

621.43
X95

О. Е. ХРУЛЁВ, О. В. САРАЄВ, І. Ю. САРАЄВА

МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШКОДЖЕНЬ В ДВИГУНАХ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ





Хрулев Олександр Едуардович, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, судовий автоексперт, керівник приватного підприємства "Міжнародне Моторне бюро"



Сараєв Олексій Вікторович, доктор технічних наук, професор кафедри автомобілів ім. А. Б. Гредескула, Харківський національний автомобільно-дорожній університет



Сараєва Ірина Юріївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри технічної експлуатації та сервісу автомобілів ім. М. Я. Говорущенко, Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Ця книга присвячена визначенню причин важких пошкоджень, складних несправностей та відмов двигунів внутрішнього згоряння транспортних засобів. Книга узагальнює досвід авторів у їх багаторічних дослідженнях цих питань шляхом застосування методів математичного і комп'ютерного моделювання, проведення багатofакторних експериментів та науково-технічних експертиз.

Книга затверджена до друку Вченою Радою Харківського національного автомобільно-дорожнього університету та рекомендована Вченою Радою Автомобільного факультету, а також кафедрою автомобілів ім. Гредескула для студентів, аспірантів, інженерів, експертів, фахівців і науковців у галузях, пов'язаних із дослідженням експлуатація та ремонту транспортних засобів, їх агрегатів, механізмів та систем.

• • , • • , • •

621.432

ISBN 978-966-479-131-8

95

- (66/24/4.16 31 2024)

:

», «

,

- - , , ,

• •

: / • • , • • ,
, 2024. 190 .

()

(,)

, ; , :

;

;

()

;

;

;

, ,

, , (,).

. 131, . , . 168

ISBN 978-966-479-131-8

© . . . , . . . , . . . , 2024

UDC 621.432
ISBN 978-966-479-131-8

The monograph is approved for publication by the Academic Council of Kharkov National Automobile and Highway University (Permission No. 66/24/4.16 dated May 31, 2024)

Reviewers:

Andrey A. Kashkanov, Doctor of Technical Sciences, Professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnitsa National Technical University

Sergey V. Epifanov, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Aviation Engine Design, Kharkov National Aerospace University

Sergey V. Danets, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, First Deputy Director, Kharkov Research Expert Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine

Khrulev O.E. Methods for modeling damage in internal combustion engines of vehicles : monograph / O.E. Khrulev, A.V. Saraev, I.Yu. Saraeva. Kyiv : UkrISTEI, 2024. 190 p.

The work further developed, improved and updated methods that allow the researcher (expert) to formalize the processes of faults and damage in internal combustion engines of vehicles in cases of breakage of their operating conditions. Mathematical and computer models have been developed, solved and studied, namely: a model of changes in pressure (compression) in cylinders during its diagnosis; model of the development of local abrasive wear in cylinders depending on the redistribution of dust particles in the intake pipes at different radius of the air flow turning in the intake manifolds; model for calculating the trajectory of a single particle with deviation from the air flow lines when moving along the radius in the intake manifold channels; models of the occurrence and development of damage when different types of liquids enter the engine cylinder (hydrolock) and the dependence of the magnitude of the connecting rod deformation on the filling ratio of the combustion chamber with liquid is obtained; models of overheating of the piston and cylinder head walls in the event of a cooling system failure; model of local thermal damage to the intake valve when a modern automatic valve timing control system fails; model of damage to crankshaft bearings when pressure in the engine lubrication system emergency decreases. The developed models and methods make it possible to objectively assess the causes and development of faults and failures in the internal combustion engine of vehicles through calculations during expert studies.

For experts, researchers, designers and engineers for the operation of internal combustion engines of vehicles, applicants for higher education (students, graduate students).

fig. 131, tab. 3, Bibliogr. 168

ISBN 978-966-479-131-8

© A. E. Khrulev, O. V. Sarayev, I. Yu. Sarayeva, 2024

	.....	7
1.	.....	12
2.	,	14
2.1.	.....	18
2.2.	.....	25
2.3.	-	
	,	29
2.4.	'	33
3.	.....	37
3.1.	.....	42
3.2.	,	48
3.3.	,	49
3.4.	" " ,	51
3.5.	,	55
3.6.	, " " ,	56
3.7.	.....	61

3.8.	90	.....	62
3.9.		.....	73
4.		.....	82
4.1.		,	86
4.2.			94
4.3.		.....	96
4.4.		,	101
4.5.		-	113
5.		.....	127
5.1.		.....	133
5.2.		,	138
5.3.		.....	143
5.4.		,	145
5.5.		.....	155
6.		.....	159

6.1.164

6.2.166

6.3.170

.....174

.....177