

algorithm functionality of braking system operation, optimize braking system elements' characteristics and use the imitational model as an observing system to detect perturbations in automatic control system functionality on live objects.

The aim of the presented work is minimization of time and material expenditures on designing a braking system using imitational modeling of the system, conducting experiments to optimize the algorithm of the automatic control of the designed braking system and its characteristics [2].

Imitational model can demonstration operation of the braking system in different modes and dynamics of the movement of the mechanical parts and thermal processes during braking, and measurement error, and the visibility of the algorithm of the brake system. Imitational model allow operator optimize parameters systems of control and operator can change parameters model braking system and parameters system of control of braking system in time work model [2].

Imitational model will connect to the stand with the mechanical part of the brake system for optimize parameters system of control and algorithms works braking system. System observation of system of control can determine external and internal disturbances of braking system. Imitational model allow efficient operation of brake system with different system of control.

[1] Деревянко В.А. Тормозные системы легковых автомобилей / В.А. Деревянко. – М.: Петит, – 248 с. (2001).

[2] Дж. Дэбни, Т. Харман Simulink 4. Секреты мастерства / Дэбни Дж., Харман. Т. – М.: Бином. Лаборатория знаний, – 404 с. (2003).

УДК 621.89

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНЦЕНТРАЦІЇ РІДКОКРИСТАЛІЧНОЇ ПРИСАДКИ НА ТРИБОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ІНДУСТРІАЛЬНИХ ОЛИВ

RESEARCH INTO EFFECT OF CONCENTRATION OF LIQUID-CRYSTAL ADDITIVES ON TRIBOLOGICAL BEHAVIOR OF INDUSTRIAL OILS

Н.М. Аношкіна, О.С. Харківський

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

N.M. Anoshkina, O.S. Kharkovsky

Ukrainian State University of Railway Transport (Kharkiv)

Індустріальна олива є дуже розповсюдженим мастилом для вузлів сучасної промислової техніки. Цей тип олив має відносно низьку ціну, але має істотний недолік - низька мастильна здатність. Такий недолік обумовлюється відсутністю ефективних функціональних присадок. Тож перспективним напрямком досліджень є пошук відносно дешевих присадок які могли б покращити антифрикційні та протизносні властивості даних олив.

Ми провели пошук таких присадок серед речовин, які здатні утворювати холестеричні рідкокристалічні фази [1]. Обрана нами рідкокристалічна присадка відноситься до групи терпенів. У структурі своєї молекули вона має фенантреновий скелет. Фенантрен і його похідні рис. 1 представляють собою трициклічні ароматичні вуглеводні [2]. Похідні фенантрени широко поширені в

живій природі і мають хорошу розчинність в мінеральних оливах.

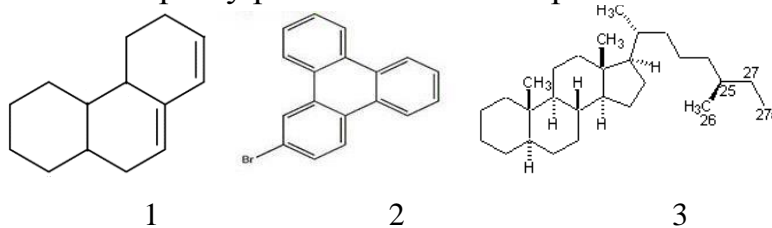


Рис. 1 Приклади речовин з фенантреновим скелетом: 1 – фенантрен; 2 - 2-бромбензо [9,10] фенантрен; 3 – (25R)-27а-гомо-5α-холестан

Дослідження впливу концентрації рідкокристалічних присадок з фенантреновим скелетом на трибологічні властивості індустриальної оливи И-30А ГОСТ 20799-88 проводилися на чотирьохкульковій машині тертя відповідно до вимог ГОСТ 9490-75.

Присадка додавалась в концентрації 0,1...0,5% з кроком 0,1. Для визначення індексу задиру і критичного навантаження використовувалися зразки з концентрацією присадки 0,1% і 0,4%. Для кращого розчинення присадки в оливі всі зразки було оброблено ультразвуком. Також було досліджено зразок оливи без присадки з ультразвуковою обробкою. Результати досліджень наведені в таблиці 1. Більш розширені результати дослідження доступні в роботі [3].

Таблиця 1 - Трибологічні показники досліджуваних сумішей

№ п/п	Концентрація, С, %	Обробка ультразвуком	Середній діаметр плями зносу, d_w , мм	Індекс задиру, I_z, H	Критичне навантаження, P_K, H	Навантаження зварювання, P_c, H
1	0	-	0,893	185,55	490	1568
2	0	+	0,72	183,52	490	
3	0,1	+	0,573	277,3	617	
4	0,2	+	0,567			
5	0,3	+	0,503	274,6	617	
6	0,4	+	0,439			
7	0,5	+	0,534			

Досліджувана присадка чинить значний вплив на протизносні властивості індустриальної оливи. Максимальне зниження середнього діаметра плями зносу спостерігаємо при концентрації присадки 0,4%. Бачимо що раціональним діапазоном концентрацій є 0,3...0,4%.

Протизадирні властивості індустриальної оливи з присадками також покращуються. Індекс задиру зростає приблизно на 48%, в порівнянні з оливою без присадок. Відповідно, критичне навантаження збільшується з 490 Н до 617 Н. Навантаження зварювання для всіх зразків залишається сталим 1568 Н.

Слід відзначити, що одним з перспективних напрямків досліджень є

вивчення трибологічних характеристик оливі з таким типом присадок під дією зовнішнього електричного поля, так як відомо, що рідкокристалічні присадки досить чутливі до таких видів полів.

[1] Воронін С.В., Аношкіна Н.М., Горбачов М.В., Куп'янський С.Д. Використання рідкокристалічних сполук в якості антифрикційних та протизношувальних присадок до мастильних матеріалів мобільних машин. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. Харків, 2019. Вип. № 1 (59), 2019. С. 65-72.

[2] Пономарёв Д. А., Фёдорова Э. И. Основы химии терпенов: учебное пособие. Сыкт. лесн. ин-т. Сыктывкар : СЛИ, 2014. 56 с.

[3] Воронин С.В., Стефанов В.А., Онопрейчук Д.В., Сафонюк И.Ю., Аношкина Н.Н. Влияние концентрации и типа жидкокристаллической присадки на трибологические характеристики промышленных масел. *Трение и износ*. Минск, 2020. Вип. № 4 (41), 2020. С. 498-505.

УДК 678.8:539.2

РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ АРМОВАНИХ ПЛАСТИКІВ ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

RESOURCE-SAVING TECHNOLOGIES IN THE MANUFACTURE OF REINFORCED PLASTICS FOR VEHICLES

*канд. хім. наук П.А. Білим, канд. техн. наук А.С. Rogozin,
канд. техн. наук П.М. Фірсов, канд. техн. наук С.М. Золотов
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
(м. Харків)*

*P.A. Bilym, PhD (Chem.), A.S. Rogozin, PhD (Tech.),
P.M. Firsov, PhD (Tech.), S.M. Zolotov, PhD (Tech.)
O.M. Beketov National University of Urban Economy (Kharkiv)*

Енергозбереження на транспорті проявляється не тільки в прямому скорочення витрат на паливні матеріали. Існують й інші, більш передові, способи реалізації технологій енергозбереження при виготовленні і експлуатації транспортних засобів. Так, зниження ваги легкових і вантажних машин може бути досягнуто за рахунок значно більшого використання полімерних композиційних матеріалів. Якщо раніше зниження ваги досягалося за рахунок використання дорогого магнію і алюмінію, зараз їм на зміну прийшли композитні матеріали: скло-, органо- і вуглепластики [1]. Причому, використання композитних матеріалів жодним чином не позначається негативно на безпеці експлуатації. Наприклад, той же карбон (вуглепластик) поглинає більше енергії удару при зіткненні в порівнянні зі сталлю.

При виробництві виробів з полімерних композиційних матеріалів (ПКМ) часто застосовують напівфабрикати - препреги, тобто попередньо просочені сполучником армуючі матеріали: тканини, стрічки, ровінги, нитки. Використання напівфабрикатної технології дозволяє посилити спеціалізацію підприємств з виготовлення ПП і підприємств, що їх переробляють, і, тим самим, підняти культуру виробництва, поліпшити умови праці, підняти продуктивність і підвищити якість виробів. Однак до полімерного сполучника