



Научно-  
технический  
журнал

Орловского государственного  
технического университета

Выходит четыре раза в год

№ 1/24(565)2009

# Мир транспорта и технологических машин

Редакционный совет:

Голенков В.А. д-р техн. наук, проф.,

председатель

Радченко С.Ю. д-р техн. наук, проф.,

зам. председателя

Борзенков М.И. канд. техн. наук, доц.

Члены редакционного совета

Колчунов В.И. д-р техн. наук, проф.

Константинов И.С. д-р техн. наук,

проф.

Новиков А.Н. д-р техн. наук, проф.

Попова Л.В. д-р экон. наук, проф.

Степанов Ю.С. д-р техн. наук, проф.

Главный редактор

Новиков А.Н. д-р техн. наук, проф.

Редколлегия:

Лапин А.П. д-р техн. наук, проф.

Пучин Е.А. д-р техн. наук, проф.

Ременцов А.Н. д-р пед. наук, проф.

Родионов Ю.В. д-р техн. наук, проф.

Сазонов С.П. канд. техн. наук, проф.

Ушаков Л.С. д-р техн. наук, проф.

Адрес редколлегии:

302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 29  
(4862) 43-48-90, 41-98-48, 55-55-24,  
41-98-21

www.ostu.ru

E-mail: [srmotu@mail.ru](mailto:srmotu@mail.ru)

Зарегистрировано в Министерстве  
Российской Федерации по делам  
печати, телерадиовещания и средств  
массовой информации.

Свидетельство:

ПИ № 77-15496

от 20 мая 2003 года

© ОрелГТУ, 2009

## Содержание

### Эксплуатация, ремонт, восстановление

Апсин В.П., Бондаренко Е.В., Зацепин П.П., Мануйлов В.С., Пославский А.П. Метод определения общего термического сопротивления гильз цилиндров двигателей внутреннего сгорания с эксплуатационными загрязнениями.....	3
Бакаева Н.В. Функциональная декомпозиция целей системы технического сервиса автомобилей.....	13
Бодров А.С. Проблемы ресурсосбережения при окрашивании автомобилей.....	26
Недолужко В.В. Анализ способов и методов подготовки наружных поверхностей автотранспортных средств к покраске.....	39
Стратулат М.П. Остаточные напряжения в электролитическом хроме.....	48
Якунин Н.Н., Дрючин Д.А., Якунин С.Н. Повышение эффективности таксомоторных перевозок за счет оптимизации структуры парка....	56

### Технологические машины

Паничкин А.В. Перспективные системы поддрессирования гусеничных строительных-дорожных машин.....	70
Ушаков Л.С., Бажанов А.А., Юрьев Д.А., Фабричный Н.Д. Исследование зоны обслуживания ударно-скалывающим исполнительным органом погрузчика.....	74
Шакулин О.П., Абдурашитов А.И., Кравченко В.А. Усовершенствование работы механизма прессования в мусоровозах с задней загрузкой.....	78

### Вопросы экологии

Ивацук О.А. Теоретические положения разработки систем мониторинга, ориентированных на повышение экологической безопасности автотранспортного комплекса региона.....	86
Лапин А.П., Новиков А.Н., Глухов А.В., Садыков Р.Р. Опасное и вредное воздействие нефти и нефтепродуктов на окружающую среду.....	98
Новиков А.Н., Ивацук О.А., Васильева В.В. Пути снижения негативного воздействия автотранспортных потоков на качество акустической среды.....	107
Трясцин А.П. Анализ опасности взрыва при наливке и сливе жидких нефтепродуктов.....	112

### Образование и кадры

Букалова Г.В., Новиков А.Н. Методические аспекты разработки компетентностной модели выпускника вуза.....	117
Коробкова Н.В. Потенциал деловой игры в процессе профессионально-личностного становления будущего инженера.....	128

# World of transport and technological machinery

## Editorial Council:

**Golenkov V.A.** Doc.Sc.Tech., Prof.

Chairman

**Radchenko S.Y.** Doc.Sc.Tech., Prof.

Vice-Chairman

**Borzenkov M.I.** Can. Sc. Tech., Prof.

**Kolchunov V.I.** Doc.Sc. Tech., Prof.

**Konstantinov I.S.** Doc.Sc.Tech., Prof.

**Novikov A.N.** Doc.Sc. Tech., Prof.

**Popova L.V.** Doc.Sc.Ec., Prof.

**Stepanov Y.S.** Doc.Sc.Tech., Prof.

## Editor-in-Chief

**Novikov A.N.** Doc.Sc.Tech., Prof.

## Editorial Board:

**Lapin A.P.** Doc.Sc.Tech., Prof.

**Puchin E.A.** Doc.Sc.Tech., Prof.

**Rementsov A.N.** Doc.Sc.Ped., Prof.

**Rodionov Y.V.** Doc.Sc.Tech., Prof.

**Sazonov S.P.** Can.Sc.Tech., Prof.

**Ushakov L.S.** Doc.Sc.Tech., Prof.

## Address:

302020, Orel, Naugorskoye Sh, 29  
(4862) 43-48-90, 41-98-48, 55-55-24,  
41-98-21

www.ostu.ru

E-mail: [srmostu@mail.ru](mailto:srmostu@mail.ru)

The journal is registered in State  
Committee for Publications of the  
Russian Federation  
Registration Certificate

ПН № 77-15496

Issued from May 20, 2003

© OrelSTU, 2009

## Contents

### Operation, Repair, Restoration

<i>Apsin V.P., Bondarenko E.V., Zatsepin P.P., Manuylov V.S., Poslavsky A.P.</i> Method for definition of general thermal resistance in cylinder sleeves of internal combustion engines with operational pollution.....	3
<i>Bakayeva N.V.</i> Aim functional decomposition in a motor-car servicing system .....	13
<i>Bodrov A.S.</i> Resource saving problems at motor-car colouring.....	26
<i>Nedoluzhko V.V.</i> Analysis of ways and methods for vehicle external surface preparation to colouring.....	39
<i>Stratulat M.P.</i> Residual stresses in electrolytic chrome.....	48
<i>Yakunin N.N., Dryuchin D.A., Yakunin S.N.</i> Efficiency increase in passenger taxi traffic at expense of taxi fleet optimization.....	56

### Technological Machinery

<i>Panichkin A.V.</i> Prospect cushioning systems of caterpillar road-building machines.....	70
<i>Ushakov L.S., Bazhanov A.A., Yuryev D.A., Fabrichny N.D.</i> Research of operation zone of percussion-chipping tool in loader.....	74
<i>Shakulin O.P., Abdurashitov A.I., Kravchenko V.A.</i> Improvement of pressing mechanism operation in garbage trucks with back loading.....	78

### Ecological Problems

<i>Ivashchuk O.A.</i> Theoretical regulations for development of monitoring systems directed to ecological safety increase of regional motor transport.....	86
<i>Lapin A.P., Novikov A.N., Glukhov A.B., Sadykov R.R.</i> Dangerous and harmful effect of petroleum and mineral oil on environment.....	98
<i>Novikov A.N., Ivashchuk O.A., Vasilyeva V.V.</i> Means to decrease motor transport negative effect on acoustic medium quality.....	107
<i>Tryastin A.P.</i> Explosion danger analysis at hydrocarbon oils pouring and discharge .....	112

### Education and Personnel

<i>Bukalova G.V., Novikov A.N.</i> Methodical aspects in competence model development of higher school graduates.....	117
<i>Korobkova N.V.</i> Business game potential in professional and personal formation of future engineer .....	128

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ, РЕМОНТ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ

УДК [629.1: 62-714]

В.П. АПСИН, Е.В. БОНДАРЕНКО, П.П. ЗАЦЕПИН,  
В.С. МАНУЙЛОВ, А.П. ПОСЛАВСКИЙ

### МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЩЕГО ТЕРМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ С ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ ЗАГРЯЗНЕНИЯМИ

*Отмечена проблематика количественной оценки теплоотдачи рабочей поверхности гильз цилиндров ДВС в условиях эксплуатации. Рассмотрено влияние эксплуатационных факторов на изменение состояния рабочей поверхности. Предложен метод определения степени загрязненности по критерию теплоотдачи. Приведены результаты определения теплоотдачи гильз, выработавших свой ресурс по сравнению с новыми. Дана оценка перспектив использования метода для обеспечения надежности ДВС за счет поддержания его оптимального теплового состояния в эксплуатации.*

#### ВВЕДЕНИЕ

Развитие современного автомобилестроения связано с необходимостью улучшения экономических и экологических показателей, которые достигаются за счет совершенствования конструкции и процессов эксплуатации транспортных средств. Форсирование удельной мощности ДВС повышает КПД, но одновременно увеличивает тепловую напряженность деталей и способствуют увеличению концентрации оксидов азота в выхлопных газах. Также снижаются показатели надежности ДВС в эксплуатации из-за высокой чувствительности к неблагоприятным эксплуатационным факторам, в т.ч. загрязнениям рабочих поверхностей теплообмена различными отложениями. При высокой интенсивности выделения теплоты в рабочем цикле ДВС без адекватной интенсификации теплоотвода, основные теплонапряженные детали не смогут обеспечить надежную работу из-за перегрева. Снижение локальной теплоотдачи, например, на границе гильза цилиндра (ГЦ) - охлаждающая жидкость приводит к увеличению температуры на поверхности других ответственных деталей: поршня, головки цилиндра, клапанов, форсунок и пр. На этапе эксплуатации отложения на внешней поверхности ГЦ формируются из различных соединений органического и неорганического происхождения, отличающихся на один - два порядка по коэффициенту теплопроводности  $\lambda$  по сравнению с металлами. Например, для накипи коэффициент теплопроводности  $\lambda$  колеблется в пределах 1,32 – 3,4 Вт/(м×°С), что существенно ниже, чем для чугуна, как основного конструкционного материала гильзы - 63,0 Вт/(м×°С) [1,4]. Кроме накипи в отложениях присутствуют продукты коррозии, компоненты добавок к охлаждающим жидкостям и др., также снижающие теплоотдачу по сравнению с исходным его значением для новой, механически чистой поверхности ГЦ. Природа загрязни-