6)$$

Теоретична функція у випадку розподілу Вейбулла має вигляд:

$$F(t) = 1 - e^{-\left(\frac{T_i}{a}\right)^b}, \quad (7)$$

По [6] визначаємо значення коефіцієнтів $B=3,14$, $C_B=0,314$, $K_B=0,89$.

Таблиця 2. Визначення статистичних оцінок $P(t)_i$ і $\lambda(t)_i$

Показники	Значення показників по часткових інтервалах					
	0,5-1,6	1,6-2,7	2,7-3,8	3,8-4,9	4,9-6,0	6,0-7,1
Число відмов за інтервал, m_i	2	3	13	17	3	2
Число виробів, що відмовили до кінця інтервалу, m_i	2	5	18	35	38	40
Число не роботоздатних виробів до кінця інтервалу, $N(t)_i$	40	38	35	22	5	2
Статистична оцінка, $P(t)_i$	0,95	0,875	0,55	0,125	0,05	0
Статистична оцінка, $\lambda(t)_i$	0,04545	0,07177	0,33766	0,70248	0,54545	0,90909

Коефіцієнт A визначається з виразу

$$A = \delta / C_B = 1,18 / 0,314 = 3,75 \quad (8)$$

Значення теоретичної функції розподілу по часткових інтервалах представлені в табл. 3.

Таблиця 3. Значення $F(t)$ при нормальному розподілі

Часткові інтервали	0,5-1,6	1,6-2,7	2,7-3,8	3,8-4,9	4,9-6,0	6,0-7,1
Значення $F(t)$	0,021	0,171	0,489	0,809	0,964	0,997

Перевірку обраним законом і емпіричним розподілом наробітку до першої відмови можна провести з використанням одного із критеріїв згоди, що підтверджує або спростовує статичну гіпотезу про вид обраного теоретичного закону розподілу із прийнятим рівнем значимості β . Звичайно в розрахунках β приймають рівним 0.1, тобто допускають тим самим в 10 випадках з 100 можливість помилки першого роду, пов'язаної з ризиком відкинути правильну статистичну гіпотезу. Проводимо перевірку відповідності теоретичного й емпіричного розподілу за критерієм Колмогорова А.Н. Для цього визначаємо максимальне абсолютне значення різниці D_{\max} між емпіричною й теоретичною функціями розподілу, тобто

$$D_{\max} = \max |F_s(t)_i - F(t)_i| = |0,875 - 0,809| = 0,066 \quad (9)$$

У нашому випадку $D_{\max}=0,066$. Тоді розрахункове значення критерію

$$\lambda = D_{\max} \cdot \sqrt{N} = 0,066 \cdot \sqrt{40} = 0,46 \quad (10)$$

При цьому критерій Колмогорова становить $P(t) = 0,99 > 0,1$ що говорить про правильність вибору закону розподілу.

Таблиця 4. Перевірка відповідності емпіричного й теоретичного розподілу наробітку виробів до першої відмови

Границі часткових інтервалів, г	0,5-1,6	1,6-2,7	2,7-3,8	3,8-4,9	4,9-6,0	6,0-7,1
Значення функції F(t)	0,021	0,171	0,489	0,809	0,964	0,997
Значення експериментальної функції, F _ε (t)I	0,05	0,125	0,45	0,875	0,95	1
Різниця, D	0,029	0,046	0,039	0,066	0,014	0,003

При визначенні довірчих границь розсіювання середнього значення показника надійності для розподілу Вейбулла – Гнеденко скористаємося рівняннями:

$$T_{n1} = T_1 \sqrt[n]{r_3} = 3,855 \cdot \sqrt[3]{0,83} = 3,632 \text{ тис.г.} \quad (11)$$

$$T_{e1} = T_1 \sqrt[n]{r_1} = 3,855 \cdot \sqrt[3]{1,24} = 4,128 \text{ тис.г.} \quad (12)$$

де r_1 і r_3 – коефіцієнти Вейбулла, обумовлені по [6] залежно від α і N .

Висновок. Таким чином, з імовірністю 0,9 можна стверджувати, що значення середнього наробітку колінчатого валу до ремонту буде лежати в інтервалі 3,632...4,128 тис. г.

Література

1. Савчук В.К. Аналіз господарської діяльності сільськогосподарських підприємств / Савчук В.К. – К: Урожай, 1995. – 326 с.
2. Матеріали Міністерства аграрної політики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minagro.gov.ua>.
3. Дорошенко О.В. Обґрунтування методів та параметрів діагностування паливних систем мобільних сільськогосподарських машин / О.В. Дорошенко, Є.В. Калганков. // Zbiór artykułów naukowych z Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej "Nowy sposób rozwoju Inżynieria i Technologia" Sp. z o.o. «Diamond trading tour» Warszawa. – 2017. – S. 44–50.
4. Гаркунов Д.Н. Триботехника (износ и безизносность) / Гаркунов Д.Н. – М: Издательство МСХА, 2001. – 616 с.
5. Денисов А.С. Особенности изнашивания деталей при переменных режимах работы агрегатов / А.С. Денисов, В.Н. Басков // Двигателестроение. – 2003. – № 4. – С. 46–48.
6. Армашов Ю.В. Надійність сільськогосподарської техніки [Навчальний посібник] / Ю.В. Армашов, П.К. Охмат. – Дніпропетровськ РВВ ДДАУ, 2008. – 208 с.

ВЕТЕРИНАРНА МЕДИЦИНА

УДК 636.09: 616-089:617:636.7

Р.В. Білошицький,

аспірант кафедри хірургії і патофізіології ім. акад. І.О. Поваженка
Національного університету біоресурсів і природокористування України

СПЕЦІАЛЬНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ І ПРИЗНАЧЕННЯ ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ ПРИ ДИСКОПАТІЯХ У СОБАК

Анотація. Хворі тварини з ушкодженням спинного мозку складають найбільш тяжку групу внаслідок хребетно-спинномозкових патологій. При цьому пошкоджується спинний мозок, корінці нервів, а також мозкові оболонки. Своєчасне надання хірургічного втручання шляхом геміламінектомії або форамінектомії сприяє швидкому відновленню загального стану і збереженню нервової трофіки. Використання неврологічного протоколу та шкали по моторній і сенсорній функції (ASIA) надає можливість більш вузько розглянути патологічний стан і якісно провести оперативне втручання без пошкодження життєво важливих органів і систем. Для виявлення неврологічного дефіциту проводиться дослідження тварини із визначенням місця компресії шляхом контрастної мієлографії, цифрової рентгенографії та МРТ-діагностики. При загрозливих для життя станах необхідно в перші 16 годин вводити розчин метилпреднізолону натрію сукцинат, а при відтермінованих станах стерильний розчин метилпреднізолону ацетат, що сприяє швидкому зняттю набряку і нормалізує трофіку нервової тканини. Свідоме виконання рекомендацій в післяопераційному періоді щодо обмеження тварини у русі і застосування консервативного лікування збільшує можливості відновлення роботи опорно-рухового апарату на 50 %.

Ключові слова: метилпреднізолон ацетат, метилпреднізолон натрію сукцинат, контрастна мієлографія, геміламінектомія, форамінектомія, Hansen.

Скорочення: ХП – хондродистрофічні породи, МД – міжхребцевий диск, НХП – нехондродистрофічні породи, САП – субарахноїдальний простір, в/м – внутрішньом'язово, в/в – внутрішньовенно, СМ – спинний мозок.

Постановка проблеми. Неврологічні дефіцити у собак, що проявляються у вигляді парезів і паралічів кінцівок, спричиняються компресіями спинного мозку внаслідок виникнення гриж МД через порушення циркуляції крові та утворення набряків. З метою діагностики виконується контрастна мієлографія поперекового відділу хребта, яка дозволяє визначити місце ураження спинного мозку та підібрати метод оперативного втручання. В цей же час проводиться введення глюкокортикостероїдних і симптоматичних лікарських засобів. Застосування