



**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 передрукуванні матеріалів, посилання на збірник обов'язкове.

## АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ РЕЧОВИН ТА МАТЕРІАЛІВ В АВТОМОБІЛІ

*Тарас Резняк, Артур Ренкас*

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,  
м. Львів

**Анотація.** У роботі здійснено аналіз пожежного навантаження, що знаходиться в автомобілі. У моторному відсіку використовується велика кількість горючих рідин та матеріалів. До них відносяться гума, пластмаси, деревина, тканини, горючі та легкозаймисті рідини. Загальна маса горючих речовин в конструкції автомобіля складає від 10 % його загальної маси.

**Ключові слова:** пожежна небезпека, автомобіль, пожежне навантаження

**Abstract.** The paper analyzes the fire load that is in the car. In the engine compartment a large amount of flammable liquids and materials are used. These include rubber, plastics, and wood, and textiles, flammable and flammable liquids. The total mass of combustible substances in the vehicle structure is 10% of its total mass.

**Key words:** fire hazard, vehicle, fire load

Ступінь пожежної небезпеки автомобілів залежать не тільки від пожежонебезпечних речовин, що знаходяться в ньому, але й від його конструкції. Всі легкові автомобілі залежно від конструкції поділяються на такі типи: з відкритим кузовом, з закритим кузовом з одним відсіком, з закритим кузовом з багатьма відсіками.

У автомобілях в якості рідкого пального використовують бензин та дизельне паливо, які являють собою суміш вуглеводнів і спеціальних присадок, які призначенні для покращення експлуатаційних характеристик. Вони є надзвичайно небезпечними з точки зору пожежної безпеки.

На відміну від бензину, в склад дизельного палива входять важкі вуглеводна, що википають при температурі від 280°C до 360°C. У дизельних двигунах в циліндрах повітря сильно

нагрівається в результаті його швидкого і сильно стискання поршнем. В момент максимального ступеня стиснення в циліндр вприскується віл тиском дизпаливо, яке спалахує розігрітим від стискання повітрям. Пожежонебезпечні концентрації пального можуть утворитися в нішах двигуна і відсіках автомобіля, переважно моторного. Оскільки в моторному відсіку здійснюється повітрообмін з навколишнім середовищем через його нещільності, можливе утворення небезпечних концентрацій палива і при наявності джерела запалювання відбувається її займання. Джерелами запалювання в моторному відсіку можуть бути нагріті деталі автомобіля, іскри обладнання, теплові прояви електричного струму при аварійній роботі електричного обладнання, внесене відкрите полум'я.

Потрапляння палива у моторний відсік можливе при розгерметизації паливної системи внаслідок її пошкодження. При цьому паливо може витікати струменем, каплями та у вигляді пароповітряної суміші. При русі автомобіля через систему охолодження відбувається нагнітання великої кількості повітря і пожежонебезпечна концентрація в таких випадках рідко досягається. Тому найбільш сприятливі умови для досягнення цих концентрацій відбувається при зупинці автомобіля.

Крім того велика кількість автомобілів працюють на газовому паливі. У якості палива використовують нафтовий або природний газ. Найбільш поширеним газовим паливом є пропаново-бутанові суміші. Крім палива в автомобілі використовуються інші горючі рідини. До них відносяться моторні, трансмісійні масла, охолоджуючі рідини, тормозні рідини та інше.

У моторному відсіку легкового автомобіля розташований силовий агрегат і деталі системи, що забезпечує роботу двигуна і автомобіля в цілому. Матеріали з'єднувальних патрубків – метал, гума, пластмаса. Для виготовлення розширювальних бачків системи двигуна використовують поліетилен та інші пластмаси. Велика кількість корпусних деталей моторного відсіку виготовлені з пластмаси та композитних матеріалів. Крім того в деяких автомобілях знаходиться запасне колесо.

Розглянемо основні горючі матеріали, що входять до складу елементів автомобіля та складають пожежне навантаження автомобіля.

Полімерні матеріали. Масштаби застосування пластмас при виготовлення та ремонті автомобілів зростають щороку. Число пластмасових деталей на окремих вітчизняних автомобілях досягає 350, а їх загальна маса 100 кг і більше. Це переважно дрібні деталі, що не несуть великих навантажень. Виготовляються пластмасові паливні баки; кабіни; і кузова із склопластику; капоти, крила, окремі елементи кабіни – з армованих пластиків.

Термопласти мають високу енергопоглинаючу здатність, що важливо з точки зору післяаварійної безпеки автомобілів. Енергія деформації в кілоджоулях на 1 кг маси матеріалу: сталевий лист – 15; сталева складова конструкція – 39; термопласти – 50.

Деталі автомобіля виготовляються з наступних термопластів: бачки омивача вітрового скла, бензобаки – поліетилен; буфера – напівтвердий поліуретан; вентилятори і облицювання радіатора – поліпропілен, нейлонрезін; значки, ковпаки маточини колеса – металкрілікрезін; зубчасті колеса – нейлонрезін, поліацеталь; ізоляція проводів – полівінілхлорид; оббивка стіжок кузова – поліпропілен; обід рульового колеса жорсткий полівінілхлорид, поліпропілен, підлозі – жорсткий уретан; панелі приладів – полідіметілфеніленоксид; попільнички – фенолрезін; підголовники – м'які полівінілхлорид і уретан; підлокітники жорсткий полівінілхлорид, поліетилен.

Вироби із пластмас представляють значну пожежну небезпеку. Пожежонебезпечні властивості пластмас характеризуються займистістю, інтенсивністю горіння, температурами займання і самозаймання, теплотою згорання, здатністю до димоутворенню і термічного розкладу з виділенням токсичних речовин.

Горючість пластмас залежить від співвідношення теплоти, що виділяється при згорянні продуктів деструкції, і теплоти, необхідної для їх утворення, і газифікації. Зменшення швидкості газифікації пластмас під дією теплоти і зниження кількості утво-

рення горючих продуктів деструкції призводить до зниження горючості.

Гумотехнічні вироби. Вплив відкритого вогню, теплового випромінювання полум'я, іскор на ці вироби призводить до втрати міцності та еластичних властивостей, термодеструкції поверхнього шару і запалювання продуктів термодеструкції. Горіння ГТВ протікає аналогічно горінню пластмас, тому й методи захисту однакові: введення антипіренів та нанесення вогнезахисних покриттів. Однією з характеристик ГТВ є термостійкість, обумовлена гранично допустимою температурою експлуатації.

Лакофарбові покриття. Вони служать для створення на пофарбованій поверхні захисного шару, що оберігає матеріал від руйнуючої дії зовнішнього середовища, і для декоративного оздоблення елементів. Пожежна небезпека визначається теплостійкістю, швидкостями випаровування, термодеструкцією складових ЛКП та їх токсичністю. Термостійкість більшості органічних пігментів і наповнювачів ЛКП обмежується температурами 423 ... 473 К. Термостійкість покриття на кремнійорганічній основі становить 523 ... 773 К.

Таким чином в конструкції автомобіля, зокрема в моторному відсіку, використовується велика кількість горючих рідин та матеріалів. До них відносяться гума, пластмаси, деревина, тканини та інше. Крім того в ємностях та трубопроводах різних систем автомобіля знаходиться велика кількість палива, мастил та інших горючих рідин. Загальна маса горючих речовин в конструкції автомобіля складає від 10 % її загальної маси.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Сарюогло Д.П. Установление причины пожаров на автотранспортных средствах. *Криминалистика и судебная экспертиза*. 2009. №65. С. 182-192.
2. Исхаков Х.И., Пахомов А.В., Каминский Я.Н. Пожарная безопасность автомобиля. Москва : Транспорт, 1987. 87 с.
3. Пожаровзрывоопасность веществ и средства их тушения: Справочное издание в 2-х книгах / А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко, Г.Н. Кравчук и др. Москва : Химия, 1990. – 880 с.

---

**ОРГАНІЗАЦІЯ РОЗМІЩЕННЯ ПЕРЕХОПЛЮЮЧИХ  
АВТОСТОЯНОК НА МАГІСТРАЛЬНИХ  
ВУЛИЦЯХ МІСТА ЛЬВІВ***Тарас Резняк, Артур Ренкас***АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ РЕЧОВИН  
ТА МАТЕРІАЛІВ В АВТОМОБІЛІ**

86

*Петро Тарановський***ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ У СВІТІ  
ЯК ФАКТОР ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

90

*Катерина Мезенцева, Наталія Гринчишин***ПРОБЛЕМИ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО  
ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА АВТОТРАНПОРТОМ  
ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

93

*Олеся Палюх, Наталія Гринчишин***НЕБЕЗПЕКА ВИКИДІВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ  
НА ЗДОРОВ'Я ЛЮДЕЙ**

96

*Юлія Тимошенко, Василь Демчина***ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА В УКРАЇНІ  
ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ МАЛОЇ ВАНТАЖНОСТІ**

99

*Василь Тимошенко***ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА  
НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ДВИГУНА**

103

*Вікторія Філіптова, Мар'ян Лаврівський***ВПРОВАДЖЕННЯ АВАРІЙНИХ КАРТОК НА ТРАНСПОРТНІ  
ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ**

108

*Ігор Хмельов, Владислав Крупнов, Павло Мусієнко***КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК  
ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЯКОСТІ АВТОПОЇЗДІВ**

111

*Тарас Гембара, Юрій Судніцин***ВОДНЕВІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ  
І ПРОБЛЕМА РЕСУРСУ**

115

*Михайло Лемішко, Денис Ганусевич, Андрій Гаврилук***ПАЛИВНА ОЩАДНІСТЬ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ**

119

*Микола Швець, Марія Борис*

123