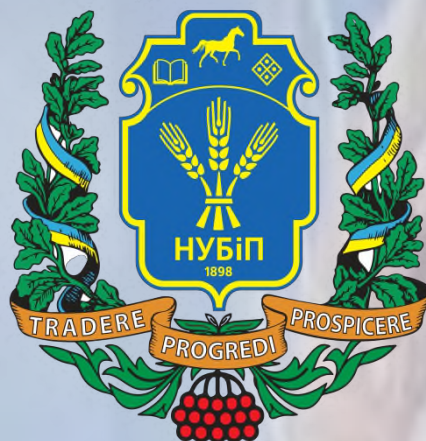


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ КОНСТРУЮВАННЯ ТА ДИЗАЙНУ



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

ДОСЛІДЖЕННЯ МІЦНОСТІ ЕЛЕМЕНТІВ ПІДЙОМНО- НАВІСНОГО ПРИСТРОЮ ТРАКТОРА Т-150К

Лебедев А.Т., д.т.н., проф.

Колеснік Ю.І., аспір.

Петров Р.М., аспір.

Державний біотехнологічний університет, м. Харків

Козлов Ю.Ю., інженер I категорії

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

E-mail: julianakolesnik26@gmail.com

Забезпечення надійності машин є найважливішою народногосподарською проблемою.

Особливо трудомістким завданням є забезпечення надійності складних систем без резервування, до числа яких відносяться сільськогосподарські трактори.

Порушення працездатності кожного окремого елемента призводить до відмови всієї системи і до істотних витрат на відновлення її працездатності.

У сезон польових робіт відмови тракторів порушують технологічний обробіток полів, що призводить до великого недобору с.-г. продукції.

Поряд із загальними вимогами до надійності трактора велике значення мають вимоги до рівномірності окремих частин системи.

Проведено оцінку рівномірності елементів підйомно-навісного пристрою трактора Т-150К за результатами тензометрування в реальних умовах експлуатації на двох режимах роботи - оранці в агрегаті з плугом ПЛН-4-35 і транспортуванні даного плуга по ґрунтовій дорозі.

Коефіцієнти запасу міцності елементів підйомно-навісного пристрою визначені за відомими формулами [1]:

$$n_{\sigma} = \frac{\sigma_{-1}}{\sigma_a \cdot K_{\sigma_D} + \psi_{\sigma} \cdot \sigma_m} \quad (1)$$

Аналогічно при крученні:

$$n_{\tau} = \frac{\tau_{-1}}{\tau_a \cdot K_{\tau_D} + \psi_{\tau} \cdot \tau_m} \quad (2)$$

Коефіцієнти запасів міцності втоми:

$$n = \frac{n_{\sigma} \cdot n_{\tau}}{\sqrt{n_{\sigma}^2 + n_{\tau}^2}}, \quad (3)$$

де n_σ і n_τ обчислюються за формулами (1) і (2).

Результати розрахунку коефіцієнтів запасів міцності елементів підйомно-навісного пристрою трактора Т-150К представлені в таблицях 1 і 2.

Таблиця 1 – Запаси міцності елементів навісної системи трактора Т-150К при роботі на оранці з плугом ПЛН-4-35

№ п / п	Найменування показників	Позначення	Розрахункова залежність	Передача	Елементи навісної системи трактора Т-150К							
					150.56.026 -1		150.56.025 -1		150.56.102-1	150.56.029-1	150.56.039 лівий	150.56.039 правий
					Січ. I-1	Січ. II - II	Січ. I - I	Січ. II - II				
1	Середня напряга циклу при дії нормальних напружень, кг / см ²	σ_m	$\frac{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}}{2}$	I	350	1102	406	1354	3673	395	35	102
				I *	382	1383	571	1983	4773	358	26	80
				II	256	777	371	1362	2696	358	72	108
				III	345	1064	415	1433	3582	534	95	97
2	Амплітуда циклу при дії нормальних напружень, кг / см ²	σ_a	$\frac{\sigma_{\max} - \sigma_{\min}}{2}$	I	85	248	95	268	785	103	45	53
				I *	143	518	133	374	1404	113	44	65
				II	102	296	120	374	948	128	30	86
				III	73	288	115	348	878	100	27	75
3	Ефективний коефіцієнт концентрації з урахуванням розмірів і стану поверхні	K_{σ_D}	$\frac{K\sigma}{\epsilon\beta}$		2,92	1,78	2,92	1,78	1,8	1,59	1, 59	1,59
4	Запас міцності при дії нормальних напружень	τ_a	$\frac{\sigma-1}{\sigma_a \cdot K_{\sigma_D} + \psi_{\sigma} \cdot \sigma_m}$	I	8,5	4,8	8,0	4,4	1,5	6,5	10	12
				I *	6,0	2,7	6,0	3,1	1,25	7,0	10	12
				II	8,0	4,6	7,0	3,4	1,65	6,7	20	12
				III	8,6	4,5	7,5	3,5	1,45	6,6	10	12

Таблиця 2 – Запаси міцності навісної системи трактора Т-150К при транспортуванні плуга ПЛН-4-35 по ґрунтовій дорозі плуга ПЛН-4-35 по ґрунтовій дорозі

№ п / п	Найменування показників	Позначення	Розрахункова залежність	Передача	Елементи навісної системи трактора Т-150К							
					150.56.026 -1		150.56.025 -1		150.56.102-1	150.56.029-1	150.56.039 лівий	150.56.039 правий
					Січ. I-1	Січ. II - II	Січ. I - I	Січ. II - II				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Середня напруга циклу при дії нормальних напружень, кг / см ²	σ_m	$\frac{\sigma_{max} + \sigma_{min}}{2}$	I	1656	1002	1610	1010	3259	148	357	354
				II	1637	988	1675	1011	3737	168	350	350
				III	1509	973	1860	1127	3283	214	305	308
				IV	1164	818	2513	1517	4077	173	362	538
2	Середня напруга циклу при дії дотичних напружень, кг / см ²	τ_m	$\frac{\tau_{max} + \tau_{min}}{2}$	I	-	794	-	780	-	-	-	-
				II	-	795	-	782	-	-	-	-
				III	-	679	-	905	-	-	-	-
				IV	-	796	-	1185	-	-	-	-
3	Амплітуда до циклу при дії нормальних напружень, кг / см ²	σ_a	$\frac{\sigma_{max} - \sigma_{min}}{2}$	I	488	295	414	221	1207	55	113	80
				II	480	290	324	206	1386	60	115	105
				III	+1001	646	683	419	1380	75	200	153
				IV	942	606	1118	864	2458	80	240	285
4	Амплітуда до циклу при дії дотичних напружень, кг / см ²	τ_a	$\frac{\tau_{max} - \tau_{min}}{2}$	I	-	235	-	165	-	-	-	-
				II	-	230	-	154	-	-	-	-
				III	-	454	-	313	-	-	-	-
				IV	-	600	-	644	-	-	-	-
5	Ефективний коефіцієнт концентрації з урахуванням розмірів і стану поверхні	K_σ	$\frac{K_\sigma}{\varepsilon \cdot \beta}$		2,92	1,78	2,92	1,78	1,8	1,59	1,59	1,59
6	Запас міцності при дії нормальних напружень	n_σ	$\frac{\sigma - 1}{\sigma_a \cdot K_{\sigma_D} + \psi_\sigma \sigma_m}$	I	2,1	4,3	2,8	5,5	1,4	9	7,5	7,5
				II	2,0	4,5	2,3	5,5	1,3	9	7,2	7,0
				III	1,0	2,3	1,45	3,3	1,1	8	6,9	6,5
				IV	0,7	2,4	1,0	1,7	0,7	8	6,5	6,0
7	Запас міцності при дії дотичних напружень	n_τ	$\frac{\tau - 1}{\tau_a \cdot K_{\tau_D} + \psi_\tau \tau_m}$	I	-	3,7	-	5,0	-	-	-	-
				II	-	3,5	-	5,3	-	-	-	-
				III	-	2,0	-	2,8	-	-	-	-
				IV	-	1,5	-	1,4	-	-	-	-
8	Приведений коефіцієнт запасу міцності втомі	n	$\frac{n_\sigma \cdot n_\tau}{\sqrt{n_\sigma^2 + n_\tau^2}}$	I	-	2,9	-	3,5	-	-	-	-
				II	-	2,8	-	3,8	-	-	-	-
				III	-	1,5	-	2,1	-	-	-	-
				IV	-	1,25	-	1,0	-	-	-	-

Список використаних джерел:

1. Лебедєв А.Т. Опір перекочування колеса, що працює з буксуванням / А. Т. Лебедєв, Є. І. Калінін, М. Л. Шуляк // Збірник наукових статей Луцького НТУ. Сер.: Сільськогосподарські машини. – 2015. – Вип. 32. – С. 109–115.
2. Ovsyannikov S., Kalinin E., Kolesnik I. Oscillation process of multi-support machines when driving over irregularities. *Energy Management of Municipal Transportation Facilities and Transport*, 2018, 307-317, doi: 10.1007/978-3-030-19756-8_28.
3. Лебедєв А.Т. Оцінка можливості підвищення тягово-енергетичних властивостей машинно-тракторного агрегату при виконанні орних робіт на агрофоні підвищеної вологості шляхом встановлення здвоєних шин / А. Т. Лебедєв, Є. І. Калінін // Вісник Харків. нац. техн. ун-ту сіл. госп-ва імені Петра Василенка. Серія: Тракторна енергетика в рослинництві. – 2009. – Вип. 89. – С. 37–45.