

кожух з вентилятором; відкрутити два болти кріплення радіатора до корпусу автомобіля, зняти радіатор;  
**II. Перевірка радіатора:** Заглушуємо отвори радіатора та нагнітаємо повітря  $1,1 \text{ kg/cm}^2$ ; перевіряємо за допомогою мильного розчину наявність витoku повітря; знімаємо дефектний бачок радіатора, готуємо його до паяння;

**III. Паяння:** Зачищаємо наждачним папером поверхню бачка, де виконуватиметься ремонт, та знежирюємо її; електричним паяльником виконуємо пропаявання тріщини; викладаємо на робочу поверхню мідну сітку або мідні скоби, приготовані заздалегідь; виконуємо нагрівання паяльником мідної сітки або скоб до повного їх проникнення у пластик; встановлюємо бачок на радіатор, промазавши герметиком посадкове місце; виконуємо перевірку герметичності радіатора.

**Правила охорони праці під час ремонту радіатора:** Зливати охолоджувальну рідину потрібно в спеціальну тару; працювати можна лише справним інструментом; при роботі з викруткою не підставляти руку під неї; виконувати розбирання, збирання агрегатів лише на робочому столі; під час роботи з паяльником використовувати спеціальну підставку під нього.

**Висновки.** Отже, у вмінні виражається готовність людини успішно виконувати певну діяльність. Уміння являється проміжним етапом формування нового способу дії, відповідно до певних правил. Багаторазове вправлення компонентів вміння веде до формування навичок. Головною умовою формування вміння та навичок є усвідомлення мети завдання і розумінні його способів виконання. Процес формування вміння та навичок включає три головні фази: усвідомлення завдання та способів його виконання; вправність стає досконалістю, майстерністю; дії стають завченими, що дає можливість удосконалювати їх, досягати певного рівня майстерності.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Леденко О.П. Методика проведення теоретичного навчання з дисципліни «Організація і планування діяльності аграрних формувань» / О.П. Леденко». [електронний ресурс]: Режим доступу: [http://osvita.ua/school/lessons\\_summary/education/48492/](http://osvita.ua/school/lessons_summary/education/48492/)
2. Дубровина І.В. Особливості навчання дітей і психічного розвитку школярів 13–17 років. / І.В. Дубровина, В.С. Круглова. М: Академія, 2003, 1988 р. – 512 с.
3. Харламов І.Ф. Педагогіка: Учеб. посібник / І.Ф. Харламов – М.: Юристь, 1997. – 512 с.
4. Максименко С.Д. Загальна психологія: Підруч. для студентів вищ. навч. закладів / За загальн. ред. акад. С.Д. Максименка. – К: Форум, 2002. – С. 81–88.

*Миرونюк О.*

*Науковий керівник – доц. Павх І.І.*

## ЕЛЕКТРОМОБІЛЬ – ПЕРСПЕКТИВИ ТА РОЗВИТОК

Прогрес рухається широкими кроками – деколи здається, що ми навіть не встигаємо йому здивуватися.

Ще 10 років тому електромобілі були дивиною з телевізора, в основному зі спортивних новин про перебіг «Сонячних перегонів» [3]. 5 років тому ми думали: «Ну це «вони» можуть собі дозволити побавитись такою іграшкою, а нам ще до цього так далеко.» І що? Сьогодні в Україні вже є швидкісні зарядні станції для електромобілів і їх можна зустріти прямо на вулицях міст. Так, поки що дуже мало, але вони вже реально їздять, їх можна побачити, пощупати руками і навіть прокататися на ньому на тест-драйві. І ми вже всерйоз думаємо коли ж на роботу нас повезуть електроавтобуси. Фантастика стала реальністю. Але про все по порядку. Перш за все – що таке **електромобіль** — це автомобіль, що приводиться в рух одним або декількома електродвигунами з живленням від акумуляторів або паливних елементів тощо, а не двигуном внутрішнього згорання. Електромобіль слід відрізнити від автомобілів з двигуном внутрішнього згорання і електричною передачею і від тролейбусів [4]. Насправді, електромобіль був винайдений раніше, ніж двигун внутрішнього згорання. Десь в період з 1832 по 1839 роки Роберт Андерсон у Абердині сконструював прототип електромобіля. Проте з часом інтерес до них впав, більшої популярності набули звичні нам моделі авто. Лише в кінці 60-х років 20-го століття про електромобілі знову почали говорити як про більш екологічну альтернативу автомобілям що їздять на викопному паливі (бензин, дизельне пальне). Ренесанс знову тривав не довго. Нафта, ціна на яку зростала в 70-х, подешевшала у 80-х і електромобіль знову перестав користуватися попитом. Хоча, робота конструкторів і механіків тривала.

Починаючи з 90-х років однією з тенденцій автомобілебудування стало зменшення навантаження на стан навколишнього середовища. Деякі країни почали приймати регуляторні документи, що обмежували шкідливі автомобільні викиди в атмосферу. Тоді розробкою електроавто зайнялися великі компанії – **Ford** (Ford Ecostar – максимальна швидкість 110 км/год, максимальний пробіг на одній зарядці 70-80 км); **Renaissance Cars** (Tropica – максимальна швидкість 100 км/год, максимальний пробіг на одній зарядці 110-130 км); **Volkswagen** (електричні версії моделей Golf, Jetta та модель CityStromer максимальна швидкість 100 км/год, максимальний пробіг на одній зарядці 50-90 км); **Renault** (Clio

Electric) максимальна швидкість 100 км/год, максимальний пробіг на одній зарядці 100 км); **Peugeot** и **Citroën** також мали свої розробки електромобілів.

Окремо хочеться зупинитися на історії двомісного електромобіля EV1, розробка **General Motors**, серійне виробництво якого розпочалося в 1997 році. Він міг розігнатися до 130 км/год. та проїхати на одній зарядці до 240 км. Було випущено 1117 штук EV1, проте, їх не продавали, а надавали водіям в оренду. Трагедія долі цих авто в тому, що усі вони (за виключенням двох, спеціально пошкоджених, музейних екземплярів) були знищені в 2003 році, коли компанія General Motors закрила цей проект.



Бувші водії EV1 зібрали біля 2 млн. доларів США для того, щоб вмовити General Motors продовжити проект але компанія не пристала на цю пропозицію. Водії намагалися перешкодити знищенню EV1 – мітингували та чергували біля ще цілих EV1, але їх розігнали за допомогою поліції, декількох активістів було заарештовано. Про ці події у 2006 році зняли фільм «WHO KILLED THE ELECTRIC CAR?» («Хто вбив електромобіль?») [1].

Але розвиток електроавтомобілебудування було не зупинити і у 2011 році вийшов фільм «REVENGE OF THE ELECTRIC CAR» («Реванш електромобіля») [5].

Фактично найпершим авто, яке перестало бути «дивним автомобілем для сміливих експериментаторів» і стало «звичайним авто для звичайних людей» став **Nissan Leaf**. Це перший автомобіль який, справді, можна назвати масовим. Його почали випускати японці в 2010 році, але найбільшого поширення він набув в Європі. Загалом в світі вже їздить біля 200 000 таких авто. В 2010 році його оголосили переможцем конкурсу «Європейський автомобіль року», а це вперше серед електроавтомобілів.

Наведемо короткі технічні характеристики:

- максимальний пробіг на одній повній зарядці акумулятора – до 160 кілометрів;
- повна зарядка акумуляторів за 8 годин від звичайної розетки і біля 30 хвилин від спеціальної швидкісної зарядки;
- електродвигун розвиває потужність 107 кінських сил і тяговий момент 280 Нм;
- розганяється до 100 км/год за 7 секунд;
- енергоспоживання – 765  $\frac{\text{кДж}}{\text{км}}$  (21 кВт·год/100 км).

Нещодавно і у Рівному з'явилася можливість придбати електрокари. Презентація електромобілів Nissan Leaf (з пробігом) відбулась 26 вересня під час Другої рівненської автомобільної виставки на території автомобільного містечка Автоград. Придбати його можна за ціною від 15 000 \$ США.



*«Це дуже економічний автомобіль. Вам не треба буде купувати бензин, замінювати свічки,*

## ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

*паливні фільтри, а регулярні технічні огляди стануть значно рідшими і суттєво дешевшими. Зарядити авто дуже легко – це можливо із звичайної розетки або на деяких заправках OKKO та WOG. Одного заряду залежно від стилю керування та ємності встановленої батареї вистачає на 120-250 км. пробігу. З питань сервісу та ремонту можна звертатися в автосалони Nissan. Автомобіль має 3-річну гарантію та додаткову 5-річну гарантію на електробатарею.»*

Не менш популярні і електромобілі компанії Tesla Motors. Це, беззаперечно, найшвидші електромобілі з усіх існуючих на сьогодні моделей. Tesla Roadster — це перший спортивний електромобіль, серійне виробництво якого почалося в 2008 році. А якщо говорити про рекорди, то електромобіль Tesla Model S, в серпні 2015 року, проїхав 728 км на одному повному заряді батареї. На машині була встановлена батарея ємністю 85 кВт·год.). Вся подорож зайняла 18 годин 40 хвилин і середня швидкість становила 39 км/год.

Порівняльні характеристики автомобілів Tesla Roadster, Tesla Model S, Tesla Model X наведені у Таблиці 1.

Таблиця 1

*Порівняння основних характеристик автомобілів Tesla*

модель	Tesla Roadster	Tesla Model S	Tesla Model X
	перший спортивний електромобіль	п'ятидверний седан	6 або 7-місний кроссовер
Початок серійного виробництва, рік	2008	2012	2015
Максимальний пробіг на одній зарядці	350 км	330-420 км	до 418 км
Максимальна швидкість	примусово обмежена до 210 км/год.	примусово обмежена до 210 км/год.	примусово обмежена до 210 км/год.
Час заряду батареї від Звичайної розетки та (на станції Tesla Supercharger)	3,5 години	4-5 годин (30 хвилин)	4-5 годин (30 хвилин)
Розгін	100 км/год за 4 секунди	до 100 км/год за 4,4 секунди	До 96 км/год за 3,8 секунди

Над популяризацією **Tesla** в Україні активно працює Tesla Club Ukraine [6]. Вони можуть проконсультувати щодо потрібної версії електромобіля, порадити найкращу комплектацію. Також вони активно просувають встановлення швидкісних зарядних станцій Supercharger на заправках, біля кафе, ресторанів та інших громадських закладах. Заряджати електромобіль (і не тільки Tesla) на таких станціях можна буде безкоштовно – це одна з головних ідей компанії. За рік в Україні було встановлено біля 40 таких зарядних станцій. Деякі заправки OKKO та WOG також надають можливість для зарядки електромобіля. Слідкувати за появою нових Supercharger та знайти найближчу до вас можна на мапі – [http://teslamotors.lviv.ua/?page\\_id=1160](http://teslamotors.lviv.ua/?page_id=1160)

Україна і сама готується випускати електроавтомобілі. Активні розробки ведуться фахівцями Інституту електродинаміки НАН на базі державного підприємства «Науково-виробничий центр «Енергоімпульс». Їх мета – це серійне виробництво доступних електромобілів в Україні. Заявлено, що це будуть авто марки ЗАЗ Ланос Пікап та ЗАЗ Ланос Седан з пробігом до 250 км на одній зарядці і що вони будуть ледве не вдвічі дешевші закордонних аналогів (заявлена вартість – 15 000 доларів США.)

Показ електромобіля широкому загалу планується в квітні 2016 року, а до кінця 2016 року – випустити перші автомобілі.

Зараз розробники шукають інвестора для виготовлення першого авто. Для цього потрібно зібрати біля 200 тис. грн. (70 тис. грн. – на кузов, 20 тис. – на електромотор, 100 тис. – на акумулятори, 10 тис. – на зарядку, 7 тис. – на електроніку і ще 10 тис. грн. на інші виробничі потреби). Ви можете детально ознайомитись з проектом «Доступний український електромобіль» та підтримати його фінансовим

внеском за посиланням – <http://na-starte.com/project/ukrainska-mriya> [2].

Тож давайте робити фантастику – реальністю!

## ЛІТЕРАТУРА

1. WHO KILLED THE ELECTRIC CAR? [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.whokilledtheelectriccar.com>
2. Газета «Час і Події» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.chasipodii.net/article/15797>
3. Екоклуб. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ecoclubrivne.org/solar-race>
4. Електромобіль. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://uk.sciencegraph.net/wiki/Електромобіль>
5. REVENGE OF THE ELECTRIC CAR. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.revengeoftheelectriccar.com>
6. Tesla Club Ukraine. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.facebook.com/teslaclubukraine>

*Романів В.*

*Науковий керівник – доц. Павх І.І.*

## СИСТЕМИ МАЩЕННЯ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ: ТЕОРЕТИЧНИЙ ТА МЕТОДИЧНИЙ ВИМІР

Незважаючи на складну економічну ситуацію в Україні, автомобільний транспорт залишається одним із основних видів транспорту, який виконує значну частину пасажирських перевезень. Тому актуальним є завдання технічної служби автотранспортних підприємств - підтримувати рухомий склад у технічно справному стані, що призводить до зниження витрат на експлуатацію автомобілів. Це, в свою чергу, передбачає засвоєння на належному теоретико-практичному рівні знань і умінь з будови та експлуатації автомобілів учнями, котрі навчаються в закладах професійно-технічної освіти і здобувають професію «слюсар з ремонту автомобілів».

У системі професійних знань та умінь учнів ПТНЗ важливе місце займає вивчення системи мащення легкового автомобіля. Учні засвоюють будову, принципи, техніко-технологічні особливості функціонування системи мащення, вивчають особливості ТО та ремонту. Важливим є усвідомлення, що надійність і довговічність двигунів у значній мірі залежить від досконалості змащувальної системи і якості мастила. При цьому велике значення має оптимізація системи мащення: обґрунтування ємкості системи і продуктивності масляної помпи; способу і кількості мастила до спряжених пар; кількості та місця розміщення клапанів управління тиском оливи; способу включення агрегатів очищення і охолодження оливи.

Відтак проблема формування знань і умінь з будови та експлуатації системи мащення легкового автомобілів в учнів, котрі навчаються в закладах професійно-технічної освіти, є особливо актуальною і потребує використання специфічних методичних засобів і прийомів навчання.

### **Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення проблеми.**

Розробка методики формування знань і умінь з будови та експлуатації автомобілів у майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів потребує аналізу і використання праць учених різних галузей науки, в яких містяться підруччя для дослідження обраної проблеми за такими напрямками: удосконалення якості підготовки фахівців з автосправи у професійно-технічних закладах освіти аспектно відображено в працях О. Коберника, О. Коваленка, В. Мадзігона, Н. Ничкало, Д. Тхоржевського та ін. Проблеми формування знань і умінь учнів ПТНЗ чи окремі її аспекти досліджували Т. Алексеєнко, В. Антонєць, Л. Головка, І. Зайцева, П. Лузан, Е. Шматков та ін. Особливості будови та функціонування системи мащення автомобіля розкрито у працях В.Власова, В. Кисликова, В. Лущика, Е. Кузнецова, В. Чабанного та ін.

Незважаючи на вагомі результати наукових пошуків, практика підготовки майбутніх слюсарів з ремонту автомобілів у ПТНЗ показує недостатню розробку методики вивчення системи мащення легкового автомобіля, яка виявляється у безсистемності застосування прийомів формування знань і умінь учнів; обмеженому включенні у процес навчання продуктивних пізнавальних завдань; низькому рівні знань і умінь з будови й функціонування системи мащення автомобілів сучасних марок, що необхідно для забезпечення конкурентоспроможності майбутніх фахівців. Ці протиріччя і зумовили вибір теми дослідження.

**Формулювання мети статті.** *Метою статті* є обґрунтування особливостей вивчення системи мащення легкового автомобілів у професійно-технічних навчальних закладах.

### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Система мащення призначена для подачі масла до деталей, що труться, часткового їх охолодження і видалення продуктів спрацювання тертьових поверхонь. Введення шару мастила між тертьовими поверхнями призводить до зменшення сил тертя рухомих частин двигуна, оскільки безпосереднє тертя робочих поверхонь деталей замінюється тертям шарів мастила між собою. Крім того, мастило охолоджує деталі, що змащуються, й забирає тверді частинки, які утворюються внаслідок спрацювання тертьових поверхонь, запобігає корозії деталей, зменшує зазори. Відтак надійність і довговічність двигунів у значній мірі залежить від досконалості змащувальної системи і якості мастила.