

Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο «Ένας υπολογιστής με τροχούς»

(Σε ασύνδετο σχήμα)



Γράφει ο
Βúrwn Tomázos
Μηχανολόγος,
Απόφοιτος Πολυτεχνείου
Μονάχου
e-mail: btomazos@gmail.com

Αυτό το άρθρο με ξανα-γυρίζει πάλι στα «χωράφια μου», για δύο λόγους: πρώτον γιατί είναι σχετικό με αυτό που έχω σπουδάσει και εργαστεί μια ζωή και δεύτερον γιατί το πρώτο άρθρο που έγραψα σε αυτή την εφημερίδα ήταν σχετικά με την ενέργεια.

Έρχεται σιγά σιγά ο θάνατος της μηχανής εσωτερικής καύσης, δηλαδή των βενζινομηχανών και ντιζελομηχανών, ειδικά για το ΙΧ. Η μηχανή εσωτερικής καύσης τον περασμένο αιώνα ήταν ίσως από τις μεγαλύτερες ανακαλύψεις που άλλαξαν τη ζωή μας.

Η γαλλική εφημερίδα Le Petite Journal τον Δεκέμβριο του 1893 έγραφε: «Η εφευρετικότητα του ανθρώπου... δεν έχει βρει ακόμα μια μηχανική διαδικασία για να αντικαταστήσει τα άλογα ως πρόωση για οχήματα».

Η απάντηση σε αυτό το άρθρο ήταν η διοργάνωση του αγώνα Παρισιού-Ρουέν για μετακίνηση χωρίς άλογα τον επερχόμενο Ιούλιο του 1894. Οι 102 συμμετέχοντες αγωνίστηκαν με οχήματα με ατμό, βενζίνη, ηλεκτρικό ρεύμα, πεπιεσμένο αέρα και υδραυλικά συστήματα. Μόνο 21 άτομα προκρίθηκαν για τον αγώνα των 126 χιλιομέτρων, ο οποίος προσέλκυσε τεράστιο αριθμό θεατών. Νικητής αναδείχθηκε ο κινητήρας εσωτερικής καύσης. Κατά τον επόμενο αιώνα, τον 20ό, θα άλλαζε τον κόσμο και θα γινόταν μετὰξὺ άλλων μοχλὸς ἀνάπτυξης τῆς δευτέρας βιομηχανικῆς ἐπανάστασης, ειδικά με τη μαζική κατασκευή αυτοκινήτων (π.χ. το T-Model της Ford). Για να αναλογιστούμε τι βρίσκεται μπροστά μας, όπως ο κινητήρας εσωτερικής καύσεως έχει διαμορφώσει τη ζωή μας, έτσι και ο ηλεκτροκινητήρας στο αυτοκίνητο θα αλλάξει τη ζωή μας.

Ο κόσμος τότε ανοικοδομήθηκε για μηχανοκίνητα οχήματα, με τεράστιες επενδύσεις σε οδικά δίκτυα και τη δημιουργία των προαστίων, μαζί με εμπορικά κέντρα και εστιατόρια drive-through κ.λπ. Περίπου το 85% των Αμερικανών εργαζομένων μετακινούνται με αυτοκίνητο. Η κατασκευή οχημάτων ήταν επίσης η κινητήρια δύναμη της οικονομικής ανάπτυξης και η επέκταση της μεσαίας τάξης, ειδικά μετά τον Πρώτο Παγκόσμιο Πόλεμο στην Αμερική και αλλού. Υπάρχουν τώρα περίπου 1 δισεκατομμύριο αυτοκίνητα στον δρόμο, που σχεδόν όλα κινούνται με ορυκτά καύσιμα.

Αλλά η ηλεκτροκίνηση έφερε-φέρνει αναταραχή στην αυτοκινητοβιομηχανία. Ειδικά στη Γερμανία, οι καλύτερες μάρκες της βασίζονται στη μηχανική τους κληρονομιά: πάντα έπαιξε ρόλο η ποιότητα του αυτοκινήτου και γενικά η ποιότητα του κινητήρα ο οποίος έχει πολλά εξαρτήματα και πολλά κινούμενα μέρη.

Όμως ο ηλεκτροκινητήρας έχει μόνο ένα στροφέιο, έναν άξονα και δύο κουζινέτα, που η συντήρησή τους ή οι βλάβες είναι μηδαμινές. Άρα το επιχείρημα να αγοράσεις πλέον ένα ακριβό αυτοκίνητο για να μην έχεις προβλήματα, αντικρούεται με τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα τα οποία μοιάζουν περισσότερο σαν υπολογιστές με τροχούς. Ας σκεφτούμε την αξιοπιστία και τις δυνατότητες που έχουν οι υπολογιστές σήμερα, την ίδια θα έχει και το ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Αυτό σημαίνει ότι ο κύκλος εργασιών γύρω από το αυτοκίνητο, συνεργεία, ανταλλακτικά κ.λπ., προβλέπεται ότι θα μειωθεί ίσως και μέχρι 90%.

Πολλά από τα κοινά ηλεκτρικά αυτοκίνητα με αυτόματη οδήγηση θα επιτρέψουν σε πόλεις να αντικαταστήσουν χώρους στάθμευσης αυτοκινήτων (έως και το 24% της περιοχής σε ορισμένα σημεία) με νέα στέγαση και να αφήσουν τους ανθρώπους να μετακινούνται από μακριά καθώς «κοιμούνται», ίσως θα ζήσουμε και μια αντιστροφή στην ανάπτυξη των προαστίων.

Ακόμη και χάρη στη μετακίνηση με ασφαλή αυτοκινούμενα οχήματα, θα μειωθούν σημαντικά τα ατυχήματα. Επίσης η ηλεκτρική πρόωση θα προσφέρει τεράστια οφέλη στο περιβάλλον και την υγεία. Η φόρτιση των μπαταριών αυτοκινήτων από τους κεντρικούς σταθμούς παραγωγής ενέργειας είναι πιο αποδοτική από την καύση καυσίμων σε ξεχωριστές μηχανές. Τα υπάρχοντα ηλεκτρικά αυτοκίνητα μειώνουν τις εκπομπές άνθρακα κατά 54% (είναι 54% γιατί σήμερα η ενέργεια δεν παράγεται από ανανεώσιμες

πηγές μόνο, ως επί το πλείστον παράγεται και από ορυκτά καύσιμα, που σημαίνει ότι έχει επιβαρυνθεί το περιβάλλον με τη φόρτιση μπαταριών των υπαρχόντων αυτοκινήτων, αργότερα το ποσοστό αυτό θα μειωθεί σημαντικά) σε σύγκριση με τις βενζινοκίνητες, σύμφωνα με το Συμβούλιο Εθνικής Άμυνας της Αμερικής.

Όπως όλοι γνωρίζουμε, η ηλεκτρική ενέργεια δεν αποθηκεύεται, πρέπει να καταναλωθεί την ίδια στιγμή που παράγεται και αυτό είναι το μεγάλο πρόβλημα-μειονέκτημα αν θέλετε, του ηλεκτρικού ρεύματος και της ηλεκτρικής ενέργειας. Γι' αυτό έχουμε όλα αυτά τα blackout που πολλές φορές έχουν παραλύσει ακόμα και ολόκληρες τις Ηνωμένες Πολιτείες.

Το πρόβλημα αυτό δεν είναι βασικά άλυτο. Έχει μερικώς λυθεί με τις πολλαπλές πηγές παραγωγής αλλά και με αποθήκευση στα υδροηλεκτρικά έργα στα φράγματα. Δηλαδή παίρνουμε το νερό από το φράγμα, το στέλνουμε σε μια τουρμπίνα που δίνει ρεύμα-ενέργεια. Λίγο παρακάτω σε μια λεκάνη, παίρνουμε πάλι το νερό και το στέλνουμε πίσω στο φράγμα. Εκεί ξανά το κρατάμε για να το χρησιμοποιούμε σε ώρες αιχμής που το χρειαζόμαστε. Δηλαδή αποθηκεύουμε ενέργεια με έμμεσο τρόπο.

Όπως πιθανόν γνωρίζετε η κατανάλωση ενέργειας αυξομειώνεται διαρκώς, γιατί όπως είπα προηγουμένως πρέπει να καταναλώνεται την ίδια στιγμή που παράγεται. Δηλαδή όταν ανάβουμε μία ηλεκτρική σόμπα που βγάζει θερμότητα, αυτή η θερμότητα πρέπει να παραχθεί την ίδια στιγμή από το ηλεκτρικό εργοστάσιο π.χ. του Αλιβερίου. Ένας άλλος γνωστός τρόπος επίλυσης του προβλήματος αυτού, εδώ και πολλά χρόνια, είναι οι μπαταρίες (συσσωρευτές) οι οποίες συσσωρεύουν έμμεσα τη θερμότητα, έχοντας μετατρέψει την ηλεκτρική ενέργεια σε χημική. Δηλαδή ο μόνος πρακτικός τρόπος αποθήκευσης της ενέργειας είναι οι μπαταρίες, οι οποίες χρησιμοποιούνται στα αυτοκίνητα, στα κινητά μας κ.λπ. Οι βασικές αρχές λειτουργίας της μπαταρίας ιόντων λιθίου είναι εύκολα κατανοητές. Όταν η μπαταρία φορτίζεται, ένα ηλεκτρικό δυναμικό με δυο ηλεκτρόδια έλκει τα ιόντα λιθίου στις εσοχές του ενός ηλεκτροδίου με βάση τον γραφίτη. Αυτά τα ιόντα επιστρέφουν μέσω του υγρού ηλεκτρολύτη στο άλλο πολύπλοκο ηλεκτρόδιο, κατασκευασμένο από ενώσεις που περιέχουν λίθιο και άλλα μέταλλα - την κάθοδο. Για την τροφοδοσία του ρεύματος από μπαταρία γίνεται το αντίστροφο.

Εν τω μεταξύ, βρίσκεται σε εξέλιξη ένας αγώνας για το λίθιο. Η τιμή του ανθρακικού λιθίου αυξήθηκε από 4.000 δολάρια ο τόνος το 2011 σε πάνω από 14.000 δολάρια σήμερα. Το λίθιο χρησιμοποιείται όχι μόνο για τις μπαταρίες αυτοκινήτων αλλά και άλλες χρήσεις. Δυστυχώς το λίθιο δεν υπάρχει σε πολλά μέρη του κόσμου. Κυρίως υπάρχει στη Χιλή, που θα γίνει η νέα Σαουδική Αραβία, όπως επίσης το κοβάλτιο υπάρχει σχεδόν μόνο στο Κονγκό. Ευτυχώς το λίθιο ανακυκλώνεται από τις παλιές μπαταρίες.

Η επανάσταση, η ανατροπή που έρχεται, δεν αφορά μια καινούργια ανακάλυψη. Είναι γνωστή από χρόνια. Απλώς τώρα γίνεται πιο συμφέρουσα και έχουν βρεθεί τρόποι και μέθοδοι με τους οποίους έχει μειωθεί το κόστος παραγωγής των μπαταριών και ειδικά των μπαταριών με ιόντα λιθίου. Επίσης, και η ηλεκτροκίνηση ή τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα υπάρχουν πάρα πολλά χρόνια, όμως τώρα φτάσαμε στο σημείο που, όπως προανέφερα, οι μπαταρίες έχουν βελτιωθεί, έχουν μεγαλύτερη αποδοτικότητα ανάλογα με το βάρος και τον όγκο που καταλαμβάνουν και είναι και πολύ φθηνές στην κατασκευή τους, σε σύγκριση με πριν.

Οι μπαταρίες κατασκευάζονται φθηνότερα και βελτιώνονται, ενδεικτικά θα αναφέρω ότι το 2010 μπαταρία μιας κιλοβατώρας (KWH) κόστιζε περίπου 1000 δολάρια, τώρα ειδικά με τα μεγάλα εργοστάσια και με την αυτοματοποίηση της παραγωγής κυμαίνεται από 130 μέχρι 200 δολάρια.

Βρισκόμαστε πλέον στο σημείο όπου το ηλεκτρικό αυτοκίνητο σε γενικές γραμμές, αν λάβει κανείς υπόψη όλους τους παράγοντες, ανταλλακτικών, συντήρησης, κόστος αγοράς κ.λπ., είναι πλέον ανταγωνιστικό με τα κοινά αυτοκίνητα που έχουν κινητήρες εσωτερικής καύσεως και αυτό φέρνει μια τρομερή ανατροπή στις αυτοκινητοβιομηχανίες και στα παρελκόμενα όλων αυτών, δεδομένου ότι η μηχανή εσωτερικής καύσεως έχει πάρα πολλά εξαρτήματα κινούμενα και ως εκ τούτου πάρα πολλά ανταλλακτικά και ασχολείται πολύς κόσμος γύρω από το αυτοκίνητο, τουναντίον το ηλεκτρικό αυτοκίνητο είναι απλό, όπως έχω αναφέρει.

Έχουν μάλιστα και μεγάλη εξέλιξη σε ό,τι αφορά την απόσταση που θα διανύσει ένα αυτοκίνητο χωρίς επαναφόρτιση (μάλιστα το Chevy bolt πηγαίνει χωρίς φόρτιση 383 χλμ. και τώρα το Tesla φτάνει μέχρι 1000 χλμ., πράγμα που το κάνει πολύ ανταγωνιστικό και πρακτικό). Φυσικά απομένουν ακόμα αρκετές βελτιώσεις που πρέπει να γίνουν, όπως π.χ. μείωση του χρόνου φόρτισης.

Γίνεται πλέον ορατός ο θάνατος της μηχανής εσωτερικής καύσεως, τουλάχιστον για τα ΙΧ μικρά αυτοκίνητα. Για τα μεγάλα επιβατικά και τα φορτηγά δεν είναι συμφέρουσα ακόμα η ηλεκτροκίνηση. Επίσης δεν είναι η εφικτή η ηλεκτροκίνηση στα βαπόρια και στα αεροπλάνα, διότι η βενζίνη ανά χιλιόγραμμα βάρους έχει πενήντα φορές παραπάνω συγκέντρωση ενέργειας από τις μπαταρίες. Δηλαδή το βαπόρι και το αεροπλάνο αν κινηθούν με ηλεκτροπρόωση, θα έχουν μικρή εμβέλεια και θα μεταφέρουν μόνο τις μπαταρίες.

Μια άλλη εξέλιξη η οποία είναι υπέρ της ηλεκτροκίνησης είναι η



φθηνή ενέργεια, η οποία παράγεται από τα φωτοβολταϊκά και τις ανεμογεννήτριες με μηδενική επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Επίσης το κόστος παραγωγής των βολταϊκών είναι πλέον τόσο οικονομικότερο που είναι σχεδόν ακόμη και σήμερα ανταγωνιστικό με τα ορυκτά καύσιμα χωρίς επιδοτήσεις. Το συναίσθημα, του να μπαίνεις μέσα στο αυτοκίνητο και να σκέφτεσαι ότι κινείσαι με την ηλιακή ενέργεια βλέποντας και τον ήλιο, το βρίσκω υπέροχο. Φυσικά όλη την ενέργεια την παίρνουμε-πήραμε από τον ήλιο και τα ορυκτά το ίδιο, αλλά εδώ μιλάμε ότι την παίρνουμε απευθείας από τον ήλιο χωρίς επιβάρυνση για το περιβάλλον.

Αν λάβει δε κανείς υπόψη τους περιβαλλοντολογικούς όρους που θέτουν ορισμένες πόλεις, η διάδοση του ηλεκτρικού αυτοκινήτου θα είναι ραγδαία. Σήμερα περίπου το 1% των αυτοκινήτων είναι ηλεκτρικά ανά τον κόσμο, αλλά μέχρι το 2025 προβλέπεται ότι θα φτάσει τα 14%. Θα αλλάξουν οι συσχετισμοί. Δεν θα εξαρτιόμαστε τόσο πολύ από το πετρέλαιο, μιας και ένα μεγάλο ποσοστό του καυσίμου καταναλώνουν τα αυτοκίνητα.

Η Σαουδική Αραβία π.χ. δεν θα έχει πλέον τόσο σημαντικό ρόλο. Θα αναδυθούν όμως άλλες σημαντικές χώρες οι οποίες έχουν μονοπώλιο, όπως π.χ. η Χιλή η οποία έχει τα μεγαλύτερα αποθέματα λιθίου και το Κονγκό που έχει τα μεγαλύτερα αποθέματα κοβαλτίου. Όμως το λίθιο είναι ανακυκλώσιμο από τις παλιές μπαταρίες σε αντίθεση με το πετρέλαιο.

Επίσης μια ανατροπή θα γίνει και στις εγκαταστάσεις ξηράς, οι οποίες έχουν πολύ παραπάνω ηλεκτρικές μηχανές από ό,τι στην ουσία χρειάζονται για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος, για να καλύπτουν τις ώρες αιχμής και γι' αυτό οι εταιρείες κοινής ωφέλειας σχεδιάζουν γιγάντιες μπαταρίες για να αποθηκεύουν την ενέργεια και να καλύπτουν τις ώρες αιχμής, με πολύ πιο οικονομικό τρόπο από τις υπάρχουσες ηλεκτρομηχανές.

Για το προβλέψιμο μέλλον, η συνεχώς βελτιούμενη τεχνολογία ιόντων λιθίου -ίσως με νέους σταθερούς ηλεκτρολύτες- θα κάνει τη διαφορά, επωφελούμενη από ακόμα μεγαλύτερες βελτιώσεις με όσες περισσότερες εφαρμογές την υποστηρίζουν.

Τα αυτοκίνητα άνευ οδηγού στον 21ο αιώνα είναι πιθανό να βελτιώσουν τον κόσμο με ριζικούς και απροσδόκητους τρόπους, όπως και τα οχήματα που κινούνται με κινητήρες εσωτερικής καύσης στον 20ό.

Αλλά θα είναι ένας δρόμος γεμάτος λακκούβες. Ας προσδεθούμε.