

УДК 623.4.01

О.Б. Аніпко, Г.М. Маренко, Є.Ю. Іленко

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ НА ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПОКАЗНИКИ БАГАТОЦІЛЬОВОГО ЛЕГКОБРОНЬОВАНОВОГО ТЯГУНА МТ-ЛБ

У статті надано аналіз впливу тривалості зберігання на інтенсивність відмов багатоцільового легко броньованого тягуна МТ-ЛБ при подальшій експлуатації. Визначені елементи і системи МТ-ЛБ, що найбільшим чином схильні до старіння. Сформульовані перспективні напрямки робіт щодо вдосконалення елементів тягуна.

**Ключові слова:** надійність, технічний стан, тривале зберігання, старіння.

### Вступ

Визначення зміни надійності на різних етапах зберігання технічного об'єкту взагалі, і МТ-ЛБ зокрема, є складною задачею, вирішення якої пов'язано із залученням великих технічних і людських ресурсів, а також з великою тривалістю у часі.

**Мета статті.** Тому представляється природним, що у даному дослідженні повинен бути розроблений підхід, який би дозволив з достатньою достовірністю оцінити вплив тривалості зберігання на зміну експлуатаційних показників МТ-ЛБ і, як наслідок, його тактико-технічних характеристик.

### Основна частина

Такий підхід був розроблений на основі даних про зміну кількості і номенклатури деталей, що замі-

нювались при проведенні капітального ремонту для машин різних груп за часом введення в експлуатацію. При цьому вважали, що для машин нормальних термінів зберігання (без перевищення терміну служби) витрата запасних частин відповідає нормативу. Для машин, введених в експлуатацію через 5 – 6 і 10 – 12 років за умови продовження термінів експлуатації, додаткова витрата запчастин була пов'язана із знайденими дефектами або відмовами, викликаними віком виробу.

Дані про витрату запчастин були узагальнені для відповідних вікових груп машин МТ-ЛБ на основі дійсних даних, наданих ремонтним заводом №126 [1]. Ці дані, приведені до 100 машин, представлені у табл. 1.

Таблиця 1

Експериментальне дослідження визначення технічного стану МТ-ЛБ при тривалому зберіганні

Найменування	Код номенклатури	На 100 кап. ремонтів	На 100 середніх ремонтів	На тех. обслуговування	Старіння на 100 машин	
					До 10 років зберігання	Після 16-20 років зберігання
1	2	3	4	5	6	7
<b>Система охолодження у зборі</b>						
Редуктор вентилятора	7375110232	10	4			
Радіатор водяний у зборі	7375110242	10	5	2	0,8	8
<b>Система паливна</b>						
Бак нижній правий у зборі	7375210052	18	7	0,5	0,12	12
Насос РНМ-1т	7375110561	10	4	1,2		4
Насос РНА-1т		20	10			1
<b>Система підігріву двигуна</b>						
Казан підігрівача у зборі	7375111143	5	2	3	1,2	
Казан підігрівача	7375111192	10	5			
<b>Система обігріву</b>						
Опалювально-вентиляційна установка	4591522643	40	16	1		2
<b>Масильна система головної передачі і двигуна</b>						
Радіатор масильний у зборі	7375111651	10	4	1	1	10
<b>Головна передача</b>						
Головна передача у зборі з управлінням	7375112791	10		2		3
Масильний насос	7375112174	30		1,5		2

1	2	3	4	5	6	7
Механізм повороту лівий	7375112214	20				
Механізм повороту правий	7375112215	20				
Вал карданний лівий у зборі	7375112222	60	30			
Фрикціон лівий	7375112225	10				9
Фрикціон правий	7375112226	10				11
Коробка повідкова ліва	7375112231	20				
Коробка повідкова права	7375112233	20				
Диск віджимний з пальцями (8.10.056)	7375112234	40	2			
Диск віджимний (8.10.056)	7375112234	25	2			
Барабан фрикційний відомий	7375112235	30	2			12
Диск нажимний у зборі	7375112236	50	3			
Шестерня насоса відома	7375112298	30	2			
Муфта синхронізатора	7375112456	20	1			
Сателіт	7375112564	30	2			
Диск фрикційний відомий	7375112648	300	18	2		1
Пружина диска	7375112653	180	11			4
<b>Передачі бортові</b>						
Передача бортова ліва	7375112862	10		1,5		1
Передача бортова права	7375112863	10		1,5		2
Сателіт	7375112903	60	7			
Шестерня сонячна ліва	7375112906	25	2			
Барабан гальмовий	7375112911	30	12			4
<b>Редуктор проміжний</b>						
Редуктор проміжний	7324311246	10		1,5		2
Редуктор проміжний	7375210802	10	4	1,5		3
Насос у зборі	7375113069	15	6	1		2
<b>Управління двигуном</b>						
Важіль		15	7			
<b>Управління головної передачі</b>						
Колонка у зборі	7375211151	15	2			
<b>Гальма</b>						
Гальмо зупинне	7375211471	15	6			
Стрічка зупинна гальма у зборі	7375114353	70	28	5		3
Стрічка гальма механізму повороту у зборі	7375114591	80	4	5		3
<b>Пневмосистема</b>						
Компресор	7375114751	17	7	1		1
<b>Колесо провідне</b>						
Маточина з дисками	7375115061	60	30			
<b>Колесо направляюче</b>						
Колесо направляюче	7375115212	70	30			
<b>Підвіска</b>						
Балансир задній правий у зборі	7324311992	15	7			
Балансир задній лівий у зборі	7324311991	15	7			
<b>Гусениця А. 3 литою ланкою</b>						
Ланка гусениці ліва		10800	4320	175		
Ланка гусениці права		10800	4320	175		
<b>Б. Зі штампованою ланкою та РМШ</b>						
Ланка гусениці	7375115591	24400	12200	350		
Палець обгумлений	7375115595	24400	12200	350		
<b>Амортизатор гідравлічний</b>						
Амортизатор гідравлічний		120	48	10		7
Амортизатор гідравлічний	7375115721	140	70	10		8
<b>Рама</b>						
Балка ліва у зборі	7375212645	20	8			
Балка права у зборі	7375212646	20	8			

Аналіз приведених даних показує, що для груп машин, які розглядаються, кількість замінюваних деталей та їх номенклатура зростають за часом у цілому по машині на 12% і 30% відповідно.

Як видно з приведених даних, найбільшою мі-

рою піддаються дії старіння елементи системи охолодження (радіатор), паливна система (бак) і мастильна система (мастильний радіатор).

Стосовно радіаторів можна зробити висновок, що в основному дефекти їх пов'язані з порушенням герме-

тичності паяних з'єднань. В процесі зберігання ці з'єднання піддаються сезонним багатоциклічним тепловим деформаціям, що призводить до утворення тріщин. У перспективі вирішення цієї проблеми може бути здійснене на основі застосування алюмінієвих цільнолягнутих модулів, що не мають паяних з'єднань.

Розгерметизація баків у принципі пов'язана з такими ж процесами, проте, окрім цього, відбувається зміна властивостей внутрішнього бакалітового покриття, поява тріщин. Застосування внутрішніх покриттів на гумовій основі не може бути застосовано, оскільки час експлуатації гумово – технічних виробів (ГТВ) не перевищує 10 років.

Таким чином, можна зробити висновок, що для подолання зміни надійності машин типа МТ-ЛБ

і подібної гусеничної техніки доцільно проведення НДОКР по розробці універсального цільнолягнутого модуля теплообмінника-радіатора і удосконалення конструкції паливних баків на основі нових полімерних покриттів, що не змінюють своїх властивостей протягом, як мінімум, 30 років.

Обробка даних про заміну елементів при капітальних ремонтах з урахуванням прийнятих допущень дозволила отримати співвідношення для відносної інтенсивності відмов ( $\lambda/\lambda_0$ ) для термінів зберігання до 30 років у вигляді

$$\frac{\lambda}{\lambda_0} = 3 \cdot 10^{-5} \cdot t^3 - 3 \cdot 10^{-4} \cdot t^2 - 6 \cdot 10^{-4} t + 1,0.$$

Графік цієї функції представлений на рис. 1.

Зміна відносної інтенсивності відмов у часі

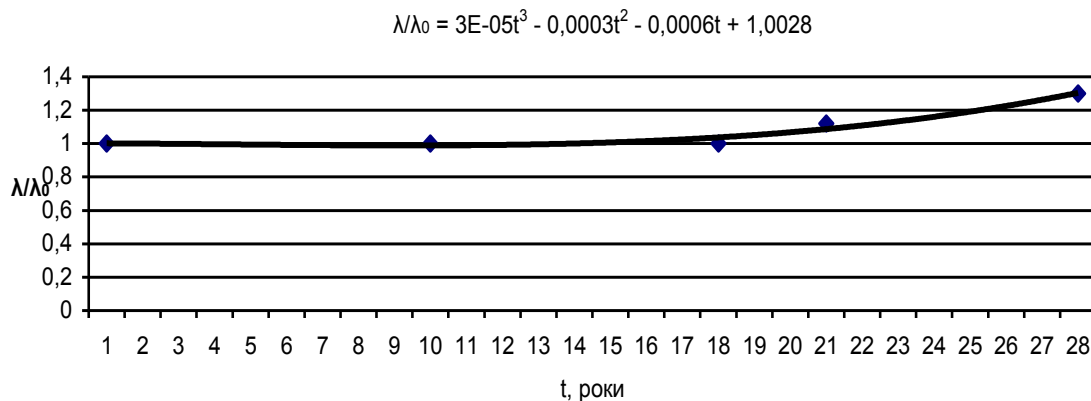


Рис. 1. Результати обробки даних ремонтного заводу по зміні інтенсивності відмов

### Висновок

Таким чином, в статті розроблений підхід до рішення наукової задачі оцінки впливу тривалості зберігання на зміну експлуатаційних показників багатоцільового легкоброньованого тягуна МТ-ЛБ. Виявлена закономірність зміни відносної інтенсивності відмов об'єктів залежно від часу зберігання перед початком застосування за призначенням.

### Список літератури

1. Дані про витрату запасних частин машин МТ-ЛБ ремонтного заводу №126.

Надійшла до редколегії 3.09.2008

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. С.А. Калкаманов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МНОГОЦЕЛЕВОГО ЛЕГКОБРОНИРОВАННОГО ТЯГАЧА МТ-ЛБ

О.Б. Анипко, Г.Н. Маренко, Е.Ю. Иленко

*В статье дан анализ влияния длительности хранения на интенсивность отказов многоцелевого легкобронированного тягача МТ-ЛБ при дальнейшей эксплуатации. Определены элементы и системы МТ-ЛБ, в наибольшей степени подверженные старению. Сформулированы перспективные направления работ по совершенствованию элементов тягача.*

**Ключевые слова:** надежность, техническое состояние, длительное хранение, старение.

### EXPERIMENTAL RESEARCH OF INFLUENCING OF DURATION OF STORAGE ON OPERATING INDEXES OF THE MUCH PURPOSE EASILY ARMOURD TRACTOR MT-LB

O.B. Anipko, G.N. Marenko, Ye.Yu. Ilenko

*In the article the analysis of influencing of duration of storage on intensity of refusals of the much purpose easily armored tractor MT-LB during further exploitation is given. Elements and the MT-LB systems are definite, in a most degree subject to the senescence. Perspective directions of works on perfection of elements of tractor are formulated.*

**Keywords:** reliability, technical state, protracted storage, senescence.