



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ ТА АНГЛІЙСЬКОЮ  
МОВАМИ

МАТЕРІАЛИ  
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ  
КОНФЕРЕНЦІЇ МОЛОДИХ  
УЧЕНИХ, СТУДЕНТІВ  
І КУРСАНТІВ

**ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ,  
ЕКОЛОГІЧНІСТЬ  
ТА БЕЗПЕЧНІСТЬ  
АВТОМОБІЛЯ**

Львів – 2020

### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

**Андрій Кузик**, д.с.-г.н., професор, проректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, полковник служби цивільного захисту;

**Петро Гащук**, д.т.н., професор, завідувач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Андрій Лин**, к.т.н., доцент, начальник навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Іван Паснак**, к.т.н., доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності з навчально-наукової роботи;

**Андрій Домінік**, к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Юрій Павлюк**, к.т.н., доцент, професор кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Юрій Оленюк**, к.т.н., доцент, доцент кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Ярослав Підгородецький**, к.т.н., доцент, доцент кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Дмитро Руденко**, к.т.н., старший викладач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Андрій Гаврилюк**, к.т.н., старший викладач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Володимир Товарянський**, к.т.н., старший викладач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Артур Ренкас**, к.т.н., старший викладач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;

**Микола Швець**, ад'юнкт кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

**ОРГАНІЗАТОР  
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,  
комп'ютерна верстка  
та відповідальний за друк**

Микола Фльорко

**АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:**

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,  
м. Львів, 79007

**Контактні телефони:**

(032) 233-24-79,  
тел/факс 233-00-88

**E-mail:**

[vnrd@ldubgd.edu.ua](mailto:vnrd@ldubgd.edu.ua)

<https://conf.ldubgd.edu.ua/>

**Енергоефективність, екологічність та безпечність автомобіля:**

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів – Львів: ЛДУ БЖД, 2020. – 143 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених, студентів і курсантів «Енергоефективність, екологічність та безпечність автомобіля».

Напрями роботи конференції:

- Енергоощадність автомобіля.
- Альтернативні двигуни та джерела енергії для автомобіля.
- Раціональні чи оптимальні режими роботи систем автомобіля.
- Оптимізація властивостей автомобіля.
- Безпечність транспортних засобів.
- Автомобільна мехатроніка та робото-техніка.
- Екологічність транспортних засобів.
- ІТ-технології і автомобіль.

© ЛДУ БЖД, 2020

Здано в набір 16.11.2020. Підписано до друку  
20.11.2020. Формат 60x84<sup>1/3</sup>. Папір офсетний.  
Ум. друк. арк. 8,95. Гарнітура Times New Roman.  
Друк на різнографі. Наклад: 50 прим.  
Друк: ЛДУ БЖД  
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передруковуванні матеріалів, посилання на збірник обов'язкове.

## INFLUENCE OF FACTORS ON ENERGY SAVING OF ENGINE OIL OF AUTOMOTIVE VEHICLES

*Vladyslava Oliinyk, Volodymyr Tovarianskyi*  
Lviv State University of Life Safety, Lviv

**Abstract.** The issue of reducing the volume of exhaust gas emissions as a result of improving the operation of the internal combustion engine by optimizing hydraulic oils makes a significant contribution to the integrated work of the automotive and oil industries. Solutions to the issue of energy losses as a result of resistance and friction forces in an internal combustion engine are given, and it is also described how the properties of engine oil affect fuel consumption reduction.

**Key words:** internal combustion engine, engine oil, frictional force, energy.

**Анотація.** Питання щодо зниження обсягу викиду відпрацьованих газів внаслідок покращення роботи двигуна внутрішнього згоряння шляхом оптимізації гідравлічних олів становить значний вклад у комплексній роботі галузей автомобілебудування та нафтодобувної промисловості. Наведено розв'язання питання щодо втрат енергії внаслідок сил опору та тертя у двигуні внутрішнього згоряння, а також описано, як впливають властивості моторної оливи на зменшення витрат пального.

**Ключові слова:** двигун внутрішнього згоряння, моторна олива, сила тертя, енергія.

Automobile transport is one of the largest sources of production of exhaust gases spent in a heat engine, accounting for about one fifth of the absolute volume, in particular, carbon dioxide in Europe. For several decades, the requirements for limiting the emission of harmful substances into the atmosphere have been one of the main points in the development of the transport industry program. Since the reduction in exhaust gas emissions is associated with lower fuel consumption, it has become not only a driving force for improving the car's engine, but also led to a change in work towards improving lubricant technology.

Undoubtedly, the above problem should be solved primarily by manufacturers of motor vehicles, which are introducing a number of design changes to reduce fuel consumption. Some of the changes are as follows [1]:

- introduction of downsizing technology, that is, reducing the size of the engine;
- improvement of heat generation processes;
- decontamination and hybridization of cylinders;
- introduction of lighting energy saving technology;
- improvement of the climate control system;
- application of advanced technologies for vehicle transmission;
- application of regenerative braking technology.

The efficiency of using the energy of combustion of fuel depends both on the design of the vehicle and on the conditions of its operation. For a modern passenger car, depending on driving conditions, only 14% to 30% of the combustion energy is transferred to the drive wheels as the energy that drives the vehicle [2]. Energy losses, depending on the health of the systems and movement resistance, are concentrated in the engine and transmission elements. Energy losses when using a passenger car depend on its operating conditions (table 1).

Втрати виникають зокрема внаслідок динамічних змін роботи двигуна внутрішнього згоряння та змін процесу згоряння пального, а також використання за необхідності додаткових систем двигуна в умовах особливостей зміни якості дорожнього покриття. Втрати, що виникають при роботі двигуна внутрішнього згоряння, визначають значення досягнутої ним потужності.

Losses arise in particular as a result of dynamic changes in the operation of the internal combustion engine and changes in the combustion process, as well as the use, if necessary, of additional engine systems in conditions of changes in the quality of the road surface. Losses arising from the operation of an internal combustion engine determine the value of the power it has achieved.

**Table 1.**

Energy distribution in the operating conditions  
of a passenger car for different driving cycles [2]

Location and type of losses	Energy consumption during trips depending on the cycle,%		
	In the city	Out of town	Mixed
The engine as a whole	71–75	64–69	68–72
– engine	60–64	56–60	58–62
– combustion (complete, incomplete)	3	3	3
– change of load distribution	5	3	4
– friction forces	3	3	3
Additional ICE equipment	5–7	3–4	4–6
Change on transmission	4–5	4–7	5–6
No-load	6	0	3
Change on driving wheels	14–20	22–30	18–25
– subject to wind resistance	3–5	6–9	5–7
– provided rolling friction resistance	3–5	6–9	5–7
– under the condition of braking	7–10	2–3	5–7

When analyzing the possibilities of reducing energy consumption and, consequently, reducing fuel consumption with the help of new generation motor oils, it is necessary to take into account friction losses in individual engine kinematic components and losses associated with the rheological properties of oils. The potential for reducing fuel consumption by using oils with lower viscosity depends mainly on the further development and application of additives - both friction modifiers and viscosity. Therefore, the main tasks of motor oil manufacturers include [3]:

- research and development of new packages of oil additives that can reduce friction, while maintaining the necessary durability and reliability of vehicles;
- conducting a comprehensive tribological assessment in terms of friction, wear and seizure of new systems of oil additives;
- optimization of additive packages for various lubricating components and systems in vehicles;

- confirmation of the results of laboratory tests by bench tests and in real operating conditions.

Also, in addition to taking into account the physicochemical and operational parameters of engine oil, other factors must be taken into account. Including the fact that the design of the engine has a significant effect on the efficiency of oil use while reducing fuel consumption, since engines differ in the type of valve timing mechanism. However, the outlined issue concerns an in-depth study of the influence of the exhaust system on the energy saving characteristics of engine oil.

#### **REFERENCES**

1. Shmutko A.S. Analysis of the energy-saving properties of motor oils. Concepts of sustainable development of science in modern conditions: Collection of articles on the results of the International scientific and practical conference. Kazan, 2017. Pp. 74–76.
2. Where the Energy Goes: Gasoline Vehicles [Electronic resource]. - Access mode: <https://www.fueleconomy.gov/feg/atv.shtml>
3. Holmberg K., Andersson P., Erdemir A., “Global energy consumption due to friction in passenger cars” *Tribology International* 47 (2012) Pp. 221–234.