

РОЗРАХУНОК КОЕФІЦІЄНТІВ ЗНОСУ МАТЕРІАЛІВ НАПРЯМНИХ МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ

Юдовинський В.Б., к.т.н.¹

Кюрчев С.В., к.т.н.

Пеньов О.В., к.т.н.

Мирненко Ю.П. інженер

Бакарджиев Р.О., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (061) 42-13-54

Анотація – робота присвячена аналітичному розрахунку коефіцієнта зносу матеріалів напрямних металорізальних верстатів, на підставі законів розподілу довжин ходів рухомих частин верстата.

Ключові слова – коефіцієнт зносу, закони зношування напрямних, закони розподілу довжин ходів рухомих частин верстата.

Постановка проблеми. Прогнозування ресурсу напрямних токарно-гвинторізного верстата можливо за наявності узагальненого показника поведінки матеріалів деталей сполучення - коефіцієнта зносу. Коефіцієнт зносу K_u – це характеристика властивостей матеріалів деталей сполучень і умов зношування залежать від розподілу тиску по поверхні контакту елементів сполучення, шляху тертя і конструктивної форми сполучення, що визначає його приналежність до того або іншого типу згідно класифікації за умовами тертя і зносу. [1].

Аналіз останніх досліджень. Питанням зносу матеріалів різних відмінювань присвячено багато робіт [2,3]. Проте вони носять, в основному, експериментальний характер, що утрудняє їх використання при прогнозуванні ресурсу.

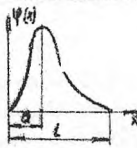

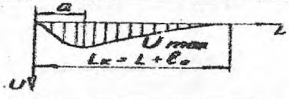
Формування мети статті. Метою статті є розробка алгоритму аналітичного розрахунку коефіцієнта зносу матеріалів напрямних металорізальних верстатів, на підставі законів розподілу довжини ходів рухомих частин верстата.

Основна частина. Розглянемо алгоритм аналітичного розрахунку коефіцієнтів зносу напрямних станини і каретки токарно-гвинторізного ве-

¹© к.т.н. Юдовинський В.Б., к.т.н. Кюрчев С.В., к.т.н. Пеньов О.В., інженер Мирненко Ю.П., к.т.н. Бакарджиев Р.О.

Алгоритм розрахунку коефіцієнтів зносу матеріалів напрямних станини і санчат каретки токарно-гвинторізного верстата моделі ІК62 представлені в таблиці 1.

Таблиця 1. Алгоритм розрахунку коефіцієнтів зносу матеріалів напрямних станини і каретки токарно-гвинторізного верстата моделі ІК62

Токарно-гвинторізний верстат моделі ІК62			
Найменування напрямних	Напрявні станини	Напрявні санчат каретки	
1	2	3	
Розподіл довжини ходів каретки	Закон розподілу довжини ходів каретки 	$\varphi(x) = \frac{M}{X\sigma_L\sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left[-\frac{\ln X - a}{2\sigma_L^2}\right]$ $M = \frac{1}{\Phi_0\left[\frac{a}{\sigma_L}\right] + \Phi_0\left[\frac{\ln L - a}{\sigma_L}\right]}$	
	$a, \text{мм}$	28,0	12,08
	$\sigma, \text{мм}$	23,6	6,94
	M	20,6	6,72
Вірогідність додатку навантаження РТН			
Знос напрямних	Епюри зносу 		
	Повна довжина ходів, ЛК, мм	141,5	41,4
	Довжина каретки	600,0	500,0
Характеристика абразивного середовища	К-ть %	15,72	15,72
	Розмір RCP	138,0	138,0
	θ^0	120	120

продовження таблиці 1

1		2			3		
Матеріал напрямних	марка	ВЧ 50	СЧ 30	СЧ 20	СЧ 30	СЧ 20	СЧ 15
		НВСП	221	221	205	221	205
$K_U = \frac{0,42L\sigma_L \cos \frac{\Theta}{2}}{L_k (HB) \cdot \exp \left[\frac{(\ln a - a)^2}{2\sigma_L} \right]} \cdot \sqrt{\frac{\pi}{2} \left\{ \Phi_0 \left[\frac{\ln l - a}{\sigma_L} \right] - \Phi_0 \left[\frac{1-a}{\sigma_L} \right] \right\}}$							
Коефіцієнт зносу K _ц , мкм/Па.км		6,97	6,97	7,51	8,47	9,14	9,55
При 2-змінній роботі верстата		3,06	3,06	3,31	3,72	4,02	4,20
Експериментальний K _ц , отриманий у виробничих умовах	При роботі в одну зміну	6,6	7,4	-	5,31	8,26	-
	При роботі у дві зміни	2,38	3,16	-	2,25	3,5	-

Коефіцієнт зносу в період нормального зношування (без урахування прироблення) K_ц обчислений по приведених вище залежностях для логарифмічно нормального розподілу довжини ходів каретки.

Враховуючи, що немає ідеальних умов роботи устаткування, коефіцієнт зносу матеріалів напрямних перерахований на умови дво-змінної роботи верстатів (з простоем 8 годин), тобто з урахуванням показника простоїв β_п = 0,44. Чисельні значення коефіцієнтів зносу, які отримані аналітично, відрізняються від експериментальних для напрямних станини в межах 2-10%, а для напрямних санчат – 10-20%.

Основним із-за утруднення при розрахунку коефіцієнтів зносу напрямних є відсутність параметрів законів розподілу довжини ходів каретки: математичне очікування найбільш вірогідної величини переміщення каретки, середнє квадратичне відхилення, що нормує множник для конкретного закону розподілу довжини ходів каретки. Для можливості аналітичного розрахунку коефіцієнтів зносу напрямних інших типів верстатів, ці параметри представлені в таблиці 2.

Таблиця 2. Параметри розподілу довжин ходів рухомих частин для деяких типів металорізальних верстатів

Тип верста-та	Мо-дель	Назва	Тип на-прям-них	Параметри кривої розподілу довжин ходів каретки (столу)			
				Ма-тема-тич-не очі-ку-ван-ня а, мм	Се-редн. квад-р відх. σ_L , мм	Діс-персія $\sigma_{L,2}^2$, мм ²	Асси-мет-рія А
Токарно-гвинторіз-ний	1К62	На-прям-ні ста-нини	Від-кри-тий.	28,0	23,6	557,0	818,0
		На-прям-ні сан-чат карет-ки	Від-кри-тий.	12,08	6,94	48,06	187,4
Свердлиль-ний	2А13 5 2А12 5	На-прям-ні Ста-нини	Від-кри-тий.	12,0	7,6	58,0	1070,0
Розточува-льний	2А62 2А55	На-прям-ні ста-нини	Від-кри-тий.	20,0	11,7	136,9	1194
Кругло-шліфу-вальний	3Б151	На-прям-ні столу	Закри-тий.	0	31,0	961	0
Вертикаль-но-	6Н12	На-прям-	За-	0	63,5	4008	0

фрезерний		ні	кри-				
		столу	тий.				

Ці параметри отримані на підставі статистичної обробки параметрів обробки деталей на машинобудівному і ремонтному виробництвах.

Висновки. 1. Запропонована методика аналітичного визначення коефіцієнтів зносу матеріалів напрямних металорізальних верстатів дозволяє, без накопичення статистичних даних, прогнозувати ресурси металорізальних верстатів за станом базових поверхонь.

2. Достовірність розрахунків, по відношенню до експериментальних, складає від 2 до 10% погрішності, що значно не позначиться на точність міжремонтних ресурсах металорізальних верстатів.

3. Збільшити міжремонтні періоди по зносу напрямних забезпечують точність обробки, можливо за умови, що на нових верстатах необхідно обробляти довгі деталі підвищеної точності, а із збільшенням періоду експлуатації – переходити на коротші деталі, або деталі зниженої точності.

Література

1. *Проников А.С.* Износ и долговечность станков / *А.С. Проников.* Машигиз, М., 1957.
2. *Проников А.С.* Технологическая надежность станков / *А.С. Проников.* «Машиностроение», М., 1971.
3. Методика ЭНИМСа. «Расчет направляющих станков», М., 1961.

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТОВ ИЗНОСА НАПРАВЛЯЕМЫХ МЕТАЛОРЕЗАЛЬНЫХ СТАНКОВ

Юдовинский В.В., Кюрчев С.В., Пеньов О.В., Мирненко Ю.П.,
Бакарджиев Р.О.

Аннотация – работа посвящена аналитическому расчету коэффициента сноса материалов направляющих металлорежущих станков, на основании законов деления длин ходов подвижных частей станка.

CALCULATION OF COEFFICIENTS OF WEAR OF MATERIALS OF SENDING METAL-CUTTING MACHINE-TOOLS

V. Yudovinskiy, S. Kyurchev, O. Penev, Y. Mirnenko, R. Bakardzhiev

Annotation

Work is devoted the analytical calculation of coefficient of wear of materials of sending metal-cutting machine-tools, on the basis of laws of distributing of lengths of motions of mobile parts of machine-tool.

КОРОЗИЙНО-МЕХАНІЧНЕ ЗНОШУВАННЯ ЦИЛІНДРО-ПОРШНЕВОЇ ГРУПИ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Сушко О.В., к.т.н.¹

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (061) 42-13-54

Анотація – робота присвячена питанням корозійно-механічного зношування циліндро-поршневої групи двигунів внутрішнього згоряння мобільної техніки сільськогосподарського призначення.

Ключові слова – двигун, циліндро-поршнева група, трибоспряження, зношування контактних поверхонь, корозійно-механічне зношування.

Постановка проблеми. Однією з важливих проблем трибології є знос трибоспряжень. Згідно з даними вітчизняної літератури, об'єм трудових витрат на весь термін служби тракторів та автомобілів розподіляється таким чином: на виготовлення – 1,4%, на технічне обслуговування – 45,4%, на ремонт, зумовлений зносом деталей, – 53,2% [1]. Технічний прогрес вимагає безперервного накопичення знань в галузі рішення трибологічних проблем і їх практичної реалізації.

Аналіз останніх досліджень. Загальновідомо, що близько 25-30% виробничих потужностей витрачається на подолання сил тертя. Рішення низки питань, пов'язаних з удосконаленням якості як змащувальних матеріалів, так і рівнем змащувальної дії і, в цілому, підвищенням ефективності змащувального процесу, дозволило б знизити енергетичні витрати при експлуатації машинного парку в середньому на 4-5% [2,3]. Майже вся енергія, що споживається транспортом, витрачається на тертя, і зниження цих витрат на 10% тільки в двигунах внутрішнього згоряння, забезпечить зменшення питомої витрати палива на 2,6% [4].

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є вивчення питань корозійно-механічного зношування трибомеханічної системи (циліндро-поршневої групи ДВЗ) з метою зменшення витрати палива та підвищення моторесурсу двигунів.