

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І**  
**ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
**ФАКУЛЬТЕТ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ**  
*міжнародної науково-практичної онлайн конференції*  
*«Сучасні проблеми та перспективи розвитку*  
*машинобудування України»,*  
*присвяченої 20-й річниці з дня створення*  
*факультету конструювання та дизайну*  
*Національного університету біоресурсів і*  
*природокористування України*

**23-24 вересня 2021 року**

**м. Київ**

## **ОЦІНКА ДОВГОВІЧНОСТІ НИЖНЬОЇ ВІСІ ПІДЙОМНО-НАЧИПНОГО ПРИСТРОЮ ТРАКТОРА Т-150К ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ТЕНЗОМЕТРУВАННЯ**

*Колеснік І.В., к.т.н., асист.*

*Петров Р.М., аспір.*

*Колеснік Ю.І., аспір.*

*Державний біотехнологічний університет, м. Харків*

*Козлов Ю.Ю., інж. I категорії*

*Харківська філія УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, м. Харків*

*E-mail: [petrovhntusg@gmail.com](mailto:petrovhntusg@gmail.com)*

Розрахунки на втому зазвичай виконують на основі результатів тензометрування розглянутих деталей в певних експлуатаційних умовах. Точність розрахункових оцінок довговічності залежить не тільки від показників отриманих значень амплітуд напружень, але і від ступеня точності кількісних характеристик умов використання машин (наприклад, в даному випадку). Для агрегату в складі трактора Т-150К і навісного плуга ПЛН-4-35 - даних про час роботи на оранці відповідно на I, II і III передач, часу на транспортування плуга до місця роботи на I, II, III і IV передач в процесах від нормативного ресурсу трактора, дорівнює 6000 мото/годин).

Визначення вихідних даних для розрахунків є складним та трудомістким завданням, розв'язуваними на практиці різними методами. У вітчизняному машинобудуванні набув поширення підхід, запропонований в роботі [3]. Який дозволяє істотно зменшити тривалість тензометрування. Кількісна характеристика експлуатаційних режимів навантаження встановлюється на основі їх статистичного вивчення за схемою:

а) вибір типових умов експлуатації машин і встановлення тривалості дії кожного з обраних умов експлуатації в частках від більшого терміну служби машини;

б) класифікація виявлених навантажень за ступенем їх руйнівного впливу і вибір навантажень для розрахунків.

У даній роботі на підставі підходу [3] наведена оцінка довговічності нижньої осі підйомно-навісного пристрою трактора Т-150К, яка має недостатню міцність.

Спостереження за вибіркою з 80-ти трактора Т-150К дозволили встановити типові відмови елементів підйомного пристрою в реальних умовах експлуатації [1].

Як розрахункові напруги прийнята найбільша різниця між двома послідовними екстремальними значеннями напруги на осцилограмі процесу. При цьому значення розрахункових довговічностей будуть трохи заниженими.

У розрахунках довговічності використані амплітуди напруг від  $0,7\sigma - 1n$  до  $\sigma_{\max}$  [4].

Таблиця 1 – Режимы роботи і відсотки від номінального ресурсу

Режим роботи трактора Т-150К	Передача	Частка часу роботи в% від нормального ресурсу
Оранка в агрегаті з плугом ПН-4-35	I	14,4
	II	16,2
	III	14,4
Транспортування плуга ПН-4-35 по ґрунтовій дорозі	I	4,6
	II	3,8
	III	4,7
	IV	1,9

Пошкодження, накопичене при роботі на обраних режимах навантаження, визначено за відомою формулою, заснованої на лінійному підсумовуванні пошкоджень:

$$D_n = \frac{\sigma_a^m \cdot n \cdot n_n}{\sigma_{-1n}^m \cdot N_0} \quad (1)$$

де  $\sigma_a$  – значення амплітуди напруг на даному режимі навантаження;

$n_n$  – накопичена частота на даному режимі навантаження;

$\sigma - 1n$ ,  $m$ ,  $N_0$  – параметри статичного рівняння кривої втоми; за даними [4] прийнято  $\sigma - 1n = 3000 \text{ кг/см}^2$ ,  $m = 4$ ,  $N_0 = 5 \cdot 10^6$ ;  $\sigma_{\max}$  найбільшою зареєстрованою амплітуді.

Сумарне накопичене пошкодження на даних режимах навантаження

$$D_{n\Sigma} = D_{n_1} + D_{n_2} + \dots \quad (2)$$

де  $D_{n_i}$  – накопичене пошкодження при роботі на оранці відповідно на I, II, III і IV передачах.

Величина середнього експлуатаційного ресурсу для розглянутої комбінації режимів навантаження підрахована по формулі

$$L_{расч.} = \frac{T}{D_{n\Sigma}}, \quad (3)$$

де  $T$  – нормативний ресурс трактора Т-150К.

У таблиці 2 наведені результати розрахунку.

Таблиця 2 – Розрахунок довговічності нижньої осі підйомно-начипної системи трактора Т-150К

№ п/п	Найменування показника	Позначення	Розрахункова залежність	Величина	Примітка
1	Матеріал - сталь	сталь 45			ГОСТ 1050 – 74
2	Тимчасовий опір розриву, кг/см <sup>2</sup>	$\sigma_B$		6100	ГОСТ 1050 – 74
3	Межа витривалості кг/см <sup>2</sup>	$m$		3000	ГОСТ 1050 – 74
4	Параметри кривої втоми	$N_0$		4	
5	Накопичення пошкодження на даному режимі роботи і навантаження:	$D_n$		$5 \cdot 10^6$	дані НАТІ
	Оранка I, II, III передач	$D_{n_n}$	$\frac{\sigma_n^m \cdot n_{n_n}}{\sigma_{-1n}^m \cdot N_0}$	0,46	
	Транспортування плуга по ґрунтовій дорозі на I, II, III передачах	$D_{n_T}$	$\frac{\sigma_n^m \cdot n_{n_T}}{\sigma_{-1n}^m \cdot N_0}$	1135	
6	Сумарне накопичення пошкодження на даних режимах	$D_{n\Sigma}$	$D_{n_n} + D_{n_T}$	1595	
7	Середній експлуатаційний ресурс для розглянутої комбінації навантажень і режимів роботи, м/год	$L_p$	$\frac{T}{D_{n\Sigma}}$	3700	

### **Список використаних джерел:**

1. Євстратов Н.Д. Оцінка експлуатаційної надійності підйомно-навісного пристрою трактора Т-150К за даними усіченої інформації. Застосування новітніх математичних методів і обчислювальної техніки в рішенні інженерних задач. Зб. н. тр. Миспо, т. XII вип. 7. М., 1975.
2. Євстратов Н.Д. Дослідження міцності елементів підйомно-навісного пристрою трактора Т-150К. Динаміка, міцність та надійність тракторів і с.-г. машин. Зб. н. тр. МПМП, т. XIII, вип. 12, М., 1976.
3. Кугель Р.В. Довговічність автомобіля. Машгиз, М., 1961.
4. Серенсен С.В., Коган В.П., Шнейдеровіч Р.М. Несуча здатність і розрахунки деталей машин на міцність. Довідниковий посібника «Машинобудування» М. 1975.