

ΤΟ ΕΞΥΠΝΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ



Μαθητές:

ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΧΡΗΣΤΟΣ

ΔΑΜΑΣΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΤΣΙΚΝΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΔΑΝΔΟΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ

ΠΑΝΤΕΛΙΔΗΣ ΘΕΜΗΣ

ΧΙΟΝΙΔΗΣ ΣΑΒΒΑΣ

ΚΑΤΑΠΟΔΗ ΛΑΖΑΡΟΥΛΑ

ΚΟΥΚΟΥΛΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΓΙΕCΙ FATMIR

ΑΝΔΡΕΑΔΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

ΜΑΡΚΟΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣ

ΚΟΠΑΛΙΔΗΣ ΖΑΧΑΡΙΑΣ

ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Υπεύθυνοι Καθηγητές:

ΑΡΒΑΝΙΤΑΚΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ

ΠΑΠΑΖΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ

Περιεχόμενα

Ιστορική Αναδρομή – Τα πρώτα Αυτοκίνητα και η εξέλιξή τους.....	3
Γέννηση του πρώτου αυτοκινήτου.....	3
Εναλλακτικοί τρόποι κίνησης ενός αυτοκινήτου.....	4
Μετατροπή αυτοκινήτου από βενζίνη σε υγραέριο	5
Υδρογονοκίνηση	6
Ηλεκτρικό αυτοκίνητο.....	6
Πλεονεκτήματα	7
Μειονεκτήματα.....	7
Φως αντί για Βενζίνη.....	8
Υβριδικό Αυτοκίνητο	8
Υβριδικό -Ηλεκτρικά αυτοκίνητα.....	13
Αυτοκίνητο & Στοιχεία Καυσίμου.....	13
Αλήθειες και ψέματα για τα υβριδικά αυτοκίνητα.....	15
Τι «κρυφά» μειονεκτήματα έχει όμως ένα υβριδικό και κατά πόσο συμφέρει;	18
Συστήματα ενεργητικής και παθητικής ασφάλειας αυτοκινήτου	19
Συστήματα ενεργητικής και παθητικής ασφάλειας.....	20
Ασφάλεια ζωής.....	20
Ενεργητική ασφάλεια- EBD, ο συνεργάτης.....	20
Αντισπίν, ASR, TCS, ή όπως αλλιώς	21
Το σωτήριο ESP	21
EDL, CBC και λοιπές δημοκρατικές δυνάμεις	21
Τεχνολογικά άλματα.....	22
Αυτοματοποίηση τώρα!.....	22
Παθητική ασφάλεια.....	23
Η «αγία» ζώνη.....	23
Αμάξιωμα	23
Αερόσακοι για συμπλήρωμα.....	24
Crash tests	24
Ενεργά προσκέφαλα και άλλα.....	24
Οι νέες τεχνολογίες.....	25
Έξυπνα συστήματα Αυτοκινήτου - Αυτοματισμοί	26
Αυτόματος πιλότος στο αυτοκίνητο.....	26
Σύστημα εντοπισμού μέσω GPS/GPRS	27
Πληροφορίες που παρέχει το σύστημα εντοπισμού και διαχείρισης	27
Αναφορές (reports) - Στατιστικά αποτελέσματα.....	27
Πλεονεκτήματα συστήματος - οφέλη.....	27
Το σύστημα “traffic jam assist”	28
Η τεχνολογία	28
Τηλεχειρισμός.....	28
Αυτόματο φρένο.....	29
Έξυπνη οθόνη	30
Το αυτοκίνητο-υπολογιστής	30
Βιβλιογραφία	31

Ιστορική Αναδρομή – Τα πρώτα Αυτοκίνητα και η εξέλιξή τους

Στο παρελθόν πριν εφευρεθεί το αυτοκίνητο οι άνθρωποι είχαν άλλα μέσα για την μετακίνησή τους. Τα άλογα, οι καμήλες, τα λάμα, τα γαϊδούρια και πολλά άλλα είδη ζώων είχαν χρησιμοποιηθεί από τον άνθρωπο ως μέσα μεταφοράς. Οι άμαξες ήταν από τα πρώτα μέσα μεταφοράς με τροχούς με κινητήρια δύναμη τα άλογα τα οποία τις έσερναν. Τα πλοία έκαναν την εμφάνισή τους αργότερα, πρώτα με κουπιά μετά με πανιά στη συνέχεια από το ατμόπλοιο του Φούλτον μέχρι τα σημερινά πυρηνοκίνητα και χρησιμεύουν στην επικοινωνία και το εμπόριο μεταξύ μακρινών και παραθαλάσσιων περιοχών. Με την πάροδο του χρόνου ο άνθρωπος κατάφερε να κατακτήσει τον αέρα και το διάστημα, σε μια μάχη αιώνων από το πρώτο μηχάνημα που σχεδίασε ο Leonardo da Vinci μέχρι τα σημερινά επανδρωμένα διαστημόπλοια. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι σε αυτή την πορεία που περιγράψαμε η μεγαλύτερη ανακάλυψη, από την αρχή του ανθρώπινου γένους μέχρι τον μεσαίωνα, για τα μεταφορικά μέσα ήταν ο τροχός και έγινε πριν 5.500 χρόνια. Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας τα άλογα



όπου ήταν η κινητήρια δύναμη έδωσαν την θέση τους στους κινητήρες. Ο κινητήρας έχει την ικανότητα να μετατρέπει κάποια μορφή ενέργειας που του προσφέρεται σε κινητική, ώστε να βάλει σε κίνηση το όλο σύστημα και η ισχύς του μετράτε σε ίππους (Hp). Έτσι τα άλογα από κινητήρια δύναμη της άμαξας μπήκαν μέσα στους σημερινούς κινητήρες σαν μονάδα μέτρησης ισχύος του κινητήρα.

Η εκβιομηχάνιση και η συγκέντρωση στα αστικά κέντρα, στα τέλη του 19ου αιώνα, δημιούργησαν νέες ανάγκες ως προς τη μετακίνηση των ανθρώπων και των εμπορευμάτων: ταχύτητα, ευκινησία, αξιοπιστία.

Γέννηση του πρώτου αυτοκινήτου

Το άλογο και ο ατμός είναι όλο και λιγότερο σε θέση να ικανοποιήσουν τις νέες αυτές απαιτήσεις, μολονότι παραμένουν τα συνηθέστερα μέσα μετακίνησης. Νέες προοπτικές ανοίγονται τότε, με τη γέννηση του πρώτου αυτοκινήτου

Η εποχή των πειραματισμών

Τα πρώτα αυτοκίνητα είναι υπερμεγέθη μηχανήματα, που σε ορισμένες περιπτώσεις λειτουργούν ακόμη με ατμό. Μετακινούνται με βραδύτητα και θόρυβο και η χρήση τους παραμένει μάλλον πειραματική, παρά χρηστική. Οι συνθήκες κυκλοφορίας των περίπου 300 μηχανοκίνητων οχημάτων είναι εξαιρετικά δύσκολες και το σύνολο σχεδόν των γαλλικών δρόμων, παραμένουν σχεδιασμένα για ιππήλατα οχήματα.



Ωστόσο, το αυτοκίνητο δεν παύει να είναι μια γοητευτική μηχανή, που επιτρέπει στον άνθρωπο να υπερβεί τα όρια του δυνατού. Ενώ το 1895, η υπέρβαση των 25 χλμ/ώρα φαίνεται εξωπραγματική, η εφεύρεση του ελαστικού επιτρέπει, ήδη από το 1899, να ξεπεραστούν τα 100 χλμ / ώρα.

Τα αυτοκίνητα με μηχανές εσωτερικής καύσης κατασκευάστηκαν αρχικά στην Γερμανία από τους Καρλ Μπεντς και Γκότλιμπ Νταϊμλερ ανάμεσα στο 1885

με το 1886, ήταν και το πρώτο σχεδιασμένο ως αυτοκίνητο. Το δεύτερο σημαντικό επίτευγμα στην ιστορία της αυτοκίνησης ήταν η δημιουργία ενός αυτοκινήτου όπου όλοι οι μέσοι πολίτες θα είχαν την δυνατότητα να το αγοράσουν και να το χρησιμοποιούν σε καθημερινή βάση (είναι το μοντέλο "Model-T").

Τέλος η πετρελαϊκή κρίση και η οικολογική επιβάρυνση του πλανήτη οδήγησαν στην εύρεση ενός νέου αυτοκινήτου δηλαδή του υβριδικού.



Βέβαια προτάσεις πάνω στο ίδιο ζήτημα είχαν παρουσιαστεί και νωρίτερα, όπως το 1900, όταν η εταιρεία Lohner είχε παρουσιάσει στην Έκθεση του Παρισιού ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο βασισμένο στη ιδέα ενός 25χρονου τότε μηχανικού, του ιδρυτή της ομώνυμης μετέπειτα θρυλικής φίρμας Ferdinand Porsche. Το αυτοκίνητο αυτό διέθετε δύο ηλεκτροκινητήρες ενσωματωμένους στις πλήμνες των γίνεται χρήση κιβωτίου ταχυτήτων, Lohner παρουσίασε και υβριδική της με ηλεκτροκινητήρες σε όλους τους βενζινοκινητήρας κινούσε την απαραίτητη ηλεκτρικής ενέργειας γεννήτρια. Στην πρωτότυπα, όπως του Krieger το 1903, υβριδικών οχημάτων αποτέλεσε το 1917, Company παρουσίασε το μοντέλο Dual Power. Κερδίζοντας τις εντυπώσεις χάρη στην ευφυή κατασκευή του και τον απλό χειρισμό του, το Dual Power διέθετε βενζινοκινητήρα και ηλεκτροκινητήρα οι οποίοι μπορούσαν να λειτουργήσουν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο.



μπροστινών τροχών, χωρίς να ημιαξονίων ή διαφορικού. Το 1902 η τετρακίνητη έκδοση του μοντέλου τροχούς, όπου ένας για την παραγωγή της απαιτούμενης πορεία παρουσιάστηκαν διάφορα ορόσημο όμως στην εξέλιξη των όταν η Woods Motor Vehicle

Εναλλακτικοί τρόποι κίνησης ενός αυτοκινήτου

Στην καθημερινή ζωή με τη λέξη ενέργεια εννοούμε μια πράξη ή μια δραστηριότητα. Για παράδειγμα ενεργητικός άνθρωπος είναι αυτός που καταγίνεται με ποικίλες δραστηριότητες. Στη φυσική η λέξη ενέργεια έχει εντελώς διαφορετικό νόημα από το συνηθισμένο.

Η ενέργεια είναι το φυσικό μέγεθος που συνοδεύει άρρηκτα κάθε μεταβολή στο φυσικό μας κόσμο, από την πιο απλή και ανεπαίσθητη έως την πιο πολύπλοκη και έντονα αντιληπτή. Γίνεται κυρίως αισθητή εκ του αποτελέσματός της, που είναι γνωστό ως έργο και ευθύνεται για τις διάφορες μεταβολές που παρατηρούνται στον υλικό κόσμο.

Ενέργεια = Έργο που απαιτείται για να μεταβεί ένα σύστημα από μια αρχική κατάσταση σε μια τελική

Η ύλη, όταν προσλάβει ενέργεια, μπορεί να αποκτήσει διαφορετική οργάνωση στη δομή της (π.χ. από στερεή να γίνει υγρή ή αέρια), ή ακόμη και να αλλάξει ριζικά τη δομή της (π.χ. με χημική αντίδραση).

Παράδειγμα:



Στην διπλανή εικόνα, το νερό δέχεται θερμική ενέργεια και αλλάζει από υγρή σε αέρια μορφή. Έργο (αλλαγή από υγρή σε αέρια μορφή) = Ενέργεια (που δέχθηκε το νερό) .

Βασικά γνωρίσματα της Ενέργειας είναι:

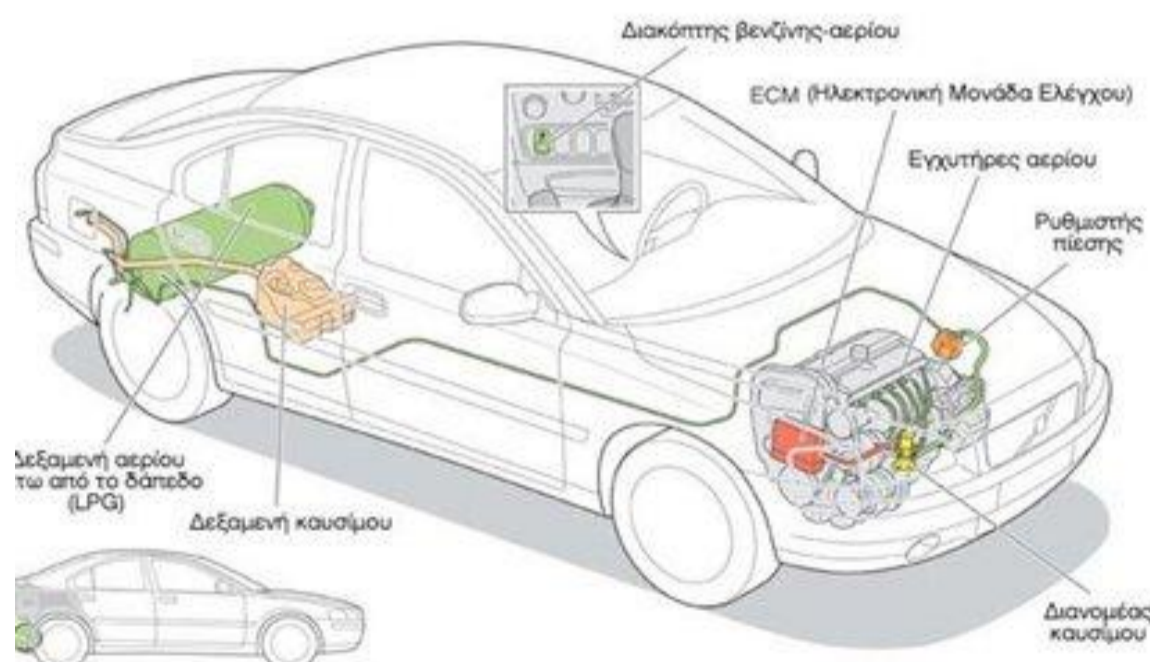
- η πολυμορφία της (κινητική, δυναμική, ηλεκτρική, χημική, κτλ),
- το γεγονός ότι οποιαδήποτε αλλαγή καταστάσεως σε φυσικό, χημικό ή ακόμη και βιολογικό επίπεδο συνοδεύεται από αντίστοιχη ενεργειακή μεταβολή, και
- η ικανότητά της να παραμένει ποσοτικά αναλλοίωτη, μέσα από τους μετασχηματισμούς της κατά την εξέλιξη των διαφόρων φαινομένων.

Ως υβριδικό θεωρείται το αυτοκίνητο που χρησιμοποιεί δύο ή περισσότερες διαφορετικές τεχνολογίες προκειμένου να επιτύχει την κίνησή του. Οι τεχνολογίες αυτές περιλαμβάνουν συνήθως τον κλασικό κινητήρα εσωτερικής καύσης και μια πιο "ήπια" προς το περιβάλλον τεχνολογία, συνήθως ηλεκτρικό κινητήρα, ή εναλλακτικά πνευματικό κινητήρα, βιοκαύσιμο, φυσικό αέριο κ.α. Ο ηλεκτρικός κινητήρας μπορεί να αναλαμβάνει αποκλειστικά την κίνηση του αυτοκινήτου ή να είναι απλά υποβοηθητικός όταν χρειάζεται περισσότερη ισχύς. Τα υβριδικά αυτοκίνητα θεωρούνται φιλικότερα προς το περιβάλλον, από αυτά που χρησιμοποιούν αποκλειστικά για την κίνησή τους ως καύσιμο, βενζίνη ή πετρέλαιο.

Η διαρκώς αυξανόμενη ρύπανση του περιβάλλοντος και τα συνεχώς μειούμενα αποθέματα πετρελαίου φαίνεται ότι οδηγούν σε νέες τεχνολογίες για τα αυτοκίνητα, οι οποίες βασίζονται στον ηλεκτρισμό και στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και έχουν μηδενικές εκπομπές στην ατμόσφαιρα. Τα αυτοκίνητα του κοντινού μέλλοντος δεν θα εκπέμπουν καυσαέρια, καθώς θα είναι ηλεκτροκίνητα ή θα κινούνται με Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ), **με υδρογόνο**, με τον **ήλιο** ή θα είναι **υβριδικά**. Οι έρευνες και οι κατασκευαστικές προσπάθειες γίνονται ανά τον κόσμο, αλλά και στην Ελλάδα αναπτύσσονται ρηξικέλευθες ιδέες από έλληνες επιστήμονες, που παρουσιάστηκαν στο διήμερο με θέμα «Ηλεκτροκίνητα μέσα μεταφοράς στην Ελλάδα - Υφιστάμενη κατάσταση και προοπτικές», το οποίο διοργάνωσε το ΤΕΕ. Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο ZERO που αναπτύσσεται από το Εργαστήριο Αντοχής Υλικών του ΕΜΠ, το αυτοκίνητο που κινείται με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΕΜΠ) όπως είναι το υδρογόνο, ένα δίτροχο όχημα για τις πόλεις, τα υβριδικά αυτοκίνητα, που κινούνται με βενζίνη και μπαταρίες, τα ηλιακά αυτοκίνητα ήταν μερικές μόνον από τις προτάσεις που παρουσιάστηκαν. Οι περισσότεροι ομιλητές πάντως πρότειναν να δοθούν κίνητρα από την πολιτεία προς τους πολίτες για να αγοράζουν οχήματα που δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον.

Μετατροπή αυτοκινήτου από βενζίνη σε υγραέριο

Η μετατροπή ενός αυτοκινήτου για να λειτουργεί με υγραέριο είναι μια αρκετά απλή διαδικασία και όχι ιδιαίτερα δαπανηρή. Τα κιτ μετατροπής που διατίθενται στην αγορά είναι αρκετά εξελιγμένα και εκμεταλλεύονται την τελευταία τεχνολογία ελέγχου εκπομπής καυσαερίων που χρησιμοποιείται στα σύγχρονα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα. Όλα τα κιτ περιλαμβάνουν μια φιάλη αποθήκευσης που συνήθως τοποθετείται στο χώρο αποσκευών. Η τελευταία τεχνική είναι η χρήση μιας δακτυλιοειδούς δεξαμενής στο χώρο της ρεζέρβας. Το υγραέριο διοχετεύεται μέσω ενός σωλήνα, σε υγρή κατάσταση, στο χώρο του κινητήρα. Στη συνέχεια, μετατρέπεται σε αέριο από μια μονάδα μετατροπής και διοχετεύεται ελεγχόμενα από το σύστημα διανομής εισόδου. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω μιας μονάδας μίξης αερίου αμέσως πριν από τη βαλβίδα ρύθμισης της ροής του καυσίμου ή με μονάδες ψεκασμού που προσαρμόζονται κατευθείαν στο σύστημα διανομής. Όταν χρησιμοποιείται το υγραέριο, οι μονάδες ψεκασμού της βενζίνης δεν λειτουργούν. Στον πίνακα του αυτοκινήτου υπάρχει πάντοτε ένας διακόπτης που επιτρέπει τη χρήση οποιουδήποτε από τους δύο τύπους καυσίμου. Όλα τα αυτοκίνητα που διατίθενται αυτή τη στιγμή έχουν δυνατότητα χρήσης και βενζίνης και υγραερίου, με ένα διακόπτη για την επιλογή του καυσίμου που θέλετε να χρησιμοποιήσετε κάθε φορά. Η αλλαγή του καυσίμου μπορεί να γίνει και κατά την οδήγηση, σχεδόν χωρίς να γίνεται αντιληπτή. Τα πιο σύγχρονα συστήματα διοχετεύουν το αέριο σε υγρή κατάσταση στο σύστημα διανομής, με τον ίδιο τρόπο που αυτό γίνεται στα συστήματα με βενζίνη.



Υδρογονοκίνηση

Η **Υδρογονοκίνηση** είναι μια σχετικά πρόσφατη τεχνολογία υβριδικής κίνησης, η οποία συντελεί στην μείωση κατανάλωσης καυσίμου, με καθαρότερα παράγωγα για το περιβάλλον.

Πώς λειτουργεί...

Μέσω ενός σχετικά απλού στη λειτουργία συστήματος, το οποίο τροφοδοτείται με απλό αποσταγμένο νερό, επιτυγχάνεται η παραγωγή καθαρού υδρογόνου. Το νερό διασπάται στα αέρια συστατικά μέρη του, το υδρογόνο (H₂) και οξυγόνο (O). Το παραγόμενο Υδρογόνο κατευθύνεται προς το θάλαμο καύσης, όπου αναμιγνύεται με το καύσιμο του αυτοκινήτου. Καθώς το Υδρογόνο έχει μεγάλη θερμική αξία, αναμιγνυόμενο με το καύσιμο του κινητήρα επιτρέπει την ευκολότερη και γρηγορότερη ανάφλεξη του μίγματος.

Ποια είναι τα οφέλη...

- καθαρότερη καύση και επομένως και μείωση της κατανάλωσης, καθώς όλα τα παραπάνω δεδομένα καταγράφονται από τους αισθητήρες του αυτοκινήτου, τα οποία μέσω της κεντρικής μονάδας ελέγχου του αυτοκινήτου (ECU), παραμετροποιούν ανάλογα τις εντολές, ώστε να μπορεί ο κινητήρας να λειτουργεί πιο ξεκούραστα και πιο αποδοτικά
- μεγαλύτερη ιπποδύναμη και καλύτερη ανάφλεξη του βασικού καυσίμου μέσω της μείωσης της κατανάλωσης καυσίμου και αύξησης του επιπέδου των οκτανίων
- το αυτοκίνητο, έτσι, διανύει περισσότερα χιλιόμετρα ανά λίτρο, μειώνοντας παράλληλα την ποσότητα των ρύπων που απελευθερώνονται στην εξάτμιση
- βοηθά στην απομάκρυνση των υπολειμμάτων του άνθρακα από το εσωτερικό της μηχανής και την αποτροπή της δημιουργίας νέων. Εξίσου σημαντικό είναι πως τα υπολείμματα της καύσης του Υδρογόνου είναι καθαρό νερό
- υπάρχει δυνατότητα χρήσης του Υδρογόνου σε κινητήρες βενζίνης, πετρελαίου, ακόμα και υγραερίου, χωρίς καμία απολύτως παρενέργεια για την αξιοπιστία του κινητήρα
- οικονομία στην κατανάλωση καυσίμου φτάνει σε πολύ υψηλά επίπεδα, καθώς κυμαίνεται από 25-40%
- είναι 100% αξιόπιστο και ασφαλές για το αυτοκίνητο
- δεν είναι ευάλωτο στην οξείδωση καθώς το βασικό καύσιμο παράγει τόση ενέργεια κατά την καύση του με αποτέλεσμα το H₂O να εξατμίζεται κατά την μετατροπή του σε νερό και να αποβάλεται από την εξάτμιση
- το αυτοκίνητο λειτουργεί πολύ πιο αποδοτικά και πιο οικολογικά καθώς αυξάνει την ροπή και την ιπποδύναμη και μειώνει τους βλαβερούς υδρογονάνθρακες που απελευθερώνονται μέσω της εξάτμισης
- είναι μια απλή τεχνολογία, της οποίας η εγκατάσταση μπορεί να γίνει σε κάθε αυτοκίνητο ενώ δεν απαιτεί εκτεταμένες μετατροπές όπως τα περισσότερα συστήματα εναλλακτικού καυσίμου

Ηλεκτρικό αυτοκίνητο

Το **Ηλεκτρικό Αυτοκίνητο** (HA) χρησιμοποιεί την [ηλεκτρική ενέργεια](#) που αποθηκεύεται σε επαναφορτιζόμενες συστοιχίες συσσωρευτών. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα χρησιμοποιούν [ηλεκτρικούς κινητήρες](#) αντί των [μηχανών εσωτερικής καύσης](#) (ΜΕΚ).



Αντιθέτως, τα αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν και τα δύο (ηλεκτρικές μηχανές και ΜΕΚ) καλούνται [υβριδικά αυτοκίνητα](#) και συνήθως δεν θεωρούνται καθαρά HA. Τα αυτοκίνητα με τις μπαταρίες που μπορούν να φορτιστούν και να χρησιμοποιηθούν χωρίς ΜΕΚ καλούνται «βυσματωτά» ηλεκτρικά οχήματα, και είναι καθαρά HA, ενώ δεν καταναλώνουν καύσιμα.

Τα HA είναι συνήθως [αυτοκίνητα](#), ελαφριά φορτηγά, ποδήλατα, ηλεκτρικά μηχανικά [δίκυκλα](#), μικρά οχήματα γκολφ, ανυψωτικά (forklifts) και παρόμοια. Τα HA ήταν μεταξύ των αυτοκινήτων που εμφανίστηκαν από τις πρώτες μέρες της αυτοκίνησης και έχουν

υψηλότερο συντελεστή ενεργειακής απόδοσης από όλα τα αυτοκίνητα με μηχανές εσωτερικής καύσης.

Σε σύγκριση με τα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα, τα ΗΑ παρουσιάζουν πολλά εμφανή σημεία υπεροχής, αλλά και σημαντικούς περιορισμούς.

Τρίκυκλο Zap Xebra (2006 - 2009) στο Chicago Auto Show το 2007.



Το σπορ ηλεκτροκίνητο Tesla Roadster

Πλεονεκτήματα

- ❖ Δεν παράγουν κανενός είδους ρύπους εξάτμισης.
- ❖ Προκαλούν την ελάχιστη δυνατή ρύπανση σε μακροχρόνια βάση, υπό τον όρο ότι χρησιμοποιούν [ηλεκτρική ενέργεια](#) από [ανανεώσιμες πηγές ενέργειας](#). Υπό αυτή την προϋπόθεση, μπορούν να μετριάσουν την [παγκόσμια θέρμανση](#) που προκαλείται από το [φαινόμενο του θερμοκηπίου](#) και να μειώσουν την εξάρτηση από το [πετρέλαιο](#).
- ❖ Είναι πιο αθόρυβα από τα αυτοκίνητα εσωτερικής καύσης.
- ❖ Επιτυγχάνουν σχεδόν σταθερή ροπή από την ακινησία έως το μέγιστο όριο στροφών λειτουργίας.
- ❖ Έχουν ευχέρεια να λειτουργούν σε πιο υψηλές στροφές από τους βενζινοκινητήρες, συχνά ακόμα και ως τις 14.000 στροφές / λεπτό.
- ❖ Έχουν χαμηλότερο κόστος σε βάθος χρόνου, καθώς δεν επηρεάζονται από την κάθε τόσο αύξηση της τιμής της [βενζίνης](#), αλλά και λόγω του χαμηλότερου κόστους σέρβις και συντήρησης. Τα ΗΑ χρειάζονται πολύ λιγότερο σέρβις και συντήρηση, καθώς:
 - Δεν απαιτούν τις τακτικές αλλαγές λαδιών.
 - Καθώς δεν εκπέμπουν ρύπους, δεν έχουν σύστημα εξαγωγής καυσαερίων και διάταξη εξάτμισης, ούτε σιγαστήρα (σιλανσιέ) προ της εξάτμισης, ούτε καταλύτη ή φίλτρο καπνού.
 - Δεν απαιτούν αντικατάσταση ή έστω συντήρηση σε μηχανικά μέρη, όπως σύστημα ανάφλεξης, πιστόνια, βαλβίδες ή εκκεντροφόρους, διότι στα ΗΑ δεν υπάρχουν, ενώ οι μηχανές εσωτερικής καύσης έχουν πάνω από 100 κινούμενα μέρη.
 - Μπορούν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να αυτο-φορτίζονται κατά τις επιβραδύνσεις του οχήματος (regenerative braking), βελτιώνοντας έτσι τον δείκτη κατανάλωσης.

Μειονεκτήματα

- ❖ Υψηλές δαπάνες κατασκευής, με αποτέλεσμα την υψηλή τιμή πώλησης.
- ❖ Περιορισμένη απόσταση ταξιδιού μεταξύ κάθε επαναφόρτισης της μπαταρίας. Στο παρελθόν κάθε 60 χιλιόμετρα χρειάζονταν επαναφόρτιση. Ωστόσο, τα πιο σύγχρονα μοντέλα επιτυγχάνουν αυτονομίες που ξεκινούν από 100 έως 120 χιλιόμετρα στα αυτοκίνητα πόλης και φτάνουν στα 250 - 300 χιλιόμετρα ή και παραπάνω, σε αυτοκίνητα μεγάλης ισχύος. Το σημερινό ρεκόρ ανήκει σε ένα σπορ ηλεκτροκίνητο Tesla Roadster, που κατάφερε να διανύσει 504 χιλιόμετρα (313 μίλια) με μία μόνο φόρτιση, με μέση [ταχύτητα](#) 56 χιλιόμετρα/ώρα (35 μίλια/ώρα) και είχε 5 χιλιόμετρα (3 μίλια) ακόμα αυτονομία όταν έφτασε στον τερματισμό. Το ρεκόρ επετεύχθη στις 27 Οκτωβρίου [2009](#), κατά τη διάρκεια του παγκόσμιου [οικολογικού](#) διαγωνισμού Global Green Challenge, στην [Αυστραλία](#).

- ❖ Μεγάλος χρόνος επαναφόρτισης, συνήθως 6 ώρες για πλήρη επαναφόρτιση. Ωστόσο, αρκετά σύγχρονα μοντέλα μπορούν να φορτιστούν κατά 80% σε χρόνο λιγότερο της 1 ώρας
- ❖ Περιορισμένη διάρκεια ζωής μπαταριών, συνήθως 3 - 5 χρόνια. Παρ' όλα αυτά, για το [Chevrolet Volt](#), η General Motors δίνει εγγύηση 8 έτη ή 100.000 μίλια (160.000 χιλιόμετρα) για τις μπαταρίες.

Φως αντί για Βενζίνη

Το ηλιακό αυτοκίνητο είναι ένα πειραματικό όχημα που χρησιμοποιεί ηλιακή ενέργεια και αναπτύσσει μέγιστη ταχύτητα 65 χιλιομέτρων την ώρα. Το αεροδυναμικό του αμάξωμα αποτελείται από ένα ελαφρύ «σάντουιτς» κυψελοειδούς αλουμινίου και ενός υλικού από ίνες άνθρακα. Διαθέτει περίπου 900 κιλά ηλιακά στοιχεία, σε συστοιχίες που βρίσκονται στην οροφή και στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου. Τα ηλιακά στοιχεία συγκεντρώνουν την φωτεινή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια, που τροφοδοτεί έναν ειδικού τύπου κινητήρα. Σε συνθήκες μεγάλης ηλιοφάνειας, τα στοιχεία μπορούν να δώσουν ισχύ της τάξης του ενός κιλοβάτ - ή 1,3 ίππους. (Για να έχετε μέτρο σύγκρισης, αρκεί να σκεφτείτε ότι η μηχανή ενός συνηθισμένου βενζινοκίνητου αυτοκινήτου μπορεί να δώσει ισχύ μεγαλύτερη από 100 ίππους.)



Τα ηλιακά αυτοκίνητα είναι ακόμα στη βρεφική τους ηλικία και ενέχεται να αποδειχτεί ότι δεν αποτελούν πρακτική λύση.

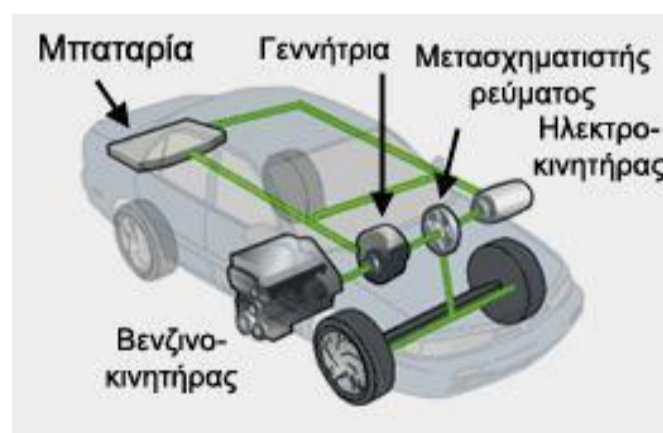
Ωστόσο πολλές συσκευές χαμηλής ισχύος –από τα τηλέφωνα μέχρι τα κομπιουτεράκια- λειτουργούν ήδη αποτελεσματικά με ηλιακή ενέργεια.

Η φόρτιση των ηλεκτροχημικών συσσωρευτών γίνεται αποκλειστικά από ηλιακή ενέργεια. Η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας στα ελαφρά ηλεκτροκίνητα οχήματα είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την παροχή της απαιτούμενης αυξομειούμενης ισχύος κατά τη διάρκεια της διαδρομής. Είναι δυνατή η αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας και στα υβριδικά αυτοκίνητα.

Υβριδικό Αυτοκίνητο

Το υβριδικό αυτοκίνητο είναι ένα αυτοκίνητο τελευταίας τεχνολογίας που επί πλέον σέβεται το περιβάλλον. Συνδυάζει την εύκολη μετακίνηση με την οικολογία. Είναι το αυτοκίνητο που θα μπορούσες να χρησιμοποιήσεις για να πας σε ένα μαγαζί στο κέντρο της πόλης αλλά επίσης θα μπορούσες να διανύσεις μεγάλες αποστάσεις κάνοντας ένα ταξίδι.

Το υβριδικό αυτοκίνητο έχει σαν βάση του το διπλό τρόπο κίνησης του, αφού μπορεί είτε να κινείται όπως ένα απλό αυτοκίνητο δηλαδή με βενζινοκινητήρα είτε με τον νέο αυτό τρόπο του ηλεκτροκινητήρα. Ο ηλεκτροκινητήρας, το πιο



τζάμια) κ.α.

σημαντικό κομμάτι του υβριδικού (αυτό άλλωστε που το κάνει να ξεχωρίζει), λειτουργεί με μπαταρίες, τις οποίες όμως δεν χρειάζεται να φορτίζει ο ιδιοκτήτης αφού κατά κύριο λόγο φορτίζονται όταν ο οδηγός πατάει φρένο με αποτέλεσμα την παραγωγή ενέργειας η οποία δεν πάει χαμένη. Η όλη κατασκευή του παρ' όλ' αυτά δεν διαφέρει από ενός συμβατικού αυτοκινήτου. Δηλαδή αποτελείται κυρίως από λαμαρίνα, ωστόσο υπάρχουν και κάποια άλλα υλικά ανάλογα με τον τύπο του αυτοκινήτου. Όπως είναι, το δέρμα(στα καθίσματα), το πλαστικό (στους προφυλακτήρες), το γυαλί (για τα

Το υβριδικό αυτοκίνητο καλύπτει ένα μεγάλο εύρος μηχανημάτων, όπως είναι, το CD-Player, το air-condition και το καλοριφέρ, συστήματα κεντρικού κλειδώματος, ηλεκτρικοί καθρέπτες και παράθυρα, σε πιο σπάνιες περιπτώσεις θερμαινόμενα καθίσματα κ.α. Όσον αφορά τη λειτουργία και την κίνηση του αυτοκινήτου το σημαντικότερο μηχανήμα είναι, ο κινητήρας ο οποίος εμφανίζεται



διπλός σ' ένα υβριδικό αυτοκίνητο αφού ή είναι ηλεκτρικός κυρίως σε μικρές ταχύτητες ή είναι βενζινοκίνητος σε μεγαλύτερες.

Η υβριδική τεχνολογία περιλαμβάνει τις συσκευές εκείνες οι οποίες αξιοποιούν δύο ή περισσότερες διαφορετικές πηγές ενέργειας ώστε να πραγματοποιήσουν το έργο και το σκοπό για τον οποίο εφευρέθηκαν.

Το σύστημα συσκευών, που χρησιμοποιεί το υβριδικό αυτοκίνητο, αξιοποιεί δύο πηγές ενέργειας για την εξαγωγή της κίνησης στους τροχούς. Την θερμοδυναμική που παράγεται από την καύση του καυσίμου στον κινητήρα και την ηλεκτρική η οποία παράγεται από το σύστημα του ηλεκτροκινητήρα.

Για την ομαλή λειτουργία και σωστή επικοινωνία του κινητήρα με τον ηλεκτροκινητήρα, συνδυάστηκαν με συγκεκριμένο τρόπο και άλλες συσκευές όπως η μπαταρία, ο συσσωρευτής και πολλές άλλες.

Ένα πλήρως υβριδικό όχημα μπορεί να κινείται μόνο με τον βενζινοκινητήρα ή μόνο με τον ηλεκτροκινητήρα ή και τους δύο ταυτόχρονα.

Τα «ήπια» και πλήρως υβριδικά οχήματα επιτυγχάνουν μεγάλα οφέλη στην εξοικονόμηση καυσίμου και στις εκπομπές CO₂. Παρά το γεγονός ότι τα παρόντα υβριδικά οχήματα δεν φορτίζονται με εξωτερικά μέσα, τα επόμενα χρόνια αναμένεται να κατασκευαστούν εξωτερικά φορτιζόμενα υβριδικά οχήματα.

Μερικά από τα πιο σύγχρονα υβριδικά αυτοκίνητα πωλούνται ως υψηλού σχεδιασμού και επιδόσεων παραλλαγές των συμβατικών αυτοκινήτων.

Τα υβριδικά οχήματα εκπέμπουν λιγότερο CO₂ από τα αντίστοιχα συμβατικά οχήματα.

Το Toyota Prius αποτελεί το πρότυπο της λεγόμενης «υβριδικής καρδιάς», την οποία η ιαπωνική εταιρεία ονομάζει THS (Toyota Hybrid System).

Τα κύρια μέρη του υβριδικού συστήματος του αυτοκινήτου είναι ο ηλεκτροκινητήρας, ο κινητήρας εσωτερικής καύσεως, η γεννήτρια, η συστοιχία συσσωρευτών (μπαταρία) και ο μετασχηματιστής ρεύματος.

Ο ηλεκτροκινητήρας αναλαμβάνει εξ ολοκλήρου την κίνηση του αυτοκινήτου σε σταθερή, ομαλή πορεία και μη κεκλιμένο επίπεδο.

Παρέχει επιπλέον ισχύ στο βενζινοκινητήρα μόνο στις υπόλοιπες περιπτώσεις όπως κατά την επιτάχυνση, στο κεκλιμένο επίπεδο (ανηφόρα). Είναι μόνιμα συνδεδεμένος με το πλανητικό κιβώτιο ταχυτήτων τύπου CVT όπου ρυθμίζεται η κατανομή ισχύος ανάμεσα στις δύο μονάδες (ηλεκτροκινητήρας - βενζινοκινητήρας) για τη μετάδοση της κίνησης στους τροχούς. Φυσικά ο ηλεκτροκινητήρας επικοινωνεί με τη γεννήτρια και τις μπαταρίες όπου δέχεται ενέργεια. Η μεγάλη επανάσταση στο συγκεκριμένο μέρος του οχήματος είναι ότι κατά το φρενάρισμα μετατρέπεται σε γεννήτρια η οποία επαναφορτίζει τις μπαταρίες.

Ο κινητήρας εσωτερικής καύσεως (βενζινοκινητήρας) έχει χωρητικότητα καταναλώνει αμόλυβδη βενζίνη, όπως και οι συμβατικοί κινητήρες. Το μπλοκ, όπως και η κυλινδροκεφαλή, είναι κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου, ενώ η εξαγωγή αποτελείται από ανοξείδωτο χάλυβα χαμηλής μάζας μειώνοντας το συνολικό βάρος κατασκευής. Αρχικά φαίνεται ότι η απόδοση του είναι μικρή αλλά είναι κατάλληλη για την αντιστάθμιση του φορτίου, προκειμένου να υπάρξει ομαλή συνεργασία με τον ηλεκτροκινητήρα. Το γκάζι είναι ηλεκτρονικό για ακριβέστερη "πληροφόρηση" προς το σύστημα ψεκασμού, ενώ την ποιότητα των καυσαερίων "επιβλέπει" ένας τριοδικός καταλυτικός μετατροπέας υψηλής πυκνότητας και ταχείας προθέρμανσης για μέγιστη απόδοση.

Η γεννήτρια λειτουργεί μέσω του βενζινοκινητήρα και χρησιμεύει, επαναφορτίζει την συστοιχία των μπαταριών και ενισχύει τον ηλεκτροκινητήρα. Ως δευτερεύουσες λειτουργίες εκκινεί τον βενζινοκινητήρα (αφού δεν υπάρχει μίζα), και λειτουργεί όπως και μια απλή γεννήτρια στους συμβατικούς κινητήρες.

Ο μετασχηματιστής αναλαμβάνει να μετατρέψει το συνεχές ηλεκτρικό ρεύμα (DC) της μπαταρίας σε εναλλασσόμενο. Με αμφίδρομο όμως τρόπο μπορεί να μετατρέψει το εναλλασσόμενο σε συνεχές κατά τη διαδικασία επαναφόρτισης της μπαταρίας.

Επίσης, μετατρέπει την υψηλή τάση σε συμβατική, 12V, για την τροφοδότηση των επιμέρους λειτουργιών του αυτοκινήτου (ηχοσύστημα, φώτα, κλιματισμός).

Η λειτουργία του συστήματος του υβριδικού κατά την οδήγηση, διαφοροποιείται σε 5 περιπτώσεις.

Στην πρώτη περίπτωση: το αυτοκίνητό μας είναι σταματημένο, έτοιμο για εκκίνηση, και με ενεργοποιημένο το σύστημα EV.

Στην δεύτερη περίπτωση: όταν το αυτοκίνητο κινείται με σταθερή πορεία τότε λειτουργεί ο κινητήρας, ή το σύστημα EV, ή ο κινητήρας μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα.

Στην τρίτη περίπτωση: όπου θέλουμε ή να προσπεράσουμε ή να ανέβουμε κεκλιμένο επίπεδο, λειτουργεί ο κινητήρας μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα.

Στην τέταρτη περίπτωση: κατά το φρενάρισμα γίνεται απόσβεση της ενέργειας που δώσαμε για να προσπεράσουμε ή να ανέβουμε το κεκλιμένο επίπεδο, και αυτή ανάκτηση γίνεται από τα φρένα με συγκεκριμένη τεχνολογία. Στην πέμπτη περίπτωση: το υβριδικό όχημά μας είναι ακινητοποιημένο, άρα κλειστός και ο κινητήρας και μηδενική η κατανάλωση.

Μερικά υβριδικά μοντέλα είναι εξοπλισμένα με το "EV Drive Mode" όπου επιτρέπουν στον οδηγό να επιλέξει την οδήγηση μόνο με τον ηλεκτροκινητήρα - με απλά λόγια, να οδηγήσει με κλειστό τον κινητήρα (υγρού καυσίμου).

Ο τρόπος κίνησης EV ακυρώνεται αυτόματα εάν οποιοσδήποτε από τους ακόλουθους όρους εμφανίζεται:

- ❖ Πτώσεις μπαταριών κάτω από το διευκρινισμένο επίπεδο,
- ❖ Η διακινούμενη ταχύτητα οχημάτων υπερβαίνει περίπου τα 55 km/h,
- ❖ Όταν τον πετάλι επιταχύνσεως (γκάζι), υπερβαίνει συγκεκριμένη γωνία.

Φυσικά οι όροι αυτοί διαφέρουν από μοντέλο σε μοντέλο.

Όταν χρησιμοποιούμε τα φρένα σε ένα συμβατικό αυτοκίνητο, η κινητική ενέργεια που έχει όταν μετακινείται μετατρέπεται σε θερμότητα. Όμως σε ένα υβριδικό αυτοκίνητο, τα φρένα παίρνουν ένα ποσοστό από την ενέργεια αυτή και αντί να χαθεί στο περιβάλλον, χρησιμοποιώντας την ηλεκτρική μηχανή ως γεννήτρια, την εναποθέτει πίσω στις μπαταρίες.

Γι αυτό τα υβριδικά διανύουν πραγματικά την μεγαλύτερη απόσταση σε μίλια μέσα στην πόλη (συνεχής έναρξη / στάση), από τις εθνικές οδούς. Κάθε κόκκινο φως επαναφορτίζει τις μπαταρίες.

Για να μεγιστοποιήσετε τη δύναμη του αναπαραγωγικού φρεναρίσματος, είναι σημαντικό να σταματήσετε ομαλά και βαθμιαία. Το απότομο πάτημα στα φρένα ενεργοποιεί το κανονικό

σύστημα ξεκλειδώματος του φρένου (anti-lock braking system), και η ενέργεια χάνεται.

Το αναπαραγωγικό φρενάρισμα χρησιμοποιεί το γεγονός ότι μια ηλεκτρική μηχανή μπορεί επίσης να ενεργήσει ως γεννήτρια. Η ηλεκτρική μηχανή κίνησης του οχήματος επανασυνδέεται ως γεννήτρια κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος και η παραγωγή

της συνδέεται με ένα ηλεκτρικό φορτίο. Συγκεκριμένα, αυτό είναι το φορτίο στη μηχανή που παρέχει το αποτέλεσμα του φρεναρίσματος.

Ένα πλήρως υβριδικό σύστημα, συμπεριλαμβανομένου και του συστήματος Hybrid Synergy ' Drive' της Toyota που χρησιμοποιείται στο μοντέλο Prius, έχει την δυνατότητα να κινεί το όχημα μόνο με τον βενζινοκινητήρα ή μόνο με τον ηλεκτροκινητήρα ή και τους δύο ταυτόχρονα. Το σύστημα της Toyota, το οποίο έχει παραχωρηθεί μερικώς και στην Ford και έχει εγκατασταθεί στο υβριδικό μοντέλο Escape, χρησιμοποιεί μια συσκευή «κατανομής ισχύος» που συνεχώς μεταβάλλει την κατανομή ισχύος που διατίθεται από τον κινητήρα

για την κίνηση του οχήματος και την κίνηση της ηλεκτρογεννήτριας.

Στην συνέχεια η γεννήτρια τροφοδοτεί τον ηλεκτροκινητήρα ο οποίος με την σειρά του κινεί και αυτός το όχημα όταν απαιτείται.

Το σύστημα είναι πολύπλοκο, όμως με την χρήση του επιτυγχάνεται μεγάλη ενεργειακή αποδοτικότητα μέσω της συνεχούς λειτουργίας του βενζινοκινητήρα σε αποδοτικό αριθμό στροφών.

Όταν δεν απαιτείται όλη η παραγόμενη ισχύς του κινητήρα για την κίνηση του οχήματος, αυτή η περίσσεια ισχύος χρησιμοποιείται για την φόρτιση των μπαταριών. Οι μπαταρίες φορτίζονται επίσης και από την ανάκτηση ενέργειας κατά το φρενάρισμα του οχήματος. Σε

συνθήκες κυκλοφοριακού φόρτου και σε χαμηλές ταχύτητες (όταν ο βενζινοκινητήρας είναι μη αποδοτικός), ο κινητήρας σβήνει και ο ηλεκτροκινητήρας τροφοδοτούμενος από τις μπαταρίες αναλαμβάνει να κινήσει το όχημα.

Το σύστημα που έχει εγκατασταθεί στο υβριδικό μοντέλο με κίνηση στους 4 τροχούς Lexus RX400h, είναι παρόμοιο αλλά διαθέτει δυο ηλεκτρικές μηχανές, μια για του εμπρός και μια για τους πίσω τροχούς..

Παρά το γεγονός ότι προς το παρόν κανένα από τα υβριδικά οχήματα παραγωγής δεν φορτίζεται με εξωτερικά μέσα, τα επόμενα χρόνια αναμένεται να κατασκευαστούν εξωτερικά

φορτιζόμενα υβριδικά οχήματα που θα συνδέονται με την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος. Τα οχήματα αυτά θα έχουν μεγαλύτερες μπαταρίες από τα υπάρχοντα υβριδικά και θα εξασφαλίζουν μεγαλύτερη αυτονομία κίνησης του οχήματος με ηλεκτρική ενέργεια. Το Toyota Prius για παράδειγμα, μπορεί να διανύσει μόνο 2 έως 3 χιλιόμετρα χρησιμοποιώντας μόνο την μπαταρία χωρίς αυτή να φορτίζεται. Οι χρήστες των οχημάτων αυτών δεν θα χρειάζεται οπωσδήποτε να συνδέουν τις

μπαταρίες με την παροχή ρεύματος, αλλά σε περίπτωση που επιλέξουν την δυνατότητα αυτή, θα έχουν σημαντική αυτονομία κίνησης του οχήματος με ηλεκτρική ενέργεια (πιθανόν 50 έως 65 χιλιόμετρα ανά φόρτιση).

Επομένως με τον τρόπο αυτό οι χρήστες θα επιτυγχάνουν περαιτέρω εξοικονόμηση καυσίμων και θα προστατεύουν το περιβάλλον, τουλάχιστον σε αστικό και τοπικό επίπεδο δεδομένου ότι με τον ηλεκτρισμό το όχημα δεν εκπέμπει ρύπους, όμως οι ρύποι αυτοί εκπέμπονται στην περιοχή που βρίσκεται η θερμική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας.

Η παρούσα έλλειψη εξωτερικά φορτιζόμενων υβριδικών οχημάτων στην αγορά, είναι πιθανό να οφείλεται εν μέρει στην επιδίωξη των κατασκευαστών να γίνει σαφής διαχωρισμός των υβριδικών οχημάτων και των κλασικών ηλεκτρικών οχημάτων στην

αγοραστική συνείδηση των καταναλωτών.

Τα «ήπια» υβριδικά οχήματα διαθέτουν λειτουργία «στάσης-εκκίνησης» όπως περιγράφηκε παραπάνω, αλλά συνήθως χρησιμοποιούν τον ηλεκτροκινητήρα τους και για να κινήσουν το όχημα. Παρόλα αυτά, τα «ήπια» υβριδικά δεν μπορούν να λειτουργήσουν αποκλειστικά με τον ηλεκτροκινητήρα αφού αυτός δεν είναι συνδεδεμένος με το σύστημα μετάδοσης της κίνησης. Αντί αυτού, προσφέρουν πρόσθετη ισχύ μέσω του ηλεκτρικού κινητήρα κατά την διάρκεια λειτουργίας του συμβατικού κινητήρα υπό υψηλό φορτίο, π.χ. κατά τις στιγμές μεγάλης επιτάχυνσης. Τα «ήπια» υβριδικά έχουν επίσης το πλεονέκτημα της ανάκτησης ενέργειας μέσω του φρεναρίσματος: κατά την διάρκεια του φρεναρίσματος μετατρέπουν μέρος της πλεονάζουσας κινητικής ενέργειας του κινητήρα σε ηλεκτρική ενέργεια, η οποία χρησιμοποιείται για την φόρτιση των συσσωρευτών (μπαταριών).

Ένα παρόμοιο «ήπιο» υβριδικό σύστημα έχει εγκατασταθεί στα μοντέλα Insight και Civic (και Accord σε ορισμένες αγορές) της εταιρείας Honda (Integrated Motor Assist). Το σύστημα της Honda έχει επίσης την δυνατότητα απομόνωσης της λειτουργίας τριών από τους τέσσερις κυλίνδρους του κινητήρα για την αύξηση της απόδοσης. Το υβριδικό Honda Civic εκπέμπει σχεδόν 25% λιγότερο CO₂ σε σύγκριση με ένα όμοιο μη υβριδικό.

Τα υβριδικά «στάσης-εκκίνησης» ή μικρο-υβριδικά έχουν σχετικά μικρούς ηλεκτροκινητήρες οι οποίοι δεν κινούν το όχημα, αλλά έχουν την απαραίτητη ισχύ για την σχεδόν ακαριαία επανεκκίνηση του κινητήρα εσωτερικής καύσης. Αυτό σημαίνει ότι ένα μικρο-υβριδικό βενζινοκίνητο όχημα μπορεί αυτόματα να σβήνει τον κινητήρα του όταν το όχημα ακινητοποιείται (π.χ. σε φωτεινούς σηματοδότες) και να επανεκκινεί μόλις ο οδηγός πατήσει το πεντάλ του γκαζιού χωρίς να απαιτείται η χρήση της μίζας και πολλές φορές χωρίς καν ο οδηγός να γνωρίζει ότι ο κινητήρας έχει σταματήσει.

Τα συστήματα «στάσης-εκκίνησης» σε γενικές γραμμές δεν θεωρούνται ως πραγματικά υβριδικά συστήματα εφόσον δεν χρησιμοποιούνται για την κίνηση του οχήματος. Επιφέρουν ένα σχετικά μέτριο ποσοστό εξοικονόμησης καυσίμου-συνήθως περίπου 10%- όμως έχουν το πλεονέκτημα του χαμηλού κόστους.

Ένα παράδειγμα ενός υβριδικού αυτοκινήτου «στάσης-εκκίνησης» είναι το Citroen C3.

Θετικά:

Ένα πλήρως υβριδικό σύστημα έχει την δυνατότητα να κινεί το όχημα μόνο με τον βενζινοκινητήρα ή μόνο με τον ηλεκτροκινητήρα ή και τους δύο ταυτόχρονα.

Καταναλώνουν πολύ λιγότερο καύσιμο. Σε ειδικές μετρήσεις που έχουν γίνει έχει αποδειχθεί ότι ένα υβριδικό καταναλώνει από 20%-40% λιγότερο από ένα αντίστοιχης ισχύος συμβατικό αυτοκίνητο, ανάλογα με το πού κινείται. Στην πόλη για παράδειγμα όπου ο ηλεκτροκινητήρας δουλεύει πιο πολύ μπορεί να φτάσει το 40%, ενώ στον αυτοκινητόδρομο που θέλουμε όλη την ισχύ η οικονομία «πέφτει» στο 20% .

Με την απόκτησή τους να συνοδεύεται από αρκετά μπόνους από πλευράς κράτους όπως η απαλλαγή σε μεγάλο ποσοστό από τους δασμούς, δεν έχουν τέλη κυκλοφορίας για τα 5 πρώτα χρόνια και μπαίνουν ελεύθερα στο δακτύλιο.

Όταν χρησιμοποιούμε τα φρένα σε ένα συμβατικό αυτοκίνητο, η κινητική ενέργεια που έχει όταν μετακινείται μετατρέπεται σε θερμότητα. Σε ένα υβριδικό αυτοκίνητο, τα φρένα παίρνουν ένα ποσοστό από την ενέργεια αυτή και αντί να χαθεί στο περιβάλλον, χρησιμοποιώντας την ηλεκτρική μηχανή ως γεννήτρια την εναποθέτει πίσω στις μπαταρίες.

Τα υβριδικά οχήματα επιτυγχάνουν μεγάλα οφέλη στην εξοικονόμηση καυσίμου και στις εκπομπές CO₂.

Στα υβριδικά με Κυψέλες Καυσίμου η κυψέλη καυσίμου παράγει ηλεκτρική ενέργεια επιτυγχάνοντας μία χημική αντίδραση υδρογόνου / οξυγόνου χωρίς να κάψει καθόλου υδρογόνο, αποτελώντας “καθαρή” και ιδιαίτερα αποτελεσματική λύση. Τα ηλεκτρόνια και τα ιόντα του υδρογόνου αναμιγνύονται με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας και σχηματίζουν νερό. Επίσης η κυψέλη καυσίμου δεν εκπέμπει διοξείδιο του άνθρακα ή άλλους ρύπους. Το μόνο υποπροϊόν είναι το νερό.

Αρνητικά:

Τα υβριδικά αυτοκίνητα κοστίζουν ακριβότερα από τα αντίστοιχα συμβατικά αν και πολλές φορές έχουν καλύτερες επιδόσεις.

Το αυξημένο βάρος, λόγω μπαταριών, που επιδρά στην οδική τους συμπεριφορά.

Είναι άγνωστο προς το παρόν κόστος αντικατάστασης των μπαταριών μετά την παρέλευση 10ετίας από την αγορά τους .

Τα περισσότερα έχουν μικρή χωρητικότητα στο πορτ-μπαγκάζ.

Εκκίνηση	Οδήγηση	Προσπέραση	Φρενάρισμα	Τέρμα
Κινητήρας κλειστός EV drive	Κινητήρας ή EV drive	Κινητήρας + Ηλεκτήρας	Κινητήρας κλειστός + Ανα-παραγωγικό φρένο	Κινητήρας κλειστός
Μηδονική κατανάλωση	Καλύτερη θερμική απόδοση της μηχανής		Ενεργειακή ανάκτηση	Μηδονική κατανάλωση

Ένα σημαντικό πρόβλημα των υβριδικών αυτοκινήτων είναι οι μπαταρίες τους. Διότι ενώ υπάρχουν εναλλακτικοί τρόποι φόρτισης τους, αυτοί δεν είναι αρκετοί για να γεμίσουν γρήγορα τις μπαταρίες.

Έτσι ο ηλεκτροκινητήρας δεν μπορεί να λειτουργήσει για πολύ χρόνο με αποτέλεσμα σε μεγάλες αποστάσεις να χρησιμοποιείται και ο βενζινοκινητήρας. Σ’ αυτό το πρόβλημα οι υπεύθυνοι τεχνικοί και μηχανικοί ψάχνουν να βρουν μια λύση, αφού έτσι το υβριδικό αυτοκίνητο θα κάνει ένα ακόμα βήμα προς τη «τελειότητα».

Ακόμα μέχρι πριν λίγο καιρό η τεχνολογική ανάπτυξη των υβριδίων δεν επέτρεπε την ύπαρξη 4x4 αυτοκινήτων. Ωστόσο πρόσφατα αυτό έγινε πραγματικότητα και τα 4x4 υβριδικά αυτοκίνητα βγήκαν στην αγορά. Αλλά παρότι βγήκαν χρειάζονται πολλές μελέτες για να μειωθεί η καύση τους, αφού είναι αρκετά υψηλή. Γι’ αυτό το λόγο τα υβριδικά 4x4 έχουν πολλά περιθώρια βελτίωσης.



Τα υβριδικά διαθέτουν όλα εκείνα τα στοιχεία που θα τους επιτρέψουν να πρωταγωνιστήσουν στην τρέχουσα δεκαετία. Χωρίς να χρησιμοποιούν επαναστατική ή ριζοσπαστική τεχνολογία, επιτυγχάνουν εντούτοις με έξυπνες λύσεις την

χρυσή τομή μεταξύ επιδόσεων και κατανάλωσης. Τα σημερινά δεδομένα δείχνουν ότι σύντομα θα κάνουν την εμφάνισή τους και καθαρόαιμες σπορ κατασκευές με υβριδικά κινητήρια σύνολα, δείχνοντας το δρόμο για πρωταγωνιστικό ρόλο που αναμένονται να διαδραματίσουν κάποια στιγμή στο μέλλον.

Υβριδικό -Ηλεκτρικά αυτοκίνητα

Μία επίσης ενδιαμέση εκδοχή, είναι και τα λεγόμενα Υβριδικό-Ηλεκτρικά αυτοκίνητα (Hybrid Electric vehicles). Τα μοντέλα αυτά χρησιμοποιούν ηλεκτρικό κινητήρα και μηχανή εσωτερικής καύσης, αλλά διαφέρουν από τα υβριδικά αυτοκίνητα στην εξής λεπτομέρεια:



- Τα υβριδικά αυτοκίνητα βασίζονται κατά κύριο λόγο στην μηχανή εσωτερικής καύσης (ΜΕΚ), ενώ η ηλεκτρική μηχανή ενεργοποιείται μόνο σε χαμηλές ταχύτητες μέσα στην πόλη ή συμπληρωματικά με την ΜΕΚ σε έντονη επιτάχυνση, για την παροχή επιπλέον ισχύος.
- Αντίθετα, τα υβριδικό-ηλεκτρικά αυτοκίνητα λειτουργούν ως καθαρά ηλεκτρικά αυτοκίνητα σε σύντομες διαδρομές και χρησιμοποιούν την ΜΕΚ μόνο για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, όταν απαιτείται αύξηση της αυτονομίας.

Ένα τέτοιο μοντέλο είναι το Chevrolet Volt, που λανσαρίστηκε στις ΗΠΑ στα μέσα Δεκεμβρίου του 2010. Με τις μπαταρίες του ηλεκτροκινητήρα (ισχύος 149 hp) σε πλήρη φόρτιση, μπορεί να διανύσει έως και 40 μίλια (64 χλμ), δηλαδή επαρκή απόσταση για τις καθημερινές ανάγκες του 75% των Αμερικανών, που κατά μέσο όρο διανύει 33 μίλια (53 χλμ) την ημέρα. Μετά τα 40 μίλια (64 χλμ), ένας μικρός 4-κύλινδρος κινητήρας βενζίνης 1.4 L της Opel, παράγει ηλεκτρισμό και τροφοδοτεί μία γεννήτρια (ισχύος 71 hp) η οποία δίνει στο Volt αυτονομίες πάνω από 300 μίλια (483 χλμ). Θα κυκλοφορήσει και μία ευρωπαϊκή εκδοχή του Volt, το Opel Ampera.

Αυτοκίνητο & Στοιχεία Καυσίμου

Ένα ερώτημα που προκύπτει είναι γιατί οχήματα με στοιχεία καυσίμου να επικρατήσουν έναντι άλλων οχημάτων όπως παραδείγματος χάρη των υβριδικών και μάλιστα όταν τα υβριδικά οχήματα θεωρούνται να είναι σε άμεσο ανταγωνισμό με τα αυτοκίνητα στοιχείων καυσίμου. Τα υβριδικά οχήματα μπορούν μόνο να θεωρηθούν ως προκάτοχοι των ηλεκτρικών παρέχοντας εκείνη την τεχνολογία που θα βοηθήσει στην πλήρη μετάβαση σε αυτοκίνητα κινούμενα με υδρογόνο. Εξάλλου, η ευρεία αποδοχή των υβριδικών οχημάτων θα συμβάλλει στη μείωση του κόστους παραγωγής των οχημάτων με στοιχεία καυσίμου λόγω των κοινών εξαρτημάτων που μοιράζονται αυτές οι τεχνολογίες. Τα οχήματα στοιχείων καυσίμου είναι πιο αποδοτικά. Ο διευθυντής της Honda Take Fukui είπε : 'Άλλωστε, τα υβριδικά αυτοκίνητα επιτυγχάνουν μόνο 20% περισσότερη οικονομία στην κατανάλωση καυσίμου κατά μέσο όρο από τα συνήθη αυτοκίνητα. Πιστεύω ότι τα οχήματα στοιχείων καυσίμου θα επικρατήσουν στο τέλος του παιχνιδιού'.

Όσον αφορά στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα το ενδιαφέρον δε φαίνεται να είναι τόσο έντονο όσο παλιότερα λόγω των προβλημάτων που αντιμετωπίζουν με τις μπαταρίες, προβλήματα τα οποία εντοπίζονται κυρίως είτε στο απαγορευτικό κόστος των υλικών είτε στο μεγάλο χρονικό διάστημα επαναφόρτισης. Η απόφαση της Ford να εγκαταλείψει την παραγωγή του Think ηλεκτρικού οχήματος ενισχύει αυτή την άποψη.

Τα στοιχεία καυσίμου έχουν ως βασικό δομικό στοιχείο το κελί καυσίμου. Κάθε κελί μετατρέπει τη χημική ενέργεια που περιέχει ένα καύσιμο σε ηλεκτρική ενέργεια. Η βασική δομή ενός κελιού αποτελείται από ένα στρώμα ηλεκτρολύτη το οποίο βρίσκεται σε επαφή με ένα ανοδικό και ένα καθοδικό ηλεκτρόδιο σε κάθε μεριά.

Σε ένα τυπικό κελί καυσίμου, το καύσιμο τροφοδοτείται συνεχώς στην άνοδο (αρνητικό ηλεκτρόδιο) και ένα οξειδωτικό μέσο (συνήθως το οξυγόνο του αέρα) τροφοδοτείται συνεχώς στην κάθοδο (θετικό ηλεκτρόδιο). Οι ηλεκτροχημικές δράσεις λαμβάνουν χώρα στα ηλεκτρόδια με αποτέλεσμα την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος σε εξωτερικό κλειστό κύκλωμα και τη μεταφορά ιόντων μέσω του ηλεκτρολύτη.

Τα στοιχεία καυσίμου κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με την επιλογή του ηλεκτρολύτη και του καυσίμου, τα οποία με τη σειρά τους καθορίζουν τις ηλεκτροδιακές δράσεις και τον τύπο των ιόντων που περνά μέσω του ηλεκτρολύτη. Τα περισσότερα στοιχεία καυσίμου τα οποία βρίσκονται υπό έρευνα σήμερα χρησιμοποιούν αέριο υδρογόνο ή συνθετικό αέριο

πλούσιο σε υδρογόνο ως καύσιμο. Το υδρογόνο είναι εξαιρετικά αντιδραστικό για ανοδικές αντιδράσεις. Λόγω του έντονου οξειδωτικού του χαρακτήρα αλλά και της ευκολίας του το οξυγόνο αποτελεί το σύνηθες οξειδωτικό μέσο.

Οι τύποι των στοιχείων καυσίμου εξαρτώνται κυρίως από τον τύπο του ηλεκτρολύτη και είναι οι ακόλουθοι :

- ❖ τα στοιχεία καυσίμου πολυμερούς ηλεκτρολύτη (PEFC)
- ❖ τα στοιχεία καυσίμου στερεού οξειδίου (SOFC)
- ❖ τα στοιχεία καυσίμου φωσφορικού οξέος (PAFC)
- ❖ τα στοιχεία καυσίμου αλκαλίων (AFC)
- ❖ τα στοιχεία καυσίμου τηγμένου άνθρακα (MCFC)

Η επιλογή του ηλεκτρολύτη καθορίζει και το θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας των στοιχείων καυσίμου. Η θερμοκρασία λειτουργίας και ο χρόνος ζωής των στοιχείων καυσίμου καθορίζουν τις φυσικοχημικές και θερμομηχανικές ιδιότητες των υλικών που χρησιμοποιούνται στα εξαρτήματα των στοιχείων καυσίμου. Οι υδατικοί ηλεκτρολύτες περιορίζονται σε θερμοκρασίες περίπου των 200 βαθμών Κελσίου ή χαμηλότερα λόγω κυρίως της υψηλής τάσης ατμών.

ΤΥΠΟΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΥΤΩΝ

Summary of Fuel Cell Types

Fuel Cell	Electrolyte	Operating Temperature (°C)	Sensitivities to Hydrogen Purity
Proton Exchange Membrane	Solid organic polymer poly-perfluorosulfonic acid	60-100	High sensitivities to impurities, must have <10 ppm CO
Alkaline	Aqueous solution of potassium hydroxide soaked in a matrix	90-100	High sensitivity to carbon dioxide
Phosphoric Acid	Liquid phosphoric acid soaked in a matrix	175-200	Sensitive to CO
Molten Carbonate	Liquid solution of lithium, sodium and/or potassium carbonates, soaked in a matrix	600-1000	Low sensitivity to CO, Hydrogen/carbon monoxide mixtures can be used. CO ₂ is required
Solid Oxide	Solid zirconium oxide to which a small amount of yttria is added	600-1000	Low sensitivity to CO, Hydrogen/carbon dioxide/methane mixtures can be used

Εκτός από την κατάταξη με βάση τον ηλεκτρολύτη μπορεί να γίνει κατάταξη με βάση το καύσιμο :

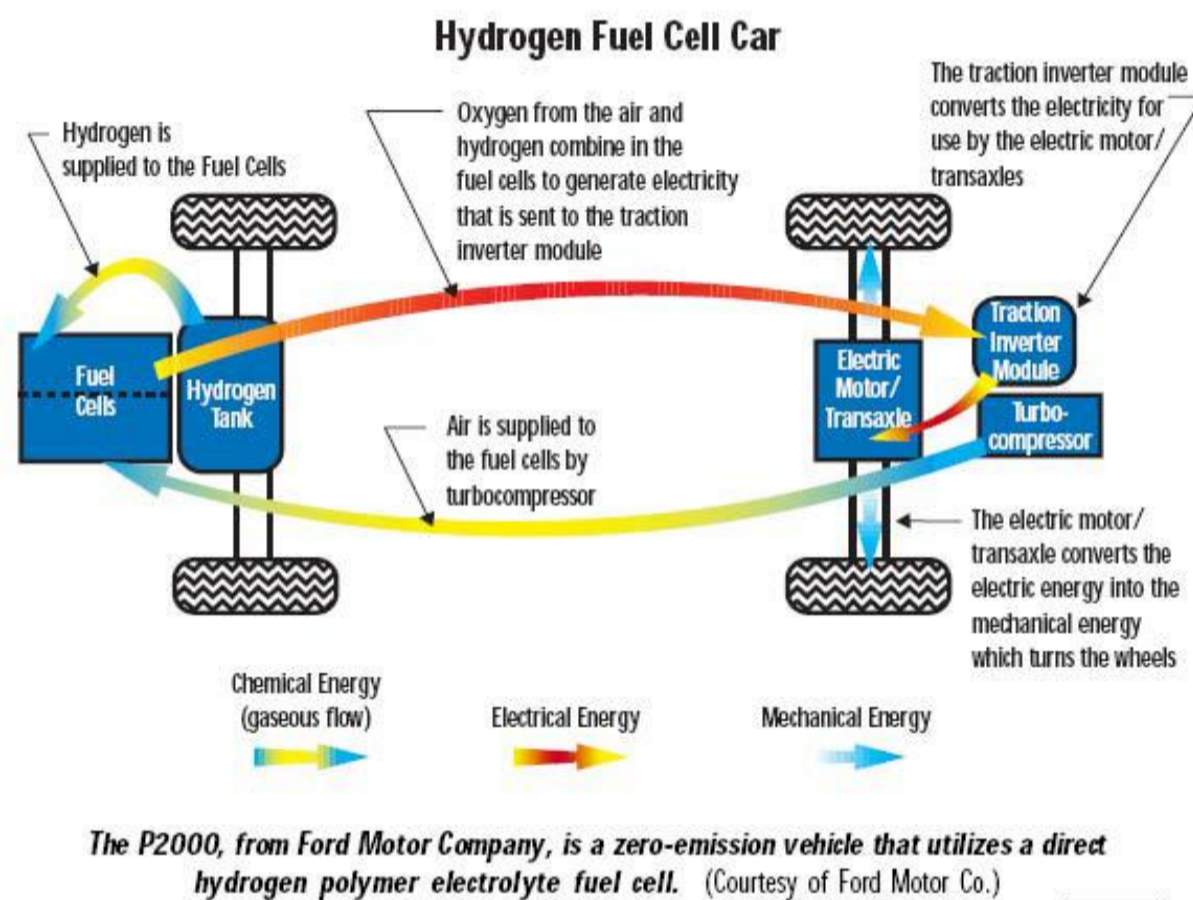
- ❖ τα στοιχεία καυσίμου μεθανόλης (DAFC ή DMFC)
- ❖ τα στοιχεία καυσίμου άνθρακα (DCFC)

Τα στοιχεία καυσίμου τα οποία βρίσκονται σε έντονο ερευνητικό στάδιο είναι τα PEFC ή PEM ή SPEFC (ο τελευταίος όρος είναι παλιότερος και δεν χρησιμοποιείται). Αυτό το στοιχείο καυσίμου έχει ως ηλεκτρολύτη μια μεμβράνη πολυμερούς. Η μεμβράνη αυτή διαχωρίζεται σε θετικά και αρνητικά φορτισμένα ιόντα στην παρουσία νερού. Ο τύπος αυτός του ηλεκτρολύτη είναι ένα πολυμερές δηλαδή ένα πλαστικό με πάχος που κυμαίνεται από 50 ως 150 μικρά. Για την καλύτερη εποπτεία μια μεμβράνη έχει πάχος περίπου όσο 2 με 7 φύλλα χαρτιού. Στην παρουσία νερού τα αρνητικά ιόντα συγκρατούνται πολύ σταθερά στην όλη διάταξη, εναντιθέσει με τα θετικά ιόντα που μπορούν να κινούνται ελεύθερα μέσα στη μεμβράνη. Στην εν λόγω κατηγορία στοιχείων καυσίμου τα θετικά ιόντα είναι τα θετικά ιόντα υδρογόνου, που δίνουν και το όνομα μεμβράνη ανταλλαγής πρωτονίων (proton exchange membrane). Η κίνηση των ιόντων υδρογόνου μέσω της μεμβράνης σε μια κατεύθυνση μόνο από την άνοδο προς την κάθοδο είναι απαραίτητη για τη λειτουργία των στοιχείων καυσίμου. Χωρίς αυτή την κίνηση των ιόντων δεν υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα στο κλειστό κύκλωμα. Η δομή των μεμβρανών αυτών βασίζεται στο τεφλόν και αν και λεπτή, μπορεί να είναι ένας εξαιρετικός διαχωριστής αερίων. Μπορεί να κρατήσει χωριστά το καύσιμο υδρογόνο από τον οξειδωτικό αέρα, χαρακτηριστικό απαραίτητο για την ομαλή λειτουργία. Αν και οι μεμβράνες είναι καλοί αγωγοί των ιόντων δεν άγουν ηλεκτρόνια, ένα άλλο επίσης ιδιαίτερο χαρακτηριστικό. Τα ηλεκτρόνια τα οποία παράγονται στο ένα μέρος του κελιού καυσίμου πρέπει να 'ταξιδέψουν' μέσω ενός εξωτερικού κυκλώματος, στην άλλη μεριά του κελιού καυσίμου ώστε να συμπληρωθεί το κύκλωμα. Αυτή είναι η ηλεκτρική ενέργεια που θα εκμεταλλευθεί το

αυτοκίνητο ή οποιαδήποτε άλλη συσκευή για τη λειτουργία της. Αναφέρθηκε ότι τα ιόντα υδρογόνου και τα ηλεκτρόνια μέσω διαφορετικών διαδρομών καταλήγουν στο άλλο ηλεκτρόδιο από εκείνο στο οποίο παρήχθησαν. Εκεί μαζί με τα μόρια οξυγόνου αντιδρούν ώστε να παράγουν νερό και θερμότητα.

Η διαφορά δυναμικού που μπορεί να έχει ένα κελί καυσίμου είναι πολύ μικρότερη από την ιδανική και είναι της τάξης του ενός Volt. Στις περισσότερες εφαρμογές η διαφορά δυναμικού που απαιτείται είναι πολύ μεγαλύτερη, για παράδειγμα οι ηλεκτρικοί κινητήρες λειτουργούν με διαφορά δυναμικού 200 ως 300 Volt. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο από τα στοιχεία καυσίμου αυτά τοποθετούνται σε σειρά ώστε να σχηματίσουν ένα stack στοιχείων καυσίμου. Για να μειωθεί ο συνολικός όγκος και το βάρος του stack, αντί για δύο συλλέκτες ρεύματος, μόνο μια πλάκα χρησιμοποιείται με πεδίο ροής χωριζόμενο στις δύο πλευρές της πλάκας. Αυτού του τύπου η πλάκα λέγεται διπολική και χωρίζει το ένα κελί από το άλλο, με το να βοηθά στη μεταφορά του υδρογόνου από τη μια μεριά και του αέρα από την άλλη. Η κατασκευή της πλάκας είναι τέτοια ώστε να μην επιτρέπει να την διαπερνούν τα αέρια. Επίσης η εν λόγω πλάκα θα πρέπει να είναι καλός αγωγός των ηλεκτρονίων ώστε τα ηλεκτρόνια που παράγονται στην άνοδο από τη μια μεριά της πλάκας θα πρέπει να άγονται μέσω αυτής στην κάθοδο η οποία βρίσκεται στην άλλη μεριά. Οι δύο πλάκες που βρίσκονται στα άκρα συνδέονται στο εξωτερικό κύκλωμα.

Τα Stack, τα οποία φαίνεται να έχουν μεγάλη εξέλιξη όσον αφορά στην εφαρμογή τους στην αυτοκίνηση, είναι τα PEM στοιχεία καυσίμου και τα στοιχεία καυσίμου αλκαλίων, με τα πρώτα να έχουν ήδη σημαντικό προβάδισμα. Αν και η εφαρμογή τους δε φαίνεται να εξυπηρετεί μόνο την κίνηση του οχήματος, με αντιπροσωπευτικό παράδειγμα την BMW



Σχήμα 9 : Σύστημα μετάδοσης κίνησης με κινητήρα PEM στοιχείο καυσίμου

η οποία θεωρεί τα στοιχεία καυσίμου ως εναλλακτικές μονάδες ενέργειας (APU), εντούτοις η πλειοψηφία της αυτοκινητοβιομηχανίας τα θεωρεί ως αντικαταστάτες των μηχανών εσωτερικής καύσης. Η δυναμική των οχημάτων στοιχείων καυσίμου φαίνεται από τα οχήματα επίδειξης των αυτοκινητοβιομηχανιών που χρόνο με το χρόνο αυξάνονται. Παρόλα αυτά δε σημαίνει ότι ο δρόμος προς τη μετάβαση σε αυτοκίνητα στοιχείων καυσίμου θα είναι απλός. Η δυναμική που έφερε αυτή η νέα τεχνολογία με τις υποσχέσεις για μεγαλύτερες αποδόσεις και καθαρότερο περιβάλλον ώθησε και τις άλλες τεχνολογίες σε μεγαλύτερη εξέλιξη.

Αλήθειες και ψέματα για τα υβριδικά αυτοκίνητα

Όλοι τα έχουμε ακούσει, ξέρουμε όμως τι είναι στην πραγματικότητα;

Νέες τεχνολογίες παρουσιάζονται σε καθημερινή βάση, δυστυχώς δε μαθαίνουμε ποτέ για τις περισσότερες από αυτές, καθώς είτε «**θάβονται**» σε κάποιο συρτάρι, είτε **μπλοκάρονται** λόγω νομικών θεμάτων και **γραφειοκρατίας**. Ωστόσο, ακόμα και σε περιπτώσεις που μια νέα τεχνολογία καταφέρει να επιβιώσει και να αποκτήσει σάρκα και οστά, απαιτούνται ακόμη και χρόνια για να διεισδύσει στην αγορά. Το ίδιο συνέβη και ακόμη συμβαίνει σε ένα βαθμό με τα **υβριδικά οχήματα**, εννοώντας κυρίως τα αυτοκίνητα. Τα πρωτακούσαμε πριν πολλά χρόνια (σχεδόν 15 για την ακρίβεια), είδαμε το πρώτο

υβριδικό στο δρόμο, δίπλα μας, πολύ καιρό αργότερα (χωρίς να δώσουμε μεγάλη σημασία αρχικά), ακούμε τη φράση όλο και συχνότερα την τελευταία πενταετία και έχουμε εξοικειωθεί με την παρουσία των οχημάτων αυτών ανάμεσα στα «κοινά» βενζινοκίνητα/πετρελαιοκίνητα... πόσοι όμως από εμάς γνωρίζουν τι είναι τα υβριδικά, γιατί ονομάζονται έτσι και αν όντως προσφέρουν τα **πλεονεκτήματα** που διαφημίζουν; Μόνο οι κάτοχοί τους (και αυτό ελέγχεται ορισμένες φορές), οι πωλητές τους και οι λίγοι «καμμένοι» με τη μηχανοκίνηση. Μήπως πρέπει να αλλάζει αυτό, σιγά-σιγά;



- ✓ Μειωμένη κατανάλωση
- ✓ Μειωμένες εκπομπές ρύπων
- ✓ Φορολογικά κίνητρα και εκπτώσεις/διευκολύνσεις
- ✓ Ελεύθερη πρόσβαση στα κέντρα των πόλεων, σε λεωφορειολωρίδες
- ✓ Ελεύθερο parking στα κέντρα και σε δημοτικές εγκαταστάσεις
- ✓ Αθόρυβη λειτουργία

Αυτά είναι κάποια από τα βασικότερα **πλεονεκτήματα** των υβριδικών Ι.Χ. σε διάφορες χώρες του κόσμου, για την Ελλάδα συγκεκριμένα αναλυτική λίστα των κινήτρων δίνει το Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής στο **orengov**. Σε κάθε περίπτωση, τα υβριδικά **υπερτερούν** στις περισσότερες περιπτώσεις ενός τυπικού βενζινοκίνητου οχήματος, ειδικά μετά την αύξηση της **τιμής** των **καυσίμων** τα τελευταία χρόνια, αλλά και της διερχόμενης κρίσης. Ωστόσο, νιώθουν «καυτή» την ανάσα των **πετρελαιοκίνητων** που έχουν προοδεύσει αρκετά την προηγούμενη δεκαετία αλλά δυστυχώς για την Ελλάδα, οι πωλήσεις τους ακόμη αφορούν ένα πολύ μικρό ποσοστό των συνολικών πωλήσεων οχημάτων. Παράλληλα, λύσεις όπως η μετατροπή των οχημάτων σε **υγραεριοκίνητα**, εντός ή εκτός αντιπροσωπείας, κρατούν ακόμα ψηλά τις πωλήσεις των συμβατικών Ι.Χ. έναντι των υβριδικών, αν και τα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματά τους φαίνονται σε βάθος χρόνου, με αποτέλεσμα πλέον το υγραέριο να μη φαντάζει και τόσο **συμφέρον** σαν καύσιμο.

Πως δουλεύουν όμως τα υβριδικά οχήματα;

Τα υβριδικά οχήματα σε μορφή πολύ κοντινή στη σημερινή τους, πρωτοεμφανίστηκαν το 2007 με το **Toyota Prius**, ενώ ακολούθησε η **Honda** με το Insight του 2009. Τα πρώτα δοκιμαστική φάση το πρώτο Prius μόλις το 2003. Τα ταχύτατα στις αγορές Ιαπωνίας, όπου σημαντικό ποσοστό οχημάτων! το Prius αποτέλεσε σήμερα η εταιρεία



χρόνια ήταν μια καθαρά της νέας τεχνολογίας, ενώ πουλήθηκε στην Ελλάδα οχήματα αυτά διεδόθηκαν των ΗΠΑ και της πλέον αποτελούν πολύ των συνολικών πωλήσεων Ειδικότερα για την Toyota, μεγάλη **επιτυχία** και προσφέρει τη νέα γενιά

του Prius, αλλά και τα **Yaris** και **Auris** σε υβριδικές μορφές. Η Honda ακολουθεί κατά πόδας, έχοντας ξεφύγει από το «άσχημο» Insight πλέον και κινούμενη σε σωστό δρόμο με το sport CR-Z και το οικονομικό, ευέλικτο υβριδικό **Jazz**. Σε γενικές γραμμές οι Ιάπωνες πρωτοπορούν στα υβριδικά, με άλλους κατασκευαστές όπως η Ford, η Citroen, η BMW και η Mercedes να κάνουν τις κινήσεις του μόλις τα τελευταία χρόνια.

Η αρχή λειτουργίας τους είναι απλή: Παίρνουμε ένα τυπικό μοντέλο με κινητήρα εσωτερικής καύσεως (βενζίνης συνήθως, αλλά και πετρελαίου), μειώνουμε τα κυβικά και την ιπποδύναμή του, ενώ παράλληλα προσθέτουμε έναν ηλεκτροκινητήρα, μαζί με την κατάλληλη τροφοδοσία και χώρο αποθήκευσης ενέργειας (μπαταρία) του. Οι δύο κινητήρες συνδέονται στο τυπικό σύστημα μετάδοσης (σασμάν) του αυτοκινήτου και μπορούν να το κινούν **ταυτόχρονα**, όταν απαιτείται. Το όχημα κινείται σε γενικές γραμμές από τον κινητήρα εσωτερική καύσης, ο οποίος όμως μπορεί να υποβοηθάται από τον ηλεκτροκινητήρα σε μεγάλο βαθμό, χάρη στη μεγάλη ροπή που παράγει στα χαμηλά ο δεύτερος. Με τον τρόπο αυτό, η κατανάλωση μειώνεται σε σημαντικό ποσοστό, ειδικά σε συνθήκες χαμηλού φορτίου, ήτοι μέσα στην πόλη, σε μικρές ή μεσαίας απόστασης διαδρομές, χωρίς ανάγκη για μεγάλη επιτάχυνση.

Η μπαταρία του ηλεκτροκινητήρα **επαναφορτίζεται** κατά το φρενάρισμα του οχήματος, **μετατρέποντας** την κινητική ενέργεια του οχήματος σε ηλεκτρική, ενώ και ο ίδιος ο κινητήρας εσωτερικής καύσης μπορεί να βοηθήσει στην επαναφόρτισή της. Τα μοντέλα αυτά είναι σχετικά οικονομικά λόγω της μικρής μπαταρίας και του μικρού ηλεκτροκινητήρα,

όμως σε συνθήκες (ταχύτητες 100+ πλεονέκτημα της κατανάλωσής μεγάλο πλήγμα, «ζορίζεται» ηλεκτροκινητήρας βοηθήσει σε και είναι τα **hybrids**», με το νέο CR-Z της συνδυάζει 1.500 κυβικών,

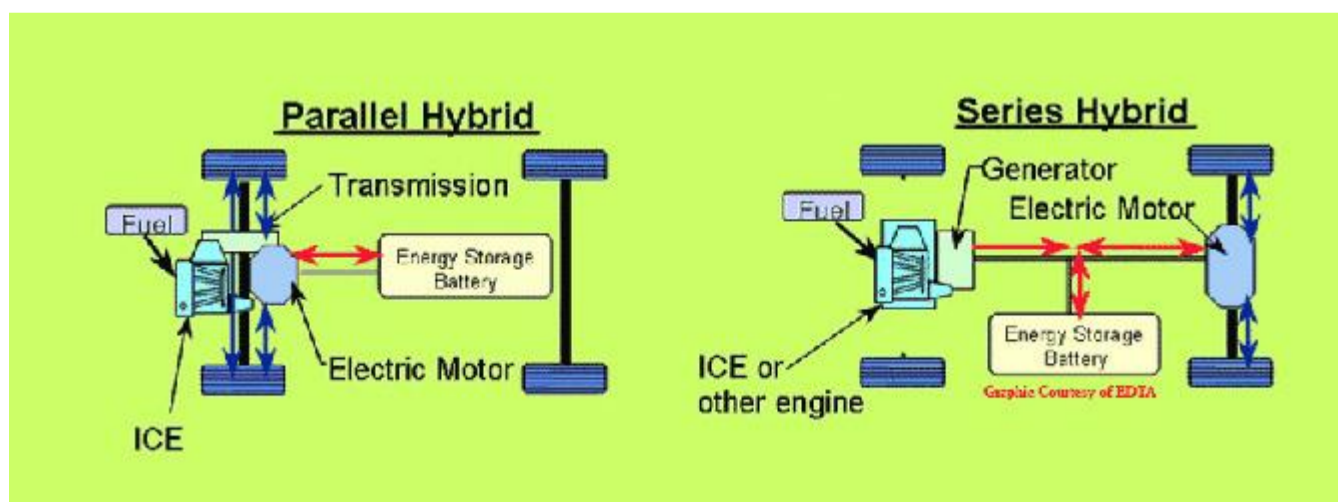


αυτοκινητοδρόμου Km/h), το μειωμένης τους γνωρίζει αφού ο κινητήρας περισσότερο και ο δε μπορεί να τον μεγάλο βαθμό. Αυτά λεγόμενα "**parallel**-τυπικό παράδειγμα Honda, που κινητήρα βενζίνης απόδοσης 112

ίππων με ένα ηλεκτροκινητήρα απόδοσης μόλις 14 ίππων. Ωστόσο, η ροπή του ηλεκτροκινητήρα ανέρχεται στα 80 Nm στις 1.000 rpm (!), άξιος συμπαρασάτης στα 145 Nm στις 4.800 rpm του βενζινοκινητήρα.

Έτερη κατηγορία υβριδικών είναι τα "**series-hybrids**", στα οποία το όχημα κινείται αποκλειστικά από τον **ηλεκτροκινητήρα**. Έτσι, πρέπει να είναι αρκετά πιά ισχυρός και φυσικά να έχει μεγαλύτερη μπαταρία, κάτι που αυξάνει το συνολικό κόστος αγοράς του οχήματος, αλλά και το βάρος του (αυξάνοντας έτσι την κατανάλωση). Κινητήρας εσωτερικής καύσης υπάρχει, όμως μπαίνει σε λειτουργία μόνο για λόγους επαναφόρτισης της μπαταρίας του ηλεκτροκινητήρα. Μπορεί να ακούγεται σαν χαζή ιδέα σε μερικούς, η ύπαρξη **δύο** κινητήρων σε ένα όχημα που κινείται εν τέλει από τον ένα μόνο, όμως η πραγματικότητα είναι πως με τις τωρινές τιμές καυσίμων και την αποδοτικότητα που επιτυγχάνουν αυτού του είδους τα υβριδικά, είναι μια συμφέρουσα επιλογή. Και εδώ αποθηκεύεται ενέργεια κατά το φρενάρισμα του οχήματος, για να προσθεθεί στη μπαταρία, τυπικό παράδειγμα είναι το Chevrolet Volt. Το θετικό στην περίπτωση των «σειριακών υβριδικών»

είναι ότι ακόμα κινητήρας καύσης, καθήκον του φορτίζει τη όμως το τους είναι η απόδοση Αυτός ο υβριδικών δεν είναι αρκετά διαδεδομένος.



χρειάζεται μικρότερος εσωτερικής αφού μόνο είναι να μπαταρία, μειονέκτημά μικρή συνολικά. τύπος



Τέλος, έχουμε τα –αρκετά επιτυχημένα ελέω Toyota- «φουλ» υβριδικά οχήματα (ή power-split, ή series-parallel hybrids), στα οποία συνδυάζονται τα **πλεονεκτήματα** των δύο παραπάνω τύπων για να παράγουν το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, χωρίς τα αδύνατα σημεία τους. Εν ολίγοις, δηλαδή, το όχημα λειτουργεί όπως ένα parallel-hybrid, με κινητήρα καύσης και ηλεκτροκινητήρα σε ταυτόχρονη λειτουργία και μετάδοση κίνησης στους τροχούς, με την ειδοποιό διαφορά του ότι το όχημα μπορεί να κινηθεί και **αποκλειστικά** με τον ηλεκτροκινητήρα, υπό συγκεκριμένες συνθήκες! Έτσι, μέσα στην πόλη, με μικρό φορτίο (λίγο γκάτζι) και σε χαμηλές ταχύτητες (έως 40 Km/h), το όχημα μπορεί να κινείται εντελώς **αθόρυβα**, χωρίς να κάψει σταγόνα καυσίμου και εκπέμποντας **μηδέν** ρύπους! Τυπικό παράδειγμα το Toyota Prius, το πιο διαδεδομένο υβριδικό Ι.Χ. παγκοσμίως και με εκατομμύρια πωλήσεις σε πολλές χώρες. Ασφαλώς, η μπαταρία του δεν έχει μεγάλη **αυτονομία** και εξαντλείται μετά από 1,5-2 Km, από εκεί και έπειτα ενεργοποιείται ξανά ο βενζινοκινητήρας που κινεί το όχημα και την επαναφορτίζει ταυτόχρονα. Με τις μικρές διαδρομές εντός πόλεως να αφορούν καθημερινά πολλούς οδηγούς όμως, ο τρόπος λειτουργίας ενός τέτοιου αυτοκινήτου μπορεί να συμβάλλει σε τεράστια **οικονομικά οφέλη** κάθε χρόνο, για τον κάτοχό του. Και βεβαιώς αυτά τα οχήματα δεν έχουν κανένα πρόβλημα να κινηθούν γρήγορα εντός και εκτός πόλης αν απαιτείται, χάρη στον κινητήρα τους.

Εκτός της «ηλεκτροκίνητης» φύσης τους, όμως, υπάρχουν και άλλες μέθοδοι που εφαρμόζουν οι κατασκευαστές για να μειώσουν την κατανάλωση των υβριδικών οχημάτων. Αυτές περιλαμβάνουν την καλύτερη αεροδυναμική, τα μικρότερου φάρδους και μεγαλύτερης πίεσης αέρα λάστιχα, την CVT μετάδοση (διαρκώς μεταβαλλόμενη) και αρκετές «λεπτομέρειες» που αθροιστικά επιτυγχάνουν το ζητούμενο.

Τι «κρυφά» μειονεκτήματα έχει όμως ένα υβριδικό και κατά πόσο συμφέρει;

Αν τα πράγματα ήταν τόσο «ρόδινα» όσο παρουσιάζονται, γιατί οι **πωλήσεις** υβριδικών δεν έχουν εκτοξευθεί ακόμη παντού, συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας (όπου βρίσκονται κάτω από το 1%); Ένας μεγάλος **αποτρεπτικός** παράγοντας για την αγορά υβριδικού οχήματος, είναι αρχικά η **υψηλή** τιμή τους. Όταν χρειάζεσαι ένα όχημα με μικρή κατανάλωση, είναι λογικό να κατατάσσει στην κατηγορία αγοραστών με περιορισμένο budget. Τα πρώτα υβριδικά που έσπασαν το ψυχολογικό φράγμα των 20.000€ είναι πλέον τα Jazz/Auris/Yaris, καθώς οι περισσότερες εναλλακτικές λύσεις



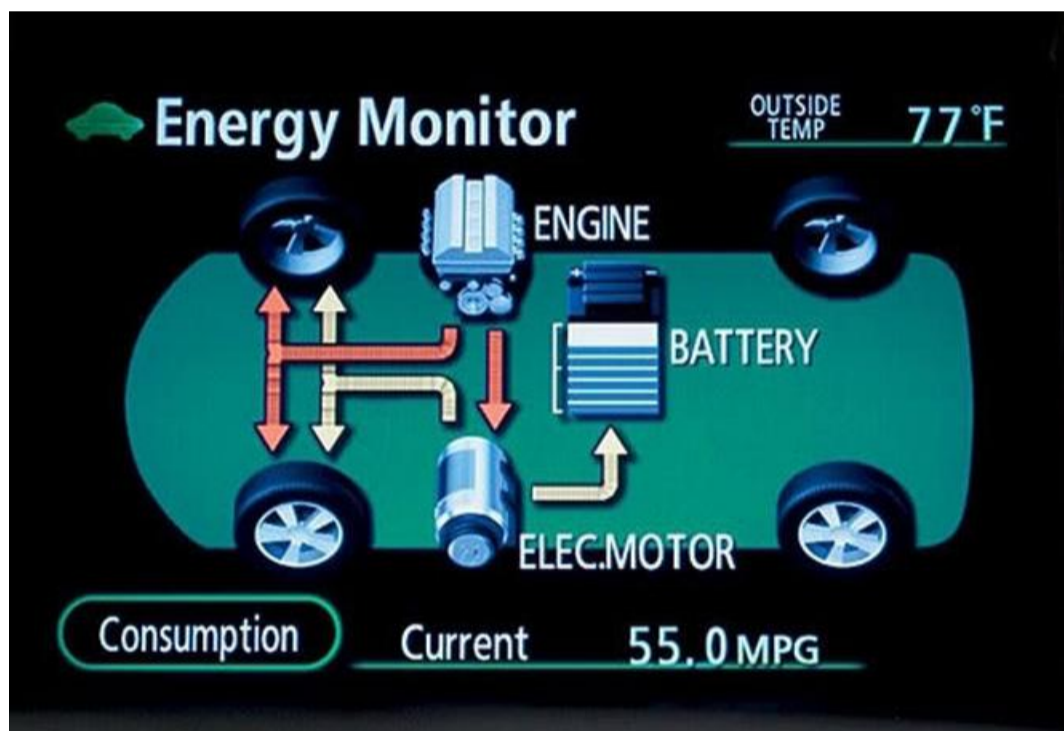
βρίσκονται πολύ πάνω από τις 30-40 χιλιάδες ευρώ, όσο απίθανο κι αν φαίνεται! Υβριδικά μοντέλα της Lexus (π.χ. το RX400h), της BMW (σειρά 5 και 7), ακόμα και της Porsche (Cayenne Hybrid) μπορεί να ξεπερνούν τις 50.000 και 100.000 ευρώ, στοχεύοντας σε εντελώς διαφορετικό target group που δεν έχει πραγματική ανάγκη την **οικονομία καυσίμου**.

Οι πωλήσεις υβριδικών αναμένονται να αυξηθούν σημαντικά (σε ποσοστό επί των συνολικών πωλήσεων) με τα φθηνά μοντέλα των 15-18 χιλιάδων ευρώ, όμως η κρίση και η μειωμένη χρηματοδότηση από τις τράπεζες για αγορά οχημάτων, μοιραία συμπαρασύρει και αυτά τα οχήματα στην πτώση. Παράλληλα, τα **πετρελαιοκίνητα** διαρκώς αυξάνονται, τα ταμπού που τα αφορούν σπάνε σιγά-σιγά, ενώ οι πολύ μικρές καταναλώσεις τους (κάτω από 4-5 lt/100 Km) και οι εκπομπές ρύπων τους που τα κατατάσσουν στα χαμηλότερα κλιμάκια των **τελών κυκλοφορίας** (<100 gr CO₂/Km, μηδενικά τέλη) είναι μια πολύ καλή εναλλακτική επιλογή για όσους θέλουν

οικονομία. Και ας μη ξεχνάμε ότι μικρό, οικονομικό πετρελαιοκίνητο βρίσκεις και με κάτω από 15 χιλιάδικα (π.χ. VW Polo TDI).

Από εκεί και έπειτα, πολλοί υποψήφιοι αγοραστές αποθαρρύνονται από όσα ακούγονται κατά καιρούς για την **αξιοπιστία** και τη διάρκεια ζωής των **ηλεκτρονικών συστημάτων** ενός υβριδικού. Στην πραγματικότητα δεν υπάρχει κανένας «κίνδυνος» εδώ, αφού οι κατασκευαστές δίνουν αρκετά μεγάλες εγγυήσεις (π.χ. η Toyota προσφέρει 5 χρόνια ή 100.000 Km εγγύηση για όλα τα μέρη του υβριδικού συστήματος του Prius/Auris, συμπεριλαμβανόμενης της μπαταρίας), ενώ και οι μπαταρίες καθ'αυτές έχουν αποδείξει ότι δε χάνουν εύκολα την απόδοσή τους και αντέχουν μέχρι και 200-300 χιλιάδες χιλιόμετρα χωρίς πρόβλημα. Μιλάμε για μια περίοδο 5-10 ετών, κατά την οποία ο κάτοχος έχει ωφεληθεί ήδη κατά πολλές χιλιάδες ευρώ. Στην περίπτωση που η μπαταρία εν τέλει παραδώσει πνεύμα, κάποια στιγμή, το κόστος της ανέρχεται περίπου στα 2-2,5 χιλιάδες ευρώ (ανάλογα το μέγεθος μπορεί και περισσότερο), ενώ μπορείτε να βρείτε και κάποια **μεταχειρισμένη** από παλαιότερο όχημα με κάτω από 1000 ευρώ. Μικρό το «ρίσκο» που πολύ πιθανόν να μη πληρώσετε και ποτέ, εκτός αν σκοπεύετε να κρατήσετε το όχημα για μια δεκαετία και παραπάνω. *Άλλος ένας μύθος καταρρίπτεται, λοιπόν.*

Ελπίζουμε να μάθατε κάποια βασικά πράγματα για τα υβριδικά οχήματα και πλέον να τα αντιμετωπίζετε με πιά ανοικτό μυαλό και λιγότερη το κάνετε ήδη. Το είναι ότι πέρα από την τιμή αγοράς σε σχέση υβριδικό μοντέλο και που του κάνετε και τις διανύετε, ένα υβριδικό **κατανάλωσή** σας έως και σε τεράστια συγκεκριμένες 50%, όπως επιπλέον έχετε θέμα της **φορολογίας** φόρος πολυτελείας),



προκατάληψη, εάν δε κύριο συμπέρασμα αρχικά υψηλότερη με το αντίστοιχο, μη ανάλογα με τη χρήση αποστάσεις που μπορεί να **μειώσει** την από 15% τουλάχιστον, ποσοστά σε περιπτώσεις, άνω του περιγράψαμε! Και οικονομικά οφέλη στο (π.χ. δεν επιβάλλεται της κυκλοφορίας

(ελεύθερα στον Δακτύλιο και σε άλλες, «περιορισμένες» περιοχές), ενώ επιβαρύνεται το περιβάλλον σαφώς λιγότερο. Και χωρίς «κρυφές» χρεώσεις σε βάθος χρόνου (όπως π.χ. συνέβη και συμβαίνει με τις εγκαταστάσεις LPG-υγραερίου).

Αρκεί να είστε προετοιμασμένοι για την «ειδική» μεταχείριση που απαιτούν τα υβριδικά οχήματα.

Κοινώς να έχετε «ελαφρύ» πόδι στο γκάζι. Ένα υβριδικό που το ζορίζετε με βίαιες επιταχύνσεις και εν γένει «**βιαστική**» οδήγηση, θα κάψει ελάχιστα λιγότερο από το βενζινοκίνητο, ίσως και περισσότερο ενίοτε! Παράλληλα με την αγορά υβριδικού, καλό είναι να μελετήσετε τις βασικές αρχές της «**οικονομικής οδήγησης**» που κερδίζει όλο και περισσότερους οπαδούς τα τελευταία χρόνια. Πιθανόν να το κάνετε σύντομα και μέσα από τις σελίδες του Gals and Guys, σε σχετικό αφιέρωμα!

Συστήματα ενεργητικής και παθητικής ασφάλειας αυτοκινήτου

Η ασφάλεια των επιβατών είναι μια από τις βασικότερες παραμέτρους που λαμβάνονται υπόψη κατά τη σχεδίαση και τη κατασκευή των σύγχρονων αυτοκινήτων. Τα συστήματα ασφαλείας που εφαρμόζονται στα αυτοκίνητα είναι δύο ειδών. Τα συστήματα ενεργητικής και τα συστήματα παθητικής ασφάλειας.

Συστήματα ενεργητικής ασφάλειας είναι αυτά που παρέχουν τη δυνατότητα στον οδηγό του αυτοκινήτου να κατευθύνει και να ελέγχει τη πορεία του στο δρόμο, αποφεύγοντας τις συγκρούσεις. Τέτοια συστήματα είναι το ABS (σύστημα αντιεμπλοκής των τροχών), BAS (σύστημα δυναμικής επιβράδυνσης) και ASR ή ESR (σύστημα αντιολίσθησης των τροχών).

Συστήματα παθητικής ασφάλειας είναι τα συστήματα του αυτοκινήτου που σε περίπτωση σύγκρουσης, προστατεύουν τον οδηγό και τους υπόλοιπους επιβάτες από τραυματισμούς. Τέτοια συστήματα στο αυτοκίνητο είναι: Οι ζώνες ασφαλείας, οι

προεντατήρες των ζωνών ασφαλείας, τα βυθιζόμενα καθίσματα, οι αερόσακοι οδηγού και συνοδηγού και οι πλευρικοί αερόσακοι.

Συστήματα ενεργητικής και παθητικής ασφάλειας

Ασφάλεια ζωής

Η ασφάλεια των αυτοκινήτων, ενεργητική και παθητική, βασίζεται πλέον ως επί το πλείστον σε ηλεκτρονικά συστήματα που υπόσχονται αποτελεσματική τα ατυχήματα. Το μέλλον της ακούγεται πιο ανιαρό και σίγουρα θα είναι πολύ πιο μεγαλύτερη ανάγκη για μείωση προκαλούνται από την κυκλοφορίας και τις υψηλότερες ως συνέπεια μεγάλους αριθμούς οδήγησε την παγκόσμια εντατικές προσπάθειες για όσο και της παθητικής ασφάλειας



πρόληψη και προστασία από αυτοκίνησης μπορεί να αυτοματοποιημένο, αλλά ασφαλές! Η όλο και των ατυχημάτων, τα οποία αυξανόμενη πυκνότητα της ταχύτητες και τα οποία έχουν νεκρών και τραυματιών, αυτοκινητοβιομηχανία σε βελτίωση τόσο της ενεργητικής των οχημάτων.

Ως "ενεργητική ασφάλεια" ορίζεται το σύνολο των τεχνολογιών και των μερών που επιτρέπει στο όχημα και στον οδηγό να αποφύγει ένα ατύχημα (τιμόνι, φρένα, αναρτήσεις, ελαστικά, κ.τ.λ.), ενώ στον όρο "παθητική ασφάλεια" συμπεριλαμβάνεται κάθε σύστημα που στοχεύει στην προστασία των επιβατών στην περίπτωση που συμβεί ατύχημα. Ας γνωρίσουμε τα πιο βασικά συστήματα κάθε κατηγορίας, ρίχνοντας στο τέλος και μια ματιά στις νέες τάσεις και εφαρμογές, που αρχίζουν να εξοπλίζουν τα νέα αυτοκίνητα!

Ενεργητική ασφάλεια- EBD, ο συνεργάτης

Προλαμβάνοντας το ατύχημα **Εν αρχή το ABS**, Το Σύστημα Αντιμπλοκαρίσματος Τροχών ή ABS (Anti-lock Braking System), που εφαρμόστηκε αρχικά στην αεροπορική βιομηχανία, στοχεύει στην αποτροπή του μπλοκαρίσματος των τροχών στην περίπτωση που υπάρξει απότομο οδηγός να έχει "τιμόνι" και να μπορεί να πιθανό εμπόδιο και αφ'ετέρου να Ειδικοί αισθητήρες "διαβάζουν" την και όταν ανιχνευτεί το μπλοκάρισμα ενός κεντρική ηλεκτρονική μονάδα ECU, ώστε δευτερολέπτου η πίεση πέδησης (με τη απελευθερώσει η δαγκάνα το δίσκο και να τον ξαναφρενάρει μετά (πλέον με ικανότητα πάνω 15 φορές το δευτερολέπτο!). Τα σύγχρονα ABS είναι τετρακάναλα και διαθέτουν αισθητήρα και ικανότητα σχετικού ελέγχου σε κάθε τροχό ξεχωριστά, ενώ είναι απαλλαγμένα από το χαρακτηριστικό τρέμουλο του πεντάλ φρένων των πρώτων γενεών...



φρενάρισμα, έτσι ώστε αφ'ετέρου; ενός ο εκτελεί ελιγμούς για να αποφύγει το μειωθεί η απόσταση ακινητοποίησης. περιστροφική ταχύτητα του κάθε τροχού από αυτούς, δίνεται εντολή από την να ελαττωθεί μέσα σε εκατοστά του βοήθεια ηλεκτροβαλβίδων), για να

Το πρώτο αυτοκίνητο με ABS ήταν το πρωτοποριακό Jensen FF του 1966, αλλά για μοντέλο ευρείας παραγωγής η πρωτιά ανήκει στη Mercedes S-Class W116 και στην BMW Σειρά 7 του 1978 με σύστημα της Bosch. Σήμερα το ABS είναι υποχρεωτικό σε όλα τα αυτοκίνητα.

Το EBD (Electronic Brake Distribution) συνδυάζεται με το ABS με σκοπό την κατανομή της πίεσης του συστήματος πέδησης ανάμεσα στους δύο άξονες. Για παράδειγμα, σε μια ευθεία το την πίεση στους πίσω τροχούς, ώστε το αυτοκίνητο να επιβραδύνει πιο στροφές η αναλογία πίεσης στον πίσω άξονα είναι φυσικά μικρότερη, αποφευχθεί το φαινόμενο της υπερστροφής. Καθιερωμένο θεωρείται σύστημα που βοηθάει στο φρενάρισμα πανικού EBA (Emergency Brake Alfa Romeo λανσάρισε πρόσφατα το prefil, ένα σύστημα που αν απότομο άφημα του γκαζιού, αυξάνει την πίεση στο κύκλωμα πέδησης,



EBD αυξάνει σύντομα. Στις ώστε να πλέον και το Assist), ενώ η αντιληφθεί έτσι ώστε

πατώντας ο οδηγός το μεσαίο πεντάλ, να έχει άμεση απόκριση και μικρότερες αποστάσεις φρεναρίσματος.

Αντισπίν, ASR, TCS, ή όπως αλλιώς

Αν το ABS ελέγχει το μπλοκάρισμα των τροχών, το σπινάρισμα των κινητήριων τροχών. Ίδιοι αισθητήρες με την περιστροφική ταχύτητα του κάθε κινητήριου τροχού περιστροφής, τότε δίνεται εντολή από την κεντρική φρεναριστεί ο τροχός που σπινάρει. Αν αυτό δεν είναι του κινητήρα επεμβαίνει και στον κινητήρα, μειώνοντας



αντισπίν κοντρολάρει το αυτούς του ABS αντιλαμβάνονται και όταν υπάρξει διαφορά υπολογιστική μονάδα, ώστε να αρκετό, τότε η ηλεκτρονική μονάδα τις στροφές λειτουργίας του.

Ανάλογα με τον κατασκευαστή, το σύστημα περιορισμού ονομάζεται "TCS" (Traction Control System), "ASR" (Acceleration Slip Regulation), κ.ά.

Το αντισπίν καταστέλλει άμεσα τέτοιες καταστάσεις που μπορεί να φέρουν σε δύσκολη θέση τον οδηγό.

Το σωτήριο ESP

Το ESP (Electronic Stability Program) άρχισε να προσφέρεται σε μαζική παραγωγή από την Bosch το 1995 (τα πρώτα αυτοκίνητα ήταν πάλι η τότε Mercedes S-Class και η BMW Σειρά 7), στοχεύει στη διατήρηση της δυναμικής ισορροπίας του οχήματος και χρησιμοποιεί τους ίδιους αισθητήρες με το ABS για τη μεταφορά των δεδομένων, σε ξεχωριστή ωστόσο μονάδα επεξεργασίας. Βέβαια, για τη λειτουργία του ESP απαιτούνται και περισσότερα "αισθητήρια όργανα", όπως αυτό που αντιλαμβάνεται τη γωνία του τιμονιού ή τη θέση του γκαζιού, αλλά και αισθητήρες πλευρικής επιτάχυνσης και περιστροφής (yaw sensor), που "διαβάζουν" αντίστοιχα το μέγεθος της αποσταθεροποίησης και την απόκλιση του οχήματος από τον κάθετο άξονά του.



Η αριστερή πολυτελής Mercedes δεν διαθέτει ESP, όπως η δεξιά

Όταν διαπιστωθεί διατάραξη της ισορροπίας του οχήματος από τον αισθητήρα περιστροφής, τότε η μονάδα ελέγχου δίνει εντολή στο σύστημα πέδησης να ενεργοποιηθεί ανεξάρτητα σε κάθε τροχό, μειώνοντας το φαινόμενο υποστροφής ή υπερστροφής. Αν αυτό δεν είναι αρκετό, τότε ο εγκέφαλος του κινητήρα μειώνει και τη ροπή. Στα τελευταίας γενιάς συστήματα υπάρχει και αισθητήρας κλίσεων για αποτροπή των ανατροπών -ειδικά σε SUV οχήματα. Στα περασμένης γενιάς ESP η ταχύτητα επεξεργασίας των δεδομένων ήταν περιορισμένη, με αποτέλεσμα τα εν λόγω συστήματα να είναι αρκετά ευαίσθητα. Σήμερα όμως η ταχύτητά τους είναι εξαιρετικά μεγάλη, με αποτέλεσμα την ακριβέστερη και ταχύτερη επεξεργασία των δεδομένων, άρα και καλύτερη απόδοση του όλου συστήματος. Αν και "ESP" είναι η συνηθισμένη ονομασία του, υπάρχουν εταιρείες που υιοθετούν άλλες ονομασίες, όπως "DSC" η BMW, "PSM" η Porsche, "VDC" η Alfa Romeo, κ.ά.

Ξέρετε ότι...

Η Motor Press υπήρξε πρωτοπόρος και στα τεστ ενεργητικής ασφάλειας, το πρώτο από τα οποία πραγματοποιήθηκε 17 χρόνια πριν σε πίστα.

Το ESP είναι καθοριστικό σύστημα για την αποφυγή δυσάρεστων καταστάσεων.



EDL, CBC και λοιπές δημοκρατικές δυνάμεις

Ένα από τα συστήματα που έχουν άνθιση τελευταία είναι ο ηλεκτρονικός έλεγχος του διαφορικού, που επιτρέπει την ομαλή μετάδοση της ροπής στους τροχούς και κατ'επέκταση στο οδόστρωμα. Αν κάποιος από τους κινητήριους

τροχούς σπινάρει, τότε το EDL (Electronic differential lock) αντιλαμβάνεται την όλη κατάσταση, μειώνει τη ροπή στον τροχό που ολισθαίνει και την μεταβιβάζει σε αυτόν με την καλύτερη πρόσφυση. Στην πραγματικότητα πρόκειται για ένα ηλεκτρονικό "μπλοκέ" διαφορικό, το οποίο συνεργάζεται άψογα με τα συστήματα ESP και ASR. Το γνωρίσαμε πρώτα στα μοντέλα της Audi. Από την άλλη μεριά, η BMW προσφέρει το CBC (Cornering Brake Control), που μειώνει τους κινδύνους αποσταθεροποίησης ενός αυτοκινήτου όταν ο οδηγός φρενάρει πάνω σε μια στροφή...

Τεχνολογικά άλματα

Ένα από τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο οδηγός είναι η ορατότητα στις τυφλές γωνίες του αυτοκινήτου. Τη λύση έδωσε η Volvo με το **BLIS (Blind Spot Info System)**, το οποίο με τη χρήση ειδικών καμερών ειδοποιεί τον οδηγό με έντονο φως, που ανάβει στο ύψος των καθρεφτών ότι υπάρχει όχημα στις επίμαχες γωνίες του δικού του οχήματος. Τελευταία το **Lane Assist** ειδοποιεί ηχητικά και οπτικά τον οδηγό σε περίπτωση ακούσιας αλλαγής λωρίδας, ενώ σε πιο εξελιγμένη μορφή του συνεργάζεται με το τιμόνι, το οποίο στρέφει ελαφρώς προς τη σωστή κατεύθυνση! Η BMW και η Mercedes λανσάρισαν υπέρυθρες κάμερες που βλέπουν μπροστά και απεικονίζουν σε κάμερα τη νύχτα τυχόν πεζούς, ενώ πρακτικό θεωρείται το σύστημα **Auto High Beam**, που σβήνει αυτόματα τους προβολείς σε περίπτωση που εντοπιστεί προπορευόμενο ή αντιθέτως διερχόμενο όχημα. Το 1998 στην S-Class παρουσιάστηκε το πρώτο σύστημα ενεργού **cruise control** (Active Cruise Control). Σήμερα η νεότερη γενιά του διατηρεί αυτόματα μια, εκ των προτέρων καθορισμένη απόσταση από το προπορευόμενο αυτοκίνητο, ακόμη και σε ταχύτητες μικρότερες από 30 χλμ./ώρα, μέχρι και την πλήρη ακινητοποίηση του αυτοκινήτου!

Αυτοματοποίηση τώρα!

Υπάρχουν δεκάδες συστήματα που βοηθούν τον οδηγό να ελέγχει το αυτοκίνητο έτσι ώστε να αποφεύγονται οι δύσκολες καταστάσεις. Ακόμα και οι αισθητήρες βροχής και φώτων που ενεργοποιούν τους κατάλληλους μηχανισμούς ταχύτητας και χωρίς ο οδηγός να παίρνει τα χέρια του από το τιμόνι, αποτελούν με τον τρόπο τους συστήματα ενεργητικής ασφάλειας. Όπως και τα LED φώτα ημέρας εμπρός, τα LED πίσω φώτα, τα run flat ελαστικά, η σωστή εργονομία και θέση οδήγησης, η ορατότητα, ο σωστός κλιματισμός, που θα διατηρήσει "φρέσκο" τον οδηγό, και το Opel Eye, που "διαβάζει" τις πινακίδες του ορίου ταχύτητας και απαγόρευσης/προσπέρασης και εμφανίζει τις σχετικές ενδείξεις στον πίνακα οργάνων ή Head Up Display. Ακόμα και συστήματα που βοηθούν στην καλύτερη λειτουργία του κινητήρα, που θα εξασφαλίσει με τη σειρά του μεγαλύτερη ικανότητα σε ένα προσπέρασμα, αποτελούν στοιχεία ενεργητικής ασφάλειας. Τίποτα όμως δεν μπορεί να υποκαταστήσει τον οδηγό και τους νόμους της φυσικής. Άλλωστε η διεθνής νομολογία δεν επιτρέπει σε κανένα σύστημα να ανακτήσει 100% τον έλεγχο του αυτοκινήτου και τα πάντα λειτουργούν βοηθητικά. Μέχρι σήμερα τουλάχιστον...

Το ACC φρενάρει ή επιταχύνει αυτόματα το αυτοκίνητο, έτσι ώστε να διατηρείται σταθερή απόσταση από το προπορευόμενο όχημα με τη χρήση cruise control στην εθνική οδό.



Υποχρεωτικό από το 2012

Το ευρωπαϊκό κοινοβούλιο αποφάσισε την τοποθέτηση του ηλεκτρονικού συστήματος ευστάθειας (ESC, Electronic Stability Control) στο σάνταρ εξοπλισμό όλων των νέων επιβατικών και επαγγελματικών αυτοκινήτων που θα κυκλοφορήσουν στην ευρωπαϊκή αγορά από το 2012. Ο κανονισμός έχει ήδη περάσει από το κοινοβούλιο και το μόνο που απομένει είναι να πέσουν οι υπογραφές και των αρμοδίων του συμβουλίου. Η ύπαρξη του



ESC στο βασικό εξοπλισμό όλων των νέων αυτοκινήτων είναι κάτι ανάλογο με ό,τι είχε γίνει με το ABS και στόχος της Κομισιόν είναι η βελτίωση της οδικής ασφάλειας, που προκύπτει από την τεχνολογική αναβάθμιση των σύγχρονων αυτοκινήτων.

Το πρώτο ολοκληρωμένο σύστημα ESP (έκδοση 5.0) του 1995 ζύγιζε 4,3 κιλά, ενώ η 10η γενιά που λανσαρίστηκε φέτος, μόλις 1,6 κιλά!

Παθητική ασφάλεια

Η «αγία» ζώνη

Χωρίς αμφιβολία το σημαντικότερο σύστημα παθητικής ασφάλειας! Και είναι η Volvo που το 1959 εφάρμοσε στα αυτοκίνητά της κάτι που υπήρχε στην Αεροπορία από το 1913... Στην Ευρώπη, η Γαλλία έκανε υποχρεωτική τη χρήση της ζώνης ασφαλείας στις αστικές περιοχές το 1973 και η Σουηδία το 1975 έκανε υποχρεωτική τη χρήση τους στα μπροστινά καθίσματα. Από το 1993 είναι υποχρεωτικό σε όλη την Ευρώπη να υπάρχουν ζώνες ασφαλείας για όλες τις θέσεις στα αυτοκίνητα.



Η ζώνη ασφαλείας εφαρμόστηκε για πρώτη φορά σε αυτοκίνητο από τη Volvo το 1959.

Σήμερα οι ζώνες είναι αυτόματες ("κλειδώνουν" με τη βοήθεια της αδράνειας), ρυθμιζόμενες σε ύψος και διαθέτουν προεντατήρες, που με πυροκροτικό μηχανισμό τεντώνουν πριν λειτουργήσουν με το βάρος του σώματος, εξασφαλίζοντας χιλιοστά του δευτερολέπτου που μπορεί να φανούν κρίσιμα. Στη Βόρεια Αμερική, από τις αρχές της δεκαετίας του 1970 τοποθετήθηκε σε όλα τα αυτοκίνητα ένα σύστημα υπενθύμισης χρήσης της ζώνης ασφαλείας για τους επιβάτες που κάθονται μπροστά. Σήμερα είναι σχεδόν καθολικό. Οι ζώνες ασφαλείας ελαττώνουν σημαντικά τον κίνδυνο θανάτου ή σοβαρού τραυματισμού. Επίσης, πρέπει να τονιστεί η αναγκαιότητα χρήσης τους και στα πίσω καθίσματα. Ιδιαίτερα μάλιστα για τις μετωπικές προσκρούσεις, οι μελέτες δείχνουν ότι αν οι πίσω επιβάτες δε φορούν ζώνη, τότε εκτοξεύονται μπροστά, συνθλίβοντας τους μπροστινούς και σχεδόν πενταπλασιάζουν τον κίνδυνο θανάτου για τους μπροστινούς που τις φορούν.



Η ζώνη ασφαλείας εφαρμόστηκε για πρώτη φορά σε αυτοκίνητο από τη Volvo το 1959.

Αμάξωμα

Σίγουρα ένα από τα βασικά στοιχεία ενός αυτοκινήτου σχετικά με την παθητική του ασφάλεια είναι το αμάξωμα ή, με άλλα λόγια, τα θεμέλιά του. Οι κατασκευαστές φροντίζουν για τη σχετική ακαμψία της καμπίνας των επιβατών, έχοντας μεριμνήσει να την περιφρουρήσουν με ενισχυμένα υλικά, μπάρες στις πόρτες, ανθεκτικές τραβέρσες, αλλά και εμπρός και πίσω ζώνες ελεγχόμενης παραμόρφωσης. Αυτές είναι έτσι σχεδιασμένες με μαλακότερα υλικά, ώστε να απορροφούν την ενέργεια που εκλύεται σε μια σύγκρουση. Μπορεί να στραπατσάρονται, αλλά η καμπίνα των επιβατών μένει το δυνατόν άθικτη. Σήμερα όλα τα αμαξώματα σχεδιάζονται με ειδικά προγράμματα σε πανίσχυρους υπολογιστές, γίνονται χιλιάδες εικονικές δοκιμές



πρόσκρουσης, βασισμένες σε μαθηματικά μοντέλα, και έτσι, όταν έρθει η ώρα της δοκιμής των πρωτότυπων, τα αποτελέσματα είναι λίγο-πολύ γνωστά, με αποτέλεσμα να εξοικονομούνται χρόνος και χρήμα.

Οι ζώνες ελεγχόμενης παραμόρφωσης εμπρός και πίσω απορροφούν την εκλυόμενη ενέργεια σε μια σύγκρουση.

Αερόσακοι για συμπλήρωμα

Ο αερόσακος είναι γνωστός και ως συμπληρωματικό προς τη ζώνη ασφαλείας σύστημα συγκράτησης - SRS (supplementary restraint system). Το σύστημα περιλαμβάνει ένα σάκο σχεδιασμένο κατάλληλα, διάρκειας μιας πρόσκρουσης να φουσκώνει και να τον/τους επιβάτες στους οποίους απευθύνεται χτυπήματα στις εσωτερικές επιφάνειες του εντολή για την ενεργοποίηση δίνεται από μια που παίρνει στοιχεία από αισθητήρες αρνητικών έναν πυροκροτητή, που δημιουργεί μια μίνι υλικό με βάση τη νιτρική αμμωνία, τα αέρια του αργό) φουσκώνουν τον αερόσακο. Μετά από δευτερολέπτου, ο αερόσακος ξεφουσκώνει για προστασία από την υπερβολική αύξηση της πίεσης στο εσωτερικό του αυτοκινήτου (κυρίως όταν τα παράθυρα είναι κλειστά). Αερόσακοι άρχισαν να χρησιμοποιούνται επίσημα στην Αμερική το 1974 από τη Chevrolet, αλλά το μειωμένο ενδιαφέρον έφερε το 1976 τη διακοπή της παραγωγής τους. Το 1980 η Mercedes τους έφερε ξανά στο προσκήνιο με την S-Class W126. Από το 1986 άρχισε να προσφέρεται και αερόσακος συνοδηγού. Το 1987 η Porsche 944 Turbo έγινε το πρώτο αυτοκίνητο παραγωγής με δύο στάνταρ αερόσακους. Σήμερα, εκτός από τους μετωπικούς, υπάρχουν πλευρικοί, για προστασία από τις αντίστοιχες συγκρούσεις, αεροκουρτίνες, κολόνες, αλλά και γονάτων οδηγού! Η Toyota πρόσφατα παρουσίασε και αερόσακους για τη ζώνη ασφαλείας των πίσω επιβατών, όπως και για ανάμεσα στο πίσω κάθισμα! Σήμερα οι πιο εξελιγμένοι μετωπικοί αερόσακοι λειτουργούν με βάση και το βάρος των επιβατών και έχουν πολλαπλά στάδια ανοίγματος για αποτελεσματικότερη προστασία. Ο αερόσακος φουσκώνει μέσα σε 40 χιλιοστά του δευτερολέπτου και η ταχύτητα ανοίγματος συνήθως είναι 240 - 320 χλμ./ώρα. Εδώ πρέπει να τονιστεί, ότι ο αερόσακος ενεργοποιείται υπό συγκεκριμένες συνθήκες και ταχύτητες άνω των 16 - 19 χλμ./ώρα.



αυτό έτσι ώστε κατά τη προφυλάσσει από βίαια αυτοκινήτου. Η κεντρική μονάδα, g και ενεργοποιεί έκρηξη σε ειδικό οποιού (άζωτο ή χιλιοστά του

Crash tests

Σημαντικό ρόλο στην παρατήρηση της συμπεριφοράς των αυτοκινήτων στις συγκρούσεις παίζουν τα crash tests. Με τη βοήθεια των ηλεκτρονικών υπολογιστών σήμερα, οι κατασκευαστές είναι σε θέση να πραγματοποιούν χιλιάδες εικονικές συγκρούσεις και να δίνουν κατάλληλες προδιαγραφές στα πρωτότυπα, που θα δοκιμαστούν στη διάρκεια της εξέλιξης ενός μοντέλου. Έτσι γίνεται εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος. Φυσικά δοκιμές πρόσκρουσης γίνονται και στα έτοιμα προς παραγωγή μοντέλα, ενώ crash tests σε αυτοκίνητα παραγωγής πραγματοποιούν και ανεξάρτητοι οργανισμοί, όπως ο Euro NCAP, βαθμολογώντας το κάθε αυτοκίνητο ξεχωριστά.



Ενεργά προσκέφαλα και άλλα



Στις μέρες μας έχει επεκταθεί η χρήση των ενεργών προσκέφαλων. Σε περίπτωση σύγκρουσης στο πίσω μέρος, τα προσκέφαλα αυτά μετακινούνται προς τα εμπρός μέσα σε 20 χιλιοστά του δευτερολέπτου, συγκρατώντας μαλακά το κεφάλι, όταν κινηθεί πάλι προς τα πίσω. Αποσπώμενα πεντάλ, κολόνα τιμονιού που υποχωρεί, είναι μερικά πιο απλά συστήματα παθητικής ασφάλειας, για να πάμε και σε πιο σοφιστικέ, όπως οι αυτόματα εκτιναζόμενες μπάρες/προσκέφαλα για τους πίσω επιβάτες ανοιχτών τετραθέσιων αυτοκινήτων, σε περίπτωση ανατροπής.

περίπτωση ανατροπής.

Τα ενεργά προσκέφαλα υπόσχονται αποτελεσματική προστασία του αυχένα κατά τις οπίσθιες συγκρούσεις.

Οι νέες τεχνολογίες...

Τα δεδομένα στην ασφάλεια των αυτοκινήτων αλλάζουν καθημερινά, κυρίως λόγω της εξέλιξης των ηλεκτρονικών. Οι εξελίξεις στην παθητική ασφάλεια στοχεύουν κυρίως σε περίπτωση ατυχήματος με αυτοκίνητο, ενώ ασφάλεια, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μεταξύ των οχημάτων, αλλά και οι τεχνολογίες που να επιβραδύνει δραστικά, αν γίνει αντιληπτός ο ρίξουμε λοιπόν μια ματιά στο μέλλον της ασφάλειας. πρωτοείδαμε στην Jaguar XK και πλέον σε αρκετά E-Class, BMW σειρά 5, Citroen C6, κ.ά. Το ενεργό αυτόματα και ταχύτατα μερικά εκατοστά κατά τη σύγκρουση με πεζό και μετά υποχωρεί στην αρχική του θέση. Με αυτό τον τρόπο εκτιμάται ότι μειώνονται οι πιθανότητες θανάσιμου τραυματισμού ενός πεζού.



στην προστασία των πεζών σχετικά με την ενεργητική εξέλιξη της επικοινωνίας επιτρέπουν στο αυτοκίνητο κίνδυνος ατυχήματος. Ας **Ενεργό καπό.** Το μοντέλο, όπως η Mercedes καπό λοιπόν ανασηκώνεται

Συμπεράσματα

Αν και η παρούσα κατάσταση δεν είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντική για μια μετάβαση σε ένα ενεργειακό καθεστώς που θα βασίζεται στο Υδρογόνο, εντούτοις η δραστηριότητα γύρω από αυτό τον σκοπό όλο και αυξάνει, μιας και οι λόγοι που επιτάσσουν μια τέτοια αλλαγή είναι πολύ σημαντικοί. Κάτι τέτοιο αναμφισβήτητα θα επηρεάσει και το αυτοκίνητο.

Σήμερα ένα όχημα που θα κινείτο με στοιχεία καυσίμου θα κόστιζε περίπου 10 φορές περισσότερο από ένα αντίστοιχο συμβατικό. Το σημαντικότερο στοιχείο για την αγορά ενός οχήματος από τη στιγμή που κρίνεται ικανοποιητικό όσον αφορά στα λειτουργικά του χαρακτηριστικά είναι το κόστος του. Οι παρούσες τιμές των αυτοκινήτων στοιχείων καυσίμου είναι μεταξύ των 2000 και 6000 \$ ανά kW. Ο στόχος που πρέπει να φτάσουν τα αυτοκίνητα με τη συγκεκριμένη τεχνολογία είναι τα 50 με 100 \$ ανά kW, τιμή που θα ανταποκρίνεται σε όλη τη διάρκεια ζωής του αυτοκινήτου. Η συνολική επένδυση για τη μετάβαση σε εγκαταστάσεις που θα παρέχουν υδρογόνο αντί βενζίνης ανέρχεται στα 1 ως 5 τρισεκατομμύρια δολάρια. Ένα άλλο σημαντικό στοιχείο για τα οχήματα είναι η αυτονομία την οποία αυτά προσφέρουν. Τα 400 με 500 χιλιόμετρα είναι το αποδεκτό όριο το οποίο θα πρέπει να πληροί ένα όχημα ή αλλιώς 300 μίλια. Τα αυτοκίνητα στοιχείων καυσίμου έχουν καταφέρει να εκπληρώσουν αυτό το στόχο ενώ όσο η τεχνολογία γίνεται πιο οικεία τόσο πιο μεγάλη αυτονομία θα επιτυγχάνεται.

Η απάντηση στο ερώτημα για το πώς θα μοιάζει το αυτοκίνητο 25 με 50 χρόνια από σήμερα είναι πολύ δύσκολη.

Εντούτοις η εκτίμηση που μπορεί να γίνει για τις επιμέρους τεχνολογίες που θα το περιβάλλουν είναι ότι θα είναι πιο αυτοματοποιημένο. Τα υλικά που θα αποτελούν το αυτοκίνητο θα είναι στην πλειοψηφία τους πολυμερή και θα προέρχονται σε μεγάλο βαθμό από τη Βιομάζα. Η 'μηχανή' του μέλλοντος θα είναι στοιχεία καυσίμου ενώ η αποθήκευση του Υδρογόνου θα γίνεται σε νανοδομές νανοσωλήνων άνθρακα. Το Υδρογόνο θα προέρχεται σε μεγάλο ποσοστό από Α.Π.Ε..

Όσον αφορά στον ελληνικό χώρο η δραστηριότητα του Κ.Α.Π.Ε. στο νησί της Μήλου για τη λειτουργία του πρώτου ελληνικού νησιού Υδρογόνου, αλλά και την κίνηση οχημάτων με στοιχεία καυσίμου αποτελούν ελπιδοφόρες κινήσεις.

Πολύ ενδιαφέρουσα θα ήταν η κατασκευή ενός δεύτερου ελληνικού αυτοκινήτου σε συνεργασία της ΕΛ.ΒΟ και του κυρίου Βαρσιώτη, αυτή τη φορά όμως με στοιχεία καυσίμου αντί για μηχανή εσωτερικής καύσης.

Αδήριτη ανάγκη για όλον τον πλανήτη είναι η έγκαιρη στροφή προς άλλες πηγές ενέργειας, κυρίως προς καθαρές πηγές, επεσήμανε ο ομιλητής. Και εξήγησε ότι αυτό συνεπάγεται αλλαγή πλεύσης στην τεχνολογία των συστημάτων κίνησης και μέσων μεταφοράς. Η εναλλακτική λύση προσφέρεται από τη χρήση της ηλεκτροκίνησης.

Στην Ελλάδα παρατηρείται απελπιστικά μεγάλη καθυστέρηση στην ηλεκτροκίνηση και ιδιαίτερα στην εφαρμογή της αμιγούς ηλεκτροκίνησης των τρένων, σε συνδυασμό με την εγκατάσταση διπλής γραμμής.

Οι προοπτικές συγκλίνουν στην εκτίμηση ότι μέσα στις επόμενες δύο δεκαετίες θα διαδοθεί η χρήση των μικρών, μεσαίων, μεγάλων ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων, ενώ παράλληλα θα μειώνεται ο αριθμός των αυτοκινήτων με μηχανή εσωτερικής καύσης. Τα υβριδικά αυτοκίνητα θα αποτελέσουν το μεταβατικό στάδιο για δύο ως τρεις δεκαετίες.

Η Ελλάδα και η Ευρώπη δείχνουν αδράνεια στον τομέα των ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Οι ευρωπαϊκές χώρες, συμπεριλαμβανομένης και της Ελλάδας, πρέπει άμεσα να επεξεργαστούν τα θεσμικά μέτρα που συνεπάγεται αυτή η τεχνολογική αλλαγή. Για τον σκοπό αυτόν χρειάζονται προγράμματα κρατικών κοινοτικών επενδύσεων, ενώ οι χρήστες δεν πρέπει να διστάζουν να αποκτήσουν στο παρόν στάδιο τα κυκλοφορούμενα ήδη και παραγόμενα υβριδικά αυτοκίνητα.

Έξυπνα συστήματα Αυτοκινήτου - Αυτοματισμοί

Αυτόματος πιλότος στο αυτοκίνητο

Η BMW κατασκεύασε τα δύο πρώτα αυτοκίνητα που μπορούν να ταξιδέψουν μόνα τους, χωρίς καμία παρέμβαση από τον οδηγό. Πρόκειται για τις δύο πρωτότυπες 5άρες, οι οποίες έχουν ενταχθεί στο πρόγραμμα Connected Drive, το οποίο πειραματίζεται με τον... αυτόματο πιλότο στα αυτοκίνητα.



Οι δύο 5άρες, δε διαφέρουν σε τίποτα από τις συμβατικές εκδόσεις και μπορούν να κινηθούν μόνες τους χωρίς καμία παρέμβαση από τον οδηγό αρκεί να βρίσκονται σε αυτοκινητόδρομο. Το κάθε αυτοκίνητο χρησιμοποιεί 12 αισθητήρες περιμετρικά του αμαξώματος που συλλέγουν τις απαραίτητες πληροφορίες και διαμορφώνουν το περιβάλλον γύρω από το αυτοκίνητο.

Προκειμένου να λειτουργήσει ο αυτόματος πιλότος στο αυτοκίνητο, χρησιμοποιείται το προηγμένο GPS σε συνεργασία με όλα τα βοηθητικά συστήματα της BMW όπως Adaptive Cruise Control και Lane Change. Έτσι, καθίσταται εφικτή η κίνηση του αυτοκινήτου με σταθερή ταχύτητα. Αυτό όμως που διαφοροποιεί τις 5άρες Connected Drive από τα αυτοκίνητα με Adaptive Cruise Control είναι το γεγονός πως μπορούν να πραγματοποιήσουν ακόμη και προσπεράσεις. Φυσικά ο οδηγός μπορεί ανά πάσα στιγμή να αναλάβει τα ηνία, με μία απλή κίνηση στο τιμόνι ή ένα πάτημα στο πεντάλ.

Η BMW δουλεύει στο Connected Drive από το 2005 και έχει τελειοποιήσει τις δοκιμές της σε εργαστηριακό επίπεδο και στις πίστες. Στις τελευταίες κατάφερε να κατασκευάσει αυτοκίνητα που μπορούσαν να επαναλαμβάνουν τέλειους γύρους μέχρι να εξαντληθεί το καύσιμο. Θεωρεί όμως πως το πραγματικό περιβάλλον κίνησης είναι η πραγματική πρόκληση και πλέον δείχνει έτοιμη για το επόμενο μεγάλο βήμα.

Σύστημα εντοπισμού μέσω GPS/GPRS

Το σύστημα που παρέχει η εταιρεία μας βασίζεται σε μια ηλεκτρονική συσκευή που εγκαθίσταται σε οποιοδήποτε τύπο οχήματος, η οποία διαθέτει ενσωματωμένο δέκτη GPS. Μέσω του GPS γίνεται δορυφορικός εντοπισμός της πραγματικής θέσης του οχήματος, όπου διαμέσου GPRS τηλεπικοινωνίας, μεταφέρει σε ηλεκτρονικό υπολογιστή (server) τη θέση, τη ταχύτητα, την κατάσταση κίνησης, στοιχεία από αισθητήρες, κ.ά. πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο και ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Τα στοιχεία αυτά μπορούν να είναι διαθέσιμα σε εσάς οποιαδήποτε στιγμή μέσω Internet, εισάγοντας τους προσωπικούς κωδικούς πρόσβασης που σας έχουμε παραχωρήσει.

Συγκεκριμένα το σύστημα αποτελείται από:

- ❖ Συσκευή GPS/GPRS/GSM η οποία τοποθετείται σε ένα κρυφό σημείο του οχήματος.
- ❖ Εντοπισμό και παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο
- ❖ Γεωγραφικούς χάρτες της NGI, Microsoft και Google
- ❖ Το σύστημα αισθητήρων
- ❖ Τις ειδικές εφαρμογές
- ❖ Την δρομολόγηση
- ❖ Την διαδρομή και στάση
- ❖ Το ιστορικό και όλες τις απαιτούμενες αναφορές πληροφοριών

Πληροφορίες που παρέχει το σύστημα εντοπισμού και διαχείρισης

- ❖ Άμεσος **εντοπισμός της γεωγραφικής θέσης** των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο (realtime) μέσω GPS, όπου και αν βρίσκονται, οποιαδήποτε στιγμή, και **απεικόνισή τους σε ψηφιακούς χάρτες** ακριβείας
- ❖ Συνεχής παρακολούθηση της διαδρομής που διανύει το όχημα **σε πραγματικό χρόνο**, καθώς επίσης και πληροφοριών όπως καταγραφής στάσεων, εκκίνησης, ταχύτητας κτλ
- ❖ Σήμανση και οργάνωση των **σημείων προορισμών και διανομής**
- ❖ Διαχείριση συναγερμών και διάφορων έκτακτων γεγονότων (Panic button – Emergency button- Μήνυμα)
- ❖ Παρέκκλιση και απόκλιση των δρομολογίων
- ❖ Επικοινωνία με οδηγό
- ❖ Παρακολούθηση λειτουργίας αισθητήρων (φόρτωση, εκφόρτωση, άνοιγμα-κλείσιμο κινητήρα, Συχνότητα φρεναρίσματος κλπ).
- ❖ Μέτρηση των λίτρων στο ντεπόζιτο και αυτόματη αποστολή στην εταιρία (Έλεγχος κατανάλωσης καυσίμων).
- ❖ Έλεγχος σημείου και χρόνου φόρτωσης – εκφόρτωσης.
- ❖ Έλεγχος στόλου μέσω Internet.
- ❖ Δυνατότητα διαίρεσης στόλου σε άπειρες ομάδες και υποομάδες.
- ❖ Χαρτογραφικές πληροφορίες βάση ζήτησης και ιστορικού.

Αναφορές (reports) - Στατιστικά αποτελέσματα

- ❖ Αναφορές ανά οδηγό και ανά όχημα
- ❖ **Τήρηση ιστορικού** διαδρομών
- ❖ Πλήρης **καταγραφή δρομολογίων** και πληροφοριών που σας ενδιαφέρουν, από μια ώρα, έως ένα χρόνο πριν, σε ακριβή ημερομηνία, ώρα και γεωγραφική τοποθεσία
- ❖ **Χρονική καταγραφή** των στάσεων, της **γεωγραφική θέσης** και της **διάρκειας** τους
- ❖ Καταγραφή **εισόδου και εξόδου των προϊόντων** από κάθε όχημα, σε κάθε στάση του οχήματος
- ❖ Καταγραφή **εκκίνησης και διακοπής λειτουργίας** της μηχανής
- ❖ Καταγραφή **ειδικών παραμέτρων** ανάλογα την εφαρμογή (π.χ. υπέρβαση ορίου ταχύτητας, θερμοκρασία ψυγείου κτλ)
- ❖ Καταγραφή και έλεγχος κατανάλωσης καυσίμων
- ❖ Αναφορά κινήσεων καυσίμων ανά χιλιόμετρο.
- ❖ Αναφορές ανοίγματος και κλεισίματος της τάπας βενζίνης
- ❖ Αναφορές της συχνότητας φρεναρίσματος.

Πλεονεκτήματα συστήματος - οφέλη

- ❖ **Αύξηση της** ασφάλειας και της αξιοπιστίας των δρομολογίων **του στόλου σας**
- ❖ Μείωση λειτουργικών εξόδων
- ❖ Μείωση των εξόδων ασφάλισης **του στόλου σας (οι ασφαλιστικές εταιρείες προσφέρουν σημαντική έκπτωση στα ασφάλιστρα με την κατοχή και τη λειτουργία του συστήματός μας)**
- ❖ Μείωση υπερωριών
- ❖ **Αποφυγή απώλειας καυσίμων από λανθασμένη τιμολόγηση, άδειασμα ντεπόζιτου και υπερβολική κατανάλωση.**
- ❖ Ενημέρωση των πελατών **για την τοποθεσία των προϊόντων τους σε πραγματικό χρόνο και ακριβέστερη εκτίμηση παράδοσης**
- ❖ Ασφάλεια και προστασία οδηγών, επιβατών και οχήματος
- ❖ Άμεση επικοινωνία με τον οδηγό **του οχήματος**
- ❖ **Άμεσος εντοπισμός οχήματος** σε περίπτωση κλοπής
- ❖ **Άμεσος εντοπισμός ατόμων** που χρήζουν ιδιαίτερη φροντίδα (άτομα με ειδικές ανάγκες, ηλικιωμένοι κτλ)
- ❖ **Το σύστημα διαθέτει κουμπί κινδύνου. Πατώντας το, ενημερώνετε τους οικείους σας ή την επιχείρησή σας για αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων.**

- ❖ Μείωση των χρονοβόρων γραφειοκρατικών διαδικασιών
- ❖ Συγκέντρωση σημαντικών πληροφοριών που ουσιαστικά επιτρέπουν την σωστή λήψη αποφάσεων.
- ❖ Έλεγχος παράβασης ορίων ταχύτητας

Το σύστημα “traffic jam assist”

Το <<traffic jam assist >>όπως φαίνεται και από το όνομα του, είναι ένα σύστημα που θα λειτουργεί βοηθητικά σε συνθήκες μπουτιλιάριματος. Θα μπορεί να κινεί το αυτοκίνητο όσο διαρκεί το μπουτιλιάρισμα ώστε να μην είναι υποχρεωμένος ο οδηγός να έχει συνεχώς τα χέρια του στο τιμόνι και τα πόδια του στα πεντάλ. Όταν η κίνηση μειωθεί και ο δρόμος <<ανοίξει >> με αποτέλεσμα το αυτοκίνητο να μπορεί να αναπτύξει ταχύτητες άνω των 50χλμ/ώρα , το σύστημα θα επιστρέφει τον έλεγχο στον οδηγό.



Η τεχνολογία

Το «Traffic Jam Assist» χρησιμοποιεί κάμερες και ραντάρ που βρίσκονται στους καθρέφτες του αυτοκινήτου και παρακολουθούν την κίνηση στον δρόμο ενώ παράλληλα εντοπίζουν και ακολουθούν τη λευκή διαγράμμιση στις λωρίδες. Μια κεντρική μονάδα στο αυτοκίνητο επεξεργάζεται όλα τα δεδομένα και όταν το όχημα βρεθεί σε μπουτιλιάρισμα το σύστημα ενεργοποιείται και ρωτά τον οδηγό αν επιθυμεί να αναλάβει εκείνο την οδήγηση.

Το σύστημα που αναπτύσσει η Ford προορίζεται για χρήση σε εθνικές οδούς και κλειστούς αυτοκινητοδρόμους και όχι σε αστικό περιβάλλον αφού δεν είναι ακόμη τόσο προηγμένο ώστε να μπορεί να αντιμετωπίσει απρόβλεπτους παράγοντες όπως π.χ οι πεζοί, οι ποδηλάτες κ.α.

Σύμφωνα με την εταιρεία, ο «αυτόματος οδηγός» θα τοποθετηθεί σε διάφορα μοντέλα εντός της επόμενης πενταετίας. Τα στελέχη της Ford θεωρούν δεδομένο ότι θα υπάρχει συνεχής εξέλιξη και αναβάθμιση της τεχνολογίας του συστήματος ώστε η επόμενη έκδοση του να είναι σε θέση να το κινεί άνετα σε οποιοσδήποτε συνθήκες.

Τηλεχειρισμός

Το σύστημα οπλίζει και αφοπλίζει με τηλεχειριστήρια. Μπορεί να οπλίσει (κλειδώσει) και από το κινητό με κωδικό, όταν οπλίσει από το κινητό δεν αφοπλίζει με το τηλεχειριστήριο (βγαίνει εκτός) πρέπει να αφοπλιστεί από το κινητό και να λειτουργούνε πάλι τα τηλεχειριστήρια. Μπορούμε να έχουμε κρυμμένο κλειδί του αυτοκινήτου μέσα στο αυτοκίνητο και σε περίπτωση που χάσουμε τα κλειδιά ξεκλειδώνουμε από το κινητό .

Τα τηλεχειριστήρια είναι με κυλιόμενους κωδικούς , παρόλα αυτά εάν για κάποιο λόγο φοβάστε την ώρα που οπλίζετε τον συναγερμό ότι κάποιος μπορεί να υποκλέψει το τηλεχειριστήριο μπορείτε να οπλίσετε – κλειδώσετε το όχημα από το κινητό.

Όταν παραβιαστεί (πόρτες, μπαταρία ,ή χτυπηθεί) στέλνει SMS στο κινητό τι ακριβώς συνέβη (πόρτα, μπαταρία η χτύπημα) και στη συνέχεια παίρνει τηλέφωνο για να μας το πει και δια φωνής (στα Αγγλικά) Δέχεται να μας ειδοποιεί σε έως 3 τηλέφωνα σύν ένα βοήθειας . Εάν δεν απαντήσει το τηλέφωνο (είναι κλειστό ή είναι εκτός δικτύου)σε λίγο θα ξαναπάρει .Εάν υπάρχουν εγκατεστημένα 2 η 3 τηλέφωνα θα στείλει SMS και στα επόμενα και θα τα καλεί κυκλικά έως κάποιο απαντήσει στην κλήση . Εάν χτυπήσει το κινητό μας και (βλέπουμε φυσικά την αναγνώριση) και πατήσουμε το NO αυτό θα μας ξανακαλέσει έως ότου ανοίξουμε το τηλέφωνο και ακούσουμε την ειδοποίηση (πόρτες, μπαταρία ,ή χτυπηθεί κ.τ.λ.). μας ξανακαλέσει έως ότου ανοίξουμε το τηλέφωνο και ακούσουμε την ειδοποίηση (πόρτες, μπαταρία ,ή χτυπηθεί κ.τ.λ.).

Όποτε θέλουμε του στέλνουμε μήνυμα και μας απαντά που βρίσκετε.

Έχουμε την δυνατότητα να του πάρουμε τηλέφωνο και χωρίς να αντιληφθεί αυτός που είναι μέσα να ακούσουμε τι λέει.

Έχουμε την δυνατότητα να το καλέσουμε και να μιλήσουμε στον δρόμο από μεγάφωνο .

Μπορούμε να ακινητοποιήσουμε το όχημα με τον κωδικό πάντα και ένα SMS να κόψουμε την τροφοδοσία της μηχανής η το ρεύμα αφού μιλήσουμε πρώτα στον δρόμο ότι έχει μόνο λίγα λεπτά να παρκάρει το όχημα και είμαστε σίγουροι ότι το αυτοκίνητο ακινητοποιήθηκε με SMS που θα το ζητήσουμε 2 η 3 με μηδέν ταχύτητα . Όταν του στείλουμε εντολή για σταμάτημα του κινητήρα αρχίζει και ηχεί η σειρήνα και ενημερώνει τον δρόμο, (στα Αγγλικά) ότι σε λίγα δευτερόλεπτα το όχημα θα ακινητοποιηθεί για να το παρκάρει , και στο τέλος του λέει ότι σε 6 δευτερόλεπτα το όχημα θα κινητοποιηθεί και αρχίζει και μετρά αντίστροφα ,six five four three two one zero, και ο κινητήρας σβήνει.

Όταν μας κλέψουν το αυτοκίνητο με το δορυφορικό στίγμα και την ταχύτητα που μας στέλνει το αυτοκίνητο μπορούμε να το βρούμε σε όλο τον κόσμο (φυσικά δεν περιμένουμε να φύγει εκτός Ελλάδος αφού θα έχουμε ειδοποιηθεί αμέσως και αρχίζουμε να το παρακολουθούμε και καλούμε και την αστυνομία) .

Έχει την δυνατότητα εάν κλαπεί το αυτοκίνητο και μετακινείτε συνεχώς να το προγραμματίσουμε να μας στέλνει SMS με τις πληροφορίες (δορυφορικό στίγμα ,ταχύτητα) κάθε 4/8/12/16/20/24/28/32/ ή 36 λεπτά .

Για να δούμε τη θέση του οχήματος βάζουμε τις συντεταγμένες στο GoogleMaps ή σε σύστημα πλοήγησης.

Έχει την δυνατότητα εάν κλαπεί το αυτοκίνητο και μετακινείτε συνεχώς να το προγραμματίσουμε να μας στέλνει SMS με τις πληροφορίες (δορυφορικό στίγμα ,ταχύτητα) κάθε 4/8/12/16/20/24/28/32/ ή 36 λεπτά .

Για να δούμε τη θέση του οχήματος βάζουμε τις συντεταγμένες στο GoogleMaps ή σε σύστημα πλοήγησης.

Περισσότερο από ένα εκατομμύριο άνθρωποι χάνουν τη ζωή τους κάθε χρόνο σε τροχαία σε όλο τον χρόνο, ωστόσο οι ειδικοί υποστηρίζουν ότι η βιομηχανία είναι έτοιμη να θέσει ένα τέλος στα θανατηφόρα ατυχήματα.

Ένα τροχαίο μπορεί να προκληθεί από διάφορα αίτια. Η βασικότερη αιτία όμως ενός τροχαίου είναι ο ανθρώπινος παράγοντας. Οι οδηγοί οδηγούν πολύ γρήγορα παρά τις κακές καιρικές συνθήκες και αδυνατούν να αντιληφθούν τους πιθανούς κινδύνους. Τι θα γινόταν όμως εάν το αυτοκίνητό βοηθούσε τον οδηγό και τον προειδοποιούσε; Επιστήμονες και μηχανικοί βρίσκονται στη φάση ανάπτυξης της σχετικής τεχνολογίας στα αυτοκίνητα, που θα παρέχει στους οδηγούς βοήθεια στην οδήγηση, σε σημείο που τα ατυχήματα να καταστούν σπάνιο φαινόμενο. Οι άσχημες καιρικές συνθήκες και ο κακός υπολογισμός του οδηγού θα αντιμετωπίζονται από το ίδιο το αυτοκίνητο.

Βραχυπρόθεσμα όμως, η έρευνα εστιάζει στα θύματα των τροχαίων. Οι εταιρείες χρησιμοποιούν προηγμένη τεχνολογία, προκειμένου να σχεδιάσουν σωστά το εσωτερικό του αυτοκινήτου, ώστε να διασφαλίσουν ότι οι οδηγοί μπορούν να επιζήσουν ακόμη και από το πιο βαρύ τροχαίο.

Αυτόματο φρένο

Τα πρώτα νέα έρχονται από τον Βορρά όπου η Volvo, που πρωτοπορεί στην ασφάλεια των οχημάτων. Η σουηδική αυτοκινητοβιομηχανία θέλει να κατασκευάσει ένα αυτοκίνητο, που θα σταματάει αυτόματα πριν από την πρόσκρουση. Οι μηχανικοί της Volvo σχεδιάζουν μία νέα τεχνολογία αυτόματου φρένου, με την οποία τα αυτοκίνητα θα σταματούν όταν θα «αισθάνονται» ένα άλλο αυτοκίνητο επικίνδυνα κοντά τους, είτε από μπροστά, είτε στα πλάγια. Ο επιστήμονας Έρικ Κέλιγκ δοκιμάζει τη νέα τεχνολογία στα κρας τεστ στη Σουηδία και δηλώνει: «Το αυτοκίνητο διαθέσει ένα σύστημα αισθητήρων που εντοπίζουν σε ποιο σημείο γύρω από το όχημα βρίσκεται ένα αντικείμενο. Υπάρχει ένα GPS μέτρησης και ένας αισθητήρας στην οροφή και υπολογίζουμε την απόσταση και το μέρος που βρίσκεται το αντικείμενο. Αυτό που πραγματικά θέλουμε να μάθουμε είναι τη σχετική θέση τους αυτοκινήτου σε σχέση με το άλλο όχημα». Τα πρώτα τεστ είναι ενθαρρυντικά και το αυτοκίνητο σταματάει λίγο πριν σύγκρουση, παρότι ο οδηγός πατούσε κανονικά στο γκάζι. «Πιστεύουμε ότι τα ατυχήματα

μπορούμε να τα αποφύγουμε στο μέλλον» υπογραμμίζει ο κ. Κέλινγκ και εκφράζει το όραμα της Volvo, που ότι « στο μέλλον δεν θα έχουμε συγκρούσεις, ούτε θανατηφόρα τροχαία».

Έξυπνη οθόνη

Στα εργαστήρια της General Motors στο Ντιτρόιτ, οι επιστήμονες ερευνούν τρόπους, με τους οποίους το αυτοκίνητο θα μπορεί να προλαβαίνει κάθε απρόοπτο, ενώ θα ενισχύει τις αισθήσεις του οδηγού. Η αμερικανική εταιρεία αναπτύσσει μία πρωτοποριακή ευρεία οθόνη ευρείας διάστασης (16:9). Τρεις υπέρυθρες κάμερες θα υποδεικνύουν στον οδηγό την ακριβή κατεύθυνση. Οι ερευνητές ελπίζουν ότι η οθόνη θα δίνει στον οδηγό μία οπτική «υπερανθρώπου». Για παράδειγμα σε περίπτωση πυκνής ομίχλης, οι υπέρυθρες κάμερες θα μπορούν να υποδεικνύουν στον οδηγό με μία μπλε γραμμή τα όρια του δρόμου. Επιπλέον, το αυτοκίνητο θα αντιλαμβάνεται που κοιτάει ο οδηγός και θα τον βοηθάει όταν η κατάσταση θα δυσκολεύει.

Το αυτοκίνητο-υπολογιστής

Στο Jackson Memorial Hospital, σε πειραματικό στάδιο βρίσκεται η εφαρμογή του Επείγοντος Αλγορίθμου με την οποία ένας υπολογιστής μέσα στο αυτοκίνητο μπορεί να μεταδώσει λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με τις δυνάμεις σύγκρουσης των επιβατών. Λαμβάνει όλα τα στοιχεία που το αυτοκίνητο μπορεί να προσφέρει (η αλλαγή της ταχύτητας, το πόσο γρήγορα το αυτοκίνητο σταμάτησε η γωνία της σύγκρουσης) και αποφαινεται για τη σοβαρότητα του τραυματισμού.

Βιβλιογραφία

1. [http://www.alternative-energy-news.info/technology/transportation/Electric Cars](http://www.alternative-energy-news.info/technology/transportation/Electric%20Cars)
2. Learn Pros And Cons About The All Electric Car
3. The Pros and Cons of Electric Vehicles (EV's)
4. Electric Car Conversion
5. Edmunds.com/Green car advisor/Tesla Roadster Logs New Record of 313 Miles on Single Charge in Oz Green Rally
6. [www.chevrolet.com/ Volt](http://www.chevrolet.com/Volt)
7. <http://www.green-energy-news.com> - Chevrolet Volt Standard with Eight-Year, 100,000-Mile, Transferable Battery Warranty.
8. Quiroga, Tony (August 2009). "Driving the Future". Car and Driver (Hachette Filipacchi Media U.S., Inc.): pp. 52.
9. Taylor, Michael (April 24, 2005). "Owners charged up over electric cars, but manufacturers have pulled the plug". San Francisco Chronicle.
10. Welch, David; Woellert, Lorraine. "The Eco-Cars". Business Week.
11. Adams, Noel (December 2, 2001). "Why is GM Crushing Their EV-1s?". Electrifying Times.
12. Quiroga, Tony (August 2009). "Driving the Future". Car and Driver (Hachette Filipacchi Media U.S., Inc.): p. 52.
13. Money: New benefit: help with commuting costs - US News and World Report
14. «Η Ενέργεια και οι Πηγές της», Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας της Ελλάδας
15. « Οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας», Κέντρο Ενέργειας Περιφέρειας Κρήτης
16. « Εξοικονομώ Ενέργεια», Εκδόσεις Σαββάλας
17. « Εξοικονομώντας Ενέργεια», Εκδόσεις Άγκυρα
18. «Περιβάλλον», Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και δημόσιων Έργων Ελλάδας
19. « Οικολογικά Πειράματα», Εκδόσεις: Σαββάλας
20. «Η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής», Εκδόσεις Ευρωπαϊκής Επιτροπής
21. « Συμβατικές και Ήπιες Μορφές Ενέργειας», Εκδόσεις Σελκα-4 Μ Τεκδοτική

Ηλεκτρονικές Διευθύνσεις

- <http://www1.eere.energy.gov/vehiclesandfuels>
- <http://www.detroitproject.com/readmore/talkingpoints>
- teslamotors
- wrightspeed
- phoenixmotorcars
- zapworld
- gwiz
- Chevrolet Volt
- Detroit Electric - E46
- Nissan L.E.A.F.
- Renault Fluence Z.E.
- Ecofinder.gr - Ηλεκτρονικός Οδηγός Εταιρειών Οικολογικών Προϊόντων και Υπηρεσιών
- www.cres.gr (Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας Ελλάδας)
- www.crete-region.gr (Ενεργειακό Κέντρο – Περιφέρεια Κρήτης)
- <http://greenpack.rec.org/>
- http://esl.jrc.it/envind/db_teach.htm
- <http://www.geocities.com/pfourtgr/thermokiprio.html> Ηλεκτρονικά παιχνίδια διαθέσιμα στο διαδίκτυο για παιδιά
- <http://electrocity.co.nz/Game/>
- <http://www.managenergy.net/#> (Kids Corner)
- <http://www.davidrisstrom.org/SustainabilityGame/Sustainability.html>
- <http://kidsfootprint.org/>
- <http://www.olliesworld.com/club/games.htm>

- <http://www.wwf.gr/footprint/> (Παίζοντας αυτό το ηλεκτρονικό παιχνίδι μπορείτε να μάθετε ποιο είναι το ενεργειακό σας αποτύπωμα, δηλαδή πόσο διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) εκλύουν στην ατμόσφαιρα οι καθημερινές σας συνήθειες που σχετίζονται με την κατανάλωση ενέργειας)