

Електрическите превозни средства – една забравена история

Светослав Забунов

Безспорно една от най-модерните технологии са електрическите превозни средства. Тяхното разпространение обещава да намали вредните емисии от фосилни горива и затова те често са наричани „зелени“ превозни средства.

В последните години стана ясно, че електромобилът ще преобрази транспорта в световен мащаб. Най-големите автомобилни компании се стремят да предложат модели на електрически коли, с които да се включат в „бизнеса на деня“. Но дали тази технология е нова или тя стои „заклучена“ в дълбоките архиви на технологичната история повече от 100 години?

Технологичните открития са като произведения на изящното изкуство, но понякога те остават скрити. Дължни сме да знаем и да видим отвъд плиткия хоризонт на днешния ден, защото в миналото съществуват прекрасни пътища на знанието, засенчени

от посредствеността и изоставени в несправедлива заборава.

Историята на електрическите превозни средства започва преди около 200 години. Тогава са създадени първите електродвигатели с практическо приложение: през 1832 г. е изобретен електромотор за право напрежение с практическо значение от британския учен Уилям Стърджън (William Sturgeon). Масовото разпространение на електрическите мотори предшества това на двигателите с вътрешно горене, тъй като добивът на петрол до средата на XIX в. е нищожен. Няколко години по-късно, през 1837 г., в САЩ е патентован електромотор за промишлени



100-годишната история на електромобила. Томас Едисон (вляво) със своя „Детройт Електрик“ от 1913 г. и модерен електромобил „Тесла Роудстер“ (вдясно) от 2008 г.

нужди от изобретателя Томас Девънпорт (Thomas Davenport). Втори тласък в производството на електрически превозни средства дава откриването през 1859 г. на презареждащите се батерии – оловните акумулатори от френския физик Гастон Планте (Gaston Planté).

Първите електромобили се появяват между 1828 и 1839 г. Унгарецът Аньош Йедлик (Ányos István Jedlik) създава през 1828 г. електрическо четириколесно транспортно устройство, като изобретява и електромотора, който го задвижва.

Шотландецът Робърт Андерсон (Robert Anderson) изобретява между 1832 и 1839 г. електрически автомобил, представляващ карета, задвижвана от електромотор и презареждащи се батерии. През 1835 г. е създаден малък електрически автомобил от проф. Сибрангус Стратинг от Гронинген (Sibrandus Stratingh), Холандия.

През 1834 г. Томас Девънпорт построява малка кола, задвижвана от един от неговите електромотори. Не закъснява и създаването на електрическия локомотив от Робърт Дейвидсън (Robert Davidson) през 1838 г., който достига скорост от 6 км/ч.

Първата електрическа лодка е разработена от Борис Семьонович (Морис-Герман) Якоби (Moritz von Jacobi) през 1839 г. в Санкт Петербург, Русия. Той е изследовател и физик, роден в Потсдам, работи основно в Русия. Лодката е дълга 7,3 метра и превозва 14 пасажери със скорост 5 км/ч. Пусната е на вода в река Нева пред руския император Николай I.

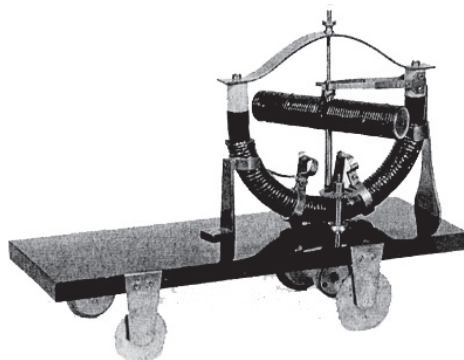


Оловният акумулатор, създаден през 1859 г. от Гастон Планте



Д-р Светослав Забунов защитава докторат в Софийския университет „Св. Климент Охридски“ през 2011 г. Поддържа сайт в интернет с интерактивни стереометрични 3D модули със свободен достъп, предназначени за обучение, изчисления и изследвания.

Постепенно до края на XIX в. много напреднали държави електрифицират железопътния си транспорт, като водеща в това



Електромобилът на Йедлик



Електромобилът на Стратинг



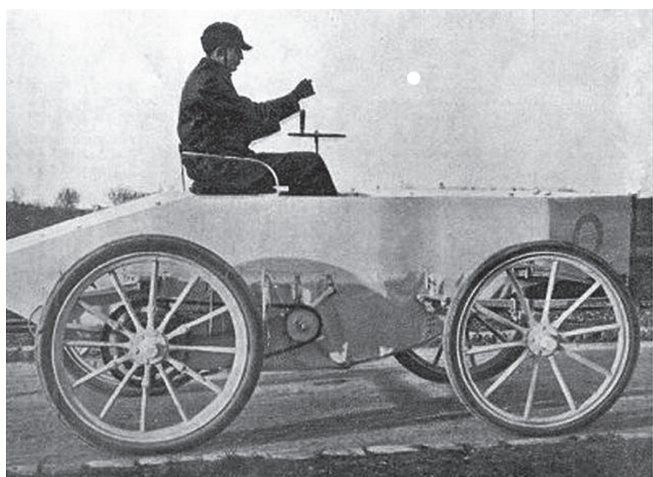
Първият тролейбус (1882 г.), Германия

отношение, поради недостиг на естествени фосилни горива, е Швейцария.

През втората половина на XIX в. усъвършенстването на правотоковите електромотори води до създаването на:

- Електрическият трамвай през 1880 г. в Сестрорецк близо до Санкт Петербург, Русия, изобретен от Фьодор Пиротски.
- Електрическият асансьор през 1880 г. от изобретателя г-р Ернст Вернер фон Сименс (Dr. Ernst Werner von Siemens) в Германия.
- Тролейбуса през 1882 г. от г-р Ернст Вернер фон Сименс в Германия.
- Електрическото метро през 1890 г. в Лондон.

Към края на XIX в. се наблюдава еуфория в създаването на електрически превозни средства, но тепърва предстои да бъде реализирана фундаментална иновация – променливотоковият електромотор. Макар теоретично неговото съществуване да е дефинирано още през 1824 г. от френския физик Франсоа Араго (François Arago), едва през 1879 г. Уолтър Бейли (Walter Baily) демонстрира примитивен работещ прототип. През последните години на XIX в. много изобретатели се опитват да създадат ефективен прототип. Един от тях го прави. Това е Никола Тесла (Nikola Tesla), който през 1888 г. представя своята публикация „Нова система за променливотокови мотори и трансформатори“. След силен отпор от страна на Томас Едисон (Thomas Edison) Тесла с помощта на изобретателя и инвеститор Джордж Уестингхауз (George



Електромобилът „Жанто“ (Jeantaud) поставя първия в историята автомобилен скоростен рекорд



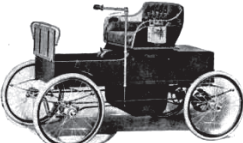
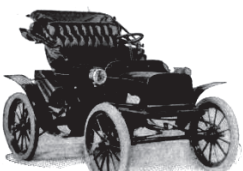
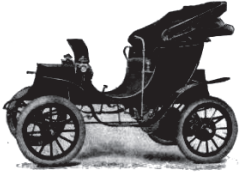
Електромобилът „La Jamais Contente“ (Никога доволен) е първият автомобил, прескочил скоростта от 100 км/ч.

Westinghouse) успява да наложи новия вид двигатели в масово приложение.

Следват златните години на електромобилите от 1890 до 1920 г. В този период те водят по продажби пред бензиновите и парните автомобили, тъй като предлагат по-висок комфорт, лесно управление, нисък шум, липса на отработени газове и бързо тържане.

Не закъсняват и рекордите за скорост. Вероятно първият рекорд, поставен от автомобил, е рекордът за скорост от 92,78 км/ч на граф Гастон де Шаслу-Лоба (Gaston de Chasseloup-Laubat) от 1899 г. Граф Гас-

ELECTRIC PLEASURE CARS COSTING LESS THAN \$1,600.

	Juvenile Electric Runabout.	The American Metal Wheel and Auto Co., Toledo, O.
PRICE: \$800 BODY: Runabout SEATS: 2 passengers WEIGHT: 350 pounds WHEEL BASE: 41 inches TREAD: 29 inches	WHEELS: 20 in.; cushion tires STEERING: Side lever BRAKES: Hand brake on controller SPRINGS: Full elliptic FRAME: Steel	CURRENT SUPPLY: Battery of 6 cells MILEAGE CAPACITY: 20 miles SPEED: 8 to 10 miles per hour SPEDS: 2 forward and 2 reverse DRIVE: Chain
	Pope-Waverley, Model 21, Runabout.	Pope Motor Car Co., Indianapolis, Ind.
PRICE: \$850 BODY: Piano box pattern SEATS: 2 persons WHEEL BASE: 61 inches TREAD: 54 inches TIRES, FRONT: 30x2½ in.	TIRES, REAR: 30x3 in. STEERING: Center lever BRAKES: Two foot and one electric SPRINGS: Full elliptic MOTOR SUSPENSION: Rear axle	CURRENT SUPPLY: 24 cells of 9 P. V. oxide GEARING: Herringbone type SPEED: 8 to 15 m. p. h. DRIVE: Direct
	Pope-Waverley, Model 36.	Pope Motor Car Co., Indianapolis, Ind.
PRICE: \$900 BODY: Road wagon SEATS: 2 persons WHEEL BASE: 72 inches TREAD: 54 inches	TIRES, FRONT: 30x2½ in. TIRES, REAR: 30x3 in. STEERING: Center lever BRAKES: Two foot and one electric SPRINGS: Full elliptic	MOTOR: One, special CURRENT SUPPLY: 24 cells, 9 P. V. oxide GEARING: Herringbone type DRIVE: Direct
	Columbia Runabout, Mark LX.	Electric Vehicle Co., Hartford, Conn.
PRICE: \$900 BODY: Runabout SEATS: 2 persons WEIGHT: 1,300 pounds WHEEL BASE: 64 inches TREAD: 48 inches TIRES, FRONT: 30x2½ inches TIRES, REAR: 30x2½ inches	STEERING: Hinged side lever BRAKES: Band type, foot operated SPRINGS: Half elliptic HORSE-POWER: 3½ brake MOTORS: One, series wound, 40 V. 32A. BATTERY: 20 cells, 11 P.V. oxide	BATTERY ARRANGEMENT: In two trays CAPACITY: 120 amp. hours at 30 amp. rate NORMAL SPEEDS: 5, 10, 15m.p.h. forward, 5, 10 m.p.h. reverse DRIVE: Chain.
114		
	Babcock, Model 5, Roadster.	Babcock Electric Carriage Co., Buffalo, N. Y.
PRICE: \$1,400 BODY: Wood SEATS: 2 people WEIGHT: 1,500 pounds WHEEL BASE: 78 inches TREAD: 53 inches	MOTOR: 1½ H.P. normal MOTOR SUSPENSION: From chassis under seat TIRES, FRONT: 32x3½ inches TIRES, REAR: 32x3½ inches STEERING: Wheel	BRAKES: Hub and electric SPEED: 6 to 30 M.P.H. SPRINGS: Full elliptic FRAME: Armored wood SPEEDS: 6 forward; 2 reverse DRIVE: Double chain
	Columbia Victoria Phaeton, Model 69.	Electric Vehicle Co., Hartford, Conn.
PRICE: \$1,500 BODY: Wooden, Victoria phaeton SEATS: 2 passengers WEIGHT: 1,700 pounds WHEEL BASE: 70 inches TREAD: 48 inches TIRES, FRONT: 30x3½ inches TIRES, REAR: 30x3½ inches	STEERING: Hand side lever BRAKES: Foot, double acting SPRINGS: Semi-elliptic FRAME: Steel HORSE-POWER: 3.5 brake H.P. maximum MOTOR SUSPENSION: Single G. E. type motor, under body in rear	BATTERY: Divided oxide battery of 24 cells CAPACITY: About 40 miles SPEEDS: 3 forward speeds and 2 reverse DRIVE: Chain
	Columbia Surrey, Mark XIX.	Electric Vehicle Co., Hartford, Conn.
PRICE: \$1,500 BODY: Surrey type SEATS: 4 persons WEIGHT: 2,800 pounds WHEEL BASE: 68½ inches TREAD: 51 inches TIRES, FRONT: 32x3 in. pneumatic TIRES, REAR: 32x3 in. solid	STEERING: Hinged side lever BRAKES: Band type on driving gear and emergency on motor shaft SPRINGS: Two full elliptic, rear; one x spring, front FRAME: Steel HORSE-POWER: 3.5 each, maximum	MOTORS: Two, G. E. type, series wound, 80V., 16 Amp. BATTERY: 40 cells, 9 MV. oxide MILEAGE: 40 miles per charge SPEEDS: 3 forward and 3 reverse DRIVE: Internal gearing



мон управлява електромобила „Жанто“ (Jeantaud) с мощност 36 конски сили.

Първото превозно средство в света, което прескача скоростта от 100 км/ч, е електромобилът „La Jamais Contente“. Рекордът е поставен през 1899 г. в Ашер, Ивлен, близо до Париж, Франция. Скоростта е 105,882 км/ч. Електромобилът е снабден с два 25-киловатова мотора, работещи на напрежение 200 волта и консумиращи 248 ампера. Развиваната мощност е около 68 конски сили. Използвани са гуми „Мишлен“ и акумулатори „Фулмен“. Автомобилът е управляван от белгиеца Камил Женатци (Camille Jenatton). В този период парните и бензиновите автомобили изостават по параметри далеч зад електрическите си конкуренти.

В началото на XX в. пазарът на леки коли е зает от предложения на електромобили. Последните са ценени особено от жените и дори собствениците на фабрики за бензинови автомобили – Хенри Форд (Henry Ford) – купуват на съпругите си електромобили. Разпространяват се каталози, задоволяващи и най-капризните изисквания на клиентите.

Един от най-продаваните модели в този период е „Колумбия Ранабаут“ („Columbia Runabout“) от 1903 г. Този елегантен градски автомобил достига скорост от 24 км/ч и покрива разстояние от 64 километра с едно зареждане на батерията – странно съвпадение с покриваното разстояние от съвременния електромобил „Шевролет Волт“ от 2007 г.



Columbia Runabout, Mark LX.		Electric Vehicle Co., Hartford, Conn.
	PRICE: \$200 BODY: Runabout SEATS: 2 persons WEIGHT: 1,200 pounds WHEEL BASE: 54 inches TRACTION: 20 inches TIRES, FRONT: 10x12 inches TIRES, REAR: 10x12 inches	STEERING: Hinged stile lever BRAKES: Band type, foot operated SPRINGS: Half elliptic Horse POWER: 2.7 brake MOTOR: One, motor wound, 40 V. 20A. BATTERY: 20 cells, 61 F.V. cells BATTERY ARRANGEMENT: 24 100 lbs. CAPACITY: 100 amp. hours at 20 amp. NORMAL SPEED: 2.5 m.p.h. Forward, 2.5 m.p.h. reverse DRIVE: Chain.

„Колумбия Ранабаут“ от 1903 г.



Зареждане на електромобил

Друга прилика между моделите отпреди 100 години и днешните се вижда в начина на тяхното зареждане – те на практика се зареждат по идентичен начин: в гаража със зареждащо устройство или на електроколонки.

Използваните акумулатори в автомобилите от началото на XX в. са четири вида:

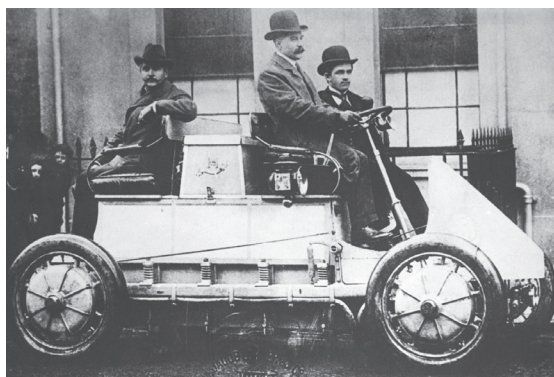
- Оловни
- Никел-железни (разработени от Томас Едисон през 1899 г.)
- Никел-цинкови (разработени от Томас Едисон през 1901 г.)

● Никел-кадмиеви (разработени в Европа от шведа Валдемар Юнгнер (Waldemar Jungner) през 1899 г.).

Днес са достъпни повече възможности, но най-добри показатели имат литиево-полимерните батерии, като в скоро време се очаква усъвършенстването и пускането в производство на литиево-въздушните батерии. Работи се и по други варианти на зареждащи се батерии. При електрическите автобуси се използват суперкондензатори, които предоставят значително по-малък капацитет от батериите, но и

По-често срещани акумулаторни батерии, използвани в електрическите превозни средства

Вид акумулатор	Ватчаса на кг	Ватчаса на литър	Лв. на ватчас	Година на откриване	Брой презареждания	Живот в години
Оловен (Lead-Acid)	30 – 40	60 – 75	0,18	1859	500-800	5 – 20
Никел-железен (Ni-Fe)	50	30	0,20	1899	неограничен.	>50
Никел-кадмиев (Ni-Cd)	40-60	50 – 150	0,70	1899	2000	>20
Никел-водороден (Ni-H ₂)	75	60		1970	>20000	>15
Никел-метал-хидриден (Ni-MH)	30 – 80	140 – 300	0,90	1989	500 – 1000	10
Никел-цинков (Ni-Zn)	100	280	0,70	1901	100 – 500	10
Литиево-въздушен (Li-air)	2000	2000		1995	100	
Литиево-йонен (Li-ion)	150 – 250	250 – 730	0,80	1991	400 – 1200	2 – 6
Литиево-полимерен (Li-ion polymer)	130 – 200	300	0,50	1995	500 – 1000	2 – 3



„Лонер-Порше“ – електромобил от 1898 г. (вляво) и „Лонер-Порше“ – хибрид 4 x 4 от 1901 г. (вдясно)

по-малки загуби при зареждане/разреждане. Суперкондензаторите са подходящи при електроавтобусите, защото времето на разряд е кратко – автобусът се зарежда на всяка спирка.

В началото на XX в. Европа не изостава в разработването на електромобили спрямо САЩ, дори напротив – в Германия бива разработен електромобил с независими електродвигатели, монтирани на предните колела, които елиминират нуждата от трансмисия. Разработчикът е Фердинанд Порше (Ferdinand Porsche).

Поради тежката батерия, нужна за задвижване на автомобила, Порше решава да намали размера на батерията и да инсталира допълнителен източник на електроенергия в колата, а именно два бензинови електрогенератора. Така е създаден първият хибриден електромобил през 1901 г. До края на Втората световна война Порше създава редица машини, задвижвани от електродвигатели, в това

число танка „Слон“ (Panzerjäger Tiger Ausf. B) – един от най-тежките танкове, произведени серийно (70 т), и танка „Мишка“ (Panzerkampfwagen VIII Maus) – най-големия танк в света, създаден досега (188 т) с работещ прототип, намиращ се в музея Кубинка (Русия).

След развитието на нефтената промишленост през 20-те години на XX в. електрическите превозни средства постепенно изчезват, като продължават да се използват хибридни машини – кораби, локомотиви, камиони и др. Сто години по-късно електрическите превозни средства, захранвани с батерии, се завръщат: електромобили, електрически лодки, но и електрически самолети. За изчистването на въздуха на нашата планета има втори шанс, който за разлика от първия не трябва да бъде пропуснат.

Днес вече знаем, че фантазията на Жул Верн да задвижи подводницата „Наутилус“ с батерии е била по-скоро поглед към бъдещето. ■



Електрически самолет Хелиос (вляво) и електрически самолет Кинетик Зефир (вдясно)