

Проведений аналіз роботи та оцінка зношування заспокоювача ланцюга газорозподільного механізму двигуна внутрішнього згорання. Обґрунтований вибір іншого матеріалу, з метою заміни базового, для виготовлення заспокоювача ланцюга газорозподільного механізму. Виконані лабораторні дослідження зносостійкості запропонованого антифрикційного матеріалу графелон-20 показали доцільність його застосування в якості заміни. Описана розрахункова модель зношування матеріалу заспокоювача та наведені результати розрахунків. Подані основні технологічні процеси виготовлення пластини заспокоювача з нового матеріалу.

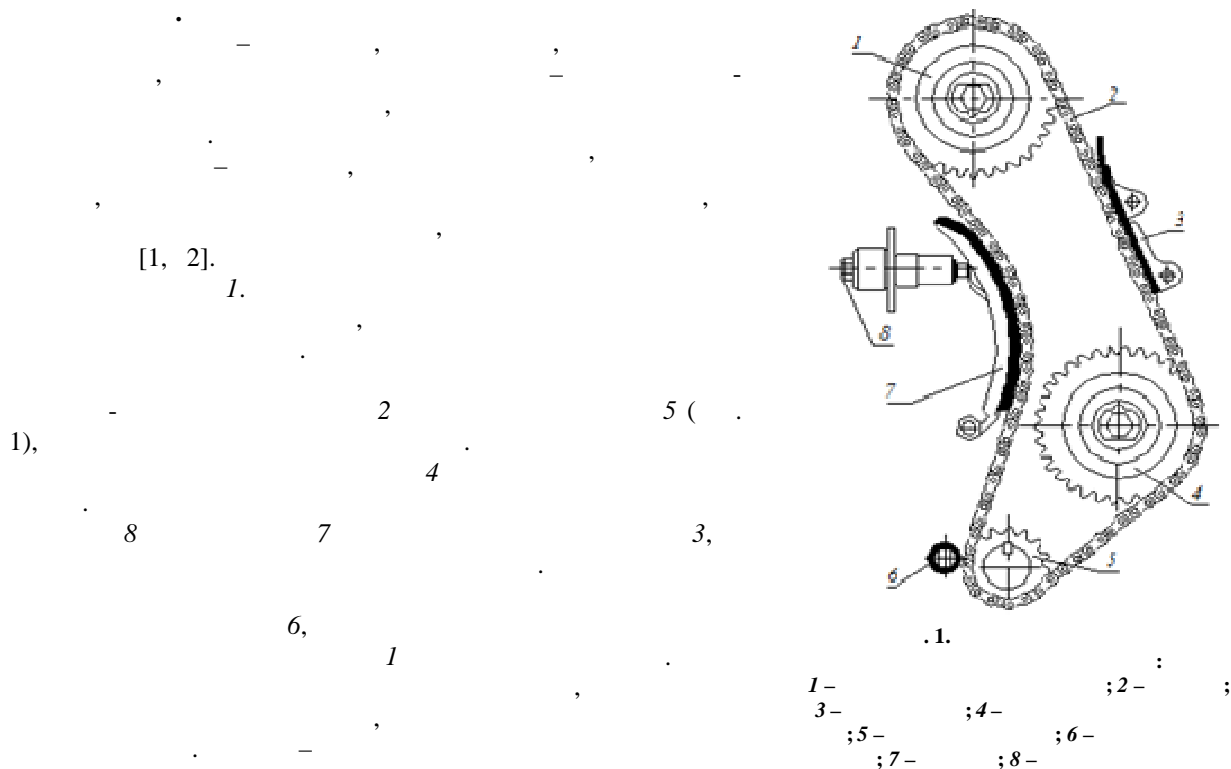
Ключові слова: газорозподільний механізм, заспокоювач ланцюга, графелон-20, зносостійкість, технологія виготовлення.

V.P. SVIDERSRKYI, V.S. YAREMCHUK  
Khmelnitsky National University

### THE INCREASE OF WEAR RESISTANCE AND THE DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY FOR PRODUCING THE GAS-DISTRIBUTING CHAIN GUIDE OF GEAR FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

Automobile engine was used for the analysis of construction and operation of one of primary mechanisms of an internal combustion engine – gas-distributing. During the analysis, evaluation of wear resistance of some of its most important elements has been done; chain damper has been defined as a critical detail. Improvement of wear resistance of this part assures impact on the provision of exploitation period of the entire mechanism. Based on the results of the analysis, evaluation of basic types of gas-distribution mechanism failures, including wear of the chain damper, has been done; critical parameters of this wear have been defined, which allowed proposing a theoretical model for calculation of dominating types of wear. Basic conditions of this model have been calculated for the scheme of contact of two cross cylinders, whose axis projections cross each other at a 90°-angle, one of the cylinders being stationary. Based on the obtained model, given the prescribed values of load, and friction path, calculation parameters of the model of steady wear, contact pressure in harness have been defined; the value of wear depending on friction path and coefficient of wear comparison for two adopted anti-friction materials (basic (CKH-40 rubber) and newly-proposed (grafelon-20)) has been calculated. The results show that 'grafelon-20' material prevails over the basic material almost in 5.4 times in terms of wear resistance. Based on the calculations done, a technological scheme of production of laboratory samples for research of 'grafelon-20' material was tested and a technological process of production of damper plates was proposed. It envisages three basic operations: briquetting, pressing, and pasting of the produced plate to metal base. The author has provided a detailed description, characteristics, and some peculiarities of these operations, such as defining the temperature of heating while pressing, duration of heating, and the value of pressure needed.

Key words: gas-distribution mechanism, chain damper, wear resistance, 'grafelon-20', production technology.



10, < 0,25 %) 10 ( < 0,25 %) 10, < 0,25 %)  
 ( < 0,25 %). -18, -26,  
 -40. - N- ( < 0,25 %)  
 -18 - « » 50 ° « » 60 ° , -40 - « » 26 ° « » 28 ° ).  
 -40,  
 « » 30 ° 130 ° .  
 40 .  
 40 ,  
 45, (0,3-0,5 % );  
 10-12 ( 95 % ).  
 65 -  
 (0,6-0,85 %),  
 ( -20)

**1.1.**

60 [2].  
 100 , - 200-250 .

**1.2.**

« - » 1,6 [2].  

$$S = \hat{E}_n S_{\hat{e}}, \tag{1}$$

$$S_{\hat{e}} = L_{\zeta} N_y, \tag{2}$$

( $L = 150$  );  $N =$  ( $N = 180\,000$   $^{-1}$ ).  
 $S = 27$  ,  $S = 2,54$  .

[3],

$10^6-10^7$

1.3.

-20,

( -40)

-20

-40.

( 180-320° ).  
[4, 5].

1

-20

-40

	-20	-40
	4-5	2-2,5
	-80	-45
	6,6	4,5
	80-90	25-30

-20

-40.

1.4.

« ».

[3]:

90°;

$r_1 \neq r_2$

$r_1 \neq r_2$ ;

$Q = \text{const}$ ;

(1) -

(2) -

$a, b$ ,

$a(S), b(S), S$  -

$u_w(S)$

$r_1 = r_2$ ,

$n = 1440^{-1}$ ;

$d = 16$  ;

$d_1 = 10$  ;

$Q = 0,1$  .

$$a = (a^* \times \alpha^*)^{1/2}$$

$S$

(3):

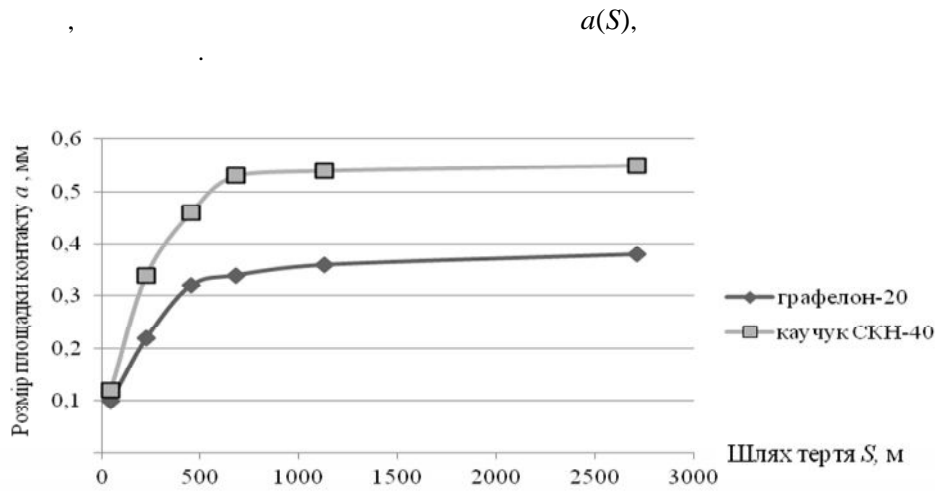
$$S = \pi \times d \times n \times \tau,$$

(3)

$d$  -

;  $n$  -

;  $\tau$  -



$$\beta = \frac{\log \frac{a_1}{a_2}}{\log \frac{S_1}{S_2}} \quad (4)$$

$$m = \frac{1 - 2\beta}{2\beta} \quad (5)$$

$$k_w = \frac{a_1^{2m+2} - a_0^{2m+2}}{r_{1\zeta} (2m+2) \times (Q/\pi)^m \times S_1} \quad (6)$$

$$\sigma = P / F \quad (7)$$

$$F = \pi \times r_{1\zeta}^2 \quad (8)$$

$$U_w = k_w \times \sigma^m \times S \quad (9)$$

S = 50

		m	k <sub>w</sub> · 10 <sup>-6</sup>	U <sub>w</sub>	
-40	0,194	1,5450	0,2928	0,855	-
-20	0,223	1,2395	0,0311	0,159	U <sub>w1</sub> / U <sub>w2</sub> = 0,855 / 0,159 = 5,38

1.5. -20. [6]. 30-35 5 5 - 45-50 335-340 ° 45-50 200-220 ° 70-80 ° 33519-2015 [8]. [6].

1.

(0,15–0,25 / ³).

1,5–2 %

0,45 / ³.

60 %.

2.

-20

-20

340 ° ,

100 ° (

$$\tau_{i\ddot{e}} = \frac{4}{\pi^2} \times \left(\frac{\delta}{2}\right)^2 \times \ln\left(\frac{4}{\pi} \times \frac{\theta_a}{\theta_m}\right) \quad (10)$$

(10),

$\theta_a = T_0 - T_a$ , à  $\theta_m = T_0 - T_m$ . (11)  
 $= 230^\circ$        $= 335^\circ$  (       $= 4 \cdot 10^{-4}$        $\theta_0 = 340^\circ$  ,  
 -20),      3.

-20  
3

	6,0	10,0	20,0	25,0	30,0	40,0	50,0
	1,80	5,0	20,0	-	45,0	80,0	-

-20 -      ),      -20      300° ,      3.

(12) :

$$\Delta t = \frac{\omega \delta^2}{8a_T}, \tag{12}$$

$\Delta t$  -      ,° ;  $\omega$  -      ,° / ;  $\delta$  -      ;  
 -      ,<sup>2/</sup>      5-10° /  
 (12),

( 15 ),      40-50

-20      5

250° .

~100° / .

« » [7].

1:1,

40 ° .

35–37 ° ,

24 , 120–140 °

6–8 « »

1. ( ),

2.

3. -20.

4. (-40 -20), -20.

]/ . . . -2- . . . « » , 2003. – 496 .

« » -2101, 2102, 21011, 21013: / . . . , 1990. – 240 .

[ . . . ]/ . . . : . . . , 2002. – 151 .

. . . , 1978. – 246 .

/ . . . , 1985. – 195 .

. . . , 1975. – 256 .

/ . . . , 1976. – 502 .

33519–2015.

. . . , 2016. – 32 .

## References

1. Karagodin V. I. Remont avtomobiley i dvigateley : ucheb. posobie [dlya stud. prof. ucheb. zave-deniy] / V. I. Karagodin, N. N. Mitrohin. – 2-e izd., ster. – M. : ITs «Akademiya», 2003. – 496 s.
2. Avtomobili «Zhiguli» modeley VAZ-2101, 2102, 21011, 21013: ustroystvo i remont / V. A. Vershi-gora, A. P. Ignatov, K. V. Novokshonov, K. B. Pyatkov. – M. : Transport, 1990. – 240 s.
3. Kuzmenko A. H. Metody rozrakhunkiv i vyprobuvan na znoshuvannia ta nadiinist : navch. posibnyk [dlya stud. vyshchyykh navch. zakladiv] / A. H. Kuzmenko. – Khmelnytskyi : TUP, 2002. – 151 s.
4. Antifriktsionnyie termostoykie polimery / G. A. Sirenko, V. P. Sviderskiy, V. D. Gerasimov, V. Z. Nikonov. – KiYiv : Tehnika, 1978. – 246 s.
5. Sirenko G. A. Antifriktsionnyie karboplastiki / G. A. Sirenko. – Kiev : Tehnika, 1985. – 195 s.
6. Termostoykie aromatische poliamidy / L. B. Sokolov, V. D. Gerasimov, V. M. Savinov, V. K. Be-lyakov. – M. : Himiya, 1975. – 256 s.
7. Kardashov D. A. Sinteticheskie klei / D. A. Kartashov. – M. : Himiya, 1976. – 502 s.
8. Mezghosudarstvennyiy standart GOST 33519–2015. Kompozityi polimernyye. Metod ispytaniy na szhatie pri normalnoy, povyshennoy i ponizhennoy temperaturah. – M. : Standartinform, 2016. – 32 s.

/Received : 4.2.2018 .

/Printed :24.3.2018 .