

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΖΕΚΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΤΣΑΒΟΣ

ΠΑΤΡΑ 2011

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την Πτυχιακή Εργασία που εκπονήθηκε στο Τμήμα Μηχανολογίας του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πάτρας και αναφέρεται στις κατασκευαστικές και ποιοτικές διαφορές υβριδικών και συμβατικών αυτοκινήτων. Στην ουσία ο σκοπός της εργασίας είναι η ουσιαστική μελέτη της εξέλιξης της αμιγούς ηλεκτροκίνησης, καθώς η παγκόσμια αυτοκινητοβιομηχανία προέβει στην έρευνα και επινόηση οικολογικότερων μέσων μετακίνησης, αφού η μόλυνση του περιβάλλοντος από τα μέσα μεταφοράς και η συνεχής μείωση των αποθεμάτων των ορυκτών καυσίμων έφτασαν σε σημείο να αναζητάτε λύση.

Ευχαριστώ θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή Αλέξανδρο Τσάβο επιστημονικό συνεργάτη του τμήματος μηχανολογίας για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου προσέφερε για την πραγματοποίηση της εργασίας.

Γεώργιος Ζέκιος

Μάιος 2011

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία που έχει θέμα "Κατασκευαστικές και ποιοτικές διαφορές των υβριδικών αυτοκινήτων έναντι των συμβατικών", αναλύονται τα σημεία εκείνα στα οποία τα υβριδικά αυτοκίνητα διαφοροποιούνται στον κατασκευαστικό τομέα και στην ποιότητα ως προς τα συμβατικά αυτοκίνητα.

- Ø Στο κεφάλαιο 1 ,γίνεται ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη του αυτοκινήτου. Επιπλέον, γίνεται μία συνοπτική αναφορά στην πρωτοεμφάνιση των υβριδικών αυτοκινήτων.
- Ø Στο κεφάλαιο 2,αναλύονται οι κατηγορίες των υβριδικών συστημάτων, οι διατάξεις των ηλεκτρικών υβριδικών αυτοκινήτων και η κατάταξή τους σύμφωνα με τον βαθμό υβριδοποίησης τους.
- Ø Στο κεφάλαιο 3,περιλαμβάνονται τα κατασκευαστικά στοιχεία των υβριδικών αυτοκινήτων με αναφορά στον κινητήρα εσωτερικής καύσης, στον ηλεκτροκινητήρα και στα μέσα αποθήκευσης της ενέργειας.
- Ø Στο κεφάλαιο 4, γίνεται σύγκριση των υβριδικών αυτοκινήτων έναντι των συμβατικών αυτοκινήτων, αναφέρονται τα οφέλη ενός υβριδικού αυτοκινήτου καθώς και οι προκλήσεις και οι προοπτικές όσον αφορά την διάδοση τους στην αγορά.
- Ø Στο κεφάλαιο 5,γίνεται λόγος για τα εν κυκλοφορία υβριδικά αυτοκίνητα καθώς και για την φορολογία και την νομοθεσία που τα διέπει στην Ελλάδα και στις υπόλοιπες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Ø Στο κεφάλαιο 6,αναφέρεται η χρησιμότητα του Ευρωπαϊκού προγράμματος αποτίμησης της ασφάλειας (EuroNcap) και η επί μέρους εφαρμογή του στα αυτοκίνητα. Δίνεται επίσης έμφαση στην σύγκριση 2 αυτοκινήτων στο EuroNcap,της ίδιας κατασκευάστριας εταιρίας πανομοιότυπων κατασκευαστικών στοιχείων με διαφοροποίηση του ενός, στην υβριδική τεχνολογία.
- Ø Στο κεφάλαιο 7, παρατίθενται συμβουλές και προτάσεις για την επιλογή αυτοκινήτου. Επίσης, περιλαμβάνονται κάποιες προτάσεις για την σωστή χρήση, οδήγηση και συντήρηση του αυτοκινήτου.

Καθώς βρισκόμαστε στο μεταίχμιο μεγάλων αλλαγών στις τεχνολογίες αυτοκίνησης, αποστολή του μηχανικού που έρχεται σε επαφή με αυτές, είναι να μεριμνά ώστε να αξιοποιείται η καταναλισκόμενη ενέργεια με τον πλέον ορθολογικό και οικονομικό τρόπο, προς όφελος του μεμονωμένου ανθρώπου και του κοινωνικού συνόλου. Η υβριδική τεχνολογία δίνει τον καθαρότερο τρόπο μετάβασης από τα συμβατικά προς τα αμιγώς ηλεκτρικά αυτοκίνητα, το ενεργειακό αποτύπωμα των οποίων θα είναι μηδενικό τόσο κατά τη χρήση τους όσο και κατά την παραγωγή τους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ-ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1	Γενικά για το αυτοκίνητο	9
1.1.1	Ιστορική εξέλιξη του αυτοκινήτου.....	9
1.1.2	Παραγωγή του αυτοκινήτου.....	10
1.2	Γενικά για το υβριδικό αυτοκίνητο.....	12
1.2.1	Ιστορική εξέλιξη του υβριδικού αυτοκινήτου.....	13
1.3	Τα οφέλη από ένα αυτοκίνητο με οικονομική κατανάλωση και περιβαλλοντική συνείδηση	15
1.3.1	Τα πλεονεκτήματα του υβριδικού αυτοκινήτου.....	17
1.4	Οι πωλήσεις των υβριδικών αυτοκινήτων.....	18
1.5	Που οφείλεται η καθυστέρηση της διάδοσης των υβριδικών αυτοκινήτων στην Ελλάδα.....	19

2. ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

2.1	Υβριδική τεχνολογία	19
2.2	Υβριδικά αυτοκίνητα.....	20
2.3	Κατηγορίες υβριδικών συστημάτων.....	21
2.3.1	Μηχανικό υβριδικό σύστημα.....	21
2.3.1.1	Η εφαρμογή του συστήματος ανάκτησης κινητικής ενέργειας επάνω στα υβριδικά αυτοκίνητα.....	21
2.3.2	Πνευματικό υβριδικό σύστημα.....	24
2.3.3	Υδραυλικό υβριδικό σύστημα.....	25
2.3.4	Ηλεκτρικό υβριδικό σύστημα.....	27
2.3.4.1	Κατηγορίες ηλεκτρικών υβριδικών συστημάτων.....	27

2.3.5	Υβριδικά οχήματα με κυψέλες καυσίμου.....	30
2.3.6	Το υβριδικό σύστημα two-mode.....	34
2.4	Πως κατατάσσονται τα υβριδικά οχήματα με ηλεκτρικό κινητήρα σύμφωνα με τον βαθμό υβριδοποίησης τους.....	35
2.4.1	Πλήρη υβριδικά οχήματα.....	35
2.4.2	Υβριδικά οχήματα υποβοήθησης.....	36
2.4.3	Ήπια υβριδικά οχήματα.....	36
2.4.4	Υβριδικά plug in οχήματα.....	37

3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

3.1	Εισαγωγή.....	39
3.2	Κινητήρας εσωτερικής καύσης.....	39
3.2.1	Τετράχρονοι κινητήρες εσωτερικής καύσης.....	40
3.2.2	Δίχρονοι κινητήρες εσωτερικής καύσης.....	41
3.2.3	Κινητήρας βενζίνης.....	42
3.2.4	Κινητήρας πετρελαίου.....	43
3.2.5	Επιπλέον παραδείγματα κινητήρων εσωτερικής καύσης.....	43
3.3	Ηλεκτρικός κινητήρας.....	44
3.3.1	Γενικά.....	44
3.3.2	Είδη ηλεκτρικών κινητήρων.....	44
3.3.2.1	Κινητήρας συνεχούς ρεύματος.....	44
3.3.2.2	Σύγχρονος κινητήρας με μόνιμο μαγνήτη στο δρομέα.....	45
3.3.2.3	Ασύγχρονος κινητήρας.....	46
3.3.2.4	Σύγκριση μεταξύ των ειδών των κινητήρων.....	47
3.4	Μέσα αποθήκευσης ενέργειας.....	49
3.4.1	Εισαγωγή.....	49
3.4.2	Συσσωρευτές.....	49
3.4.3	Μπαταρίες οξέος μολύβδου.....	50
3.4.4	Μπαταρίες νικελίου.....	51
3.4.5	Μπαταρίες νατρίου.....	53
3.4.6	Μπαταρίες λιθίου.....	54
3.4.7	Μπαταρίες αέρος μετάλλου.....	57
3.4.8	Φόρτιση των μπαταριών.....	58
3.4.9	Το μέλλον των συσσωρευτών στην αυτοκίνηση.....	58

4. Η ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΤΩΝ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ-ΤΑ ΩΦΕΛΗ ΕΝΟΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ-ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥΣ .

4.1 Η σύγκριση των υβριδικών αυτοκινήτων έναντι των συμβατικών στην συντήρησή τους.....	58
4.2 Η διάρκεια ζωής των μπαταριών ενός υβριδικού οχήματος. Το κόστος αντικατάστασή τους και το περιβαλλοντικό πρόβλημα που δημιουργεί η απόσυρσή τους.....	59
4.3 Διάφοροι προβληματισμοί σε σχέση με το υβριδικό αυτοκίνητο.....	59
4.4 Πως διαφοροποιείται η οδήγηση ενός υβριδικού αυτοκινήτου.....	60
4.5 Τα οικονομικά και μη οφέλη ενός υβριδικού αυτοκινήτου.....	61
4.6 Προκλήσεις και προοπτικές για τη διάδοση των υβριδικών αυτοκινήτων.....	64
4.6.1 Εισαγωγή.....	64
4.6.2 Οι μεγάλες περιβαλλοντικές προκλήσεις του αυτοκινήτου.....	64
4.6.3 Η πρόκληση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.....	65
4.6.4 Η πρόκληση της ενέργειας και του φαινομένου του θερμοκηπίου.....	66
4.6.5 Τα μέτρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το αυτοκίνητο και η απόκριση της αυτοκινητοβιομηχανίας.....	66

5. ΤΑ ΕΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ-ΦΟΡΟΛΟΓΙΑ

5.1 Διαθέσιμα αυτοκίνητα στην Ελλάδα.....	68
5.2 Πότε και ποια υβριδικά αυτοκίνητα έρχονται στην Ελλάδα.....	77
5.3 Φορολογία υβριδικών αυτοκινήτων στην Ελλάδα και στις υπόλοιπες χώρες της ευρωπαϊκής ένωσης.....	84
5.3.1 Η υπάρχων νομοθεσία για τα υβριδικά αυτοκίνητα στην Ελλάδα.....	84
5.3.2 Η υπάρχων νομοθεσία για τα υβριδικά αυτοκίνητα στις υπόλοιπες χώρες της ευρωπαϊκής ένωσης.....	85
5.4 Το κόστος αγοράς των υβριδικών αυτοκινήτων ως μέτρο σύγκρισής ανάλογα της εκπομπής ρύπων, των κατασκευαστικών τους στοιχείων και της ποιότητας τους.....	87

6. ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ(EuroNcap)

6.1 Ο ορισμός του EuroNcap και η χρησιμότητά του.....	89
6.2 Η επί μέρους εφαρμογή του EuroNcap στα αυτοκίνητα.....	90
6.2.1 Παθητική ασφάλεια.....	91
6.2.2 Τα βασικά όπλα της παθητικής ασφάλειας.....	92
6.2.3 Πως γίνονται οι δοκιμές στο EuroNcap.....	95
6.2.4 Συμπεράσματα δοκιμών στο EuroNcap.....	98
6.3 Η σύγκριση δύο αυτοκινήτων στο EuroNcap, της ίδιας κατασκευάστριας εταιρίας πανομοιότυπων κατασκευαστικών στοιχείων, με διαφορά του ενός στην υβριδική του τεχνολογία.....	99

7. ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

7.1 Εισαγωγή.....	108
7.2 Επιλέγοντας αυτοκίνητο.....	109
7.3 Η σωστή χρήση του αυτοκινήτου.....	116
7.4 Σωστή συντήρηση του αυτοκινήτου.....	118

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	120
--------------------------	------------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ – ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

Αυτοκίνητο είναι ένα όχημα, που μπορεί να κινείται σε ένα δρόμο με τα δικά του κατάλληλα μέσα, χρησιμοποιώντας την ενέργεια ενός καυσίμου ή την ηλεκτρική ενέργεια ή και συνδυασμό καυσίμου και ηλεκτρικής ενέργειας, αν λάβουμε υπόψη και τα υβριδικά αυτοκίνητα.

Τα οχήματα, γενικά, χρησιμοποιούνται για διάφορες μεταφορές, όπως για την ατομική ή ομαδική μεταφορά ανθρώπων, εμπορευμάτων, ζώων και άλλων υλικών, αλλά τα κύρια μέρη από τα οποία αποτελούνται αυτά, παραμένουν, πάντοτε τα ίδια.

Το 2002 υπήρχαν περίπου 590 εκατομμύρια επιβατικά αυτοκίνητα παγκοσμίως (περίπου ένα ανά 11 κατοίκους), εκ των οποίων τα 140 εκατομμύρια στις ΗΠΑ (σχεδόν ένα ανά δύο κατοίκους). Ο αριθμός αυξάνεται συνεχώς, καθώς οι κάτοικοι των αναπτυσσόμενων κρατών σταδιακά αρχίζουν να αποκτούν επιβατικά αυτοκίνητα.

1.1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

Το πρώτο αυτοκίνητο, με κινητήρα του Νικολάους Όττο (Nikolaus Otto) εσωτερικής καύσης και καύσιμο τη βενζίνη, εφευρέθηκε στη Γερμανία το 1885 από τον Καρλ Μπεντς (Karl Benz). Ο Μπεντς κατέθεσε τα σχέδια αυτού του αυτοκινήτου στο Μάνχαϊμ (Mannheim) της Γερμανίας για την απόκτηση διπλώματος ευρεσιτεχνίας, το οποίο και έλαβε στις 29 Ιανουαρίου 1886. Παρότι στον Μπεντς αποδόθηκε η εφεύρεση του αυτοκινήτου, αρκετοί άλλοι Γερμανοί, Γάλλοι και άλλων εθνικοτήτων μηχανικοί προσπαθούσαν να κατασκευάσουν παρόμοια οχήματα την ίδια εποχή. Το 1886 οι Γκότλιμπ Ντάιμλερ (Gottlieb Daimler) και Βίλχελμ Μάιμπαχ (Wilhelm Maybach) στην Στουτγάρδη κατέθεσαν αίτηση για δίπλωμα ευρεσιτεχνίας για την μοτοσυκλέτα, κατασκευασμένη και δοκιμασμένη το 1885. Το 1870, ο Γερμανο-Αυστριακός εφευρέτης Siegfried Marcus συναρμολόγησε ένα μηχανοκίνητο αμαξίδιο. Το όχημα του Marcus έχει ήδη ξεπεράσει το μηχανικό κινητήρα σε μηχανική ενέργεια είχε καταρτίσει ο Γάλλος Νικολά Κουνιό (Nicolas Cugnot), τα οποία είναι αμφίβολο αν ποτέ υλοποιήθηκαν.

1.1.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ.

Αυτοκίνητα με μηχανές εσωτερικής καύσης παράχθηκαν για πρώτη φορά στην Γερμανία από τον Καρλ Μπεντς το 1885-1886 και τον Γκότλιμπ Νταίμλερ ανάμεσα στο 1886 και το 1889. Ο Μπεντς ξεκίνησε να δουλεύει πάνω στα σχέδια ενός νέου κινητήρα το 1878. Στην αρχή επικεντρώθηκε στην κατασκευή ενός αξιόπιστου δίχρονου βενζινοκινητήρα, βασισμένος στα σχέδια του τετράχρονου κινητήρα του Όττο. Τα σχέδια του Όττο απορρίφθηκαν, ενώ ο Μπεντς είχε έτοιμο τον κινητήρα του την Πρωτοχρονιά και πήρε άδεια ευρεσιτεχνίας το 1879. Μεταξύ άλλων, ο Μπεντς εφήυρε ένα σύστημα ρύθμισης της ταχύτητας γνωστό ως επιταχυντή, την ανάφλεξη, χρησιμοποιώντας σπινθήρα από μπαταρία, τον αναφλεκτήρα (μπουζί), τον συμπλέκτη, το σύστημα επιλογής ταχυτήτων και το ψυγείο νερού. Κατασκεύασε βελτιωμένες εκδόσεις το 1886 και το 1887. Άρχισε την παραγωγή το 1888, την πρώτη παραγωγή αυτοκινήτου στην ιστορία στηριζόμενος στην εταιρεία "Benz & Sie" που ο ίδιος είχε ιδρύσει. Η σύζυγος του Μπέρθα (Bertha) έκανε σημαντικές υποδείξεις για καινοτομίες, τις οποίες ο Μπεντς συμπεριέλαβε στο καινούργιο μοντέλο, το οποίο ήταν ακόμη τρίτροχο. Κατασκευάστηκαν περίπου 25 οχήματα μέχρι το 1893, οπότε και παρουσίασε το πρώτο τετράτροχο αυτοκίνητο, το οποίο κινούνταν από έναν τετράχρονο κινητήρα, που είχε σχεδιάσει ο ίδιος. Το ίδιο διάστημα ο Εμίλ Ροζέ (Emile Roger) στη Γαλλία κατασκεύαζε κινητήρες του Μπεντς με την άδεια του σχεδιαστή, αρχίζοντας και την κατασκευή ολόκληρων αυτοκινήτων. Καθώς η Γαλλία της εποχής ήταν πιο προοδευτική, δέχτηκε πιο εύκολα τη νέα αυτή δημιουργία: περισσότερα οχήματα κατασκευάστηκαν και πουλήθηκαν στην Γαλλία, παρά στην πατρίδα του εφευρέτη, την Γερμανία. Στη Γαλλία, επίσης, εμφανίζονται ακόμη οι κατασκευαστές Πανάρ και Λεβασόρ (Panhard & Levassor) και Αρμάν Πεζό (Armand Peugeot). Οι δύο πρώτοι κατασκεύασαν το όχημά τους το 1891 σε από κοινού εγχείρημα με τον Εντουάρ Σαραζέν (Edouard Sarazin), ο οποίος είχε τα δικαιώματα κατασκευής του κινητήρα Μπεντς στη Γαλλία και ακολούθησε ο Πεζό. Οι Πανάρ και Λεβασόρ ήταν οι δημιουργοί του πρώτου συστήματος μετάδοσης όπως το γνωρίζουμε σήμερα. Το τοποθέτησαν στο μοντέλο Πανάρ του 1895. Ο Αρμάν Πεζό ήταν, παράλληλα, ο κατασκευαστής που κέρδισε τον πρώτο αγώνα αυτοκινήτου στη Γαλλία το 1895.

Ένας ακόμη σταθμός στην ιστορία της αυτοκίνησης σημειώνεται το 1892. Είναι το έτος που ο Ρούντολφ Ντίζελ (Rudolf Diesel) κατασκευάζει τον πρώτο κινητήρα εσωτερικής καύσης με καύσιμο το πετρέλαιο. Αρχικά ο κινητήρας του δεν

χρησιμοποιήθηκε στα αυτοκίνητα, καθώς ήταν αρκετά βαρύς, αλλά το 1898 κινητήρες ντίζελ χρησιμοποιούνταν σε εργοστάσια, για να κινούν αντλίες σε υδρευτικά και αρδευτικά δίκτυα, σε θαλάσσια οχήματα κτλ. Με τη συνεχή βελτίωσή του, ο κινητήρας ντίζελ άρχισε να χρησιμοποιείται σε φορτηγά αυτοκίνητα και, αργότερα, σε λεωφορεία.

Η παραγωγή επιβατικών αυτοκινήτων συνεχίστηκε και διαδόθηκε και σε άλλες χώρες. Το 1891 τα πρώτα αυτοκίνητα της Αμερικής κατασκευάστηκαν από τον Τζον Λάμπερτ (John Lambert). Ήταν τρίτροχα με οροφή δανεισμένη - ως κατασκευή - από τις άμαξες, ενώ το 1895 ο ίδιος παρουσίασε και τετράτροχη έκδοση. Η κατασκευή παρέμεινε σε επίπεδο βιοτεχνίας, όταν οι αδελφοί Τσαρλς και Φρανκ Ντάρια (Duryea), μετά την πρώτη κατασκευή και επιτυχείς δοκιμές του δικού τους οχήματος (1893), ίδρυσαν την εταιρεία "Duryea Motor Wagon Company" το 1896. Αυτή ήταν η πρώτη εταιρεία βιομηχανικής κατασκευής αυτοκινήτων στις ΗΠΑ, ενώ ο Φρανκ, οδηγώντας το δικό τους αυτοκίνητο, ήταν ο νικητής του πρώτου αγώνα αυτοκινήτου στις ΗΠΑ το 1895.

Η κατασκευή αυτοκινήτων αυξανόταν με ταχείς ρυθμούς, ωστόσο το υψηλό κόστος και οι δυσκολίες ένταξης του στην πραγματικότητα της εποχής, δεν επέτρεψαν τη διάδοση του προϊόντος στις ευρείες λαϊκές μάζες, μολονότι είχε αρχίσει η κατασκευή του σε βιομηχανική κλίμακα από τον Ράνσομ Ολντς (Ransome E. Olds) και την εταιρεία του Oldsmobil το 1902. Ωστόσο το κόστος παρέμενε πάντα πρόβλημα. Αυτό ίσχυε μέχρι το 1908, οπότε και σημειώνεται ο πρώτος μεγάλος σταθμός στην ιστορία του αυτοκινήτου: Ο Χένρι Φορντ (Henry Ford), έχοντας δημιουργήσει από το 1903 τη δική του ομώνυμη εταιρεία κατασκευής αυτοκινήτων, πήρε μια σημαντική απόφαση: Να δημιουργήσει ένα αυτοκίνητο, που ο μέσος πολίτης θα μπορούσε να αποκτήσει και να χρησιμοποιήσει σε καθημερινή βάση. Το 1908 παράγεται και διοχετεύεται στην αγορά το αυτοκίνητο - ιστορικός σταθμός της αυτοκίνησης: Είναι το Φορντ Model-T, το οποίο στοίχιζε μόνο 950 δολάρια. Το όχημα έγινε ανάρπαστο, ενώ η τιμή του μειωνόταν συνεχώς. Στα δεκαεννέα χρόνια που παρέμεινε στην αγορά πουλήθηκαν 15.500.000 τεμάχια, ενώ η τιμή του είχε πέσει στα 280 δολάρια.

1.2 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

Το υβριδικό αυτοκίνητο συνδυάζει και χρησιμοποιεί δύο πηγές ενέργειας. Τη θερμοδυναμική που προέρχεται από τον κινητήρα εσωτερικής καύσης και την ηλεκτρική που προέρχεται από τον ηλεκτροκινητήρα. Για τη συνδυασμένη λειτουργία είναι απαραίτητη η ύπαρξη μπαταριών, γεννήτριας και μετασχηματιστή. Ένα υβριδικό αυτοκίνητο μπορεί να κινείται είτε με τον έναν από τους δύο κινητήρες είτε με το συνδυασμό τους. Ο ηλεκτροκινητήρας αναλαμβάνει τη κίνηση σε κάθε ξεκίνημα (στην κίνηση των μεγαλουπόλεων) και σε πορεία χαμηλής ταχύτητας ενώ σε ανοιχτό δρόμο τον κύριο λόγο έχει ο βενζινοκινητήρας. Όταν όμως απαιτείται η μέγιστη ισχύς όπως σε ένα προσπέρασμα ή σε μια ανηφόρα αυτή εξασφαλίζεται από τη συνδυασμένη λειτουργία και των δύο.

Οι ηλεκτρικοί κινητήρες θα μπορούσαν να αποτελούν εδώ και χρόνια τη λύση από μόνοι τους, αλλά ένα σχεδόν ανυπέρβλητο εμπόδιο τους σταματά: Η πηγή ενέργειας που χρησιμοποιούν είναι οι μπαταρίες και αυτές δεν μπορούν να πάνε το αυτοκίνητό μας μακριά. Η αυτονομία τους είναι μικρή για ένα μέσο αυτοκίνητο και αν προσπαθήσουμε να τη μεγαλώσουμε θα χρειαστούν μεγαλύτερες και υπερβολικά βαρύτερες μπαταρίες, τόσο που θα έχουμε ένα πολύ δυσκίνητο όχημα. Επιπλέον η φόρτιση των μπαταριών αυτών διαρκεί κάποιες ώρες ενώ κάθε συνηθισμένο αυτοκίνητο γεμίζει το ρεζερβουάρ του σε ένα βενζινάδικο με μια πεντάλεπτη στάση. Στο υβριδικό αυτοκίνητο όμως οι μπαταρίες φορτίζονται από μία γεννήτρια η οποία λειτουργεί χάρη στον βενζινοκινητήρα.

Πιο αναλυτικά η χημική ενέργεια του καυσίμου μετατρέπεται με το βενζινοκινητήρα σε κινητική ενέργεια. Η κινητική ενέργεια μετατρέπεται με τη σειρά της σε ηλεκτρική από τη γεννήτρια. Η ηλεκτρική ενέργεια διοχετεύεται στον ηλεκτροκινητήρα που τη μετατρέπει ξανά σε κινητική ενέργεια κινώντας τους τροχούς. Η περισσευούμενη ηλεκτρική ενέργεια αποθηκεύεται στις μπαταρίες. Έτσι έχετε σχεδόν όλα τα πλεονεκτήματα του ηλεκτροκινητήρα με τη μεγάλη αυτονομία της βενζίνης. Η χρήση του συνδυασμού των δύο κινητήρων εξασφαλίζει οικονομικότερη κίνηση. Ο βενζινοκινητήρας είναι πιο αποδοτικός όταν λειτουργεί σε συγκεκριμένες στροφές δίνοντας ενέργεια στη γεννήτρια. Αντίθετα σε ένα συμβατικό αυτοκίνητο έχουμε υψηλή κατανάλωση στον βενζινοκινητήρα λόγω της απαίτησης να λειτουργεί σε μεγάλο εύρος στροφών προκειμένου να ικανοποιήσει όλες τις ανάγκες της κίνησης.

Ο ηλεκτροκινητήρας λειτουργεί με χαμηλή κατανάλωση προσφέροντας κάθε στιγμή τεράστια ροπή (απαραίτητη για το ξεκίνημα ενός σταματημένου αυτοκινήτου)

και την απαιτούμενη ισχύ εφόσον αυτή είναι σε χαμηλά επίπεδα (δηλαδή για ταχύτητες μικρότερες των 50 km/h). Λύνει δηλαδή το πρόβλημα της υπερβολικής κατανάλωσης του σταμάτα - ξεκίνα μέσα στις πόλεις και υποβοηθείται από το βενζινοκινητήρα στον ανοιχτό δρόμο και σε περιπτώσεις απαίτησης υψηλότερης ισχύος. Με αυτό τον τρόπο γίνεται βέλτιστη χρήση των πλεονεκτημάτων κάθε κινητήρα και άρα της ενέργειας που παράγεται.

1.2.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

Το 1900, 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 μπροστινών τροχών, χωρίς να γίνεται χρήση κιβωτίου ταχυτήτων, ημιαξονίων ή διαφορικού.



1900: Lohner Porsche στο τεχνικό μουσείο της Νορβηγίας

Το 1902 η Lohner παρουσίασε και υβριδική τετρακίνητη έκδοση του μοντέλου της με ηλεκτροκινητήρες σε όλους τους τροχούς, όπου ένας βενζινοκινητήρας κινούσε την απαραίτητη για την παραγωγή της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας ,γεννήτρια. Στην πορεία παρουσιάστηκαν διάφορα πρωτότυπα, όπως του Krieger το 1903, ορόσημο όμως στην εξέλιξη των υβριδικών οχημάτων αποτέλεσε το 1917, όταν η Woods Motor Vehicle 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.



1903: Dual Power -Woods Motor Vehicle Company

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 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 τζάμια) κ.α.

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.

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.

1.3 ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΕΝΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ ΜΕ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΣΥΝΕΙΔΗΣΗ.

Το υβριδικό αυτοκίνητο κερδίζει έδαφος και στην Ελλάδα, καθώς είναι φιλικό στο περιβάλλον, καταναλώνει λιγότερα καύσιμα από τα συμβατικά και πολλά άλλα θετικά που αφορούν όχι μόνο το περιβάλλον αλλά και τον ιδιοκτήτη του. Η ενημέρωση όμως των πολιτών πρέπει να είναι σωστή, σε ότι αφορά ένα υβριδικό αυτοκίνητο και κατά πόσο αυτό είναι, πράγματι, φιλικό στο περιβάλλον. Εάν επιλέξετε ένα αυτοκίνητο υβριδικό, μικρού κυβισμού, τότε πράγματι σκέφτεστε το περιβάλλον, έχετε περιβαλλοντική συνείδηση. Εάν όμως αγοράσετε ένα υβριδικό αυτοκίνητο, μεγάλου κυβισμού, ναι μεν θα εκπέμπει λιγότερο από ένα αντίστοιχο συμβατικό, όμως δεν είναι και αυτό φιλικό στο περιβάλλον, καθώς εκπέμπει θερμοκηπικά αέρια. Όπως και να έχουν τα πράγματα, το υβριδικό αυτοκίνητο προετοιμάζει το έδαφος για μια νέα τεχνολογία, αυτή του ηλεκτροκίνητου αυτοκινήτου, που θεωρείται το αυτοκίνητο του μέλλοντος.

Τα υβριδικά αυτοκίνητα, από πλευράς περιβαλλοντικής λειτουργούν πάρα πολύ θετικά. Η υβριδική τεχνολογία οδηγεί στο να έχουμε μικρότερη κατανάλωση καυσίμου, σε σημαντικά ποσοστά, τα οποία μπορεί να φθάσουν μέχρι και το 50%, σε σχέση με ένα αντίστοιχο, μη υβριδικό αυτοκίνητο. Συνεπώς, έχουμε όφελος, και ως προς το θέμα των εκπομπών, του διοξειδίου του άνθρακα που είναι θερμοκηπικό αέριο, όσο και ως προς τους υπόλοιπους ρύπους, δηλαδή τα οξείδια του αζώτου, το διοξείδιο του θείου και τους υδρογονάνθρακες.

Αντίθετα, το ηλεκτρικό αυτοκίνητο έχει μηδενικές εκπομπές μεν στα σημεία που λειτουργεί το ίδιο το αυτοκίνητο, εκεί που κυκλοφορεί, όμως, για να φορτίσει τους συσσωρευτές του, -τις μπαταρίες του-, χρειάζεται ηλεκτρική ενέργεια, η οποία έχει παραχθεί σε κάποια άλλη περιοχή. Συνεπώς, οι εκπομπές των ρύπων, ναι μεν δεν είναι στην ίδια περιοχή που κυκλοφορεί το αυτοκίνητο, αλλά, ως γενικότερο πρόβλημα, δεν ωφελεί. Εξάλλου, η τεχνολογία των υβριδικών αυτοκινήτων, απ' ό,τι φαίνεται βρίσκεται σε πολύ καλή εξέλιξη αυτή τη στιγμή καθώς ήδη κυκλοφορούν αρκετά μοντέλα. Έχει και τα πλεονεκτήματα της αυτοδυναμίας, μιας και διαθέτει κινητήρα υγρών καυσίμων όπως και τα συμβατικά αυτοκίνητα, ενώ για τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα η τεχνολογία, ακόμη βρίσκεται στις αρχές της, δεν έχουμε αυτοκίνητα με μεγάλη αυτοδυναμία, και, κατά συνέπεια δεν μπορούν, προς το παρόν, να αντικαταστήσουν τα συμβατικά ή τα υβριδικά αυτοκίνητα.

Θα πρέπει να κάνουμε και τον εξής διαχωρισμό, ότι τα υβριδικά αυτοκίνητα εκπέμπουν λιγότερους ρύπους, σε σχέση με ένα αντίστοιχο μεγέθους συμβατικό αυτοκίνητο. Δεν σημαίνει ότι όλα τα υβριδικά αυτοκίνητα είναι πολύ φιλικά για το περιβάλλον γιατί κυκλοφορούν υβριδικά αυτοκίνητα μεγάλου κυβισμού, τα οποία, ναι μεν μπορεί να εκπέμπουν λιγότερο από ένα αντίστοιχο τζίπ, παρόλα αυτά όμως, δεν είναι φιλικά προς το περιβάλλον, καθώς εκπέμπουν πολύ μεγάλες ποσότητες κάθε είδους ρύπων. Άρα τα αυτοκίνητα πρέπει να είναι λογικού κυβισμού. Υπάρχουν τζίπ, πολύ μεγάλου κυβισμού, τα οποία είναι υβριδικά. Αυτά, σε σχέση με συμβατικά τζίπ ίδιου κυβισμού, εκπέμπουν κάπως λιγότερα. Αλλά σαν απόλυτο μέγεθος, είναι και αυτά, ρυπογόνα αυτοκίνητα.

Τα πρώτα υβριδικά ταξί κυκλοφορούν ήδη, όχι μόνο στους δρόμους της Αθήνας αλλά και σε άλλες πόλεις της Ελλάδος. Από τη στιγμή που έχουν κυκλοφορήσει περισσότερα μοντέλα, ο κόσμος δείχνει να προτιμά τα υβριδικά, απ' ό,τι τα συμβατικά. Προς το παρόν τουλάχιστον είναι δύσκολο να έχουμε υβριδικά λεωφορεία και υβριδικά όλα τα Μαζικής Μεταφοράς. Η αγορά έχει επικεντρωθεί σε υβριδικά που χρησιμοποιούνται για ιδιωτική χρήση ή για δημόσια χρήση, γενικά για μικρά οχήματα. Για μεγάλου κυβισμού, όπως λεωφορεία κ.λ.π., δεν συμφέρει η υβριδική τεχνολογία, συμφέρει το ντίζελ και το φυσικό αέριο. Κατά συνέπεια, δεν υπάρχει έτοιμη τεχνολογία αυτή τη στιγμή.

Στο εξωτερικό κυκλοφορούν και αυτοκίνητα ντίζελ ιδιωτικής χρήσης που είναι ταυτόχρονα και υβριδικά. Δηλαδή, έχουν ντιζελοκινητήρα αντί για βενζινοκινητήρα, και ηλεκτροκινητήρα ταυτόχρονα.

Στις δύο μεγάλες πόλεις Αθήνα και Θεσσαλονίκη, δεν επιτρέπεται η ντιζελοκίνηση και για το λόγο αυτό δεν έχουν έρθει στην Ελλάδα τα υβριδικά που χρησιμοποιούν πετρέλαιο .Η ντιζελοκίνηση δεν επιτρέπεται, διότι οι δύο πόλεις έχουν υψηλές συγκεντρώσεις σωματιδίων. Βέβαια, τώρα με την απόσυρση, θα καλυτερεύσει η κατάσταση από πλευράς σωματιδίων, οπότε και το μέτρο αυτό, μπορεί να το δει κανείς με άλλο μάτι.

1.3.1 ΤΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ.

Τα υβριδικά αυτοκίνητα συνδυάζουν βενζινοκινητήρα και ηλεκτροκινητήρα επιτυγχάνοντας μείωση στην κατανάλωση καυσίμου (άρα και στην εκπομπή ρύπων) έως και 40% - 50% μέσα στην πόλη. Παρακάτω παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα των υβριδικών αυτοκινήτων.

- ü Τα υβριδικά αυτοκίνητα είναι δημοφιλή επειδή απευθύνονται σε ένα ευρύ φάσμα των καταναλωτών. Ο οικολογικά συνειδητός οδηγός μπορεί να εκτιμήσει τις υπερβολικά χαμηλές εκπομπές ρύπων και την καταπληκτική οικονομία καυσίμων.
- ü Οι χαμηλότερες εκπομπές καυσίμων βοηθούν να συγκρατήσουν το κακόφημο "φαινόμενο του θερμοκηπίου."
- ü Τα υβριδικά αυτοκίνητα έχουν υψηλή ζήτηση, και λόγω αυτού, κρατούν την αξία τους πολύ καλύτερη από τα περισσότερα αυτοκίνητα βενζίνης.
- ü Η καύση που απελευθερώνει τους ενδεχομένως επιβλαβείς ρύπους, εξισώνεται με τη μείωση του ποσού καυσίμων που καίει ώστε να επιτρέπει στο περιβάλλον να διαλύσει αυτούς τους ρύπους με φυσικά μέσα.
- ü Τα υβριδικά αυτοκίνητα προσφέρουν τεράστια αποταμίευση χρημάτων . Η μεταπήδηση από το μέσο συμβατικό στο μέσο υβρίδιο θα μπορούσε να σώσει τον οδηγό άνω των 1500 ευρώ ετησίως!
- ü Η υβριδική τεχνολογία αυτοκινήτων έχει γίνει αποδεκτή ως λύση για τα προβλήματα ρύπανσης από τα αυτοκίνητα.
- ü Ο αγοραστής έχει όφελος εάν αποσύρει το συμβατικό του αυτοκίνητο για την απόκτηση ενός υβριδικού.
- ü Κυκλοφορεί καθημερινά στο δακτύλιο.
- ü Δεν έχει τέλη κυκλοφορίας.

1.4 ΟΙ ΠΩΛΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ.

Οι πωλήσεις υβριδικών αυτοκινήτων στην Ελλάδα είναι πολύ πίσω σε σχέση με τις υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης και ειδικά τις ΗΠΑ και την Ιαπωνία. Ήδη, το 2003, όταν στην Ελλάδα το Toyota Prius ήταν σχεδόν άγνωστο, στη γειτονική μας Ιταλία είχαν πωληθεί 2.300 «κομμάτια». Το 2006 οι πωλήσεις του Prius στην Ευρώπη έφτασαν τα 22.778 αυτοκίνητα, παρουσιάζοντας αύξηση 21% σε σχέση με το 2005. Στις ΗΠΑ, η αγορά των υβριδικών αυξάνεται κάθε μήνα ουσιαστικά. Μόνο μέσα στον περασμένο Αύγουστο πωλήθηκαν 9.850 Prius, ενώ συνολικά τα υβριδικά έχουν ένα ποσοστό 1,6% της τεράστιας αμερικανικής αγοράς. Αξίζει να σημειωθεί ότι το 1/3 των Αμερικανών δήλωσε σε έρευνα ότι σκέφτεται να αγοράσει υβριδικό αυτοκίνητο στο μέλλον. Στην Ιαπωνία τα αντίστοιχα ποσοστά είναι πολύ μεγαλύτερα.

Η Toyota Motor Corporation (TMC) ανακοίνωσε ότι οι παγκόσμιες αθροιστικές πωλήσεις υβριδικών οχημάτων της ξεπέρασαν τα 3 εκατομμύρια. Συγκεκριμένα, πάνω από 3,03 εκατομμύρια μονάδες¹ είχαν πουληθεί σε όλο τον κόσμο μέχρι τις 28 Φεβρουαρίου, 2011. Το 1997, η TMC λανσάρισε στην Ιαπωνία το “Coaster Hybrid EV” τον Αύγουστο και το “Prius” , το παγκοσμίως πρώτο υβριδικό όχημα μαζικής παραγωγής το Δεκέμβριο. Οι πωλήσεις του Prius ξεκίνησαν σε Β. Αμερική, Ευρώπη και άλλες περιοχές το 2000. Ακολούθησε η δεύτερη γενιά Prius το 2003 ενώ η χρήση του υβριδικού συστήματος της TMC επεκτάθηκε σε μοντέλα minivan, SUV, RWD sedan και hatchback. Η τρίτη γενιά Prius κυκλοφόρησε το Μάιο του 2009, και οι παγκόσμιες αθροιστικές πωλήσεις των υβριδικών οχημάτων της TMC ξεπέρασαν τα 2 εκατομμύρια μέχρι το τέλος Αυγούστου της ίδιας χρονιάς. Φέτος, η TMC συνέχισε να επεκτείνει τη γκάμα υβριδικών μοντέλων της λανσάροντας τον Ιανουάριο το Lexus “CT 200h” το πρώτο αποκλειστικά υβριδικό στη μικρομεσαία premium κατηγορία. Η TMC εμπορεύεται σήμερα 16 μοντέλα υβριδικών αυτοκινήτων σε περίπου 80 χώρες και περιοχές ανά τον κόσμο, μεταξύ των οποίων τρία επαγγελματικά στην Ιαπωνία. Η TMC προγραμματίζει να λανσάρει 10 νέα υβριδικά μοντέλα μέχρι το τέλος του 2012 έξι νέα και τέσσερα ανανεωμένα. Η TMC δεσμεύεται να διευρύνει τη γκάμα και να αυξήσει τον αριθμό των χωρών και περιοχών στις οποίες εμπορεύεται υβριδικά οχήματα. Μέχρι τις 28 Φεβρουαρίου, 2011, η TMC υπολογίζει ότι τα υβριδικά οχήματα της εταιρίας, από το 1997, έχουν επιτύχει μείωση περίπου 18 εκατομμυρίων τόνων σε εκπομπές CO₂ αιτία της κλιματικής αλλαγής συγκριτικά με τις εκπομπές που θα παρήγαγαν βενζινοκίνητα οχήματα παρόμοιων διαστάσεων και οδηγικών επιδόσεων. Δίνοντας υψηλή προτεραιότητα και απαντώντας στο πρόβλημα της

κλιματικής αλλαγής με περιβαλλοντικά βιώσιμα οχήματα, η TMC θεωρεί ότι αυτά μπορούν να κάνουν τη διαφορά μόνο μέσα από ευρεία χρήση και πασχίζει για την εξάπλωσή τους. Με τις παγκόσμιες αθροιστικές πωλήσεις των υβριδικών αυτοκινήτων της να ξεπερνούν τα 3 εκατομμύρια, η TMC πιστεύει ότι τέτοιου τύπου αυτοκίνητα αρχίζουν να γίνονται γενικότερη τάση. Η TMC σκοπεύει να συνεχίσει την προσπάθεια, προς όλες τις κατευθύνσεις, για την ανάπτυξη και διάδοση και άλλων περιβαλλοντικά συμβατών οχημάτων πέραν των βενζινοηλεκτρικών υβριδικών. Θεωρώντας τις υβριδικές τεχνολογίες με τα επιμέρους στοιχεία τους ως ισχυρή βάση για τη δημιουργία αυτοκινήτων φιλικών προς το περιβάλλον, η TMC θα εξακολουθήσει να επιδιώκει την περαιτέρω αύξηση των επιδόσεων, και να επεκτείνει την προϊοντική γκάμα της με μοντέλα δημοφιλή στους καταναλωτές.

1.5 ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΕΤΑΙ Η ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΔΟΣΗΣ ΤΩΝ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ;

- ∅ Η πρώτη αιτία είναι η χαμηλή ακόμα περιβαλλοντική συνείδηση, ειδικά όταν έχει να κάνει με συγκεκριμένες καταναλωτικές επιλογές.
- ∅ Υπάρχει έλλειμμα ενημέρωσης σχετικά με την υβριδική τεχνολογία. Οι περισσότεροι δεν ξέρουν καν τι είναι, ενώ δεν είναι λίγοι εκείνοι που φοβούνται ότι η απόδοση θα είναι χαμηλή, θα έχουν προβλήματα αυτονομίας (όπως με τα μοντέλα ηλεκτρικών αυτοκινήτων), κ.λπ.
- ∅ Οι τιμές των υβριδικών οχημάτων είναι αρκετά πάνω από το μέσο επίπεδο χρημάτων που διαθέτει η ελληνική οικογένεια για να αγοράσει αυτοκίνητο. Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι δεν κυκλοφορούν μικρά υβριδικά αυτοκίνητα από τις εταιρείες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

2.1 ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Η υβριδική τεχνολογία περιλαμβάνει τις συσκευές που αξιοποιούν δύο ή περισσότερες 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.

2.2 ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ

Η λύση στην οποία έχουν στραφεί οι περισσότεροι κατασκευαστές είναι αυτή των υβριδικών αυτοκινήτων, καθώς λόγω της μικρότερης κατανάλωσής τους σε σχέση με τα συμβατικά οχήματα εξασφαλίζουν και μικρότερη εκπομπή ρύπων. Ένα πλήρως υβριδικό αυτοκίνητο μπορεί να κινείται μόνο με τον βενζινοκινητήρα ή μόνο με τον ηλεκτροκινητήρα ή και τους δύο ταυτόχρονα. Τα «ήπια» και πλήρως υβριδικά αυτοκίνητα επιτυγχάνουν μεγάλα οφέλη στην εξοικονόμηση καυσίμου και στις εκπομπές CO₂. Παρά το γεγονός ότι τα παρόντα υβριδικά αυτοκίνητα δεν φορτίζονται με εξωτερικά μέσα, τα επόμενα χρόνια αναμένεται να κατασκευαστούν εξωτερικά φορτιζόμενα υβριδικά οχήματα (Plug-In hybrid). Μερικά από τα πιο σύγχρονα υβριδικά αυτοκίνητα πωλούνται ως υψηλού σχεδιασμού και επιδόσεων παραλλαγές των συμβατικών αυτοκινήτων. Παράλληλα αλλάζουν αυτόματα λειτουργία από τον κινητήρα εσωτερικής καύσης στον ηλεκτροκινητήρα, δεν απαιτείται να συνδεθούν με την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος για την φόρτιση των μπαταριών και έχουν αυτόματο σύστημα μετάδοσης. Τα αυτοκίνητα αυτά δεν είναι δυσκολότερα στην οδήγηση από τα συμβατικά αυτοκίνητα.

Τα υβριδικά αυτοκίνητα αναμένεται να αυξήσουν την διείσδυση τους στην αγορά και να αποτελέσουν μια σημαντική τεχνολογία οχημάτων για πολλά χρόνια. Πολλοί ειδικοί πιστεύουν πως μεσοπρόθεσμα πιθανώς για 15 έως 25 έτη, τα υβριδικά οχήματα θα συνυπάρχουν με τα οχήματα υδρογόνου-κυψελών καυσίμου (fuel cells) με τα οχήματα υδρογόνου να επικρατούν σε μακροπρόθεσμο επίπεδο. Προς το παρόν όλα τα διαθέσιμα υβριδικά οχήματα είναι τεχνολογίας βενζινοκινητήρα-ηλεκτροκινητήρα, όμως πιθανότατα νέα υβριδικά οχήματα με πετρελαιοκινητήρα και ηλεκτροκινητήρα θα εισαχθούν στην αγορά από τις αρχές του 2006. Οι κατασκευαστές επιδιώκουν την παραγωγή υβριδικών οχημάτων κυρίως με βενζινοκινητήρα και ηλεκτροκινητήρα, λόγω του μεγαλύτερου κόστους των πετρελαιοκινητήρων που θα επιβάρυνε το κόστος αγοράς των υβριδικών οχημάτων.

2.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τα υβριδικά συστήματα μπορούν να χωριστούν σε διάφορες κατηγορίες. Η πρωταρχική διάκριση γίνεται με κριτήριο την πηγή της ενέργειας που χρησιμοποιείται σε κάποιο σύστημα σε συνδυασμό με έναν συμβατικό κινητήρα εσωτερικής καύσης.

2.3.1 ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

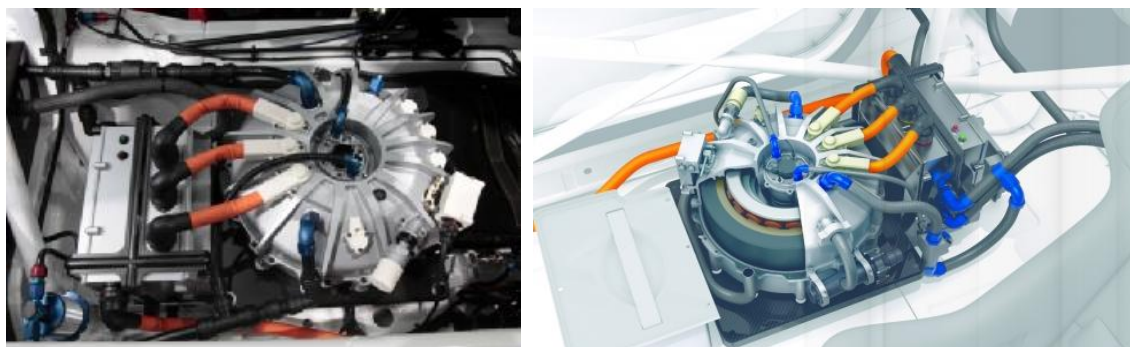
Το σύστημα ανάκτησης κινητικής ενέργειας αποτελείται από έναν σφόνδυλο από ανθρακόνημα που περιστρέφεται σε κενό και περιστρέφεται πάνω από 60.000 rpm. Ο σφόνδυλος (με ενσωματωμένο τον ηλεκτροκινητήρα) είναι συνδεδεμένος με την μετάδοση του αυτοκινήτου, συγκεκριμένα στην έξοδο του κιβωτίου. Την εμπλοκή του ρυθμίζει ένας μειωτήρας, ένας συμπλέκτης και ένα μικρό πλανητικό σύστημα. Το βάρος φτάνει τα 25 kg, η ισχύς τα 60 kW, η αποθηκευμένη -μηχανική- ενέργεια τα 400 kJ ενώ ο όγκος της όλης συναρμογής καταλαμβάνει 13 lt. Ο σφόνδυλος που θα χρησιμοποιηθεί σε υβριδικά αυτοκίνητα σε μερικά χρόνια θα αντέχει για 250.000 km, θα έχει μικρό κόστος και θα αποδεσμεύει εντελώς τον κινητήρα εσωτερικής καύσης και το σύστημα ελέγχου θα εξομαλύνει την λειτουργία του συστήματος ώστε ο οδηγός να έχει την αίσθηση ενός συμβατικού αυτοκινήτου. Η μείωση της κατανάλωσης σε κανονικές συνθήκες οδήγησης θα φτάνει το 30%.



(σύστημα ανάκτησης κινητικής ενέργειας).

2.3.1.1 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΠΑΝΩ ΣΤΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ.

Με την βοήθεια των ηλεκτρονικών και την χρήση νέων υλικών τα χαρακτηριστικά των σφονδύλων βελτιώθηκαν παράγοντας πολύ μεγάλα ποσά ηλεκτρικής ενέργειας και βρήκαν ευρεία χρήση στον βιομηχανικό και επιστημονικό κλάδο. Μόλις όμως τις τελευταίες δύο δεκαετίες υπάρχει η σκέψη της χρήσης σφονδύλων στην αυτοκινητοβιομηχανία. Σε πρωτότυπα λεωφορεία μηχανικοί σφόνδυλοι συνδυάστηκαν προ δεκαετιών με κιβώτια με πλανητικό σύστημα ενώ οι νέες γενιάς σφόνδυλοι είναι οι ηλεκτρικοί.

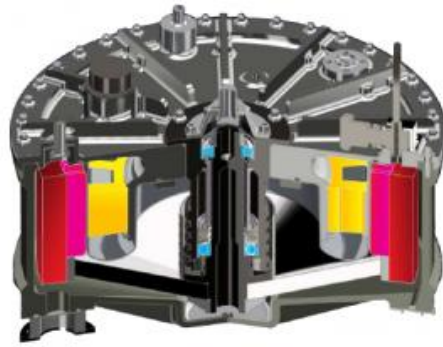


Σφόνδυλος ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι σφόνδυλοι χρησιμοποιούνται για να αποθηκεύσουν μηχανική ενέργεια εδώ και αιώνες (π.χ. η μηχανή ενός κεραμοποιού) ενώ βρίσκουν μεγάλη εφαρμογή στην αεροδιαστημική. Μία μεγάλη μάζα περιστρέφεται σε υψηλή ταχύτητα και η παραγόμενη/αποθηκευμένη ενέργεια μετατρέπεται σε ηλεκτρική αφού η περιστρεφόμενη μάζα συνδέεται με μία γεννήτρια. Η απόδοση ενός σφονδύλου εξαρτάται από την περιστρεφόμενη μάζα (M) και είναι ανάλογη του τετραγώνου της ταχύτητας της περιστρεφόμενης μάζας (ισχύει MV^2).

Ένας σφόνδυλος ενέργειας μπορεί να αποθηκεύσει μεγάλα ηλεκτρικά φορτία σε εξαιρετικά μικρό χρονικό διάστημα ενώ μπορεί να τα διαθέσει το ίδιο γρήγορα. Πως λειτουργεί ένας σφόνδυλος ηλεκτρικής ενέργειας; Χονδρικά η λειτουργία του μας παραπέμπει σε αυτή του ηλεκτροκινητήρα αφού υπάρχει ένας στάτορας που λαμβάνει κίνηση όποτε ο οδηγός πατάει φρένο. Η κινητική ενέργεια περιστρέφει τον στάτορα με ρυθμό άνω των 40.000-50.000 σ.α.λ. με αποτέλεσμα η μηχανική ενέργεια να “αποθηκεύεται” λόγω της “αμελητέας” κίνησης. Το μυστικό όμως ενός σφονδύλου κρύβεται στην μεγάλη ροπή αδράνειας.

Ο σφόνδυλος είναι κατασκευασμένος από ανθρακόνημα (η ώστε να υπάρχει η μεγαλύτερη δυνατή αδράνεια και η μέγιστη επιτάχυνση ώστε η ταχύτητα περιστροφής να εκτοξεύεται στο μέξιμουμ σε ελάχιστο χρόνο. Φανταστείτε ένα μεγάλο τροχό όπου η μεγαλύτερη μάζα του είναι συγκεντρωμένη στην περιφέρεια του όπου κατά την περιστροφή του παράγει ροπή. Στο εσωτερικό του σφονδύλου υπάρχει κενό αέρος ώστε να αποφευχθεί αεροδυναμική υπερθέρμανση με επερχόμενες φθορές ενώ μαγνητικά έδρανα λειτουργούν σαν αμορτισέρ αποσβένοντας τους κραδασμούς διατηρώντας σταθερό τον σφόνδυλο χωρίς να “τραυματιστεί”. Η παραμικρή ταλάντωση σε τόσο υψηλή ταχύτητα περιστροφής θα μπορούσε εύκολα να διαλύσει τα “σωθικά” του.



- Carbon fibre
- Stator
- Ceramic bearings
- Magnetic Loaded Composite

Ένας σφόνδυλος δεν μπορεί να συνδυαστεί με μπαταρίες. Η συνεχόμενη και ταχεία μεταβολή των φορτίων από τους σφονδύλους ουσιαστικά αχρηστεύει και μικραίνει την διάρκεια ζωής των μπαταριών. Το πρόβλημα με την φόρτιση των μπαταριών είναι πως απαιτεί χρόνο με αποτέλεσμα να υπάρχουν απώλειες. Με λίγα λόγια οι μπαταρίες χρειάζονται πολλαπλάσιο διάστημα για να φορτισθούν, έχουν μεγάλο βαθμό απώλειας, μικρότερο κύκλο ζωής, επηρεάζονται από τις θερμοκρασιακές μεταβολές και έχουν υψηλότερο βάρος. Ένας σφόνδυλος μπορεί να συνδράμει σε ένα όχημα για μικρά χρονικά διαστήματα σαν εφεδρικό boost και όχι για συνεχή παροχή ενέργειας (τουλάχιστον μέχρι να εξαντληθούν οι μπαταρίες). Για παράδειγμα, ένας σφόνδυλος ταιριάζει περισσότερο σε ένα σπορ μοντέλο όπου μπορεί να προσφέρει έξτρα ώθηση κατά την προσπέραση.



Σύστημα σφονδύλου ηλεκτρικής ενέργειας στο διαφορικό του αυτοκινήτου.

2.3.2 ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Ένα πνευματικό σύστημα αποτελείται από ένα κινητήρα ο οποίος για τη λειτουργία του απαιτεί πεπιεσμένο αέρα. Ο πεπιεσμένος αέρας χρησιμοποιείται για την κίνηση των εμβόλων με σκοπό τη δημιουργία κίνησης όπως ακριβώς συμβαίνει και σε ένα κινητήρα εσωτερικής καύσης. Το πνευματικό σύστημα μπορεί να λειτουργήσει σε συνδυασμό με ένα βενζινοκινητήρα ή με ένα ηλεκτροκινητήρα.

Κατά την εκκίνηση του οχήματος ο πεπιεσμένος αέρας, ο οποίος είναι αποθηκευμένος στο δοχείο αέρα υψηλής πίεσης, οδηγεί τα έμβολα και έτσι μεταφέρεται η κίνηση στους τροχούς. Ο ηλεκτροκινητήρας μπαίνει σε λειτουργία όταν το όχημα έχει αποκτήσει σταθερή ταχύτητα και η ζήτηση ροπής είναι μικρή. Σε περίπτωση επιτάχυνσης συμμετέχουν και οι δύο κινητήρες για να επιτευχθεί η απαιτούμενη ζήτηση ροπής. Κατά την επιβράδυνση δεν παρατηρείται απώλεια ενέργειας όπως στα συμβατικά οχήματα αφού κατά τη φάση αυτή η μηχανή αέρα παίζει το ρόλο του συμπιεστή αέρα μετατρέποντας την κινητική ενέργεια των τροχών σε ενέργεια πεπιεσμένου αέρα και αποθηκεύοντας τη στο δοχείο υψηλής πίεσης για μελλοντική χρήση.

Η Γαλλική εταιρεία MDI (Moteur Development International) ανέπτυξε ένα όχημα το οποίο κινείται με πεπιεσμένο αέρα. Εφευρέτης της συγκεκριμένης τεχνολογίας Compressed Air Engine (CAE) είναι ο Guy Negre, Διευθύνων Σύμβουλος και ιδρυτής της MDI. Το 2007, η MDI υπέγραψε συμφωνία με την Tata Motors για την εφαρμογή της τεχνολογίας CAE στην Ινδία. Η καρδιά του οχήματος της MDI είναι μια μηχανή εμβόλων τα οποία κινούνται από την ηλεκτρονική εκτόνωση πεπιεσμένου αέρα. Η MDI έχει αναπτύξει δύο εκδόσεις: μια έκδοση που βασίζεται αποκλειστικά στον πεπιεσμένο αέρα, σχεδιασμένη μόνο για τις αστικές περιοχές (π.χ., AirPod) και μια έκδοση που χρησιμοποιεί πεπιεσμένο αέρα και ένα άλλο συμβατικό καύσιμο. Το πρώτο AIRPod της MDI παρουσιάστηκε στο σαλόνι της Γενεύης το 2008 και είναι ένα διαθέσιμο τρίκυκλο βάρους 220 κιλών το οποίο διαθέτει μια δεξαμενή συμπίεσης αέρα από ανθρακονήματα. Η δεξαμενή έχει όγκο 175 λίτρα και είναι εφοδιασμένη με ένα ηλεκτροκινητήρα 4.5 kW/15N•m, ο οποίος συμπιέζει τον αέρα στα 350 bar. Έχει αυτονομία 220 χιλιόμετρα σε αστικό κύκλο, με μέγιστη ταχύτητα 45 χιλιόμετρα/ώρα. Το ρεζερβουάρ του "φορτίζει" σε 90 δευτερόλεπτα και η ενεργειακή του απαίτηση είναι 0,56 kWh. Η MDI έχει αναπτύξει και ένα μικρό διαθέσιμο τετράτροχο όχημα, το OneFlowAir, το οποίο συνδυάζει το σύστημα κίνησης με συμπιεσμένο αέρα και έναν συμβατικό κινητήρα εσωτερικής καύσης. Η αυτονομία του, όταν η κίνηση γίνεται μόνο

με αέρα, φτάνει τα 100 χιλιόμετρα, ενώ όταν βάζει σε λειτουργία και τους δύο κινητήρες, πλησιάζει τα 900 χιλιόμετρα.



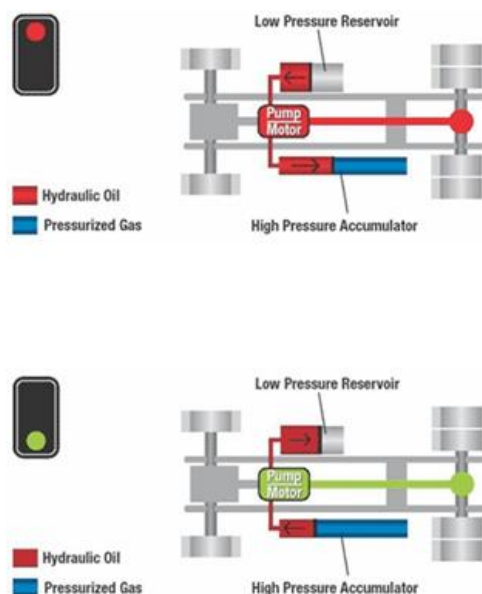
Όχημα τεχνολογίας Compressed Air Engine.

2.3 .3 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Σε αυτά τα οχήματα υπάρχει μια αντλία - κινητήρας, η οποία διακινεί μια ποσότητα υδραυλικού υγρού (λαδιού) μεταξύ δύο δοχείων. Το ένα δοχείο είναι η αποθήκη του υγρού και το άλλο είναι ένα έμβολο το οποίο περιέχει ένα υψηλά συμπιεσμένο αέριο αζώτου. Κατά τη διάρκεια της επιβράδυνσης του οχήματος η αντλία αντλεί το υγρό το οποίο συμπιέζει το αέριο. Με αυτόν τον τρόπο δεν χρειάζεται να ασκηθεί μεγάλη δύναμη στα φρένα του οχήματος και έτσι η ενέργεια που θα χανόταν σε μορφή θερμότητας μετατρέπεται σε μηχανικό έργο (αποθηκεύεται). Ο υδραυλικός συσσωρευτής, ο οποίος είναι υποχρεωτικά δεξαμενή πίεσης, είναι ενδεχομένως φτηνότερος και μεγαλύτερης διάρκειας από τις μπαταρίες. Η υδραυλική υβριδική τεχνολογία αναπτύχθηκε από την εταιρεία Volvo Flygmotor και χρησιμοποιήθηκε πειραματικά σε λεωφορεία από τις αρχές του 1980 και παραμένει ακόμα μια ενεργή περιοχή ερευνητικά. Η αρχική σύλληψη είχε να κάνει με έναν τεράστιο σφόνδυλο για αποθήκευση συνδεδεμένο σε ένα υδροστατικό κιβώτιο αλλά αργότερα μετατράπηκε σε απλούστερο σύστημα κάνοντας χρήση ενός υδραυλικού συσσωρευτή συνδεδεμένου σε μια υδραυλική αντλία. Αυτό το σύστημα αναπτύχθηκε επίσης από την εταιρία Eaton αλλά και από άλλες σε βαρέος τύπου οχήματα όπως λεωφορεία, φορτηγά και στρατιωτικά οχήματα. Ένα παράδειγμα είναι το Ford F-350 Mighty Tonka το οποίο έκανε την εμφάνιση του το 2002. Το σύστημα αυτό στο συγκεκριμένο φορτηγό του δίνει τη δυνατότητα επιτάχυνσης σε ταχύτητες αυτοκινητόδρομου.

Ένα από τα ισχύοντα υδραυλικά συστήματα σε υβριδικά οχήματα είναι το λεγόμενο Υδραυλικό Βοηθητικό Σύστημα Προώθησης (Hydraulic Launch Assist) της εταιρίας Eaton. Το υδραυλικό αυτό σύστημα χρησιμοποιεί σύστημα ανάκτησης ισχύος κατά το φρενάρισμα. Σε αντίθεση με τα άλλα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, τα οποία χρησιμοποιούν σύστημα ανάκτησης ισχύος για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας την οποία την αποθηκεύουν σε μια μπαταρία για χρήση από τον ηλεκτροκινητήρα, το υδραυλικό υβριδικό σύστημα ανακτά την ενέργεια στη μορφή πεπιεσμένου υδραυλικού ρευστού.

Το HLA σύστημα κάνει χρήση ενός αναστρέψιμου κινητήρα/αντλίας που είναι συνδεδεμένος στον άξονα μετάδοσης κίνησης μέσω ενός συμπλέκτη και δυο συσσωρευτών. Όταν ο οδηγός πατάει το φρένο, η αντλία/κινητήρας ωθεί το υδραυλικό ρευστό από έναν χαμηλής πίεσης συσσωρευτή σε έναν υψηλής πίεσης συσσωρευτή, αυξάνοντας την πίεση του αερίου αζώτου στα 5000 psi. Κατά τη διάρκεια της επιτάχυνσης, το HLA σύστημα αλλάζει από τη λειτουργία της αντλίας στη λειτουργία του κινητήρα. Το αέριο άζωτο ωθεί το υδραυλικό ρευστό πίσω στον συσσωρευτή χαμηλής πίεσης και ο κινητήρας εφαρμόζει ροπή στον άξονα μετάδοσης κίνησης διαμέσου του συμπλέκτη. Το υδραυλικό υβριδικό όχημα χρησιμοποιεί την υδραυλική ενέργεια για την επιτάχυνση προώθησης, κάτι το οποίο οδηγεί σε σημαντική μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και σε βελτιωμένη επιτάχυνση χάρη στη μεγάλη ισχύ των υδραυλικών συστημάτων.



Στην πρώτη περίπτωση έχουμε λειτουργία υδραυλικού συστήματος κατά την διάρκεια της επιβράδυνσης και στην δεύτερη έχουμε λειτουργία υδραυλικού συστήματος κατά την διάρκεια της επιτάχυνσής.

2.3 .4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η σημαντικότερη διάκριση των ηλεκτρικών υβριδικών αυτοκινήτων γίνεται εξετάζοντας τον τρόπο με τον οποίο συνδέονται ο συμβατικός βενζινοκινητήρας και ο ηλεκτροκινητήρας. Μπορούν να διακριθούν συνολικά τέσσερις κατηγορίες :

- Σύνδεση σε σειρά .
- Παράλληλη σύνδεση .
- Σύνδεση σε σειρά και παράλληλα .
- Ανεξάρτητη λειτουργία κινητήρων.

2.3 .4.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Σύνδεση σε σειρά .

Σε ένα σειριακό υβριδικό σύστημα μετάδοσης ισχύος την κίνηση δίνει αποκλειστικά ο ηλεκτροκινητήρας ο οποίος δέχεται ηλεκτρική ενέργεια είτε από μια συστοιχία μπαταριών είτε από μια μηχανή εσωτερικής καύσης μέσω γεννήτριας. Ο κινητήρας είναι συνήθως μικρότερος σε ένα σειριακό σύστημα μετάδοσης ισχύος καθώς έχει να αντιμετωπίσει μέτριες σε ισχύ οδηγικές απαιτήσεις.

Αφού δεν είναι συνδεδεμένος απευθείας στο κιβώτιο ταχυτήτων, λειτουργεί σε συγκεκριμένες στροφές/φορτίο του πεδίου λειτουργίας όπου η απόδοση είναι υψηλή ή μπορεί να βρίσκεται προσωρινά ακόμα και εκτός λειτουργίας Έτσι έχουμε ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης της βενζίνης. Η συστοιχία των μπαταριών είναι γενικά μεγάλης ισχύος με σκοπό να ικανοποιεί επιπλέον υψηλές οδηγικές ανάγκες, προσθέτοντας όμως βάρος και επιπλέον κόστος στο αυτοκίνητο. Οι επιδόσεις του αυτοκινήτου με αυτόν τον σχηματισμό εξαρτώνται άμεσα από την ισχύ του ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος πρέπει να διαθέτει μεγάλο μέγεθος προκειμένου να αποδώσει την απαιτούμενη ισχύ. Ένας τόσο ισχυρός κινητήρας απαιτεί, με τη σειρά του, μεγάλο μέγεθος και βάρος συσσωρευτών προκειμένου να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις του σε ρεύμα, όταν ο οδηγός επιταχύνει – έστω κι αν υπάρχει

δευτερεύουσα γραμμή που να μεταφέρει το ρεύμα της γεννήτριας απευθείας στον ηλεκτροκινητήρα, παρακάμπτοντας τους συσσωρευτές.

Η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία του παρέχεται είτε από μια συστοιχία μπαταριών είτε από ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος το οποίο αποτελείται από ένα βενζινοκινητήρα και μία ηλεκτρική γεννήτρια. Οι μπαταρίες σε ένα υβριδικό όχημα σειριακής διάταξης φορτίζονται είτε από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος είτε κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος όπου ο ηλεκτροκινητήρας λειτουργεί ως γεννήτρια.

Σε ένα υβριδικό ηλεκτρικό όχημα σειριακής διάταξης υπάρχουν τρεις φάσεις λειτουργίας :

- Ø Κατά τη διάρκεια της κίνησης του οχήματος λειτουργούν διαφορετικά στοιχεία του συστήματος. Σε χαμηλές ταχύτητες οι τροχοί κινούνται μόνο με τη συμβολή ενέργειας από τις μπαταρίες.
- Ø Σε υψηλότερες ταχύτητες ο κινητήρας εσωτερικής καύσης τίθεται σε λειτουργία και δίνει μέρος της ενέργειάς του στον ηλεκτροκινητήρα κίνησης και στις μπαταρίες και κατά τη διάρκεια πλήρους επιτάχυνσης, ο ηλεκτροκινητήρας δέχεται όλη την ενέργεια από τον κινητήρα εσωτερικής καύσης αλλά και από τις μπαταρίες.
- Ø κατά τη διάρκεια φρεναρίσματος ο ηλεκτροκινητήρας φορτίζει τις μπαταρίες .

Σύνδεση παράλληλη .

Σε ένα υβριδικό ηλεκτρικό όχημα παράλληλης διάταξης ο κινητήρας εσωτερικής καύσης και ο ηλεκτροκινητήρας είναι συνδεδεμένοι μηχανικά και κινούν τους κινητήριους τροχούς. Γι' αυτό το λόγο αυτά τα υβριδικά απαιτούν περιπλοκότερες μηχανικές συνδέσεις σε σχέση με τα υβριδικά σειριακής διάταξης. Αφού η μηχανή εσωτερικής καύσης συνδέεται απευθείας στους τροχούς είναι απαραίτητο ένα κιβώτιο ταχυτήτων. Σε αυτόν τον σχηματισμό, ο ηλεκτροκινητήρας έχει το ελάχιστο εκείνο μέγεθος που απαιτείται για τη μετακίνηση του αυτοκινήτου, με μικρή ταχύτητα, μέσα στην πόλη. Ο εμβολοφόρος κινητήρας από την άλλη έχει το ελάχιστο εκείνο μέγεθος που απαιτείται προκειμένου το αυτοκίνητο να μπορεί να κινείται με την επιθυμητή μέγιστη (σταθερή) ταχύτητα σε οριζόντιο επίπεδο, με άπνοια. Ταυτόχρονα, διοχετεύει ένα μικρό μέρος της ισχύος του στη γεννήτρια, προκειμένου να επαναφορτιστούν οι μπαταρίες του ηλεκτροκινητήρα.

Σε ένα υβριδικό ηλεκτρικό όχημα παράλληλης διάταξης υπάρχουν τρεις φάσεις

λειτουργίας :

- ∅ Κατά τη διάρκεια της κίνησης του οχήματος η ενέργεια οδηγείται από τον κινητήρα εσωτερικής καύσης στον ηλεκτροκινητήρα και στη συνέχεια στους τροχούς ή στις μπαταρίες.
- ∅ Κατά τη διάρκεια της επιτάχυνσης η κίνηση δίνεται και από τους δύο κινητήρες, ενώ κατά τη διάρκεια της κίνησης μπορεί η περίσσεια ενέργειας από τους κινητήρες να φορτίζει τις μπαταρίες.
- ∅ Κατά τη διάρκεια της επιβράδυνσης λειτουργεί μόνο ο ηλεκτροκινητήρας σαν γεννήτρια και φορτίζει τις μπαταρίες.

Το πλεονέκτημα της παράλληλης σύνδεσης εμβολοφόρου κινητήρα και ηλεκτροκινητήρα βρίσκεται στη δυνατότητα που υπάρχει να 'αλληλοβοηθηθούν' τα δυο συστήματα. Για παράδειγμα τι γίνεται στην περίπτωση που απαιτηθεί από τον κινητήρα να αποδώσει (π.χ. κατά τη διάρκεια μιας επιτάχυνσης ή ανωφέρειας) μεγαλύτερη ισχύ από αυτήν που αντιστοιχεί στις συνθήκες ιδανικής θερμικής απόδοσης; Η λύση που προτείνεται από την παράλληλη υβριδική συνδεσμολογία είναι να ενεργοποιηθεί ο ηλεκτροκινητήρας και να προσφέρει αυτός την επιπλέον ισχύ που χρειάζεται το αυτοκίνητο, χωρίς ο εμβολοφόρος κινητήρας να λειτουργήσει υπό συνθήκες που θα αύξαναν την κατανάλωση του και πιθανόν και τις εκπομπές καυσαερίου.

Συνδυασμένη λειτουργία κινητήρων

Η διάταξη αυτή συνδυάζει χαρακτηριστικά των δύο παραπάνω διατάξεων. Η λειτουργία της διάταξης αυτής είναι πιο κοντά στην λειτουργία της παράλληλης διάταξης αφού ο κινητήρας εσωτερικής καύσης και ο ηλεκτροκινητήρας είναι συνδεδεμένοι μηχανικά και κινούν τους κινητήριους τροχούς. Αυτό που χαρακτηρίζει τη συγκεκριμένη διάταξη είναι το γεγονός ότι κατά τη διάρκεια που ο ηλεκτροκινητήρας κινεί τους τροχούς, αν η ζήτηση ροπής δεν είναι αυξημένη, ο συμβατικός κινητήρας μπορεί να αποσυνδεθεί από τους τροχούς και να οδηγεί τη γεννήτρια με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας η οποία τροφοδοτείται είτε στις μπαταρίες σε περίπτωση που η στάθμη φόρτισης δεν είναι υψηλή είτε στον ηλεκτροκινητήρα για την κίνηση των τροχών.

Σε ένα υβριδικό ηλεκτρικό όχημα συνδυασμένης διάταξης υπάρχουν τρεις φάσεις λειτουργίας :

- Ø Κατά τη διάρκεια κίνησης με χαμηλή ταχύτητα η απαιτούμενη ενέργεια αντλείται από τις μπαταρίες και μετατρέπεται σε κίνηση μόνο από τον ηλεκτρικό κινητήρα.
- Ø Κατά τη διάρκεια της κίνησης με μεγαλύτερη ταχύτητα όλοι οι κινητήρες πάνω στο όχημα χρησιμοποιούνται. Αν η παραγόμενη ενέργειά τους αρκεί για να κινηθούν οι κινητήριοι τροχοί τότε η περισσευούμενη ενέργεια αποθηκεύεται στις μπαταρίες και εάν δεν είναι αρκετή, συμβάλλουν και οι μπαταρίες στην επιτάχυνση.
- Ø Κατά τη διάρκεια της επιβράδυνσης οι μπαταρίες φορτίζονται για μετέπειτα χρήση.

Το Toyota Prius έκανε αυτή τη διάταξη διάσημη . Το σύστημα αυτό είναι πιο ακριβό από ένα παράλληλου σχηματισμού αφού απαιτεί γεννήτρια, μεγαλύτερη συστοιχία μπαταριών και ένα πιο σύνθετο και ανεπτυγμένο σύστημα ελέγχου. Ωστόσο, ο μικτός σχηματισμός έχει τη δυνατότητα καλύτερης απόδοσης απ' ότι ο κάθε σχηματισμός ξεχωριστά.

Ανεξάρτητη λειτουργία.

Η συγκεκριμένη διάταξη θεωρείται μια παραλλαγή της παράλληλης διάταξης, όμως είναι η απλούστερη δυνατή διάταξη που μπορεί να χρησιμοποιεί σε ένα υβριδικό όχημα. Σε αυτή τη διάταξη ο κινητήρας εσωτερικής καύσης οδηγεί το ένα ζευγάρι των τροχών και ο ηλεκτροκινητήρας το άλλο. Επειδή ο κινητήρας εσωτερικής καύσης δεν συνδέεται μηχανικά με τον ηλεκτροκινητήρα και έτσι δεν μπορεί να τον οδηγήσει με σκοπό την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας για τη φόρτιση των μπαταριών, αναγκάζεται ο συμβατικός κινητήρας να οδηγεί τους μπροστά τροχούς ενώ ο ηλεκτροκινητήρας ανακτά ενέργεια από τους πίσω και την μετατρέπει σε ηλεκτρική.

2.3.5 ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΚΥΨΕΛΕΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

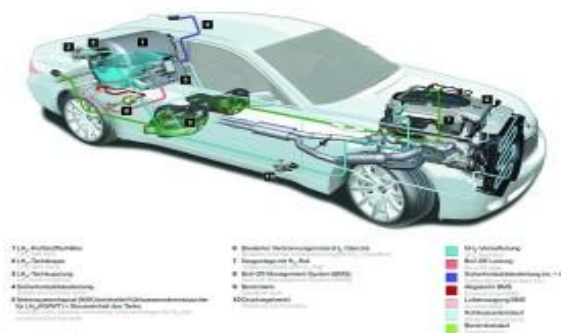
Οι κυψέλες καυσίμου με υδρογόνο χρησιμοποιούνται εδώ και καιρό για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε διαστημικές εφαρμογές και ως βοηθητικές μονάδες παραγωγής ενέργειας σε περίπτωση αιχμής. Οι κυψέλες καυσίμου παράγουν ηλεκτρική ενέργεια μέσω χημικής αντίδρασης μεταξύ υδρογόνου και οξυγόνου χωρίς να παράγουν βλαβερές εκπομπές. Ουσιαστικά, οι κυψέλες καυσίμου είναι ηλεκτροχημικές συσκευές που μετατρέπουν τη χημική ενέργεια μιας αντίδρασης απευθείας σε ηλεκτρική. Η βασική φυσική δομή μιας κυψέλης καυσίμου αποτελείται από μια λεπτή μεμβράνη ηλεκτρολύτη που έρχεται σε επαφή με μια πορώδη άνοδο από τη μια πλευρά και μια πορώδη κάθοδο από την άλλη. Σε μια συνήθη κυψέλη καυσίμου τα καύσιμα αέριας μορφής (π.χ. υδρογόνο) τροφοδοτούνται συνεχώς προς

την άνοδο (αρνητικό ηλεκτρόδιο) και ένα οξειδωτικό (π.χ. οξυγόνο) τροφοδοτείται προς την κάθοδο (θετικό ηλεκτρόδιο). Οι ηλεκτροχημικές αντιδράσεις λαμβάνουν χώρα στα ηλεκτρόδια για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Μια κυψέλη καυσίμου, αν και έχει στοιχεία και χαρακτηριστικά παρόμοια με αυτά μιας μπαταρίας, διαφέρει με αυτήν αρκετά. Η μπαταρία είναι μονάδα αποθήκευσης ενέργειας. Η μέγιστη διαθέσιμη ενέργεια καθορίζεται από την ποσότητα της χημικής ενέργειας που είναι αποθηκευμένη στην μπαταρία. Η μπαταρία θα σταματήσει να παράγει ηλεκτρική ενέργεια όταν η χημική της ενέργεια καταναλωθεί, δηλαδή όταν αυτή αποφορτιστεί. Για την επαναφόρτιση της, πρέπει να την τροφοδοτήσουμε με ενέργεια από μια εξωτερική πηγή. Από την άλλη, η κυψέλη καυσίμου είναι μια συσκευή μετατροπής ενέργειας που θεωρητικά έχει τη δυνατότητα να παράγει ηλεκτρική ενέργεια όσο το καύσιμο και το οξειδωτικό παρέχονται στα ηλεκτρόδια. Στην πραγματικότητα όμως, η χημική διάβρωση και η δυσλειτουργία των υλικών περιορίζει πρακτικά τη λειτουργική διάρκεια των κυψελών καυσίμου. Το αέριο υδρογόνο είναι το καύσιμο για τις περισσότερες εφαρμογές, εξαιτίας της υψηλής του αντιδραστικότητας, της δυνατότητας να παράγεται από υδρογονάνθρακες και της υψηλής του ενεργειακής πυκνότητας όταν αποθηκεύεται κρυογενικά, όπως στο διάστημα. Παρομοίως, το οξυγόνο είναι το πιο κοινό οξειδωτικό αφού είναι ευρέως διαθέσιμο στην ατμόσφαιρα και εύκολα αποθηκεύεται.

Στα υβριδικά οχήματα κυψελών καυσίμου, το υδρογόνο αποθηκεύεται σε δεξαμενές καυσίμου που βρίσκονται επί του οχήματος και η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από την κυψέλη καυσίμου τροφοδοτεί μια μπαταρία που ενεργοποιεί τον ηλεκτροκινητήρα που δίνει κίνηση στους τροχούς. Όσο λοιπόν είναι γεμάτη η δεξαμενή με το υδρογόνο, η αντίδραση οξυγόνου υδρογόνου θα εξακολουθεί να υφίσταται στην κυψέλη, οπότε και η μπαταρία θα φορτίζεται και το όχημα θα κινείται. Μπορούν επίσης να εξοπλιστούν με άλλες σύγχρονες τεχνολογίες για αύξηση της απόδοσης, όπως συστήματα ανάκτησης ισχύος κατά το φρενάρισμα που 'αιχμαλωτίζουν' την ενέργεια που χάνεται στο φρενάρισμα και την αποθηκεύουν σε μια μεγάλων διαστάσεων μπαταρία.

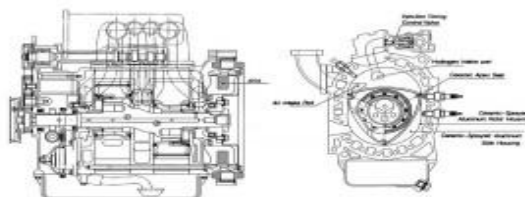
Ο σημαντικότερος λόγος που εταιρίες, όπως η BMW, επιμένουν στις μηχανές εσωτερικής καύσης που καταναλώνουν υδρογόνο είναι πως η τεχνολογία ήδη υπάρχει χωρίς να απαιτούνται τεράστια κονδύλια αλλαγής στις γραμμές παραγωγής. Μια μηχανή εσωτερικής καύσης μπορεί να λειτουργεί με υδρογόνο με τις κατάλληλες αλλαγές στο σύστημα ψεκασμού, στο σύστημα τροφοδοσίας και αποθήκευσης. Σε

σχέση με την βενζίνη και το πετρέλαιο, το υδρογόνο αναφλέγεται πολύ πιο γρήγορα οπότε απαιτείται και νέα χαρτογράφηση της ανάφλεξης. Μεταξύ άλλων, η Ford και η BMW έχουν παρουσιάσει αξιόλογους κινητήρες υδρογόνου αλλά οι Γερμανοί έχουν προχωρήσει ένα βήμα παραπέρα καθώς οι κινητήρες τους λειτουργούν ακόμη και με υδρογόνο σε υγροποιημένη μορφή (πολύ υψηλότερη πίεση). Μάλιστα, υπάρχουν 100 πρωτότυπα μοντέλα της σειράς 7 που κινούνται είτε με υδρογόνο, είτε με αμόλυβδη (κάτι περίπου με τα Fiat CNG που κινούνται εναλλακτικά με φυσικό αέριο ή αμόλυβδη).



Αυτοκίνητο που κινείται με υδρογόνο η εναλλακτικά με φυσικό αέριο.

Από το 2003 που είχε παρουσιάσει στο Τόκιο το RX8 Hydrogen, η Mazda πειραματίζεται με το υδρογόνο στον Wankel αντί σε εμβολοφόρο ΜΕΚ. Το αξιοσημείωτο είναι πως ο Wankel τα πάει καλύτερα με το υδρογόνο για διάφορους λόγους. Ο σημαντικότερος από αυτούς είναι πως η εισαγωγή, η καύση και η εξαγωγή πραγματοποιείται κάθε φορά σε ξεχωριστούς θαλάμους αποφεύγοντας προβλήματα υπερθέρμανσης (που εμφανίζονται στις βαλβίδες των παλινδρομικών). Η υπερθέρμανση συμβαίνει διότι το υδρογόνο είναι πολύ πιο εύφλεκτο αφού η ανάφλεξη του «τρέχει» περίπου 7 φορές πιο γρήγορα από την βενζίνη. Η καύση υδρογόνου δίνει μηδενικές εκπομπές CO₂ και λίγα οξείδια του αζώτου.



Mazda RX8 Hydrogen.

Υπάρχει και ένα άλλο ζήτημα με το υδρογόνο στις μηχανές εσωτερικής καύσης, αυτό της απόδοσης. Ενώ το υδρογόνο έχει μεγαλύτερη ενεργειακή πυκνότητα από την αμόλυβδη (143MJ/kg αντί 46,4) ο στοιχειομετρικός όγκος είναι πολύ μικρότερος. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα όταν η αμόλυβδη έχει ενεργειακή πυκνότητα 34,2 MJ/L το υγροποιημένο υδρογόνο να αγγίζει τα 10,1 MJ/L και το αέριο συμπιεσμένο υδρογόνο (στα 700 bar) μόλις τα 5,6 MJ/L. Πως μεταφράζεται αυτό; Σε μικρότερο έργο, ειδικά στο αέριο υδρογόνο. Σε παλιότερες εφαρμογές η Ford το έχει χρησιμοποιήσει σε V10 κινητήρα και να βελτιώσει την ισχύ υιοθέτησε μηχανικό υπερσυμπιεστή. Στο RX8 το υδρογόνο αποθηκεύεται σε υγρή μορφή και ο Wankel των 1.308 κ.εκ. αποδίδει 109 ίππους, είτε με υδρογόνο είτε με βενζίνη. Η Ford είναι μια από τις εταιρίες που μελετά και τις δύο λύσεις. Οι BMW και Mazda επιμένουν στις μηχανές εσωτερικής καύσης που καίνε υδρογόνο αλλά η πλειοψηφία της αυτοκινητοβιομηχανίας έχει δώσει εδώ και καιρό προτεραιότητα στις PEM (με τις ευλογίες της κυβέρνησης Bush). Ένα από τα πιο χαρακτηριστικά παραδείγματα fuel cell αυτοκινήτου είναι το Honda FCX Clarity.

Τα πλεονεκτήματα των κυψελών καυσίμου είναι πέρα από μια απλή προσφορά λύσης σε περιβαλλοντικά και ενεργειακά ζητήματα. Επειδή οι κυψέλες καυσίμου παράγουν λίγη θερμότητα, λειτουργούν αθόρυβα χωρίς δονήσεις και μεταδίδουν την ενέργεια τους σε μορφή ηλεκτρισμού, μπορούν να τοποθετηθούν οπουδήποτε σε ένα όχημα. Η ισχύς δεν χρειάζεται να μεταδοθεί μηχανικά από έναν κινητήρα στους τροχούς, οπότε οι μηχανικοί έχουν μεγαλύτερη ευχέρεια στη μελέτη κατασκευής του οχήματος. Αναιρώντας τους συμβατικούς σχεδιαστικούς περιορισμούς, οι κυψέλες καυσίμου δίνουν τη δυνατότητα για νέες ιδέες στον σχεδιασμό των αυτοκινήτων. Τα γεγονότα συγκλίνουν πως οι κυψέλες είναι ο επικρατέστερος τρόπος για να χρησιμοποιηθεί το υδρογόνο ως καύσιμο. Η αρχή λειτουργίας τους βασίζεται σε μία διαδικασία που είναι αντίστροφη της ηλεκτρόλυσης αφού ο συνδυασμός υδρογόνου και οξυγόνου υπό την παρουσία ενός καταλυτικού στοιχείου αποδίδει ηλεκτρική ενέργεια. Το μόνο που παράγεται είναι υδρατμί.

Οι κυψέλες έχουν σημαντικά μεγαλύτερο βαθμό απόδοσης που φτάνει το 70% ενώ το βασικό πρόβλημα αφορά στο κόστος τους αφού μέχρι τώρα δεν υπάρχει γραμμή παραγωγής. Ωστόσο, το ζήτημα αυτό σύντομα θα επιλυθεί και το επόμενο κόστος που θα πρέπει να μειωθεί είναι των καταλυτικών στοιχείων που είναι επενδυμένα με πλατίνα. Οι περισσότεροι κατασκευαστές δεν δίνουν πληροφορίες για λόγους ανταγωνισμού αλλά γνωρίζουμε πως το Chevrolet Equinox διαθέτει 80 γραμμάρια

πλατίνας στην 4^η γενιά κυψελών. Η νέα, 5^η γενιά, της GM περιέχει περίπου 30 γραμμάρια πλατίνας και στο μέλλον αναμένεται να περιοριστεί στα 10 γραμμάρια. Το σημαντικότερο όλων όμως που τίθεται ως ζήτημα είναι η διάρκεια ζωής των κυψελών οι οποίες είναι επιρρεπείς στην δηλητηρίαση από τυχόν «ακαθαρσίες» στον αέρα και στο υδρογόνο. Στης νέας γενιάς κυψέλες οι καταλύτες είναι πιο ανθεκτικοί. Επίσης, οι παραγόμενοι υδρατμοί θα πρέπει να απάγονται τάχιστα από τις κυψέλες, ειδικά κατά τις ψυχρές περιόδους. Η GM ισχυρίζεται πως σταδιακά βελτιώνει τα εν λόγω ζητήματα καθώς η νέα γενιά κυψελών μπορεί να λειτουργεί σε θερμοκρασίες -34 °C ενώ η αντοχή τους ξεπερνά τα 130.000 χλμ. Από την άλλη έχουμε το εξής θέμα. Η παραγωγή υδρογόνου με την μέθοδο της ηλεκτρόλυσης, της συμπίεσης και της αποθήκευσης του ρίχνει την συνδυασμένη απόδοσή του στο 24%. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα με μπαταρίες (BEV) εμφανίζουν απόδοση έως και 85%, αναμένεται να είναι σχετικά φτηνά και δεν απαιτούν ξεχωριστό δίκτυο ανεφοδιασμού αφού τροφοδοτούνται με σπιτικό ρεύμα. Το μόνο βασικό πρόβλημα που τίθεται είναι η αυτονομία τους και ο χρόνος επαναφόρτισης.

2.3.6 ΤΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ TWO-MODE

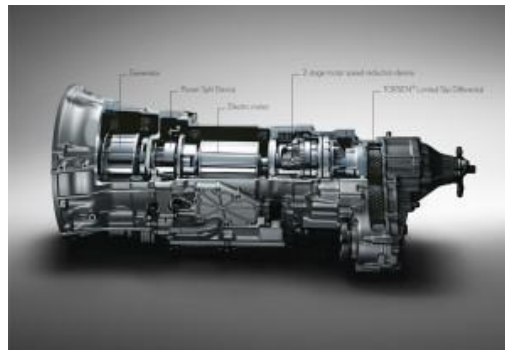
Το υβριδικό σύστημα two-mode αποτελεί έργο εξέλιξης τριών μεγάλων αυτοκινητοβιομηχανιών, των BMW, Daimler και GM. Η BMW είχε παρουσιάσει πριν από περίπου δύο χρόνια το πρωτότυπο X6 ActiveHybrid χωρίς ωστόσο να αποκαλύψει καμία λεπτομέρεια του συστήματος. Στη συνέχεια η Cadillac παρουσίασε την υβριδική εκδοχή της Escalade, η GM του Tahoe και τον Ιανουάριο η Mercedes-Benz προχώρησε στην παρουσίαση της ML 450 HYBRID η οποία αποτελεί το πρώτο δείγμα παραγωγής του συστήματος 2-mode. Η ονομασία της εν λόγω υβριδικής διάταξης προέρχεται από τις δύο βασικές φάσεις (εξού και η ονομασία two mode) λειτουργίας της μονάδας μετάδοσης που συνδυάζει δύο ηλεκτρο- κινητήρες με τρεις πλανητικούς μηχανισμούς:

- ∅ Η φάση κατά την εκκίνηση και κίνηση σε χαμηλές ταχύτητες και
- ∅ Η κίνηση σε υψηλές ταχύτητες.

Στο Toyota Prius η μέγιστη ταχύτητα με την οποία μπορεί να κινηθεί το αυτοκίνητο περιορίζεται από το όριο περιστροφής του ηλεκτροκινητήρα. Με διάφορες βελτιώσεις, η νέα 3^η γενιά αγγίζει τα 180 χλμ/ώρα (10 περισσότερα από την 2^η γενιά). Και δεν

θέλουμε μεγαλύτερη τελική για ένα οικογενειακό όπως είναι το Prius. Τι γίνεται όμως με τα πολυτελή γρήγορα της Lexus όπου οι επιδόσεις πρέπει να είναι μεγαλύτερες;

Στην περίπτωση των GS 450h και LS 600h το πλανητικό σύστημα μετάδοσης (μεταβαλλόμενων σχέσεων) αναβαθμίστηκε με το μηχανικό σύστημα Ravigneaux το οποίο εμπλέκεται αυτόματα. Κάτι σαν ένα σύστημα 1-mode με δύο φάσεις ταχυτήτων. Στο LS 600h το πλανητικό σύστημα Ravigneaux βρίσκεται μετά τον ηλεκτροκινητήρα και αναλαμβάνει να αλλάζει την σχέση μετάδοσης του τελευταίου ανάμεσα στην κοντή σχέση (3,900:1) και στην μακριά (1,900:1). Κατά την επιτάχυνση ο μειωτήρας αλλάζει ανεπαίσθητα από την κοντή στην μακριά σχέση περίπου στα 85km/h (το κατέβασμα γίνεται στα περίπου 50km/h) και κάπως έτσι εξηγείται η αφθονία ροπής του LS 600h κατά την εκκίνηση. Ωστόσο, δεν είναι όλα ωραία και ρόδινα καθώς υπάρχει μεγάλη σπατάλη του ηλεκτρικού δικτύου και γενικότερα δεν γίνεται έχουμε και τον καλύτερο δυνατό βαθμό απόδοσης. Για παράδειγμα, κατά την βίαιη εκκίνηση ο ηλεκτροκινητήρας απασχολεί και τις τρεις πηγές ισχύος, τραβά έργο από την ΜΕΚ, από την γεννήτρια και από τις μπαταρίες. Το σύστημα 2-mode μπορεί να επιλύσει τα ζητήματα που τίθενται σχετικά με την απόδοση του υβριδικού συστήματος στις χαμηλές και υψηλές ταχύτητες.



Το σύστημα του Lexus LS 600h.

2.4 ΠΩΣ ΚΑΤΑΤΑΣΣΟΝΤΑΙ ΤΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟΝ ΒΑΘΜΟ ΥΒΡΙΔΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥΣ.

2.4.1 ΠΛΗΡΗ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ

Σε αυτά τα οχήματα, η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα είναι τέτοια ώστε επαρκεί για την εξ' ολοκλήρου κίνηση του αυτοκινήτου στις χαμηλές ταχύτητες και τα μικρά φορτία και όταν οι απαιτήσεις ισχύος αυξηθούν τότε μπαίνει σε λειτουργία και ο

βενζινοκινητήρας ο οποίος μπορεί είτε να αναλάβει την κίνηση του αυτοκινήτου ,είτε ν' αναλάβει την φόρτιση των μπαταριών μέσω της γεννήτριας.

- ✓ Τα πλεονεκτήματα των πλήρως υβριδικών οχημάτων είναι η αυξημένη αυτονομία τους καθώς και η μικρότερη κατανάλωσή τους και η μειωμένη εκπομπή ρύπων στις αυξημένες κυκλοφοριακές συνθήκες των πόλεων.
- ✓ Τα μειονεκτήματα των πλήρως υβριδικών οχημάτων είναι ότι λόγω της μεγαλύτερης συστοιχίας μπαταριών και των ισχυρότερων ηλεκτροκινητήρων τους, τα πλήρη υβριδικά είναι βαρύτερα και ακριβότερα, ενώ οι μπαταρίες καταλαμβάνουν και αρκετό από το χώρο αποσκευών του αυτοκινήτου.

2.4.2 ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗΣ

Σε αυτά τα οχήματα, ο ηλεκτροκινητήρας όσο και η συστοιχία των μπαταριών είναι μικρότερου μεγέθους σε σχέση με τα πλήρη υβριδικά, καθώς μπορούν μόνο να υποβοηθήσουν τον βενζινοκινητήρα σε συνθήκες αυξημένου φορτίου, να αναλάβουν το έργο της ανάκτησης ενέργειας κατά το φρενάρισμα , καθώς και τη λειτουργία του σταματήματος και της επανεκκίνησης του κινητήρα στα φανάρια(start-stop).

- ✓ Τα πλεονεκτήματα των υβριδικών οχημάτων υποβοήθησης είναι το μειωμένο βάρος της υβριδικής διάταξης, καθώς και το μικρότερο κόστος του συστήματος.
- ✓ Τα μειονεκτήματα των υβριδικών οχημάτων υποβοήθησης είναι, ότι έχουν περιορισμένες δυνατότητές σε σύγκριση με ένα πλήρες υβριδικό όχημα, ενώ επιπλέον δεν έχει τη δυνατότητα αμιγούς ηλεκτρικής κίνησης μέσα στην πόλη.

2.4.3 ΗΠΙΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ

Τα οχήματα αυτά είναι, ουσιαστικά, συμβατικά οχήματα τα οποία με διάφορες τεχνολογίες καταφέρνουν να έχουν μειωμένη κατανάλωση και εκπομπή βλαβερών για το περιβάλλον ρύπων. Οι τεχνολογίες αυτές μπορεί να είναι τα αναβαθμισμένα ηλεκτρικά κυκλώματα, μπαταρίες μεγαλύτερης χωρητικότητας και ισχυρότερες μίζες. Χάρη σε αυτά η μονάδα ελέγχου του κινητήρα μπορεί να τον σβήνει σε κάθε φανάρι χωρίς να υπάρχει κίνδυνος υπερθέρμανσης της μίζας ή εξάντλησης της μπαταρίας από της

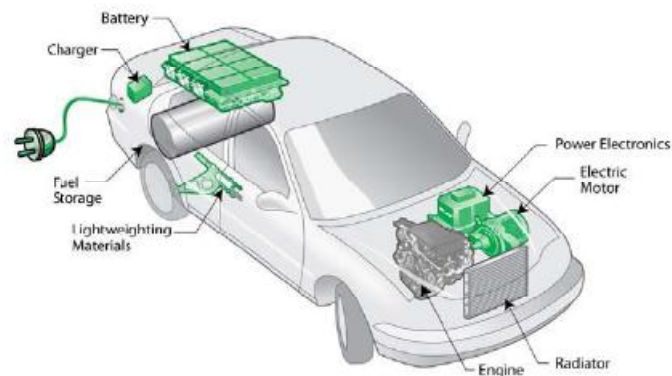
αλληπάλληλες επανεκκινήσεις. Επιπλέον τα συστήματα των ήπιων υβριδικών μπορούν να εκτελέσουν μια περιορισμένη ανάκτηση ενέργειας κατά το φρενάρισμα του αυτοκινήτου.

Τα πλεονεκτήματα των ήπιων υβριδικών οχημάτων είναι η ευελιξία τους, η πιο εύκολη υλοποίησή της τεχνολογίας τους με αποτέλεσμα την σχετικά φτηνή κατασκευή τους.

2.4.4 ΥΒΡΙΔΙΚΑ PLUG IN ΟΧΗΜΑΤΑ

Τα υβριδικά plug in οχήματα συνδυάζουν κινητήρα εσωτερικής καύσης και ηλεκτροκινητήρα όπως τα υπόλοιπα υβριδικά, αλλά διαθέτουν εξαιρετικά αυξημένη αυτονομία ηλεκτροκίνησης και μπορούν να επαναφορτιστούν από το οικιακό δίκτυο διανομής ηλεκτρισμού. Έτσι, για τις αστικές μετακινήσεις τους δεν χρειάζεται να χρησιμοποιήσουν καθόλου τον βενζινοκινητήρα τους.

Ο βενζινοκινητήρας χρησιμοποιείται μόνο σε περίπτωση εξάντλησης της μπαταρίας, ή όταν ο οδηγός θέλει να κάνει κάποιο μεγάλο ταξίδι.



ΥΒΡΙΔΙΚΟ PLUG IN ΟΧΗΜΑ.

Τα μειονεκτήματα των υβριδικών plug in οχημάτων είναι ο αυξημένος όγκος και το βάρος των μπαταριών ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική αυτονομία. Αυτό αυξάνει το κόστος του οχήματος, ενώ δημιουργεί και επιπλέον προβλήματα με τη ανακύκλωση τους μετά το τέλος του κύκλου ζωής τους.

Το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας για την τροφοδότηση των plug-in υβριδικών κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής τους λειτουργίας υπολογίστηκε στην California λιγότερο από το ένα τέταρτο του κόστους της βενζίνης που θα χρησιμοποιούσαν στη συμβατική τους μορφή. Σε σύγκριση με τα συμβατικά αυτοκίνητα, τα plug-in μπορούν

να συμβάλλουν στη μείωση της ρύπανσης και της εξάρτησης από το πετρέλαιο και να ελαττώσουν τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου που οδηγούν στην υπερθέρμανση του πλανήτη. Τα plug-in υβριδικά δεν χρησιμοποιούν κάποιο φυσικό καύσιμο κατά τη διάρκεια της ηλεκτρικής τους λειτουργίας, εάν οι μπαταρίες τους φορτίζονται βέβαια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Τα plug-in δεν έχουν μπει ακόμα στη μαζική παραγωγή, ωστόσο η Toyota, η General Motors και η Ford ανακοίνωσαν την πρόθεση τους για την παραγωγή τέτοιων οχημάτων.

Τα plug-in υβριδικά αποτελούν την εξέλιξη των σημερινών “πλήρως” υβριδικών οχημάτων. Ένα πλήρως υβριδικό αυτοκίνητο έχει τη δυνατότητα να εκκινεί και να επιταχύνει σε χαμηλές ταχύτητες χωρίς τη χρήση του κινητήρα, με την μπαταρία να φορτίζεται, ωστόσο, αποκλειστικά από τον κινητήρα και το σύστημα ανάκτησης ισχύος κατά το φρενάρισμα. Ένα plug-in υβριδικό λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο αλλά έχει μεγαλύτερη μπαταρία και δίνει στον οδηγό την επιλογή να την φορτίζει στο σπίτι του χρησιμοποιώντας μια πηγή ηλεκτρικού ρεύματος και έτσι μπορεί να κινεί το όχημα του μόνο με τη χρήση ηλεκτρικής ενέργειας. Συνήθως, η φόρτιση του αυτοκινήτου θα γίνεται τη νύχτα που θα είναι και ακινητοποιημένο για αρκετή ώρα. Έτσι και τα plug-in κάνουν χρήση ηλεκτροκινητήρων που τροφοδοτούνται από μπαταρίες και τις μηχανές εσωτερικής καύσης, για την εξοικονόμηση καυσίμου, ωστόσο τα plug-in μπορούν να αναβάλλουν ακόμη περισσότερο τη χρήση καυσίμου με τη φόρτιση του οχήματος από το σπίτι. Επίσης, τα plug-in υβριδικά έχουν πλεονέκτημα έναντι των αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων στο ότι οι οδηγοί τους δεν χρειάζεται να ανησυχούν για το ενδεχόμενο “αποφόρτισης” του οχήματος τους. Και αυτό διότι όταν η μπαταρία αποφορτίζεται, τα plug-in οχήματα λειτουργούν όπως και τα συμβατικά και κάνουν χρήση του κινητήρα τους και του συστήματος ανάκτησης ισχύος κατά το φρενάρισμα για τη φόρτιση της μπαταρίας και την προώθηση του οχήματος. Επειδή, λοιπόν, χρησιμοποιούν και κινητήρα και ηλεκτροκινητήρα, τα plug-in διαθέτουν μικρότερες και φτηνότερες συστοιχίες μπαταριών απ’ ότι τα αντίστοιχα αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το υβριδικό σύστημα ενός αυτοκινήτου αποτελείται από μια συμβατική πηγή ενέργειας για την προώθηση του (κινητήρας εσωτερικής καύσης), έναν ηλεκτρικό κινητήρα και ένα μέσο αποθήκευσης ενέργειας που θα τροφοδοτεί τον ηλεκτρικό κινητήρα . Η σωστή επιλογή καθενός από αυτά τα βασικά μέρη ενός υβριδικού συστήματος είναι σημαντική, έτσι ώστε το υβριδικό όχημα να είναι οικονομικό σε κατανάλωση ορυκτών καυσίμων, αλλά και φιλικό προς το περιβάλλον.

3.2 ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

Ένας κινητήρας εσωτερικής καύσης είναι ένας κινητήρας στον οποίο η καύση του καυσίμου γίνεται σε ένα θάλαμο καύσης που βρίσκεται ολόκληρος μέσα στο κινητήρα. Με τον όρο μηχανές εσωτερικής καύσης συνήθως εννοούνται κυρίως οι παλινδρομικές – εμβολοφόρες μηχανές και οι κινητήρες Βάνκελ (*Wankel*) .Μια δεύτερη κατηγορία των κινητήρων εσωτερικής καύσης είναι οι κινητήρες ΙΖΕΙ , κάποιοι πύραυλοι και ορισμένες τουρμπίνες ώσης και ισχύος που κάνουν χρήση συνεχούς καύσης . Σύμφωνα με ένα γενικό ορισμό, ο κινητήρας εσωτερικής καύσης είναι μια θερμική μηχανή, στην οποία καίγεται ένα καύσιμο παρουσία αέρα μέσα σε ένα θάλαμο (θάλαμος καύσης) και από την εξώθερμη αντίδραση του καυσίμου με τον οξειδωτή (θερμική καύση ελεύθερης φλόγας σε αέρια κατάσταση), που είναι το οξυγόνο του αέρα, δημιουργώντας θερμά αέρια. Στον κινητήρα εσωτερικής καύσης είναι πάντα η εκτόνωση της πίεσης των αερίων που παράγονται όπου εφαρμόζουν δύναμη στο κινητό μέρος του κινητήρα, όπως τα έμβολα ή πτερύγια. Η μηχανή εσωτερικής καύσης (ή ΜΕΚ) διαφοροποιείται με την μηχανή εξωτερικής καύσης, όπως με ατμό ή κινητήρα Stirling, στις οποίες η ενέργεια μεταφέρεται από ένα υγρό το οποίο θερμαίνεται σε ένα λέβητα(ο οποίος βρίσκεται εκτός του κινητήρα) από ορυκτά καύσιμα ή καύση ξύλου, πυρηνική ενέργεια, ηλιακή κ.λ.π. Ένας μεγάλος αριθμός διαφορετικών σχεδίων για τις ΜΕΚ έχουν αναπτυχθεί και κατασκευαστεί, με ποικιλία διαφορετικών πλεονεκτημάτων και αδυναμιών. Αν και υπήρξαν και εξακολουθούν να είναι πολλές οι στατικές εφαρμογές, μεγάλη χρήση των κινητήρων

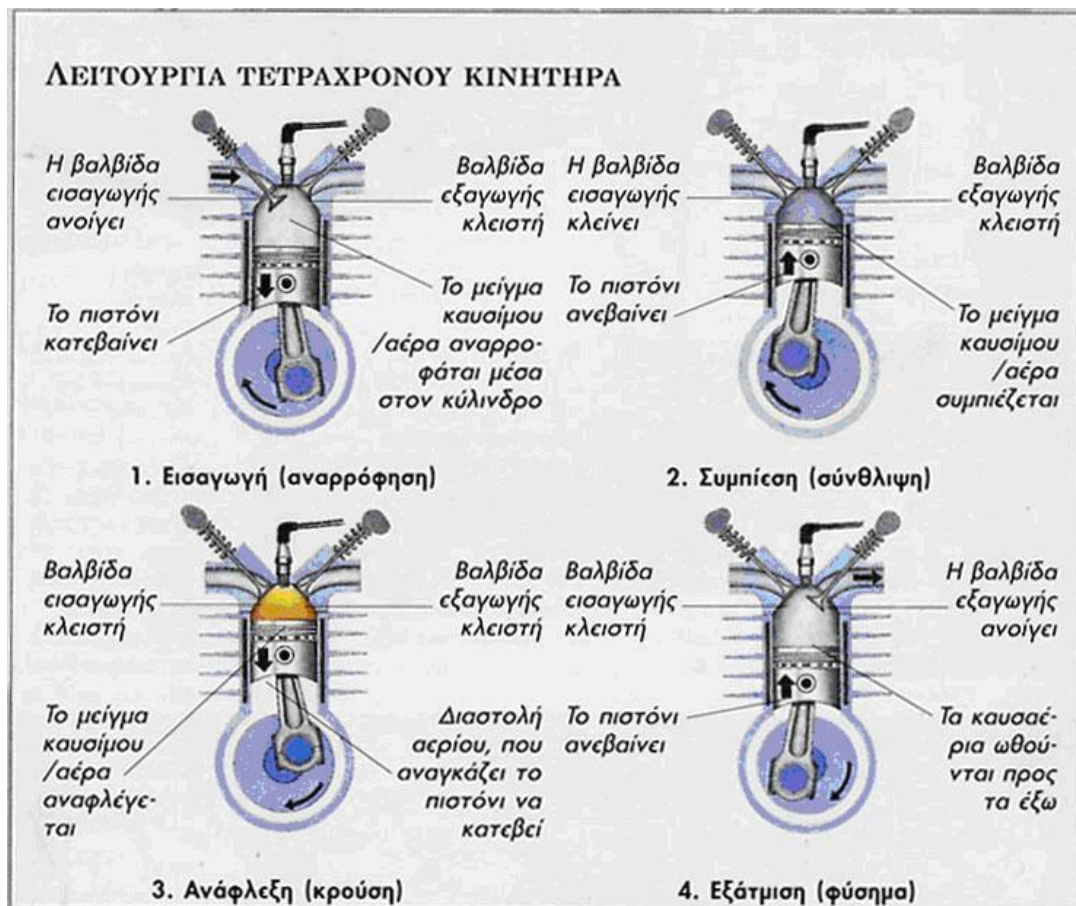
εσωτερικής καύσης είναι σε κινητές εφαρμογές και κυριαρχούν στα αυτοκίνητα, αεροσκάφη και πλοία, από το μικρότερο έως το μεγαλύτερο.

3.2.1 ΤΕΤΡΑΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

Λειτουργία

Οι τετράχρονοι κινητήρες εσωτερικής καύσης έχουν 4 φάσεις λειτουργίας («χρόνους»):

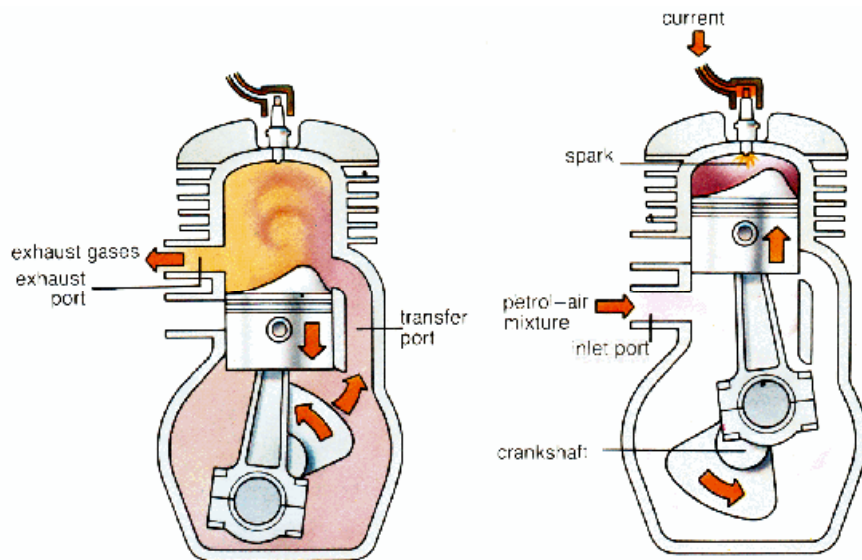
1. **Εισαγωγή.** Το καύσιμο μείγμα εισέρχεται στο θάλαμο καύσης από την ανοιχτή βαλβίδα εισαγωγής.
2. **Συμπύεση.** Το έμβολο κινείται προς το άνω νεκρό σημείο και συμπιέζει το καύσιμο μείγμα.
3. **Ανάφλεξη.** Η ακαριαία αύξηση της θερμοκρασίας, σε συνδυασμό με τον ηλεκτρικό σπινθήρα που δίνεται από το μπουζί, προκαλούν την ανάφλεξη του καύσιμου μείγματος. Η έναυση δεν γίνεται στο άνω νεκρό σημείο αλλά λίγο πιο πριν (προπορεία ανάφλεξης, «αβάνς»).
4. **Καύση / Εκτόνωση.** Το μείγμα καίγεται και εκτονώνεται, πιέζοντας το έμβολο προς το κάτω νεκρό σημείο, παράγοντας ωφέλιμο έργο.
5. **Εξαγωγή.** Το έμβολο, που λόγω της πίεσης των αερίων της καύσης έχει φτάσει στο κάτω νεκρό σημείο, λόγω της αδράνειας του συστήματος έμβολο-τροφαλόφορος-σφόνδυλος, αρχίζει να κινείται προς τα επάνω σπρώχνοντας τα αέρια προς την ανοιχτή βαλβίδα εξαγωγής. Έτσι τα προϊόντα της καύσης εξέρχονται από το θάλαμο καύσης.



Οι τέσσερις φάσεις λειτουργίας τετράχρονου κινητήρα.

3.2.2 ΔΙΧΡΟΝΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

Ο δίχρονος κινητήρας είναι πραγματικά πολύ απλός. Υλοποιεί έναν πλήρη θερμοδυναμικό κύκλο σε 2 κινήσεις του πιστονιού (360 μοίρες περιστροφής στροφάλου) συνδυάζοντας την έναρξη της συμπίεσης και το τέλος της αποτόνωσης με την εισαγωγή καυσίμου/αέρα και την εξαγωγή καυσαερίου αντίστοιχα. Να σημειωθεί εδώ ότι οι κινητήρες δίχρονοι και τετράχρονοι δύναται να υλοποιούν κύκλο ΟΤΤΟ ή DIESEL με την ανάλογη διάταξη εγχυτή , σπινθηριστή ,βαλβίδων χωρίς αποκλειστικότητες. Οι κύκλοι έχουν να κάνουν με τη θερμοδυναμική του θέματος και την έναυση όπως εξηγήθηκε πριν ενώ οι χρόνοι με την υλοποίηση της μηχανής ,δεν υπάρχει περιορισμός .



Κύκλοι λειτουργίας δίχρονου κινητήρα.

Τα εν γένη πλεονεκτήματα του δίχρονου κινητήρα είναι η απλότητα της κατασκευής δεδομένου ότι απουσιάζουν κινούμενες μάζες όπως βαλβίδες ,εκκεντροφόροι ,καδένες εκκεντροφόρων , κατελότα γρανάζια κίνησης και άλλα μηχανικά στοιχεία που συναντάμε στους τετράχρονους κινητήρες. Επιπλέον έχουμε μία έκρηξη ανά περιστροφή επομένως παραγωγή έργου σε κάθε πλήρη περιστροφή σε αντίθεση με τα 4X που έχουμε έκρηξη κάθε 2 πλήρης περιστροφές του στροφάλου. Γίνεται είδη αντιληπτό ότι ο τετράχρονος κινητήρας πρέπει να ανέβει σε υψηλότερους αριθμούς περιστροφής για να πλησιάσει τον δίχρονο κινητήρα σε καθαρή παραγωγή έργου.

3.2.3 ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΕΝΖΙΝΗΣ

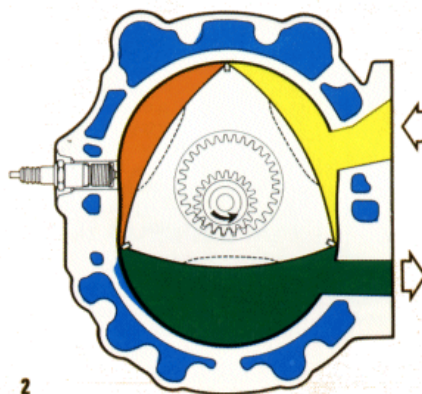
Οι κινητήρες βενζίνης χρησιμοποιούν ως καύσιμο τη βενζίνη ή μίγμα αυτής με βιοκαύσιμα όπως αιθανόλη ή βουτανόλη . Το βασικό χαρακτηριστικό αυτών των κινητήρων είναι η χρήση σπινθηριστή (μπουζί) για την καύση του μίγματος . Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει αρκετή έρευνα για τη βελτίωση των δυναμικών χαρακτηριστικών αυτού του είδους κινητήρα καθώς είναι πολύ διαδεδομένος στα οχήματα ιδιωτικής χρήσης. Διάφορες τεχνολογίες όπως η ηλεκτρονική διαχείριση, ο άμεσος ψεκασμός και η υπερτροφοδότηση έχουν μειώσει αρκετά την κατανάλωση καυσίμου του.

3.2.4 ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Οι κινητήρες πετρελαίου χρησιμοποιούν ως καύσιμο το πετρέλαιο αλλά και άλλα καύσιμα όπως βιοντίζελ προερχόμενο από φυτικά ή ζωικά λίπη, υπολείμματα μαγειρικών λαδιών και άλλα. Το βασικό χαρακτηριστικό των κινητήρων ντίζελ είναι πως η καύση γίνεται λόγω της συμπίεσης του καυσίμου μίγματος (αυτανάφλεξη), γι' αυτό και η συμπίεση μέσα στο θάλαμο καύσης αυτών των κινητήρων είναι μεγαλύτερη σε σχέση με τους κινητήρες βενζίνης. Οι κινητήρες ντίζελ έχουν χαμηλότερη κατανάλωση, χαμηλότερη εκπομπή μονοξειδίου του άνθρακα, μεγαλύτερη ροπή και μεγαλύτερη αντοχή σε σχέση με κινητήρες βενζίνης, όμως είναι ασθενέστεροι σε ιπποδύναμη, βαρύτεροι και παράγουν αιθάλη (κάπνα) αν και η τελευταία έχει μειωθεί πολύ τα τελευταία χρόνια.

3.2.5 ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΑΥΣΗΣ

Ένα άλλο παράδειγμα κινητήρα εσωτερικής καύσης ο οποίος δεν είναι παλινδρομικός είναι ο περιστροφικός κινητήρας (Wankel). Σε αυτούς τους κινητήρες οι τέσσερις φάσεις ενός κύκλου καύσης δεν διαχωρίζονται από την παλινδρομική κίνηση ενός εμβόλου αλλά από την περιστροφική κίνηση ενός ρότορα. Ο δρομέας του περιστροφικού κινητήρα δημιουργεί κάποιους θαλάμους μέσα στους οποίους λαμβάνουν χώρα οι τέσσερις φάσεις του κύκλου καύσης. Οι περιστροφικοί κινητήρες σε σχέση με τους παλινδρομικούς έχουν μεγαλύτερη ιπποδύναμη για δεδομένη χωρητικότητα, αλλά έχουν και μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμου και λαδιού γιατί η φάση της εισαγωγής επικαλύπτεται με τη φάση της εξαγωγής. Οι περιστροφικοί κινητήρες, αν και πολλά υποσχόμενοι, δεν κατάφεραν να επικρατήσουν στην ευρεία παραγωγή κινητήρων εσωτερικής καύσης.



Θάλαμος καύσης κινητήρα Wankel.

3.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

3.3.1 Γενικά

Ο ηλεκτρικός κινητήρας αποτέλεσε, ίσως, την πιο χρονοβόρα διαδικασία στην εξέλιξη του υβριδικού αυτοκινήτου. Η ιδιαίτερη προσοχή που δόθηκε σε αυτό το σημείο δικαιολογείται, διότι πρόκειται για τη βασικότερη μονάδα του κινητηρίου συστήματος, εφόσον όλα τα υπόλοιπα στοιχεία επιλέγονται ή και σχεδιάζονται με βάση αυτό. Οι πρωταρχικές προϋποθέσεις που καλείται να καλύψει ο κινητήρας του οχήματος είναι ποικίλες. Αρχικά, απαιτείται η ονομαστική ισχύς του, η ονομαστική ροπή του, ο ονομαστικός αριθμός στροφών του, η χαρακτηριστική ροπής-ταχύτητας και γενικότερα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του να τον καθιστούν ικανό να κινεί ικανοποιητικά το αμάξωμα στο οποίο προσαρμόζεται και να ανταποκρίνεται στη μέγιστη ροπή του φορτίου.

3.3.2 Είδη ηλεκτρικών κινητήρων

3.3.2.1 Κινητήρας συνεχούς ρεύματος

Οι αρχές λειτουργίας των τριών βασικών ειδών κινητήρων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές κίνησης είναι αρκετά απλές συγκρινόμενες με τις μηχανές εσωτερικής καύσης (ΜΕΚ) , βασισμένες στους θεμελιώδεις νόμους του ηλεκτρομαγνητισμού. Αρχικά, χρειάζεται να αναφερθεί ότι κάθε ένα από τα είδη κινητήρων που θα περιγραφεί αποτελείται από το εξωτερικό ακίνητο μέρος, το στάτη, και το εσωτερικό κυλινδρικό τμήμα, το δρομέα, ο οποίος είναι ελεύθερος να περιστρέφεται. Ο κινητήρας συνεχούς ρεύματος διαθέτει μία περιέλιξη στο στάτη, η οποία τροφοδοτείται με συνεχή τάση. Ρυθμίζοντας αυτή την τάση, ελέγχεται το ρεύμα του στάτη, το λεγόμενο ρεύμα διέγερσης (I_f) , με συνέπεια τον έλεγχο της μαγνητικής ροής που προκαλείται λόγω του I_f στο εσωτερικό της μηχανής. Ο δρομέας περιέχει στις αυλακώσεις του, το τύλιγμα του σπλισμού, το οποίο τροφοδοτείται, επίσης, με συνεχές ρεύμα. Επειδή η διέγερση του στάτη και του δρομέα παρέχονται, συνήθως, από διαφορετικές πηγές σε αυτοκινητικές εφαρμογές , ο κινητήρας αυτός ονομάζεται ξένης διέγερσης. Η επιλογή αυτού του είδους τροφοδοσίας προσφέρει υψηλότερη ροπή ήδη από τις πολύ χαμηλές στροφές. Το μαγνητικό πεδίο του στάτη ασκεί δύναμη Laplace, στο ρευματοφόρο αγωγό του δρομέα, αναπτύσσοντας ροπή τέτοια, ώστε να περιστρέφει το δρομέα. Η ηλεκτρομαγνητική ροπή είναι ανάλογη του

ρεύματος του δρομέα. Πρέπει να επισημανθεί ότι λόγω της περιστροφής του δρομέα, το ρεύμα που τον διαρρέει θα άλλαζε συνεχώς φορά, που σημαίνει ότι η ροπή που αναπτύσσεται θα άλλαζε και αυτή με τη σειρά της φορά. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται ο συλλέκτης και οι ψήκτρες. Το τύλιγμα του οπλισμού συνδέεται στους τομείς του συλλέκτη, που κατασκευάζονται συνήθως από χαλκό. Οι τομείς περιστρέφονται συνεχώς μαζί με το δρομέα. Τουλάχιστον ένα ζεύγος σταθερών ψηκτρών, συνήθως από άνθρακα, χρησιμοποιούνται για να έρχονται σε επαφή οι τομείς του συλλέκτη (και κατά συνέπεια με τους αγωγούς του οπλισμού) με τους σταθερούς ακροδέκτες της περιέλιξης του οπλισμού που παρέχουν την dc τάση. Επιτυγχάνεται, λοιπόν, μία μηχανική ανόρθωση του ρεύματος στο τύλιγμα του δρομέα. Πρόκειται για τη χαρακτηριστική ταχύτητας - ροπής μηχανών ξένης και παράλληλης διέγερσης.

3.3.2.2 Σύγχρονος κινητήρας με μόνιμο μαγνήτη στο δρομέα

Η δεύτερη κατηγορία κινητήρων, που συναντάμε σε εφαρμογές στην αυτοκινητοβιομηχανία, είναι οι σύγχρονοι κινητήρες, οι οποίοι μαζί με τους ασύγχρονους αποτελούν τις προτιμότερες λύσεις σήμερα, γεγονός που θα επιχειρήσουμε να αιτιολογήσουμε παρακάτω.

Οι σύγχρονοι κινητήρες διαθέτουν στο στάτη τριφασικό τύλιγμα, το οποίο τροφοδοτείται με τριφασικό σύστημα τάσεων, ενώ στο δρομέα έχουν τοποθετηθεί μόνιμοι μαγνήτες. Οι μόνιμοι μαγνήτες χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές μικρής ισχύος (μέχρι κάποια kW). Ο δρομέας μπορεί να λάβει δύο μορφές, κυλινδρικός ή με έκτυπους πόλους. Ο κυλινδρικός δρομέας έχει ομοιόμορφο σχήμα, συνεπώς η μαγνητική διαπερατότητα του είναι σταθερή. Αντιθέτως, ο δρομέας με έκτυπους πόλους εξαιτίας της διαφορετικής μαγνητικής διαπερατότητας του, χωρίζεται σε δύο νοητούς, κάθετους μεταξύ τους άξονες, τους d και q για να διευκολυνθεί η μελέτη του μαγνητικού πεδίου στο εσωτερικό της μηχανής. Ο d διατρέχει όλον το δρομέα κατά το μήκος του, ενώ ο q τον «κόβει» εγκάρσια στο μέσον του. Με βάση αυτούς τους άξονες καταστρώνεται η μαθηματική ανάλυση του μοντέλου. Στο εσωτερικό της μηχανής παράγεται λόγω του στάτη στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο. Προϋπόθεση για να δημιουργηθεί τέτοιου είδους πεδίο είναι η τοποθέτηση των τυλιγμάτων του στάτη με 1200 διαφορά μεταξύ τους στο χώρο. Το πεδίο στάτη ασκεί δύναμη στους μαγνήτες του δρομέα. Το πεδίο, όμως, του στάτη περιστρέφεται συνεχώς και, συνεπώς, το πεδίο του δρομέα, άρα και ο δρομέας προσπαθεί να το ακολουθήσει και

να συγχρονιστεί μαζί του, όπως, ακριβώς, τείνουν να ευθυγραμμιστούν δύο μαγνητικές ράβδοι. Ο κινητήρας οφείλει το όνομα του στο γεγονός ότι ο δρομέας περιστρέφεται στο σύγχρονο αριθμό στροφών, δηλαδή σε ταχύτητα ίση με τη συχνότητα περιστροφής του μαγνητικού πεδίου (συχνότητα του δικτύου). Καθώς αυξάνεται η γωνία μεταξύ του πεδίου του στάτη και του πεδίου του δρομέα, αυξάνεται και η ροπή που ασκείται στο δρομέα από το μαγνητικό πεδίο. Ο έλεγχος των στροφών της μηχανής πραγματοποιείται με αλλαγή της συχνότητας τροφοδοσίας.

3.3.2.3 Ασύγχρονος κινητήρας

Οι ασύγχρονοι κινητήρες διακρίνονται σε δύο κατηγορίες ανάλογα με τον τύπο του δρομέα που διαθέτουν. Ο δρομέας βραχυκυκλωμένου κλωβού αποτελείται από μία σειρά αγώγιμων ράβδων που είναι τοποθετημένες σε αυλάκια της επιφάνειας του δρομέα και βραχυκυκλωμένες στα δύο άκρα τους μέσω μεγάλων δακτυλίων βραχυκύκλωσης. Ο άλλος τύπος δρομέα είναι ο δακτυλιοφόρος δρομέας, με τριφασικό τυλίγμα, τοποθετημένο έτσι ώστε να αποτελεί το κατοπτρικό είδωλο του τυλίγματος του στάτη.

Στο στάτη εφαρμόζεται τριφασικό σύστημα τάσεων και τα τυλίγματα διαρρέονται από τριφασικό σύστημα ρευμάτων. Τα ρεύματα αυτά παράγουν ένα στρεφόμενο μαγνητικό πεδίο στο εσωτερικό της μηχανής. Το πεδίο αυτό επάγει κάποια τάση στα άκρα των αγωγών του δρομέα (τυμπάνου), οι οποίοι αρχίζουν να διαρρέονται από ρεύμα. Στο φαινόμενο αυτό οφείλεται και η εναλλακτική ονομασία ως επαγωγικός του κινητήρα αυτού. Η λειτουργία του μας θυμίζει το μετασχηματιστή και πολλές εξισώσεις που διέπουν τη λειτουργία του είναι κοινές. Εξαιτίας των δυνάμεων Laplace, που αναπτύσσονται μεταξύ των ρευματοφόρων, πλέον, αγωγών του δρομέα και του μαγνητικού πεδίου λόγω του ρεύματος του στάτη, αναπτύσσεται ηλεκτρομαγνητική ροπή που τείνει να περιστρέψει το δρομέα κατά τη φορά του πεδίου και να αντισταθεί στην αιτία που το προκάλεσε (κανόνας του Lenz). Ο δρομέας δεν κατορθώνει να φτάσει ποτέ την ταχύτητα περιστροφής του μαγνητικού πεδίου (σύγχρονη ταχύτητα n_s), αφού πάντα πρέπει να υπερνικήσει τη ροπή του φορτίου, έστω κι αν αυτό είναι απλώς η αντίσταση του αέρα και η τριβή κατά την περιστροφή του δρομέα. Στην ιδανική περίπτωση θα έφτανε στη σύγχρονη ταχύτητα αλλά αμέσως θα επιβράδυνε, αφού δεν θα υπήρχε σχετική κίνηση μεταξύ δρομέα και στρεφόμενου μαγνητικού πεδίου, ώστε να επαχθεί τάση στα τυλίγματα του δρομέα. Συνεπώς, ο δρομέας παρουσιάζει κάποια καθυστέρηση (τη λεγόμενη ολίσθηση s), ως προς το πεδίο του στάτη, δηλαδή περιστρέφεται ασύγχρονα. Η ροπή, που

αναπτύσσεται, είναι ανάλογη της ολίσθησης. Μόλις ο αριθμός στροφών υπερβεί το σύγχρονο αριθμό στροφών, ο κινητήρας λειτουργεί ως γεννήτρια, φαινόμενο που εξυπηρετεί την επιστροφή ενέργειας στο αποθηκευτικό μας μέσον. Στην ονομαστική του λειτουργία ο κινητήρας στρέφεται με n στροφές, όπου n , βεβαίως, μικρότερο του n_S αλλά πάντα με ολίσθηση μικρότερη από s_k , τιμή που αν ξεπεραστεί οδηγεί τη μηχανή σε αστάθεια. Σημαντική παρατήρηση, επίσης, είναι ότι κατά την εκκίνηση του κινητήρα τόσο το ρεύμα του στάτη όσο και του δρομέα παίρνουν μεγάλες τιμές, πολλαπλάσιες των αντίστοιχων ονομαστικών ρευμάτων. Προφανώς, η τροφοδοσία του κινητήρα με τόσο μεγάλο ρεύμα είναι πολύ δύσκολη. Με το δεδομένο ότι ο κινητήρας μας είναι βραχυκυκλωμένου κλωβού, ένας τρόπος για να περιορίσουμε το ρεύμα αυτό μέσω του αντιστροφέα είναι ο εξής: Υπάρχουν κοινές εξισώσεις που καθορίζουν τη λειτουργία ασύγχρονου κινητήρα και μετασχηματιστή. Μία από αυτές που έχει εφαρμογή στο πρόβλημα μας είναι η $I_S = I_m + I_R$, όπου I_S , I_R τα ρεύματα του στάτη και του δρομέα και I_m το ρεύμα μαγνήτισης που προκαλεί τη μαγνητική ροή. Η υψηλή τιμή ρεύματος στο δρομέα κατά την εκκίνηση οφείλεται στο ότι είναι ευθέως ανάλογο της συχνότητας ολίσθησης f_{sl} (το ίδιο, συνεπώς, ισχύει και για την ηλεκτρομαγνητική ροπή T_e), δηλαδή της διαφοράς ανάμεσα στη συχνότητα του μαγνητικού πεδίου του στάτη και της συχνότητας περιστροφής του δρομέα. Εφόσον η συχνότητα ολίσθησης, κατά την εκκίνηση, ισούται με τη συχνότητα που παρέχεται από τον αντιστροφέα (και συχνότητα του μαγνητικού πεδίου), συμπεραίνουμε ότι μειώνοντας τη συχνότητα κατά την εκκίνηση μειώνουμε την τιμή του ρεύματος του δρομέα.

3.3.2.4 Σύγκριση μεταξύ των ειδών των κινητήρων

Καταρχήν θα διαχωρίσουμε τους κινητήρες με βάση το είδος της τάσης που τους παρέχουμε στο στάτη και εν συνεχεία θα συγκρίνουμε τις κατηγορίες μεταξύ τους. Τους χωρίζουμε, λοιπόν, σε κινητήρες συνεχούς (dc) και εναλλασσόμενης (ac) τάσης. Προφανώς στους ac συγκαταλέγονται ο σύγχρονος και ο ασύγχρονος. Οι κινητήρες εναλλασσόμενης τάσης, που χρησιμοποιούνται στον τομέα της αυτοκίνησης είναι τριφασικοί, λόγω του μεγαλύτερου συντελεστή απόδοσης συγκριτικά με τους μονοφασικούς κινητήρες. Είναι γεγονός πως οι dc κινητήρες λειτουργούν με υψηλότερο ρεύμα συγκριτικά με τους ac, έχοντας πάντα την ίδια ισχύ ως δεδομένο. Συνεπώς, οι θερμικές απώλειες ($I^2 \cdot R$) στους αγωγούς είναι μεγαλύτερες στους dc. Το μεγαλύτερο ρεύμα προκαλεί πιο έντονες

ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές (EMI) στο κύκλωμα παλμοδότησης (χαμηλής τάσης), με την προϋπόθεση ότι βρίσκεται κοντά στο κύκλωμα ισχύος, με κίνδυνο την αλλοίωση των σημάτων . Ας δούμε τώρα τα επιμέρους χαρακτηριστικά κάθε είδους μηχανής.

Αρχίζοντας με τα πλεονεκτήματα του dc κινητήρα, πρέπει να αναφέρουμε την ευκολία στον έλεγχο του. Μέσω ενός μετατροπέα chopper ελέγχουμε το ρεύμα του δρομέα, πετυχαίνοντας την ταχύτερη ρύθμιση της ροπής και κατ' επέκταση της ταχύτητας. Το κύκλωμα του chopper είναι απλό. Λόγω, όμως της τοπολογίας του έχουμε μεγάλο ρεύμα και χρειαζόμαστε ιδιαίτερα ανθεκτικά ημιαγωγικά στοιχεία. Ο ακριβής έλεγχος έχει ως αποτέλεσμα μειωμένη κυμάτωση στη ροπή. Όπως είπαμε, προσφέρει υψηλή ροπή από μηδενικές στροφές, ιδιότητα σημαντική για οχήματα που κινούνται εντός πόλης και εκκινούν συχνά ή για οχήματα που μεταφέρουν βαρύ φορτίο. Ο συντελεστής απόδοσης είναι υψηλός. Από την άλλη πλευρά είναι πιο ογκώδεις και βαρείς συγκριτικά με τα άλλα είδη κινητήρων. Το σύστημα ψηκτρών – συλλέκτη της dc μηχανής χρειάζεται τακτική συντήρηση και, ενδεχομένως, αντικατάσταση, γεγονός που την καθιστά αναξιόπιστη σε οχήματα. Η αντοχή της σε υπερφόρτιση είναι μικρή.

▼ Πλεονεκτήματα του ασύγχρονου κινητήρα είναι οι μικρές διαστάσεις του, η πολύ απλή δομή και η λειτουργία του, που αυξάνουν την αξιοπιστία του, το χαμηλό κόστος του αφού είναι ο πιο διαδεδομένος σε ηλεκτρομηχανικές εφαρμογές και το υψηλό επίπεδο τιμών ροπής που προσφέρει. Μπορεί να λειτουργήσει εύκολα και στα τέσσερα τεταρτημόρια της χαρακτηριστικής ροπής – στροφών (ως κινητήρας και ως γεννήτρια). Ο έλεγχος του είναι ιδιαίτερα πολύπλοκος αλλά έχουν αναπτυχθεί διάφορες αποδοτικές τεχνικές που λύνουν αυτό το πρόβλημα. Η κατασκευή του αντιστροφέα και της παλμοδότησης του είναι πιο πολύπλοκη. Το θετικό είναι ότι λόγω της τοπολογίας του διέρχονται από τα ημιαγωγικά στοιχεία μικρότερα ρεύματα. Άρα, δεν απαιτείται πρόσθετο κόστος για την προμήθεια πιο ανθεκτικών στοιχείων. Τέλος, παρουσιάζει χαμηλότερο συντελεστή απόδοσης σε μικρότερη ροπή φορτίου και καταναλώνει άεργο ισχύ εξαιτίας του τρόπου λειτουργίας του, μειώνοντας το συντελεστή ισχύος ($\cos\phi$) και έχοντας την ανάγκη για αντιστάθμιση μέσω πυκνωτών. Όσο αφορά τις δύο παραλλαγές σύγχρονου κινητήρα, έχουν ως κοινό χαρακτηριστικό τον υψηλό συντελεστή απόδοσης, τις μικρές διαστάσεις και βάρος, την υψηλή ειδική ισχύ και μεγάλη ροπή από τις χαμηλές στροφές και σε ευρύ φάσμα

στροφών. Ακόμη, ο λόγος ροπή προς αδράνεια των κινητήρων έχει υψηλή τιμή. Επιδεικνύουν ανοχή σε υπερφόρτιση.

▼ Μειονεκτήματα του ασύγχρονου κινητήρα είναι το υψηλό κόστος κατασκευής, ο πιθανός απομαγνητισμός των μόνιμων μαγνητών του δρομέα και η πολυπλοκότητα στον έλεγχο τους, συγκριτικά με το dc. Συγκεκριμένα, ο BLDC λόγω της ιδιάζουσας τροφοδοσίας του παρουσιάζει κυμάτωση στη ροπή. Τέλος, ο έλεγχος του κινητήρα σύγχρονου μαγνήτη ταυτίζεται με αυτόν του ασύγχρονου κινητήρα.

3.4 ΜΕΣΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

3.4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αρχή λειτουργίας ενός υβριδικού οχήματος είναι η χρήση τουλάχιστον ενός ηλεκτρικού κινητήρα. Ο κινητήρας απαιτεί ηλεκτρική ενέργεια για να λειτουργήσει. Στην πλειονότητα των εφαρμογών η ενέργεια αυτή αντλείται από συσσωρευτές που την έχουν αποθηκευμένη σε χημική μορφή. Όμως υπάρχουν και άλλοι τρόποι αποθήκευσης ενέργειας. Στα επόμενα υποκεφάλαια ακολουθεί μια παρουσίαση όλων των τρόπων αποθήκευσης ενέργειας, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υβριδικά οχήματα.

3.4.2 ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ

Η μπαταρία αποτελεί το πιο διαδεδομένο μέσο αποθήκευσης της ενέργειας και παροχής της με τη μορφή ηλεκτρικής ενέργειας. Αποτελείται από ηλεκτρικά στοιχεία κατάλληλα συνδεδεμένα μεταξύ τους, τα οποία είναι γνωστά ως cells. Το κάθε cell αποτελείται από ένα θετικό και ένα αρνητικό ηλεκτρόδιο, καθώς και από τον ηλεκτρολύτη, ο οποίος τοποθετείται ανάμεσα τους. Η φύση του ηλεκτρολύτη ποικίλει (στερεά, υγρή, αέρια). Ουσιαστικά, η μπαταρία αποθηκεύει χημική ενέργεια την οποία προσφέρει με τη μορφή ηλεκτρικής ενέργειας στο ηλεκτρικό κύκλωμα. Η παραγωγή του ηλεκτρικού ρεύματος πραγματοποιείται από τη χημική αντίδραση που συμβαίνει μεταξύ των ηλεκτροδίων και του ηλεκτρολύτη. Οι συντελεστές της χημικής αντίδρασης διαφέρουν σε κάθε τύπο μπαταρίας. Η αντιστρεπτή διαδικασία της μετατροπής χημικής σε ηλεκτρική ενέργεια συναντάται σχεδόν σε όλους τους τύπους μπαταριών. Η πειραματική εξέλιξη αυτού του αποθηκευτικού μέσου είναι διαρκής, για να επιτευχθεί η ικανοποιητικότερη δυνατή εφαρμογή του στα μέσα μεταφοράς. Κατά

πολλούς, αποτελεί τη μεγαλύτερη ελπίδα για να λυθεί το πρόβλημα της οικολογικής μετακίνησης.

Κάθε συσσωρευτής έχει κάποια χαρακτηριστικά με τα οποία μπορεί να περιγραφεί ο τρόπος λειτουργίας του. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι η ενεργειακή του πυκνότητα ανά μονάδα βάρους (Wh/kg) ή ανά μονάδα όγκου, η πυκνότητα ισχύος (W/kg), ο αριθμός των κύκλων φόρτισης και εκφόρτισης που μπορεί να κάνει μέχρι να αχρηστευθεί, ο ρυθμός φόρτισης και εκφόρτισης, η μέγιστη επιτρεπόμενη εκφόρτιση και άλλα. Η χρήση συσσωρευτών είναι πολύ διαδεδομένη σε πολλών ειδών εφαρμογές, και στα υβριδικά οχήματα, χωρίς ιδιαίτερη εξέλιξη εδώ και πολλά χρόνια των χαρακτηριστικών τους. Ωστόσο τα τελευταία χρόνια η αυξανόμενη ζήτηση αποθήκευσης ενέργειας έχει ωθήσει στην εξέλιξη τους και στη δημιουργία νέων ειδών.

Ακολουθεί μια παρουσίαση των διαφόρων τύπων συσσωρευτών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υβριδικά οχήματα.

3.4.3 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΟΞΕΟΣ ΜΟΛΥΒΔΟΥ

Οι μπαταρίες οξέος μολύβδου που χρησιμοποιούνται στα υβριδικά οχήματα περιέχουν ηλεκτρολύτη σε μορφή ζελέ και όχι υγρό όπως αυτές των συμβατικών αυτοκινήτων. Το αρνητικό ηλεκτρόδιο καλύπτεται στην επιφάνεια του με σπογγώδη μόλυβδο, καθιστώντας την επιφάνεια ιδιαίτερα απορροφητική. Το θετικό ηλεκτρόδιο είναι επιστρωμένο με διοξείδιο μολύβδου. Ο ηλεκτρολύτης, στον οποίο βυθίζονται τα δύο ηλεκτρόδια αποτελείται από διάλυμα θειικού οξέος. Κατά την εκφόρτιση της μπαταρίας, το θειικό οξύ αντιδρά με το μόλυβδο και το διοξείδιο του μολύβδου των δύο ηλεκτροδίων, παράγοντας νερό, θειικό μόλυβδο καθώς και ηλεκτρική ενέργεια που εκλύεται κατά τη διαδικασία. Ο ηλεκτρολύτης γίνεται όλο και πιο αραιός λόγω του νερού, χάνοντας το θειικό οξύ. Κατά τη φόρτιση, τα ηλεκτρόδια ανακτούν τις αρχικές τους ιδιότητες, μετατρέπονται, δηλαδή πάλι σε μόλυβδο και διοξείδιο του μολύβδου και ο ηλεκτρολύτης σε θειικό οξύ, αυξάνοντας τη συγκέντρωση του διαλύματος του. Η οξέος - μολύβδου είναι το πιο διαδεδομένο είδος μπαταρίας, αφού αποτελεί μια φθηνή και αξιόπιστη λύση με σχετικά υψηλή τάση ανά cell (2V), που σημαίνει πιο περιορισμένος αριθμός τους (μείωση κόστους) στην εφαρμογή μας. Ακόμη, χαρακτηρίζεται από την πολύ μικρή εσωτερική της αντίσταση συγκριτικά με τα υπόλοιπα είδη, που, αυτομάτως, μεταφράζεται σε μικρότερη πτώση τάσης κατά τη λειτουργία της, δηλαδή λιγότερες απώλειες. Η εσωτερική αντίσταση είναι

αντιστρόφως ανάλογη της επιφάνειας των ηλεκτροδίων. Η αντικατάσταση του υγρού ηλεκτρολύτη με gel περιορίζει τη διαδικασία συντήρησης του στοιχείου. Το σφράγισμα, όμως, της μπαταρίας δεν είναι οριστικό. Υπάρχει βαλβίδα που απελευθερώνει αέριο, το οποίο έχει παραχθεί από τις αντιδράσεις της μπαταρίας, σε συγκεκριμένη πίεση, και δε μπορεί να αντικατασταθεί. Η βαλβίδα τίθεται σε λειτουργία, αν εξελιχθούν πολύ γρήγορα οι αντιδράσεις σε περίπτωση υπερφόρτισης ή αν η τιμή της τάσης φόρτισης είναι πολύ μεγάλη. Τέτοια μεταχείριση της μπαταρίας μπορεί να την καταστρέψει. Μέσω του αυτού του μηχανισμού, τα στοιχεία δε χρειάζονται συντήρηση. Τα στοιχεία λέγονται κλειστού τύπου και είναι ανθεκτικά στις βαθιές εκφορτίσεις. Ακόμη και αν δεν υπάρχει απώλεια νερού, παρατηρούνται και άλλα φαινόμενα που επηρεάζουν αρνητικά τη μπαταρία όπως η θείωση. Αυτό συμβαίνει αν η μπαταρία μείνει για μεγάλο χρονικό διάστημα αφόρτιστη. Η ποσότητα θειικού μολύβδου συγκροτείται σε μεγάλους κρυστάλλους που δημιουργούν ένα στρώμα στην επιφάνεια των ηλεκτροδίων και χρειάζεται αργή φόρτιση ώστε να μετατραπεί πάλι σε μολύβδο και διοξείδιο του μολύβδου (κάποιες φορές δε συμβαίνει αυτή η μετατροπή). Άλλο πρόβλημα είναι η διάβρωση των ηλεκτροδίων που αυξάνει την αντίσταση. Τα προβλήματα αυτά περιορίζουν τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας περίπου στους 700 με 800 κύκλους φόρτισης/ εκφόρτισης.

Η φόρτιση της μπαταρίας οξέος μολύβδου γίνεται με διάφορες τεχνικές φόρτισης, που αφορούν, κυρίως, τα υβριδικά αυτοκίνητα με δυνατότητα plug-in. Η πιο διαδεδομένη λέγεται φόρτιση με πολλαπλά βήματα. Σύμφωνα με αυτή, η μπαταρία φορτίζεται μέχρι η τάση του cell να φτάσει μία προκαθορισμένη τιμή. Ακολουθεί διακοπή του ρεύματος, η τιμή της τάσης φόρτισης μειώνεται σε μία συγκεκριμένη τιμή και η παροχή του ρεύματος συνεχίζεται. Οι προκαθορισμένες τιμές εξαρτώνται από το είδος της μπαταρίας και από τη θερμοκρασία.

3.4.4 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Οι μπαταρίες αυτές χρησιμοποιούν το νικέλιο στο θετικό ηλεκτρόδιο τους. Υπάρχουν δύο είδη μπαταριών νικελίου ικανά για εφαρμογές σε υβριδικά οχήματα. Πρόκειται για τα στοιχεία νικελίου – καδμίου και για τα νικελίου- υδριδίου μετάλλου . Οι μπαταρίες νικελίου χρησιμοποιούν οξυδροξείδιο του νικελίου στο θετικό ηλεκτρόδιο τους και μεταλλικό κάδμιο στο αρνητικό. Οι μπαταρίες νικελίου διαφέρουν στον τρόπο λειτουργίας τους, συγκριτικά με τις οξέος- μολύβδου σε δύο σημεία. Σε αντίθεση με τις οξέος- μολύβδου, κατά την εκφόρτιση του cell χάνεται νερό, με

συνέπεια το διάλυμα του ηλεκτρολύτη να γίνεται συνεχώς πιο πυκνό. Η δεύτερη σημαντική διαφορά έχει να κάνει με τον τρόπο λειτουργίας κατά την υπερφόρτιση. Το στοιχείο, εκ κατασκευής, έχει πλεόνασμα υδροξειδίου του καδμίου στο αρνητικό ηλεκτρόδιο. Με αυτό το δεδομένο η άνοδος κατορθώνει, πάντα, να φορτίζεται πλήρως, διότι εξασφαλίζεται η ποσότητα υδροξυλίου που πρέπει να παραχθεί, ώστε να συμμετάσχει στην αντίδραση φόρτισης της ανόδου. Η φόρτιση της πρέπει να γίνεται με συγκεκριμένη διαδικασία. Αρχικά, φορτίζεται με σταθερό ρεύμα μέχρι ένα επίπεδο τάσης. Στο σημείο αυτό το ρεύμα διακόπτεται και η τάση πέφτει σε ένα μία προκαθορισμένη, μικρότερη τιμή. Στη συνέχεια, το ρεύμα κυκλοφορεί ξανά. Αυτά τα βήματα ακολουθούνται μέχρι να φορτιστεί πλήρως η μπαταρία.

Η μπαταρία νικελίου έχει πολλά πλεονεκτήματα, όπως μεγάλη ειδική ενέργεια, μεγάλη διάρκεια ζωής, λειτουργία και σε ακραίες θερμοκρασίες, από -40 μέχρι 80 βαθμούς Κελσίου. Επιπλέον, λόγω της σταθερότητας της λειτουργίας της έχει χαμηλούς ρυθμούς αυτοεκφόρτισης. Απαλλασσόμαστε, λοιπόν, από τη διαδικασία της επίβλεψης και της συντήρησης της, όταν δεν τη χρησιμοποιούμε. Πρόκειται για ιδιαίτερα στιβαρή κατασκευή με υψηλό ρυθμό φόρτισης.

Το μειονέκτημα της μπαταρίας νικελίου είναι η χαμηλή τάση ανά cell που παρέχει, που σημαίνει αύξηση του αριθμού των cells και του κόστους αγοράς. Αν συνυπολογίσουμε τη μεγάλη εσωτερική αντίσταση συγκριτικά με την οξέος - μολύβδου, τότε έχουμε υψηλότερη κατανάλωση ισχύος στο εσωτερικό της μπαταρίας. Τέλος, το κάδμιο θεωρείται βλαβερό για το περιβάλλον και καρκινογόνο. Αυτό δυσχεραίνει την ευρεία παραγωγή και ανακύκλωση της μπαταρίας νικελίου και η εφαρμογή της στις μετακινήσεις έρχεται σε αντίθεση με το γενικότερο κλίμα της προστασίας του περιβάλλοντος.

Οι μπαταρίες νικελίου - μετάλλου υδριδίου αποτελούν δοκιμασμένη λύση αφού χρησιμοποιούνται, ήδη, σε υβριδικά οχήματα της TOYOTA (PRIUS) και της LEXUS (RX400h, 450h) διακρίνονται από τις νικελίου - καδμίου, επειδή το αρνητικό ηλεκτρόδιο τους απαλλάσσεται από κάδμιο και κατασκευάζεται από άλλο μέταλλο. Η μεγάλη λειτουργική διαφορά είναι ότι το μέταλλο αυτό απορροφά υδρογόνο, λειτουργώντας κατά την εκφόρτιση σαν fuel cell. Στο θετικό ηλεκτρόδιο, κατά την εκφόρτιση, εξελίσσεται η ίδια χημική αντίδραση με τη μπαταρία νικελίου. Στο αρνητικό το υδρογόνο, το οποίο δεσμεύτηκε από το μέταλλο, απελευθερώνεται και αντιδρά παράγοντας νερό και ηλεκτρόνια. Η βασική αρχή λειτουργίας αυτού είναι μία αντιστρεπτή χημική αντίδραση, κατά την οποία το υδρογόνο πότε δεσμεύεται από το

μέταλλο και τότε απελευθερώνεται. Το υδρογόνο πρέπει να διατηρείται σε συγκεκριμένη πίεση. Στο εσωτερικό του cell πρέπει, συνεπώς, να επικρατεί σταθερή πίεση αλλά και να μην έχει πρόσβαση ο αέρας, αφού σε αυτή την περίπτωση θα απορροφηθεί από το κράμα του μετάλλου καταλαμβάνοντας τις θέσεις που προορίζονταν για την απορρόφηση του υδρογόνου.

3.4.5 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΝΑΤΡΙΟΥ

Τα είδη των μπαταριών, τα οποία βασίζονται στο νάτριο είναι τα στοιχεία θείουχου νατρίου και τα στοιχεία νατρίου - χλωριδίου μετάλλου ή αλλιώς zebra. Τα κοινά γνωρίσματα τους είναι η ύπαρξη υγρού νατρίου σε ένα ή και στα δύο ηλεκτρόδια τους και ο στερεός κεραμικός ηλεκτρολύτης. Επιπλέον, λειτουργούν σε υψηλές θερμοκρασίες (300- 350 βαθμούς Κελσίου) και τοποθετούνται σε ερμητικά κλεισμένα περιβλήματα. Στο στοιχείο θείουχου νατρίου το αρνητικό ηλεκτρόδιο αποτελείται από υγρό νάτριο και το θετικό από υγρό θειούχο πολυσουλφίδιο. Ο ηλεκτρολύτης είναι στερεό, κεραμικό αργιλιοξειδίο, το οποίο άγει τα ιόντα του νατρίου και δρα ως διαχωριστική επιφάνεια για τα δύο ηλεκτρόδια. Τα cells διακρίνονται για το πολύ μικρό τους μέγεθος. Είναι αναπόφευκτο ότι το στοιχείο πρέπει να προθερμαίνεται αργά στη θερμοκρασία λειτουργίας, για να είναι έτοιμο για χρήση. Κατά τη λειτουργία του θερμαίνεται μέσω των θερμικών απωλειών αγωγής, εξαιτίας της εσωτερικής του αντίστασης. Ένα μειονέκτημα είναι ότι όταν δε λειτουργεί για πάνω από μία μέρα πρέπει να θερμαίνεται το εσωτερικό του. Ηλεκτρική ενέργεια παράγεται μέσω της ένωσης του νατρίου με το θείο, όπου προκύπτει θειούχο νάτριο. Η θέρμανση της μπαταρίας χρήζει ιδιαίτερης προσοχής. Η ύπαρξη αντενεργών στοιχείων στα δύο ηλεκτρόδια και ο διαχωρισμός τους, αποκλειστικά από ένα εύθραυστο κεραμικό υλικό σε σχήμα σωλήνα, δεν εγγυάται την ασφάλεια του οχήματος και των επιβατών. Η μπαταρία νατρίου χλωριδίου - μετάλλου έχει όλα τα πλεονεκτήματα της χλωριούχου νατρίου και έχει απαλείψει τα περισσότερα από τα μειονεκτήματά της. Με αυτό το είδος στοιχείου αντιμετωπίζεται το πρόβλημα της ασφάλειας, το οποίο αναφέραμε στο χλωριούχο νάτριο. Το θετικό ηλεκτρόδιο αποτελείται από χλωρίδιο νικελίου, το οποίο βρίσκεται πλέον σε στερεά κατάσταση και διαχωρίζεται από το αρνητικό (υγρό νάτριο) μέσω στερεού και υγρού ηλεκτρολύτη. Η αντοχή της έχει δοκιμαστεί επιτυχημένα σε ειδικές δοκιμές, οι οποίες περιλαμβάνουν κρούσεις με προκαθορισμένη ταχύτητα πάνω σε συγκεκριμένα υλικά.

3.4.6 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΛΙΘΙΟΥ

Τα τελευταία χρόνια γίνεται μια έντονη προσπάθεια ανάπτυξης και χρησιμοποίησης στο χώρο των υβριδικών οχημάτων ενός άλλου είδους μπαταρίας, της μπαταρίας ιόντων Λιθίου (Lithium-ion). Οι Li-ion μπαταρίες είναι επαναφορτιζόμενες και χρησιμοποιούνται ευρέως στα κάθε είδους ηλεκτρονικά. Είναι από τις πιο διαδεδομένες μπαταρίες στα φορητά ηλεκτρονικά με μια από τις καλύτερες αναλογίες ενέργειας προς βάρος, χωρίς “φαινόμενο μνήμης” και με αργό ρυθμό αποφόρτισης όταν δεν χρησιμοποιούνται. Αν δεν γίνει σωστή διαχείριση τους μπορεί να αποβούν επικίνδυνες και να μειωθεί η διάρκεια ζωής τους. Εξαιτίας της υψηλής τους ενεργειακής πυκνότητας, οι μπαταρίες Li-ion άρχισαν να γίνονται αντικείμενο έρευνας για τη χρήση τους στην υβριδική αυτοκίνηση καθώς και στην βιομηχανία της άμυνας και του διαστήματος. Μια αρκετά ανεπτυγμένη μπαταρία Li-ion είναι η μπαταρία στοιχείων πολυμερούς λιθίου (lithium polymer cell). Οι πρώτες μπαταρίες ιόντων λιθίου εμφανίστηκαν το 1991. Οι μπαταρίες ιόντων λιθίου μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορα μεγέθη και σχήματα αποτελεσματικά για την καλύτερη εξοικονόμηση χώρου της συσκευής που τροφοδοτούν. Είναι επίσης ελαφρύτερες από άλλες ισοδύναμες μπαταρίες. Η ενέργεια αποθηκεύεται σε αυτές τις μπαταρίες διαμέσου της κίνησης των ιόντων λιθίου. Το λίθιο είναι το τρίτο πιο ελαφρύ χημικό στοιχείο, προσφέροντας έτσι ένα συγκριτικό πλεονέκτημα σχετικά με άλλες μπαταρίες που χρησιμοποιούν βαρύτερα μέταλλα. Ένα ακόμα πλεονέκτημα που έχουν οι μπαταρίες Li-ion είναι η υψηλή τάση ανοιχτού κυκλώματος που επιτυγχάνουν σε σχέση με άλλες υδάτινες μπαταρίες όπως οι μπαταρίες μολύβδου, οι μπαταρίες Νικελίου-Υδριδίου Μετάλλου και οι μπαταρίες Νικελίου-Καδμίου. Επιπλέον, οι Li-ion μπαταρίες δεν χαρακτηρίζονται από το “φαινόμενο μνήμης” (memory effect). Έχουν επίσης, χαμηλό ρυθμό αυτοεκφόρτισης.

Μοναδικό μειονέκτημα, ωστόσο, των μπαταριών Li-ion είναι ότι η διάρκεια ζωής τους εξαρτάται και από το χρόνο που έχει περάσει από τη στιγμή της κατασκευής τους, ανεξάρτητα από το αν αυτές έχουν φορτιστεί και ανεξάρτητα από τον αριθμό των κύκλων φόρτισης/αποφόρτισης. Έτσι, μια παλιότερη χρονολογικά μπαταρία θα διαρκέσει λιγότερο απ’ ότι μια καινούρια εξαιτίας της ηλικίας της και μόνο, κάτι που δεν συμβαίνει με τις άλλες μπαταρίες. Η μείωση της χωρητικότητας της μπαταρίας ξεκινά λοιπόν από τη στιγμή της κατασκευής της, ανεξάρτητα αν αυτή χρησιμοποιείται και εξαρτάται από τη θερμοκρασία αποθήκευσης. Διαφορετικές θερμοκρασίες αποθήκευσης μπορούν να προκαλέσουν διαφορετικές μειώσεις της

χωρητικότητας της. Έτσι σε πλήρη φόρτιση της μπαταρίας (100%) έχουμε: 6% μείωση στους 0 °C (32 °F), 20% μείωση στους 25 °C (77 °F) και 35% μείωση στους 40 °C (104 °F). Όταν το επίπεδο φόρτισης της μπαταρίας είναι στο 40%, αυτές οι τιμές μειώνονται σε 2%, 4%, 15% στους 0, 25 και 40 βαθμούς οC αντίστοιχα. Όσο η διάρκεια ζωής των μπαταριών μεγαλώνει, η εσωτερική τους αντίσταση αυξάνει. Αυτό προκαλεί πτώση της τάσης στους πόλους κάτω από το απαιτούμενο φορτίο, μειώνοντας το μέγιστο ρεύμα που μπορεί να πάρει το σύστημα από αυτούς. Σταδιακά λοιπόν φτάνουν σε ένα σημείο όπου η μπαταρία δεν μπορεί να λειτουργήσει άλλο.

Οι μπαταρίες Li-ion αντιμετωπίζουν επίσης μια κατάσταση που ονομάζεται πλήρης αποφόρτιση. Σε αυτήν την κατάσταση, η μπαταρία μπορεί να κάνει πολύ καιρό να επαναφορτιστεί ή μπορεί και να μην επαναφορτιστεί. Η “πλήρης αποφόρτιση” λαμβάνει χώρα μόνο όταν τα συστήματα ή οι συσκευές των μπαταριών αυτών μείνουν για πολύ καιρό αχρησιμοποίητα (συνήθως 2 ή περισσότερα χρόνια) ή όταν επαναφορτίζονται τόσο συχνά με αποτέλεσμα να μην μπορούν να διατηρήσουν το φορτίο τους. Κάθε στοιχείο μπαταρίας Li-ion ξεχωριστά δεν πρέπει να αποφορτίζεται κάτω από μια συγκεκριμένη τάση για την αποφυγή μη αναστρέψιμης ζημιάς. Επομένως, όλα τα συστήματα μπαταριών Li-ion εξοπλίζονται με ένα κύκλωμα που κλείνει το σύστημα όταν η μπαταρία αποφορτιστεί κάτω από τη συγκεκριμένη αυτή τιμή τάσης. Έτσι, κατά τη διάρκεια κανονικής χρήσης σε ένα σωστά σχεδιασμένο σύστημα είναι αδύνατον να συμβεί η “πλήρης αποφόρτιση”. Όταν το συγκεκριμένο κύκλωμα ελέγχου είναι κατασκευασμένο μέσα στη μπαταρία (η επονομαζόμενη “έξυπνη” μπαταρία) και όχι στον εξοπλισμό, τότε αυτό αντλεί συνεχώς ένα μικρής εντάσεως ρεύμα από την μπαταρία, ακόμα και αν αυτή δεν χρησιμοποιείται. Επιπλέον, η μπαταρία δεν πρέπει να μένει πλήρως φορτισμένη για μεγάλα διαστήματα γιατί έτσι κινδυνεύει να οδηγηθεί στο φαινόμενο της “πλήρους αποφόρτισης” και να καταστραφεί.

Χημικά η μπαταρία Li-ion ενέχει πολλούς κινδύνους και έτσι ένα στοιχείο της μπαταρίας απαιτεί αρκετές υποχρεωτικές συσκευές ασφαλείας για να μπορεί να θεωρείται ασφαλές. Κάποιες από αυτές είναι : διαχωριστής κλεισίματος (για την υπερθέρμανση), στόμιο (για την αποκατάσταση της πίεσης) και θερμικός διακόπτης (για την υπερφόρτωση). Οι συσκευές αυτές καταλαμβάνουν αρκετό χώρο μέσα στο στοιχείο της μπαταρίας και αυξάνουν αρκετά το επίπεδο αναξιοπιστίας της μπαταρίας. Ωστόσο ολοένα και νέες έρευνες διεξάγονται για τη βελτίωση της

τεχνολογίας αυτών των μπαταριών που θα αυξάνει το επίπεδο ασφάλειας. Οι μπαταρίες Lithium-ion έχουν ονομαστική τάση ανοιχτού κυκλώματος 3.6 V και τυπική τιμή τάσης φόρτισης 4.2 V. Η διαδικασία φόρτισης γίνεται υπό σταθερή τάση. Στο παρελθόν, οι μπαταρίες αυτές δεν μπορούσαν να φορτιστούν γρήγορα και συνήθως χρειαζόνταν τουλάχιστον 2 ώρες για πλήρη φόρτιση. Τα σύγχρονα στοιχεία της μπαταρίας έχουν τη δυνατότητα πλήρους φόρτισης μέσα σε λιγότερο από 45 λεπτά. Μερικές μάλιστα φτάνουν το 90% της φόρτισης τους μέσα σε 10 λεπτά. Η άνοδος ενός συμβατικού Li-ion στοιχείου κατασκευάζεται από άνθρακα, η κάθοδος είναι οξειδίο μετάλλου και ο ηλεκτρολύτης είναι άλας λιθίου σε οργανικό διαλύτη. Η χημική αντίδραση που λαμβάνει χώρα σε ένα στοιχείο Li-ion για την παραγωγή ηλεκτρισμού είναι : Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι τα ιόντα λιθίου δεν οξειδώνονται. Αντιθέτως, σε μια μπαταρία Li-ion τα ιόντα λιθίου μεταφέρονται από και προς την κάθοδο ή την άνοδο με το μέταλλο Κοβάλτιο (Co) στην χημική ένωση Li_xCoO_2 να οξειδώνεται από Co^{3+} σε Co^{4+} κατά τη φόρτιση και να ανάγεται από Co^{4+} σε Co^{3+} κατά την αποφόρτιση. Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή, υπάρχει στην αγορά μια προοπτική αντικατάστασης των μπαταριών NiMH στα υβριδικά οχήματα από τις μπαταρίες Li-ion. Υπάρχει η πεποίθηση πως η ανάπτυξη της τεχνολογίας που οδηγεί σε μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και ασφάλεια της μπαταρίας, σε συνδυασμό με τη μείωση του κόστους της, θα έχουν ως αποτέλεσμα τη χρήση της μπαταρίας Li-ion στα υβριδικά συστήματα. Με τις μπαταρίες να αποτελούντο 33% του κόστους ενός υβριδικού συστήματος και την τιμή του νικελίου να αυξάνει σε παγκόσμια κλίμακα τα τελευταία χρόνια, αναμένονται βελτιώσεις στις επιδόσεις, στη λειτουργία και στην τιμή ενός HEV με τη χρήση των μπαταριών Li-ion. Επίσης, πολλοί μεγάλοι κατασκευαστές μπαταριών, επενδύουν αρκετά στην ανάπτυξη των μπαταριών Li-ion. Η εταιρεία CPI χρησιμοποιεί μια κάθοδο λιθίου βασισμένη στο μαγγάνιο αντί για το κοβάλτιο που χρησιμοποιείται στις μπαταρίες ιόντων λιθίου των φορητών υπολογιστών, των κινητών τηλεφώνων και των άλλων φορητών συσκευών. Το κοβάλτιο είναι ακριβότερο (\$40/kg) και σε περιπτώσεις υπερφόρτωσης και εσωτερικού βραχυκυκλώματος μπορεί να προκληθούν φωτιά και εκρήξεις. Αντιθέτως το υλικό του μαγγανίου προσφέρει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής κάτω από υψηλές θερμοκρασίες. Τα “επίπεδα” στοιχεία μπαταριών που έχει κατασκευάσει η CPI διαφέρουν από τα κυλινδρικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται στις NiMH μπαταρίες, στο γεγονός ότι εξοικονομούν περισσότερο χώρο. Είναι επίσης λιγότερο ακριβές και λιγότερο επιρρεπείς στη διάβρωση, σύμφωνα με την εταιρεία. Το νέο αυτό σχέδιο, λόγω της

μεγαλύτερης του επιφάνειας παρέχει μεγαλύτερη ισχύ ενώ ενισχύει περισσότερο τη θερμική διαχείριση. Από την άλλη, η ημιδιαπερατή του μεμβράνη που χωρίζει τα ηλεκτρόδια είναι μηχανικά και θερμικά ανώτερη από τους διαχωριστές που χρησιμοποιούνται σε άλλα στοιχεία Li-ion, κάτι που αυξάνει την ασφάλεια της μπαταρίας.

3.4.7 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ ΑΕΡΟΣ – ΜΕΤΑΛΛΟΥ

Οι μπαταρίες αέρος- μετάλλου βασίζονται σε μία εντελώς διαφορετική λογική σε σχέση με τις υπόλοιπες μπαταρίες. Η φόρτιση του στοιχείου δε μπορεί να διαδεχθεί την εκφόρτιση, απλά αντιστρέφοντας τη φορά του ρεύματος. Η φόρτιση του γίνεται αντικαθιστώντας τα μεταλλικά ηλεκτρόδια του (αλλά και τον ηλεκτρολύτη του) με νέα. Η μπαταρία είναι, πλέον, έτοιμη για εκφόρτιση. Υπάρχουν δύο είδη μπαταριών αέρος μετάλλου: οι αέρος αλουμινίου και οι αέρος ψευδαργύρου. Στις μπαταρίες αέρος-αλουμινίου το αλουμίνιο του αρνητικού ηλεκτροδίου αντιδρά με το οξυγόνο του αέρα και του νερού έχοντας ως προϊόν υδροξείδιο του αλουμινίου. Το θετικό ηλεκτρόδιο έχει πορώδη μορφή και αποτελείται από ένα μεταλλικό πλέγμα πάνω στο οποίο έχει προσαρμοστεί μία στρώση από καταλυτικό άνθρακα. Ο ηλεκτρολύτης είναι ένα αλκαλικό διάλυμα. Ταυτόχρονα, εκλύεται ηλεκτρική ενέργεια. Το αλουμίνιο στο αρνητικό ηλεκτρόδιο έχει μορφή ελάσματος πάχους περίπου 1cm και κατά την εκφόρτιση συνεχώς συρρικνώνεται. Στο τέλος αντικαθιστούμε αυτά τα ηλεκτρόδια με νέα. Όπως, καταλαβαίνουμε η φόρτιση της γίνεται ιδιαίτερα γρήγορα. Το μεγάλο μειονέκτημα του στοιχείου είναι η εξαιρετικά μικρή ειδική ισχύς. Είναι χαρακτηριστικό ότι για να μας παρέχει στην έξοδο του 20kW ισχύ, απαιτούνται 2 τόνοι μπαταρίας. Αυτό το γεγονός αποκλείει τη μπαταρία από τις περισσότερες εφαρμογές στην αυτοκίνηση. Η λειτουργία της μπαταρίας αέρος - ψευδαργύρου είναι παρόμοια με αυτή της αέρος- αλουμινίου. Έχει, όμως, το πλεονέκτημα της σχεδόν δεκαπλάσιας ειδικής ισχύος, τιμή που πλησιάζει τα άλλα είδη μπαταριών. Το θετικό ηλεκτρόδιο της έχει πορώδη μορφή και το αρνητικό είναι στερεός ψευδάργυρος. Ο ηλεκτρολύτης είναι υγρό αλκαλικό διάλυμα. Η ενέργεια εκλύεται συνδυάζοντας τον ψευδάργυρο με το οξυγόνο του αέρα και σχηματίζοντας οξείδιο ψευδαργύρου. Η διαδικασία είναι μη αντιστρεπτή. Η εύρεση του τύπου αυτού για τη ζητούμενη εφαρμογή στο εμπόριο είναι πολύ δύσκολη αλλά η διαρκής εξέλιξη της θα την κάνει πιο προσιτή.

3.4.8 ΦΟΡΤΙΣΗ ΤΩΝ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ

Η φόρτιση κάθε τύπου μπαταρίας απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και συγκεκριμένη τεχνική. Εκτός εξαιρέσεων, η φόρτιση της γίνεται από πηγή εναλλασσόμενης τάσης, η οποία πρέπει να υποστεί ανόρθωση, ώστε να γίνει συνεχής και να φορτίσει την μπαταρία. Το ανορθωμένο ρεύμα έχει κυμάτωση, γεγονός που πρέπει να αντιμετωπιστεί. Αν η τάση λόγω της κυμάτωσης είναι μικρότερη της ονομαστικής τάσης φόρτισης της μπαταρίας, η μπαταρία δε φορτίζει. Αν, πάλι, η τάση φόρτισης υπερβεί κατά πολύ την ονομαστική τάση φόρτισης, μπορεί να προκληθούν βλάβες στην μπαταρία. Όσο μεγαλύτερο είναι το ρεύμα προς ανόρθωση, τόσο δυσκολότερο είναι να απαλειφθεί η κυμάτωση. Είναι σημαντικό η μπαταρία να συνοδεύεται από κατάλληλο φορτιστή.

3.4.9 ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΩΝ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΣΗ

Οι συσσωρευτές που είναι πιο πιθανό να επικρατήσουν στο μέλλον της ηλεκτρικής αυτοκίνησης είναι αυτοί που χρησιμοποιούν ως βασικό τους συστατικό το λίθιο. Οι νέες τεχνολογίες μπαταριών λιθίου είναι οι συσσωρευτές λιθίου – αέρος και οι συσσωρευτές λιθίου – θείου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. Η ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΤΩΝ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ - ΤΑ ΟΦΕΛΗ ΕΝΟΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ–ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΟΥΣ.

4.1 Η ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΕΝΑΝΤΙ ΤΩΝ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΣΤΗΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥΣ.

Η συντήρηση των υβριδικών αυτοκινήτων σε σχέση με ένα συμβατικό αυτοκίνητο δεν στοιχίζει περισσότερο, και μάλιστα ίσως στοιχίζει λιγότερο λόγω της συνηθισμένης φθοράς της μηχανής και του συστήματος πέδησης. Οι γνωστότερες εταιρίες εμπορίας υβριδικών αυτοκινήτων δίνουν εγγυήσεις πολλών χιλιάδων χιλιομέτρων στις μπαταρίες και στα υπόλοιπα μέρη που αποτελούν το υβριδικό σύστημα. Το κόστος ίσως αυξάνεται στα εξουσιοδοτημένα συνεργεία, διότι τα ανεξάρτητα συνεργεία ίσως δεν κατέχουν ακόμη τη τεχνογνωσία που απαιτούν τα

υβριδικά αυτοκίνητα. Αυτή η κατάσταση τείνει να αλλάξει, όσο κυκλοφορούν περισσότερα υβριδικά αυτοκίνητα αφού οι ανάγκες για αξιόπιστα συνεργεία αυξάνονται. Η συγκυρία είναι καλή για νέους αγοραστές υβριδικών αυτοκινήτων αφού με τη λήξη της εγγύησής τους θα είναι στη διάθεσή τους περισσότεροι έμπειροι μηχανικοί.

4.2 Η ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ ΤΩΝ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ ΕΝΟΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ. ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥΣ ΚΑΙ ΤΟ ΠΕΡΙΒΑΝΤΟΛΟΓΙΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΕΙ Η ΑΠΟΣΥΡΣΗ ΤΟΥΣ.

Οι μπαταρίες στα υβριδικά αυτοκίνητα έχουν σχεδιασθεί να έχουν διάρκεια ζωής όση και το αυτοκίνητο, δηλαδή από 250.000 έως 350.000 χιλιόμετρα και πιθανόν ακόμα περισσότερο. Οι εγγυήσεις καλύπτουν τις μπαταρίες για 8 με 10 χρόνια, ανάλογα με τον κατασκευαστή του αυτοκινήτου.

Η τοξικότητα των μπαταριών είναι κάτι που αξίζει να προβληματιστούμε παρόλο που τα σημερινά υβριδικά αυτοκίνητα χρησιμοποιούν μπαταρίες νικελίου-υδριδίου μετάλλου NiMH, κι όχι τις προβληματικές ως προς την προστασία του περιβάλλοντος επαναφορτιζόμενες μπαταρίες νικελίου-καδμίου. Οι μπαταρίες νικελίου-υδριδίου μετάλλου είναι πιο φιλικές και μπορούν να ανακυκλωθούν πλήρως. Δύο γνωστές εταιρίες κατασκευής υβριδικών αυτοκινήτων η Toyota και η Honda δεσμεύονται ότι ανακυκλώνουν πλήρως τις «εξαντλημένες» μπαταρίες και η απόσυρσή τους δεν εμπεριέχει τοξικούς κινδύνους. Όσον αφορά το κόστος αντικατάστασης δεν υπάρχει σαφής προσδιορισμός επειδή σχεδόν ποτέ δεν τίθεται θέμα αντικατάστασης. Σύμφωνα με στοιχεία της Toyota από το 2000 που τέθηκε σε κυκλοφορία το Prius δεν έχουν αντικαταστήσει ούτε μία μπαταρία λόγω εξάντλησης από τη χρήση.

4.3 ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΥΒΡΙΔΙΚΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ.

∅ Η μακροχρόνια αδράνεια των υβριδικών αυτοκινήτων μπορεί να δημιουργεί προβλήματα;

Η αδράνεια των υβριδικών για χρονικό διάστημα μικρότερο των τριών μηνών δεν δημιουργεί κανένα πρόβλημα. Εάν πρόκειται αυτό να παραμείνει σε ακινησία περισσότερο των τριών μηνών είναι καλό, μία φορά κάθε τρεις μήνες, να τίθεται σε λειτουργία για 30 περίπου λεπτά. Αν πάλι παραμείνει σε αδράνεια μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, ίσως πρέπει να ελεγχθεί από έναν ειδικό η κατάσταση της

φόρτισης των μπαταριών και επίσης ίσως χρειαστεί να δοθεί μια απότομη φόρτιση των μπαταριών νικελίου-υδριδίου μετάλλου.

Ø Ένα υβριδικό αυτοκίνητο μπορεί να οδηγηθεί σε εξαιρετικά θερμά ή ψυχρά κλίματα;

Τα υβριδικά έχουν σχεδιασθεί να λειτουργούν στις ίδιες ακριβώς συνθήκες και θερμοκρασίες με τα συμβατικά αυτοκίνητα.

Ø Είναι τα υβριδικά αυτοκίνητα ασφαλή;

Το γεγονός ότι τα υβριδικά αυτοκίνητα κινούνται με ηλεκτρισμό ή με αέριο δεν έχει καμιά επίπτωση στην ασφάλειά τους. Ο αγοραστής μπορεί σε κάθε περίπτωση να ελέγχει την κατηγορία ασφαλείας του οχήματος, αλλά αυτή διαμορφώνεται κυρίως από τις δοκιμές προσκρούσεων. Πολλά από τα σημερινά υβριδικά αυτοκίνητα είναι μικρά, γρήγορα και ευέλικτα, άρα αποτελεσματικά στην αποφυγή ατυχημάτων, και συγκαταλέγονται ψηλά στις ταξινομήσεις ασφαλείας για την κατηγορία του βάρους τους. Η ασφάλεια σε καμιά περίπτωση δεν είναι λόγος να μην προμηθευτεί κάποιος ένα υβριδικό όχημα όταν το συγκρίνει με το ισοδύναμό του συμβατικό όσον αφορά αυτό το χαρακτηριστικό ενός αυτοκινήτου.

Ø Η τεχνολογία των κυψελών καυσίμου υδρογόνου θα υποσκελίσει πλήρως τα υβριδικά;

Οι περισσότεροι ειδικοί συμφωνούν ότι τα αυτοκίνητα που τροφοδοτούνται αποκλειστικά από υδρογόνο δεν θα κυριαρχήσουν στην αγορά πριν περάσουν 10 με 20 χρόνια ακόμα. Είναι πιο πιθανό ότι τα πρώτα καλά μοντέλα θα περιλαμβάνουν και κάποια άλλη ενεργειακή πηγή οπότε θα θεωρούνται υβριδικά.

4.4 ΠΩΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΕΙΤΑΙ Η ΟΔΗΓΗΣΗ ΕΝΟΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ.

Το σημαντικό πλεονέκτημα των υβριδικών αυτοκινήτων, είναι η χαμηλή κατανάλωση σε καύσιμα που έχουν κατά την οδήγηση μέσα στην πόλη. Αυτό συμβαίνει καθώς τα υβριδικά κινούνται αποκλειστικά με ηλεκτρική ενέργεια, μέσω της μπαταρίας τους για ταχύτητες που δεν υπερβαίνουν τα 55 χιλιόμετρα την ώρα. Πρακτικά σε συνθήκες μποτιλιαρίσματος, σχεδόν καθημερινό φαινόμενο στην Αθήνα, τα υβριδικά καταναλώνουν ελάχιστα καύσιμα.

4.5 ΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΚΑΙ ΜΗ ΟΦΕΛΗ ΕΝΟΣ ΥΒΡΙΔΙΚΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ.

Στα μη οικονομικά οφέλη περιλαμβάνονται:

- ✓ Η ικανοποίηση ότι η ρύπανση του περιβάλλοντος περιορίζεται στο ελάχιστο δυνατό
- ✓ Το ότι δεν υπάρχει ο περιορισμός του δακτυλίου μιας και το κράτος ενισχύει την αγορά υβριδικών αυτοκινήτων με το προνόμιο της ελεύθερης μετακίνησης εντός του δακτυλίου.

Καταρχάς τα υβριδικά αυτοκίνητα δεν υπόκεινται σε τέλη ταξινόμησης, όφελος που ενσωματώνεται βέβαια στην αρχική τιμή αγοράς. Οικονομικό όφελος προκύπτει για τον ιδιοκτήτη του υβριδικού και από τα τέλη κυκλοφορίας. Σύμφωνα με τις πρόσφατες ρυθμίσεις για τα πράσινα τέλη κυκλοφορίας, για αυτοκίνητα με κινητήρα έως 1929 κυβικά δεν πληρώνονται καθόλου τέλη κυκλοφορίας ενώ για μεγαλύτερους κινητήρες τα τέλη είναι μειωμένα κατά 50%.

Τέλος σημαντικό όφελος, ιδιαίτερα με τις αυξημένες τιμές της βενζίνης παγκοσμίως, προκύπτει για τους ιδιοκτήτες των υβριδικών από την μειωμένη κατανάλωση που έχουν τα αυτοκίνητα αυτά, ειδικά στον αστικό κύκλο. Χαρακτηριστικά το κόστος της βενζίνης μπορεί να μειωθεί και περισσότερο από 50% πάντα σε συνάρτηση με την κατηγορία και τα κυβικά του αυτοκινήτου. Παρακάτω ακολουθεί μια πιο εξειδικευμένη σύγκριση μεταξύ υβριδικών και συμβατικών Ι.Χ.

Σύγκριση μεταξύ υβριδικών και συμβατικών αυτοκινήτων

Ακολουθεί μια σύγκριση μεταξύ των βασικότερων υβριδικών μοντέλων και των συμβατικών αυτοκινήτων που κυκλοφορούν στην αγορά αντίστοιχης πάντα κατηγορίας και κυβισμού. Η μέτρηση έχει σκοπό να αναδείξει τα οικονομικά οφέλη που προκύπτουν για τα υβριδικά αυτοκίνητα (από τέλη κυκλοφορίας και κατανάλωση βενζίνης) ανά έτος και σε πόσα χρόνια ο αγοραστής ενός υβριδικού “καλύπτει” την διαφορά που υπάρχει στην τιμή του από αυτή του συμβατικού αυτοκινήτου.

Η σύγκριση αυτή γίνεται σε δύο ευρύτερες κατηγορίες μοντέλων, αυτή των αυτοκινήτων που κυμαίνονται γύρω στα 1500 κυβικά και μια άλλη μεγαλύτερης κατηγορίας αυτή που κυμαίνονται γύρω στα 3500 κυβικά. Για τις ανάγκες της μέτρησης υπολογίστηκε ο μέσος όρος τεσσάρων Ι.Χ αυτοκινήτων (από διαφορετικές μάρκες) από 1400 έως 1600 κυβικά και τεσσάρων αντιστοίχων υβριδικών από 1300 έως 1800 κυβικά. Για κάθε ομάδα αυτοκινήτων, υπολογίστηκε, ο μέσος όρος

κυβικών, η μέση τιμή αγοράς και η μέση κατανάλωση για αυτά. Αντίστοιχη έρευνα έγινε για τα αυτοκίνητα μεγαλύτερου κυβισμού.

Οι υπολογισμοί φαίνονται στους ακόλουθους πίνακες:

ΜΕΣΟΥ ΚΥΒΙΣΜΟΥ			
ΤΥΠΟΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	ΚΥΒΙΚΑ	ΤΙΜΗ ΑΓΟΡΑΣ
ΥΒΡΙΔΙΚΑ	4,23 ΛΙΤΡΑ/100km	1.485	24,147 ΕΥΡΩ
ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ	8,35 ΛΙΤΡΑ/100km	1.500	15,992 ΕΥΡΩ
ΜΕΓΑΛΟΥ ΚΥΒΙΣΜΟΥ			
ΤΥΠΟΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	ΚΥΒΙΚΑ	ΤΙΜΗ ΑΓΟΡΑΣ
ΥΒΡΙΔΙΚΑ	6,95 ΛΙΤΡΑ/100km	3.500	60,500 ΕΥΡΩ
ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ	15,6 ΛΙΤΡΑ/100km	3.500	54,200 ΕΥΡΩ

ΤΙΜΗ ΒΕΝΖΙΝΗΣ 1,6 ΕΥΡΩ/ΛΙΤΡΟ		
ΓΙΑ Ι.Χ. ΜΕΣΟΥ ΚΥΒΙΣΜΟΥ		
	ΥΒΡΙΔΙΚΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ
ΤΕΛΗ	0	202
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΓΙΑ 15.000 ΧΛΜ ΕΤΗΣΙΩΣ	888,3	1753,5
ΣΥΝΟΛΟ	888,3	1955,5
ΔΙΑΦΟΡΑ	1067,2 ΕΥΡΩ	
ΓΙΑ Ι.Χ. ΜΕΓΑΛΟΥ ΚΥΒΙΣΜΟΥ		
	ΥΒΡΙΔΙΚΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΑ
ΤΕΛΗ	456	912
ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΓΙΑ 15.000 ΧΛΜ ΕΤΗΣΙΩΣ	1459,5	2961
ΣΥΝΟΛΟ	1915,5	3873
ΔΙΑΦΟΡΑ	1957,5 ΕΥΡΩ	

Από τον πρώτο πίνακα, προκύπτει ότι τα υβριδικά καταναλώνουν ακόμη και τη μισή βενζίνη σε σχέση με τα ΙΧ συμβατικής τεχνολογίας αλλά κοστίζουν έως και 8000 ευρώ περισσότερο.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τους παραπάνω πίνακες, έχουν ως εξής:

✓ **Αυτοκίνητα μέσου κυβισμού**

Όπως φαίνεται στον αρχικό πίνακα η διαφορά στην τιμή ενός υβριδικού και ενός συμβατικού αυτοκινήτου είναι 8.155 ευρώ .

2)Με την τιμή βενζίνης να κυμαίνεται γύρω από το 1,6 ευρώ το συνολικό κόστος που εξοικονομεί ο οδηγός ετησίως είναι 1067,2 ευρώ. Με αυτό το δεδομένο, το αρχικό κόστος αποσβένεται σε $8.155/1067,2=7,64$ λίγο παραπάνω από 7,5 χρόνια.

✓ **Αυτοκίνητα μεγάλου κυβισμού**

Για τα αυτοκίνητα μεγάλου κυβισμού, το κόστος και τα οφέλη αντιστοίχως διαφέρουν σημαντικά. Όπως φαίνεται στον αρχικό πίνακα η μέση διαφορά τιμής μεταξύ ενός

Εάν η τιμή της βενζίνης κυμανθεί στα 1,6 ευρώ τα επόμενα χρόνια, όπως δείχνει ο πίνακας το συνολικό κόστος που εξοικονομούν τα υβριδικά έναντι των συμβατικών ανέρχεται στα 1957,5 ευρώ τον χρόνο. Έτσι η διαφορά των 6.300 ευρώ καλύπτεται σε $6.300/1957,5=3,22$ περίπου τρία χρόνια.

Συμπεράσματα για την αγορά υβριδικού αυτοκινήτου.

Όπως είναι προφανές η απάντηση αυτή δεν μπορεί να δοθεί αντικειμενικά καθώς δεν εξαρτάται μόνο από καθαρά οικονομικά κριτήρια αλλά πολλές φορές από την οπτική του καθενός για το μέλλον , το προσωπικό γούστο και άλλους παράγοντες όπως, ο βαθμός ευαισθησίας για το περιβάλλον. Σε γενικές γραμμές όπως φαίνεται παραπάνω τα υβριδικά αυτοκίνητα μέσου κυβισμού μετά από τον 8ο χρόνο αρχίζουν και έχουν οικονομικά οφέλη για τον ιδιοκτήτη ενώ τα μεγαλύτερου κυβισμού υβριδικά μετά τον 3ο χρόνο. Το αν κάποιος αγοράσει υβριδικό αυτοκίνητο δεν έχει να κάνει απαραίτητα με το πόσο ωφελημένος θα βγει αλλά προφανώς εξαρτάται και από άλλους παράγοντες όπως το πόσο τον βολεύει στην οδήγηση και το πόσο του αρέσει το συγκεκριμένο αυτοκίνητο. Το σίγουρο είναι πως σε κάθε περίπτωση ο χρόνος λειτουργεί υπέρ των υβριδικών αυτοκινήτων καθώς η τεχνολογία που επεκτείνεται θα τα κάνει φθηνότερα και καλύτερα όσο περνάει ο καιρός και πως το μέλλον μάλλον τους ανήκει.

4.6 ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΩΝ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ.

4.6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα υβριδικά αυτοκίνητα είναι μια καινοτόμος τεχνολογία για την κίνηση των αυτοκινήτων η οποία γεννήθηκε και αναπτύχθηκε καθώς η αυτοκινητοβιομηχανία ετοιμάζεται να ανταποκριθεί στις μεγάλες περιβαλλοντικές προκλήσεις του πλανήτη οι οποίες αναμένεται να καθορίσουν σε σημαντικό βαθμό το μέλλον του αυτοκινήτου.

4.6.2 ΟΙ ΜΕΓΑΛΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΤΟΥ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ.

Η αναφορά στις προκλήσεις που αφορούν το χώρο του αυτοκινήτου οφείλει να ξεκινήσει από την προβλεπόμενη μεγάλη αύξηση του παγκόσμιου στόλου οχημάτων.

Καθώς ένας συνεχώς μεγαλύτερος αριθμός ανθρώπων αποκτά την δυνατότητα απόκτησης αυτοκινήτου στις χώρες του αναπτυσσόμενου κόσμου, ενώ παράλληλα δεν σταματά η αύξηση του στόλου στις αναπτυγμένες χώρες – αλλά με χαμηλότερο ρυθμό – ο παγκόσμιος στόλος οχημάτων προβλέπεται να υπέρ-διπλασιαστεί μέσα στα επόμενα 25 χρόνια. Η αύξηση αυτή θα επιδράσει επάνω στις 3 μεγάλες περιβαλλοντικές προκλήσεις που αφορούν άμεσα το αυτοκίνητο. Η ποιότητα του αέρα στις μεγάλες πόλεις του ανεπτυγμένου κόσμου προβλέπεται να σταθεροποιηθεί και στη συνέχεια θα αρχίσει να βελτιώνεται. Δυστυχώς δεν προβλέπεται το ίδιο για τις μεγαλουπόλεις του αναπτυσσόμενου κόσμου. Εκεί ο ραγδαία αυξανόμενος στόλος σε συνδυασμό με την παλαιότητα του και τις αδυναμίες των ελεγκτικών μηχανισμών δεν θα επιτρέψει να αξιοποιηθεί η συνεχής βελτίωση της τεχνολογίας των κινητήρων και του επιπέδου εκπομπών καυσαερίων στα καινούργια αυτοκίνητα.

Ακόμα μεγαλύτερος κίνδυνος για την ανθρωπότητα αποτελεί το φαινόμενο της παγκόσμιας αλλαγής του κλίματος με την συνεχή αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου. Αυτό οφείλεται, όπως είναι γνωστό, στα αέρια του θερμοκηπίου που το κυριότερο είναι το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται από τις καύσεις ορυκτών καυσίμων. Και εδώ η συνεχής αύξηση του στόλου δεν θα επιτρέψει την εμφάνιση των οφελών από τις συνεχείς βελτιώσεις στους κινητήρες που σταθερά βελτιώνουν την απόδοση του κινητήρα καθώς και του συστήματος μετάδοσης της κίνησης.

Η τρίτη μεγάλη πρόκληση είναι αυτή της ενέργειας. Σήμερα ο τομέας των μεταφορών βασίζεται σχεδόν αποκλειστικά στο πετρέλαιο. Καθώς όμως έχουν αρχίσει να εμφανίζονται δυσκολίες στο παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα να καλύψει τη ζήτηση από τις διαθέσιμες πηγές συμβατικού πετρελαίου λόγω της γήρανσης των κοιτασμάτων αλλά και λόγω της ταχείας αύξησης της κατανάλωσης, τα αυτοκίνητα οφείλουν να εξελιχθούν ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούν και τα επανομαζόμενα εναλλακτικά καύσιμα όπως είναι τα βιοκαύσιμα και σε μακροχρόνιο ορίζοντα το υδρογόνο.

4.6.3 Η ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Η προσπάθεια που έχει καταβληθεί από την αυτοκινητοβιομηχανία και την βιομηχανία καυσίμων στην μείωση των καυσαερίων ήταν πραγματικά τεράστια και είχε ως αποτέλεσμα την δραματική μείωση των κλασικών ρύπων, όπως είναι ο μόλυβδος, το μονοξειδίο του άνθρακα και το διοξείδιο του θείου.

Παρόλα αυτά όμως το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης δεν λύθηκε, όπως επισημαίνει χαρακτηριστικά η ακόλουθη αναφορά.

Οι μακροχρόνιες μέσες συγκεντρώσεις του όζοντος σε επίπεδο εδάφους συνεχίζουν να αυξάνουν αν και οι συγκεντρώσεις αιχμής μειώνονται. Η έκθεση στα μικροσωματίδια είναι ενδεχόμενο να είναι το μεγαλύτερο δυνητικό πρόβλημα υγείας από την ατμοσφαιρική ρύπανση στις περισσότερες πόλεις. Αν και οι συγκεντρώσεις μειώνονται από τότε που ξεκίνησαν οι μετρήσεις, ένα σημαντικό μερίδιο του αστικού πληθυσμού εκτίθεται σε συγκεντρώσεις που είναι πάνω από τα όρια.» Οι ίδιοι ρύποι, τα μικροσωματίδια και το όζον αποτελούν πρόβλημα και για τις μεγαλουπόλεις της Ελλάδας. Σημαντικές υπερβάσεις σε σχέση με τα όρια που έχει θέσει η ΕΕ παρατηρούνται και στα μικροσωματίδια και στο όζον. Κύρια αιτία της ρύπανσης της ατμόσφαιρας στις μεγάλες πόλεις της Ελλάδας, είναι οι μεταφορές που είναι και η αιτία του γνωστού φωτοχημικού «νέφους» της Αθήνας. Το στεγνό και με πλούσια ηλιοφάνεια κλίμα της Ελλάδας συντελεί σε μεγάλο βαθμό στην εμφάνιση υψηλών συγκεντρώσεων σε αυτούς τους «νέους» ρύπους. Το ηλιακό φως διευκολύνει την αλληλο-αντίδραση διαφόρων ρύπων που εκπέμπονται από τις μεταφορές αλλά και άλλες δραστηριότητες. Μέσω μιας σειράς πολύπλοκων αντιδράσεων δημιουργούνται μια σειρά από χημικές ενώσεις και μικροσωματίδια που συντελούν σε πλήθος περιβαλλοντικών προβλημάτων όπως είναι η παγκόσμια υπερθέρμανση, τα φωτοχημικό νέφος, η όξινη βροχή και η δημιουργία μικροσωματιδίων στην ατμόσφαιρα.

4.6.4 Η πρόκληση της ενέργειας και του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Είναι γνωστό ότι η παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας αυξάνει κατ' αναλογία με την αύξηση του παγκόσμιου προϊόντος. Σύμφωνα με ένα σενάριο που επεξεργάστηκε το ινστιτούτο NEDO της Ιαπωνίας, η κατανάλωση ενέργειας θα τριπλασιαστεί μέσα στον 21ο αιώνα καθώς προβλέπεται ότι θα συνεχίσει να αυξάνει με ρυθμό λίγο κατώτερο από 2% ετησίως. Επίσης προβλέπεται να σημειωθεί σημαντική ανακατάταξη στις ενεργειακές πηγές του πλανήτη που θα οφείλεται σε φυσικούς λόγους, καθώς θα αρχίσουν να εξαντλούνται ορισμένοι ενεργειακοί πόροι, αλλά και σε λόγους πολιτικής προκειμένου να αντιμετωπιστεί το φαινόμενο του θερμοκηπίου που οφείλεται κυρίως στις καύσεις ορυκτών καυσίμων και στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Η συγκέντρωση του CO₂ στην ατμόσφαιρα που ήταν γύρω στα 280 μέρη το εκατομμύριο (ppm) πριν από τη Βιομηχανική Επανάσταση, έχει φτάσει ήδη τα 370ppm, και το Ενδοκυβερνητικό Πάνελ για την Αλλαγή του Κλίματος, το IPCC, προβλέπει ότι χωρίς τη λήψη μέτρων το επίπεδο να ανέλθει στα 700-800ppm μέχρι το 2100. Ο ίδιος παγκόσμιος οργανισμός θεωρεί ότι είναι ανέφικτο να σταματήσει άμεσα η αύξηση της συγκέντρωσης και έχει θέσει ως στόχο μια περισσότερο βιώσιμη αύξηση στα 550ppm. Οι επιπτώσεις από την αύξηση της συγκέντρωσης του CO₂ είναι ήδη ορατές. Η μέση παγκόσμια θερμοκρασία ανέβηκε κατά 0,6 βαθμούς στον προηγούμενο αιώνα, και το IPCC αναμένει αύξηση μέχρι 6 βαθμούς στον τρέχοντα αιώνα αν δεν λάβουμε τα απαραίτητα μέτρα. Όσο καθυστερεί η αντιμετώπιση του φαινομένου, τόσο περισσότερο θα χρειαστεί να αντιμετωπίσουμε τις επιπτώσεις που θα έχει η άνοδος της θερμοκρασίας στη ζωή, στη ερημοποίηση και την μείωση της επιφάνειας της στερεάς λόγω της ανόδου της θάλασσας.

4.6.5 Τα μέτρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το αυτοκίνητο και η απόκριση της αυτοκινητοβιομηχανίας.

Για τις τρεις μεγάλες προκλήσεις του αυτοκινήτου η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει μια σειρά μέτρων που καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τις μελλοντικές τάσεις στο αυτοκίνητο. Για την βελτίωση της ποιότητας του αέρα στις μεγάλες πόλεις η Ευρωπαϊκή Ένωση θέτει όρια για τις εκπομπές καυσαερίων που οφείλουν να καλύπτουν όλα τα καινούργια αυτοκίνητα προκειμένου να λάβουν έγκριση κυκλοφορίας στην ΕΕ. Πρόκειται για μέτρο υποχρεωτικού χαρακτήρα που πρέπει να καλύπτονται από όλους τους κατασκευαστές για όλα τα μοντέλα τους. Ξεκινώντας ήδη από την δεκαετία του 1970, τα μέτρα αυτά έχουν γίνει σταδιακά αυστηρότερα

ώστε σήμερα τα σύγχρονα αυτοκίνητα να εκπέμπουν μόλις το 3% περίπου των ρύπων που εξέπεμπαν τα αυτοκίνητα της εποχής αυτής. Αποφασιστική ήταν επίσης η στάση της ΕΕ για την αντιμετώπιση της διδύμης πρόκλησης, της παγκόσμιας αλλαγής κλίματος και της ζήτησης ενέργειας και ειδικότερα των υγρών καυσίμων. Αμέσως μετά την υπογραφή του Πρωτόκολλου του Κyoto το 1997, η ΕΕ το 1998 προχώρησε στη σύναψη εθελοντικών συμφωνιών με τις ενώσεις κατασκευαστών της Ευρώπης (ACEA), της Ιαπωνίας (JAMA) και της Κορέας (KAMA) για τη μείωση της μέσης εκπομπής CO₂ από τα καινούργια αυτοκίνητα κατά 22% μέσα σε μια δεκαετία, δηλαδή μέχρι το 2008/9, ώστε να φτάσει στο επίπεδο των 140g/km. Πρόκειται για ένα εξαιρετικά φιλόδοξο στόχο καθώς η συνεχιζόμενη προτίμηση του καταναλωτικού κοινού για μεγαλύτερα, ισχυρότερα και πληρέστερα εξοπλισμένα αυτοκίνητα τείνει από μόνη της να αυξήσει την κατανάλωση καυσίμου και των εκπομπών CO₂. Η αυτοκινητοβιομηχανία ανταποκρίθηκε στη πρόκληση και η ΕΕ εκτιμά ότι τελικά θα επιτύχει το στόχο. Χρειάστηκε όμως μια εξαιρετικά μεγάλη επένδυση σε έρευνα για νέες τεχνολογίες που απέφεραν σημαντικές βελτιώσεις στους κινητήρες βενζίνης και ακόμα περισσότερο στους πετρελαιοκινητήρες, οι οποίοι κερδίζουν πλέον την προτίμηση της πλειοψηφίας των καταναλωτών της ΕΕ. Στα πλαίσια της ίδιας προσπάθειας εντάσσεται η τεράστια επένδυση για την εξέλιξη των υβριδικών αυτοκινήτων που αποτελούν μια ρηξικέλευθη τεχνολογία στην κίνηση του αυτοκινήτου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΤΑ ΕΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ – ΦΟΡΟΛΟΓΙΑ

5.1 ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Toyota Prius III



Στα υβριδικά ο κινητήρας υποβοηθείται από έναν ηλεκτροκινητήρα που αντλεί ενέργεια από μπαταρίες. Οι μπαταρίες επαναφορτίζονται κατά την επιβράδυνση του αυτοκινήτου ανακτώντας την χαμένη κινητική ενέργεια. Ποιο το όφελος; Μειωμένη κατανάλωση, αφού ο ηλεκτροκινητήρας ξεκουράζει όποτε μπορεί και όποτε χρειαστεί τον κινητήρα. Στην περίπτωση του Prius συναντάμε βενζινοκινητήρα 1,8 λίτρων που λειτουργεί σε κύκλο Atkinson και βρίσκει αρωγό ένα ηλεκτροκινητήρα ισχύος 60 kW (80 PS). Η συνδυασμένη απόδοση των δύο κινητήριων μονάδων διαμορφώνεται συνολικά στους 136 ίππους (η απόδοση δεν αθροίζεται, καθώς υπάρχουν «απώλειες»). Σε ένα ισχυρότερο και οικονομικότερο -από το προηγούμενο- Prius τα 0-100 χλμ./ώρα επιτυγχάνονται μισό δευτερόλεπτο νωρίτερα (σε 10,4"), αλλά οι αριθμοί δεν λένε πάντα την αλήθεια, αφού η αύξηση της ισχύος είναι κάτι παραπάνω από αισθητή και το νέο Prius σου δίνει την εντύπωση πως κινείται σαφώς με μεγαλύτερη ευχέρεια και άνεση. Εδώ, δεν έχουμε να κάνουμε με ένα fun to drive αυτοκίνητο, αλλά με ένα οικογενειακό με «πράσινο» προφίλ και με χαρακτηριστικά που δεν ενθουσιάζουν, αλλά προσανατολίζονται προς την άνεση. Οι κλίσεις στις στροφές είναι αυξημένες, τα καθίσματα παρέχουν απλώς επαρκή πλευρική στήριξη, το κιβώτιο CVT ανεβάζει με τον δικό του, μοναδικό, τρόπο στροφές. Συνήθως όποιος έχει οικολογικές ανησυχίες επιθυμεί ένα αυτοκίνητο με ήπιο χαρακτήρα, όπως το

Prius. Οι Ιάπωνες προφανώς το γνωρίζουν πολύ καλά αυτό και γι' αυτό το λόγο το «στήσιμο» του αυτοκινήτου εστιάζει περισσότερο στις ξένοιαστες και ξεκούραστες μετακινήσεις. Εδώ το Prius τα καταφέρνει εξάισια και με κατανάλωση που κάνει τα ντίζελ να... κοκκινίζουν από την ντροπή τους (θυμηθείτε, τα πετρελαιοκίνητα είναι 20-30% οικονομικότερα από τα συμβατικά βενζινοκίνητα).

Παρόλο που ο βενζινοκινητήρας μεγάλωσε σε χωρητικότητα (από τον 1,5 λίτρων του προηγούμενου Prius), η αναβάθμιση του ηλεκτρικού δικτύου και της αυτονομίας των μπαταριών συνδράμει στη μείωση της μέσης τυποποιημένης κατανάλωσης, που πέφτει στα 3,9 λίτρα / 100 χλμ., με τις εκπομπές CO₂ να περιορίζονται στην εντυπωσιακή τιμή των 89 γραμμ./χλμ. Στην πράξη η κατανάλωση του Prius κυμαίνεται στα 6-7 λίτρα/100 χλμ. προσφέροντας αυτονομία περίπου 650 χλμ. Εντυπωσιακή τιμή αν σκεφτεί κανείς πως το ρεζερβουάρ του Prius γεμίζει με μόλις 45 λίτρα αμόλυβδης (αντί των 55-60 που απαιτεί ένα μέσο αυτοκίνητο).

Σχεδίαση Prius

Το σχεδιαστικό τμήμα διατήρησε το βασικό καλούπι του αμαξώματος και έβαλε χέρι μονάχα στα σημεία, όπως στα φωτιστικά σώματα, που ενσωματώνουν τεχνολογία LED, τη μάσκα, που εναρμονίζεται με το νέο προφίλ της εταιρείας, και σε διάφορα άλλα στοιχεία, που βελτιώνουν τον αεροδυναμικό συντελεστή Cd (στο 0,25 από 0,26), έναν από τους καλύτερους παγκοσμίως. Σχετικά με τις διαστάσεις, το αμάξωμα είναι κατά 1,5 εκατοστά μακρύτερο (4,460 μέτρα συνολικό μήκος) και κατά 2 εκατοστά πλατύτερο (1,745 μέτρα). Το ύψος παραμένει το ίδιο (1,490 μέτρα), αλλά το υψηλότερο σημείο της οροφής έχει μεταφερθεί 10 εκατοστά προς τα πίσω, ώστε οι επιβάτες να έχουν περισσότερο χώρο. Οι ισχυρισμοί των ανθρώπων της Toyota επιβεβαιώνονται και στην πράξη, και μόνο αν κοντεύεις σε ανάστημα τα 1,90 μέτρα θα αισθανθείς κάπως άβολα. Μεγαλύτερο όφελος προκύπτει για τους χώρους εμπρός από τα γόνατα. Μη φανταστείτε πως θα κάθεστε σαν πασάς, αλλά η νέα, αδυνατισμένη δομή των εμπρός καθισμάτων εξασφαλίζει περισσότερο χώρο, ώστε να βολεύονται με άνεση δύο επιβάτες, και με ορισμένες παραχωρήσεις τρεις, στην πίσω σειρά. Πιο ευρύχωρο είναι και το πορτμπαγκάζ, που διαθέτει 30 περισσότερα λίτρα (συνολικά 445). Σε γενικές γραμμές η εικόνα του ταμπλό είναι η ίδια, αλλά με μία πιο προσεκτική ματιά διαπιστώνει κανείς τα νέα στοιχεία που υπάρχουν, όπως είναι ο μικροσκοπικός αλλά εύχρηστος επιλογέας, καθώς και η μεγάλη οθόνη της κεντρικής κονσόλας, που είναι διαμπερής και προσφέρει χώρο για μικροαντικείμενα (όπως συμβαίνει στο Auris). Η σχεδίαση του τιμονιού είναι εντελώς νέα, ενώ η

λειτουργία του υβριδικού συστήματος (HDS) απεικονίζεται πλέον στην οθόνη στο μέσο του ταμπλό. Μερικά από τα νέα στοιχεία που υπάρχουν στο νέο Prius είναι το Head Up Display (HUD), που απεικονίζει την ταχύτητα του αυτοκινήτου και τις υποδείξεις του ναβί στο παρμπρίζ. Προαιρετικά, υπάρχει η δυνατότητα της αυτόματης λειτουργίας του συστήματος κλιματισμού όταν το αυτοκίνητο βρίσκεται σταθμευμένο και εκτεθειμένο στον ήλιο και χωρίς να λειτουργεί ο κινητήρας.

Honda Civic hybrid



Το νέο Civic Hybrid συνδυάζει έναν καινούριο κινητήρα 1,3 λίτρων i-VTEC και έναν ηλεκτροκινητήρα – γεννήτρια, που βασίζεται στη λογική του υπάρχοντος μοντέλου, ωστόσο διαθέτει διαφορετικά πηνία, ισχυρότερους μαγνήτες και μπαταρία. Εάν πάλι αυτά σας κουράζουν ή φαντάζουν δυσνόητα, μπορείτε να εμπιστευθείτε τα νούμερα: 20% αύξηση απόδοσης του συστήματος, 5% μείωση του μεγέθους του συστήματος, 30% αύξηση ισχύος της μπαταρίας, 10% βελτίωση στην ανάκτηση της ενέργειας. Εάν στα παραπάνω συνυπολογίσετε και το κορυφαίο επίπεδο εκπομπών ρύπων (109 γραμμάρια CO₂ ανά χιλιόμετρο), εύκολα καταλαβαίνετε, πως μιλάμε για ένα αυτοκίνητο με σημαντικά βελτιωμένες επιδόσεις και οικονομία καυσίμου σε σχέση με το τωρινό, αλλά χωρίς συμβιβασμούς στον οικολογικό τομέα.

Ο κινητήρας i-VTEC 3-σταδίων (αυτή είναι και η ιδιαιτερότητά του) χρησιμοποιεί τρία υδραυλικά κανάλια, ώστε να εμπλέκει και να απεμπλέκει πέντε συγκροτήματα από κοκοράκια. Με αυτό τον τρόπο, επιτυγχάνονται τρία διαφορετικά στάδια ελέγχου των βαλβίδων, ανάλογα με τις οδηγικές συνθήκες. Έτσι, η απόκριση στο πάτημα του γκαζιού και η οικονομία καυσίμου είναι πάντα οι καλύτερες δυνατές. Κατά τη διάρκεια της επιβράδυνσης και οι τέσσερις κύλινδροι «σφραγίζονται», μειώνοντας τις ρευστοδυναμικές απώλειες.

Οι τρόποι λειτουργίας του κινητήρα έχουν ως εξής: Όταν το όχημα είναι

σταματημένο ο κινητήρας σβήνει και η κατανάλωση καυσίμου είναι μηδενική. Για την εκκίνηση και την επιτάχυνση ο κινητήρας λειτουργεί σε πρόγραμμα χρονισμού βαλβίδων χαμηλών στροφών, με την υποβοήθηση του ηλεκτροκινητήρα. Για ταχεία επιτάχυνση ο κινητήρας λειτουργεί σε πρόγραμμα χρονισμού βαλβίδων υψηλών στροφών, με την υποβοήθηση του ηλεκτροκινητήρα. Όταν τώρα η οδήγηση γίνεται σε χαμηλές ταχύτητες οι βαλβίδες και των τεσσάρων κυλίνδρων του κινητήρα είναι κλειστές και η καύση διακόπτεται. Μόνον ο ηλεκτροκινητήρας κινεί το όχημα, ενώ όταν έχουμε ήπια επιτάχυνση και οδήγηση με υψηλές ταχύτητες, τότε ο κινητήρας με το πρόγραμμα χρονισμού βαλβίδων χαμηλών ταχυτήτων κινεί το όχημα. Τέλος, για την επιβράδυνση του οχήματος οι βαλβίδες και των τεσσάρων κυλίνδρων του κινητήρα είναι κλειστές και η καύση διακόπτεται. Ο ηλεκτροκινητήρας ανακτά τη μέγιστη ποσότητα ενέργειας που απελευθερώνεται κατά το φρενάρισμα και την αποθηκεύει στη μπαταρία. Ο κινητήρας βενζίνης είναι 1.339κ.εκ. μέγιστης απόδοσης 95 ίππων στις 6.000 σ.α.λ. Η ροπή φτάνει τα 123 Nm στις 4.600 σ.α.λ. Ο ηλεκτροκινητήρας είναι ένα μοτέρ μόνιμου μαγνήτη 158V, ενώ η μέγιστη ισχύς του φτάνει τους 20 ίππους στις 2.000 σ.α.λ και η ροπή καταγράφεται στα 103 Nm στις 1.160 σ.α.λ. Η τελική ταχύτητα του οχήματος αγγίζει τα 185 χλμ./ώρα, ενώ για την επιτάχυνση από στάση στα 100 χλμ./ώρα απαιτούνται 12,1 δλ. Η μέση κατανάλωση του οχήματος δεν ξεπερνά τα 4,6 λίτρα ανά 100 χιλιόμετρα.

Honda Insight



Σε αντίθεση με την πρώτη γενιά Insight του 1999, η οποία ήταν μια επίδειξη των τεχνολογικών δυνατοτήτων της Honda, η νέα γενιά αποτελεί ένα απόλυτα «προσγειωμένο» μοντέλο, που απευθύνεται στον απλό αγοραστή και στις καθημερινές του ανάγκες. Το πεντάθυρο χάτσμπακ, μήκους 4,395 χλστ. βασίζεται

στα μηχανικά μέρη του Civic hybrid, ενώ πλατφόρμα και πλαίσιο μοιράζονται πολλά εξαρτήματα με τα αντίστοιχα του νέου Jazz, με αρκετές ωστόσο βελτιώσεις.

Το παράλληλο υβριδικό σύστημα IMA επανασχεδιάστηκε, έτσι ώστε να είναι ακόμα αποδοτικότερο και για τον ίδιο λόγο συνδυάστηκε με κιβώτιο συνεχώς μεταβαλλόμενης σχέσης (CVT). Ο κινητήρας (1,339 κ.εκ.) των 88 ίππων/5.800 σ.α.λ και 12,3 χλγμ./4.500 σ.α.λ σε συνδυασμό με τους 14 ίππους/1.500 σ.α.λ. και τα 8,0 χλγμ./1.000 σ.α.λ. του ηλεκτροκινητήρα δεν απαιτούν περισσότερα από 4,4 λίτρα βενζίνης/100 χλμ. στο μικτό κύκλο, ενώ η εκπομπή ρύπων δεν ξεπερνά τα 101 γρ. CO₂/χλμ. Από το υβριδικό σύστημα της Honda μπορεί να λείπει η δυνατότητα αμιγώς ηλεκτροκίνητης εκκίνησης, όπως στο Prius, όμως ο μικρός ηλεκτροκινητήρας και η μικρή μπαταρία του εξασφαλίζουν και χαμηλό συνολικό βάρος (μόλις 1204 κιλά), αντισταθμίζοντας πλήρως τα οφέλη ενός πιο δυνατού, αλλά και βαρύτερου συστήματος. Στο δρόμο, κινητήρας και κιβώτιο συνεχώς μεταβαλλόμενης σχέσης συνεργάζονται άψογα, προσφέροντας παράλληλα την πολυπόθητη χαμηλή κατανάλωση, όταν όμως οι ρυθμοί ανέβουν, αυξάνεται αισθητά και γίνεται αρκετά τραχύς και ο θόρυβος του κινητήρα. Βέβαια, κανείς δεν είπε πως το Insight είναι αυτοκίνητο επιδόσεων -αν και τα 12,6 δλ. για τα 0-100 χλμ./ώρα και τα 186 χλμ./ώρα τελικής δεν είναι διόλου άσχημα-, απεναντίας η χαμηλή κατανάλωση καυσίμου απαιτεί και... ελαφρύ δεξί πόδι. Αλλά και αυτό το σκέφτηκαν οι Ιάπωνες τεχνικοί, προσφέροντας πλέον με το διακόπτη «econ» τη δυνατότητα μεταβολής της χαρτογράφησης του εγκεφάλου και των παράπλευρων λειτουργιών (π.χ του κλιματισμού) για μεγαλύτερη οικονομία. Σε πρώτο πλάνο βρίσκονται πάντα η καλή ποιότητα κύλισης, η πρακτικότητα του αμαξώματος με το μεγάλο χώρο αποσκευών των 408 λίτρων, αλλά και η αισθητική του χάτσμπακ της Honda. Το νέο Insight αναμένεται τέλη Μαρτίου στη χώρα μας, σε τιμή που δεν έχει ακόμη διευκρινιστεί, με δεδομένο, όμως, πως θα είναι άκρως ανταγωνιστική -ήταν άλλωστε ένα από τα κύρια μελήματα της εξέλιξης του αυτοκινήτου!

Lexus RX450h



Η υβριδική τεχνολογία Lexus Hybrid Drive παρέχει εντυπωσιακά υψηλή ισχύ με βελτιωμένη οικονομία καυσίμου, σημαντικά μειωμένες εκπομπές ρύπων και απίστευτα αθόρυβη λειτουργία. Το Lexus Hybrid Drive συνδυάζει απρόσκοπτα δύο ισχυρούς ηλεκτροκινητήρες με έναν βενζινοκινητήρα V6 και αποδίδει 299hp (220 kW) με μόλις 148 g/km εκπομπών CO₂ και κατανάλωση 6,3 lt/100km. Η Lexus είναι η πρώτη και μοναδική εταιρία στην αγορά πολυτελών αυτοκινήτων που προσφέρει μια ολοκληρωμένη σειρά υβριδικών οχημάτων. Το Lexus Hybrid Drive επιτρέπει στο RX 450h να λειτουργεί ακόμη και ως ηλεκτρικό Όχημα (EV) εκπέμποντας μηδενικούς ρύπους υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις όπως σε συνθήκες κίνησης στην πόλη. Τότε δεν καταναλώνεται καύσιμο, η κίνηση είναι σχεδόν αθόρυβη και μηδενίζονται οι εκπομπές CO₂, NO_x και σωματιδίων.

Καθώς η ταχύτητα αυξάνεται, αναλαμβάνει δράση ο ισχυρός βενζινοκινητήρας V6. Σε ταχύτητες πορείας και κατά την πέδηση, η πλεονάζουσα ενέργεια ανακτάται και μετατρέπεται σε ηλεκτρισμό για τη φόρτιση της μπαταρίας. Επιταχύνετε σταθερά και οι ηλεκτροκινητήρες τίθενται σε εφαρμογή μαζί με τον κινητήρα V6 με αποτέλεσμα ακόμη μεγαλύτερη επιτάχυνση.

Ο προηγμένος βενζινοκινητήρας V6 3,5 λίτρων αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της υβριδικής τεχνολογίας του RX 450h. Ο κινητήρας κύκλου Atkinson είναι ρυθμισμένος για μέγιστη αποτελεσματικότητα και υποστηρίζεται από τους δύο ισχυρούς ηλεκτροκινητήρες όποτε απαιτείται.

Ο υψηλός λόγος διαστολής και το πρωτοποριακό σύστημα Επανακυκλοφορίας Καυσαερίων (EGR) βελτιώνει σημαντικά την αποτελεσματικότητα της καύσης, που με

τη σειρά της μειώνει την κατανάλωση καυσίμου και τις εκπομπές ρύπων. Το σύστημα Ανάκτησης Θερμότητας Καυσαερίων (EHR) χρησιμοποιεί τη θερμότητα των καυσαερίων για να θερμαίνει πιο γρήγορα τον κινητήρα V6. Οι τεχνολογίες αυτές επιτρέπουν στο βενζινοκινητήρα να απενεργοποιείται πιο γρήγορα και πιο συχνά. Αυτό ενισχύει τη δυνατότητα οδήγησης με τους ηλεκτροκινητήρες με αποτέλεσμα ακόμη πιο μικρή κατανάλωση καυσίμου. Η απόδοση είναι ομαλή αλλά εντυπωσιακά οικονομική και ισχυρή. Το Ευφυές Σύστημα Διαρκώς Μεταβαλλόμενου Χρονισμού Βαλβίδων (VVT-i) ενισχύει τα επίπεδα ανταπόκρισης σε όλο το εύρος στροφών.

Η ισχύς μεταδίδεται μέσω ενός ολοκαίνουριου αυτόματου συστήματος μετάδοσης έξι ταχυτήτων και παρέχεται στους τροχούς από το σύστημα τετρακίνησης με Ενεργό Έλεγχο Ροπής. Το νέο RX είναι ένα πολυτελές crossover που όμως έχει την ευελιξία ενός σπορ σεντάν. Ένα αυτοκίνητο απολαυστικό στην οδήγηση, αλλά και εξαιρετικά άνετο. Άνετο για οδήγηση στην πόλη, αλλά και συναρπαστικό στις μεγάλες ταχύτητες και τις στροφές. Κομψά ισορροπημένο αλλά και πολύ ισχυρό.

Κλειδί στο γεμάτο αυτοπεποίθηση κράτημά του στο δρόμο είναι το νέο, πιο σταθερό σασί, η μπροστινή ανάρτηση ακριβείας και η ολοκαίνουρια πίσω ανάρτηση με διπλά ψαλίδια και συρόμενο τροχό. Το σύστημα Διεύθυνσης με Ηλεκτρική Υποβοήθηση είναι ακριβές σε οποιοσδήποτε συνθήκες οδήγησης και εδάφους. Για ακόμη πιο δυναμικές επιδόσεις, το RX 450h διατίθεται προαιρετικά και με ενεργούς σταθεροποιητές - παγκόσμια πρωτιά της Lexus σε αυτή την κατηγορία αυτοκινήτων. Οι ηλεκτρικά ρυθμιζόμενες αντιστρεπτικές δοκοί μπροστά και πίσω μειώνουν σημαντικά την κλίση του αμαξώματος στις στροφές και προσφέρουν κορυφαία πλευρική σταθερότητα.

Honda crz



Θα ήταν υπερβολή να ζητήσεις ένα φιλικό προς το περιβάλλον τετράτροχο, που δεν κρύβει τις αδυναμίες του πίσω από το οικολογικό του προφίλ, αλλά επενδύει σε

παραδοσιακές αξίες της αυτοκίνησης; Γνωρίζοντας τη συμπεριφορά των υβριδικών προτάσεων που "ευδοκιμούν" στους ελληνικούς δρόμους, η απάντηση είναι μάλλον καταφατική. Στο άκουσμα, λοιπόν, του CR-Z -του νέου υβριδικού Honda που διεκδικεί κάτι παραπάνω από τον τίτλο του "πράσινου" αυτοκινήτου- οι όποιες επιφυλάξεις είναι σε κάθε περίπτωση δικαιολογημένες. Μπορεί το σφηνοειδές του σχήμα να παραπέμπει στο θρυλικό CR-X, δημιουργώντας ευχάριστους συνειρμούς και οι περιορισμένες διαστάσεις να μην αποκαλύπτουν τις τεχνολογικές του ιδιαιτερότητες, ωστόσο, κανείς δεν μπορεί να παραβλέψει το γεγονός ότι απέναντί σου στέκεται το alter ego του, μέχρι σήμερα γνωστού, Insight. Τα δύο υβριδικά Honda μοιράζονται αρκετά από τα βασικά τους συστατικά, έστω και αν η εκτέλεση της... συνταγής έχει διαφοροποιήσει και μάλιστα αισθητά το αποτέλεσμα. Στην πραγματικότητα το CR-Z έχει βασιστεί στην πλατφόρμα του Insight ή αν προτιμάτε του Jazz, η οποία έχει προσαρμοστεί στις ανάγκες και τις απαιτήσεις ενός εξαιρετικά συμπαγούς coupé. Για την ακρίβεια, το μήκος του μεταξονίου έχει περιοριστεί κατά 11,5 εκατοστά σε σχέση με το Insight, ενώ τα 31 εκατοστά φτάνει η μείωση στο συνολικό μήκος του αμαξώματος, που μετά βίας ξεπερνά τα τέσσερα μέτρα. Τις συγγενικές σχέσεις ανάμεσα στα δύο αυτοκίνητα επιβεβαιώνει και το υβριδικό σύνολο, χωρίς αυτό να σημαίνει, βέβαια, ότι απουσιάζουν οι αλλαγές που στο τέλος της ημέρας θα κληθούν να αποδείξουν τη διαφορετικότητα του ιαπωνικού coupé. Η αλήθεια είναι ότι από την πρώτη στιγμή που θα βρεθείς στο εσωτερικό του CR-Z, κατανοείς πως δεν έχεις να κάνεις με μια ακόμη υβριδική πρόταση της Honda, αλλά με ένα αυθεντικό coupé 2+2 θέσεων που δεν συμβιβάζεται.

Ο πολυδιάστατος σχεδιασμός του ταμπλό και ειδικότερα του πίνακα οργάνων αρχικά ξενίζει, πολύ γρήγορα ωστόσο εξοικειώνεσαι μαζί του, ξεπερνώντας τις υπαρκτές εργονομικές ατέλειες. Μεγαλύτερη προσπάθεια απαιτείται για να αποδεκτείς το γεγονός ότι ο ρόλος των πίσω καθισμάτων είναι ξεκάθαρα βοηθητικός, με ότι μπορεί να σημαίνει αυτό για τη χρηστικότητα της ιαπωνικής πρότασης. Σε επίπεδο εξοπλισμού, οι έξι αερόσακοι, ο ηλεκτρονικός κλιματισμός, τα ενεργά προσκέφαλα, το σύστημα δυναμικής ευσταθείας και όλες οι υπόλοιπες ηλεκτρικές ευκολίες δεν αφήνουν χώρο για ενστάσεις ή ουσιαστικές βελτιώσεις. Αντίθετα, τα σκληρά πλαστικά του ταμπλό απέχουν και μάλιστα... αιώνες από τα αφρώδη υλικά που κατά κανόνα χρησιμοποιούν οι Ευρωπαίοι κατασκευαστές, χωρίς το φινίρισμα ή η συναρμογή τους να υπολείπονται του ανταγωνισμού. Η τελευταία παραχώρηση στο εσωτερικό του CR-Z έχει να κάνει με την αποθήκευση των

αποσκευών, καθώς οι συσσωρευτές νικελίου-μετάλλου -τοποθετημένοι στο δάπεδο του πορτμπαγκάζ- λειτουργούν περιοριστικά ως προς τις μεταφορικές δυνατότητες του αυτοκινήτου. Μακριά από το οικογενειακό ή το πολυτελές προφίλ των μέχρι σήμερα γνωστών υβριδικών τετράτροχων της ελληνικής αγοράς, το CR-Z απευθύνεται σε ένα διαφορετικό κοινό. Αυτό τουλάχιστον αποδεικνύει ο τρόπος με τον οποίο το ιαπωνικό coupe μεταφέρει τις εντολές σου στην άσφαλο. Όλα δείχνουν να ξεκινούν από το ισορροπημένο ζύγισμα του πλαισίου, αλλά και τη σαφέστατη πρόθεση της Honda να δημιουργήσει μια ξεκάθαρα οδηγοκεντρική πρόταση και όχι ένα νωχελικό τετράτροχο.

Πέρα από τις αναρτήσεις, που "διαβάζουν" με ακρίβεια τη μορφολογία του εδάφους και το εξαιρετικά άμεσο σύστημα διεύθυνσης, καθοριστικής σημασίας για τη συμπεριφορά του CR-Z είναι και η ύπαρξη των τριών προγραμμάτων οδήγησης. Είναι προφανές ότι ενεργοποιώντας το πρόγραμμα ECON ο πρώτος λόγος ανήκει στην εξοικονόμηση καυσίμου. Γι' αυτό ακριβώς μεταβάλλεται, μεταξύ άλλων, η απόκριση του κινητήρα και η λειτουργία του συστήματος κλιματισμού. Περνώντας στο πρόγραμμα NORMAL οι ισορροπίες αποκαθίστανται. Οι 124 ίπποι και τα 174 Nm ροπής του υβριδικού συνδυασμού, που αποτελείται από έναν βενζινοκινητήρα 1.497 κ.εκ. και ένα ηλεκτρικό μοτέρ 14 ίππων, κάνουν αισθητή την παρουσία τους, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι η μέση τιμή της κατανάλωσης καυσίμου αυξάνεται σε δυσθεώρητα μεγέθη. Το start&stop σε βοηθά να διατηρήσεις άσβεστο τον "πράσινο" προσανατολισμό του αυτοκινήτου, αν και σε περίπτωση που το παρακάνεις με το γκάτζι είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα ξεπεράσεις τις τιμές κατανάλωσης που ανακοινώνει ο κατασκευαστής. Αφήνοντας πίσω σου τους πολυσύχναστους δρόμους αυτής της πόλης το πρόγραμμα SPORT είναι σε κάθε περίπτωση η ιδανική επιλογή. Η υποβοήθηση του συστήματος διεύθυνσης περιορίζεται προσθέτοντας επιπλέον βάρος στο τιμόνι, η συμμετοχή του ηλεκτροκινητήρα γίνεται ακόμη πιο ενεργή και η απόκριση-απόδοση του υβριδικού συνόλου είναι αυτή που θα περίμενες από μια αυθεντική κατασκευή.

Ανεξάρτητα από το πόσο γρήγορο μπορεί να αποδειχτεί το CR-Z στην πράξη -η διαδικασία του "0-100" σύμφωνα με την ιαπωνική φίρμα ολοκληρώνεται σε 9,9 δευτερόλεπτα και η τελική ταχύτητα αγγίζει τα 200 χλμ./ώρα- οι αντιδράσεις του πλαισίου, του συστήματος πέδησης και του μηχανικού κιβωτίου των έξι σχέσεων δικαιολογούν απόλυτα το ρόλο του στην κατηγορία. Σαφώς πιο ευχάριστο και πιο διασκεδαστικό στην άσφαλο από ένα Scirocco, εκμεταλλεύεται με τον καλύτερο

δυνατό τρόπο τις συμπαγείς διαστάσεις του και την καλοδεχούμενη νευρικήτητα που... εξασφαλίζει στο όριο το "κοντό" μεταξόνιο των 2,435 μέτρων. Το CR-Z στρίβει, φρενάρει και επιταχύνει σαν ένα πραγματικό αυτοκίνητο γεγονός που αρκεί από μόνο του για να του χαρίσει ένα σαφές προβάδισμα απέναντι στον υβριδικό -και όχι μόνο- ανταγωνισμό.

5.2 Πότε και ποια ηλεκτρικά αυτοκίνητα έρχονται στην Ελλάδα

Η βενζίνη έχει αρχίσει να ανεβαίνει με γοργούς ρυθμούς τους τελευταίους μήνες ξεπερνώντας σε ορισμένες περιπτώσεις και το 1.60 € το λίτρο. Όπως ακούγεται η Κυβέρνηση θα βάλει και άλλους φόρους που θα ανεβάσουν ακόμα περισσότερο την τιμή η οποία ενδέχεται να πλησιάσει και τα δύο ευρώ. Κάτι τέτοιο δεν απέχει και πολύ από την πραγματικότητα και έχει οδηγήσει πολλούς ιδιοκτήτες να "παρκάρουν" τα οχήματά τους μιας και οι μετακινήσεις έχουν γίνει αβάσταχτες για τον μέσο Έλληνα ο οποίος όμως αναζητεί λύσεις, μαζί και οι εταιρείες αυτοκινήτων.

Εναλλακτικές λύσεις.

Αυτή τη στιγμή υπάρχουν τρεις προτάσεις προκειμένου να μειώσει κάποιος τα έξοδα μετακίνησης. Η πρώτη είναι να αγοράσει αυτοκίνητο με κινητήρα diesel, το οποίο πωλείται φθηνότερα από την βενζίνη ενώ τα συγκεκριμένα οχήματα "καίνε" και λιγότερο καύσιμο. Το πρόβλημα όμως αφορά την απαγόρευση κυκλοφορίας τέτοιων οχημάτων σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη. Η δεύτερη λύση ακούει στο όνομα υδρογόνο που έχει αρχίσει τον τελευταίο καιρό να διαδίδεται με πολύ γοργούς ρυθμούς. Ολοένα και περισσότεροι ιδιοκτήτες και κυρίως αυτοί που έχουν αυτοκίνητα υψηλού κυβισμού προσθέτουν την πατέντα του υδρογόνου που πωλείται (ως καύσιμο) σχεδόν στο μισό σε σχέση με την τιμή της βενζίνης. Τέλος, υπάρχει και μία τρίτη λύση που συζητιέται έντονα τα τελευταία δύο χρόνια και χιλιάδες οδηγοί εκφράζουν τις απορίες τους. Ο λόγος για τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα τα οποία σε λίγους μήνες θα εμφανιστούν και στην Ελλάδα αλλά θα έχουν τσιμπημένη τιμή, εξαιτίας του υψηλού κόστους των μπαταριών που χρησιμοποιούν.

Τα πρώτα ηλεκτρικά αυτοκίνητα που θα έρθουν στην Ελλάδα.

BMW Series 1



Η γερμανική φίρμα αν και έχει έτοιμη την BMW series 1 σε ηλεκτρική έκδοση, θα καθυστερήσει να την βγάλει στην παραγωγή. Σύμφωνα με τις πληροφορίες αυτό θα γίνει κατά πάσα πιθανότητα μετά το 2013, γεγονός που οφείλεται στο υψηλό κόστος κατασκευής τους. Αυτοκίνητα ήδη έχουν φτιαχτεί τα οποία πραγματοποιούν τεστ σε χώρες της Ευρώπης και της Αμερικής.

Chevrolet Volt



Θα έρθει στην Ελλάδα το καλοκαίρι του 2011. Θα διαθέτει έναν ηλεκτροκινητήρα με τον οποίο οδηγός θα μπορεί να καλύψει απόσταση 60 χιλιομέτρων. Από εκεί και πέρα μπαίνει σε λειτουργία ένας βενζινοκινητήρας – γεννήτρια ο οποίος φορτίζει την μπαταρία, οπότε το αυτοκίνητο συνεχίζει να κινείται ηλεκτρικά και έχει αυτονομία πάνω από 500 χλμ. Η φόρτιση γίνεται από οποιαδήποτε ηλεκτρική πρίζα 230V. Η ροπή αγγίζει τα 370 Nm και η τελική ταχύτητα φτάνει τα 161 χλμ./ώρα με την ιπποδύναμη να φτάνει τα 150 άλογα.

Citroen C-Zero



Το 2011 αναμένεται να κάνει την εμφάνισή του στην αγορά το C-Zero από την Citroen. Πρόκειται για ένα όχημα που κατασκευάζεται από κοινού με Mitsubishi και Peugeot. Η αυτονομία του είναι 130 χιλιόμετρα, η ιπποδύναμη φτάνει τα 64 άλογα και η ροπή τα 180 Nm. Μέχρι στιγμής η γαλλική εταιρεία έχει κατασκευάσει πάνω από 5.500 ηλεκτρικά οχήματα. Το μήκος του C Zero φτάνει τα 3,48 μέτρα.

Ford C-Max



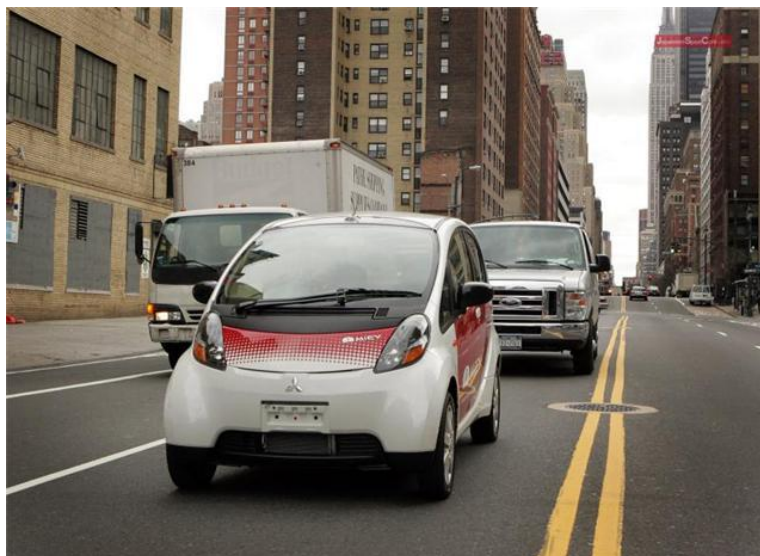
Το 2013 θα ξεκινήσει η παραγωγή των ηλεκτρικών υβριδικών οχημάτων από την Ford. Συγκεκριμένα θα υπάρχουν υβριδικές – ηλεκτρικές εκδόσεις του νέου Ford C-Max. Περισσότερες λεπτομέρειες δεν έχουν γίνει γνωστές παρά μόνο ότι το αυτοκίνητο θα κατασκευάζεται στη Βαλένθια.

Mini Cooper



Μετά το 2013 ενδέχεται να έρθουν στην Ελλάδα η ηλεκτρική έκδοση του Mini Cooper. Οι άνθρωποι της Mini έχουν ήδη κατασκευάσει 850 αυτοκίνητα (!) τα οποία έχουν διαθέσει σε ιδιώτες και οργανισμούς της Ευρώπης και της Αμερικής με την μορφή leasing, προκειμένου να περάσουν εξαντλητικά τεστ πριν αυτά βγουν σε μαζική παραγωγή.

Mitsubishi i-MIEV



Το ιαπωνική ηλεκτρικό αυτοκίνητο που κατασκευάζεται σε συνεργασία με το group PSA (Citroen – Peugeot). Κατά πάσα πιθανότητα θα έρθει στην Ελλάδα τον Απρίλιο

του 2011 και θα είναι αμιγώς ηλεκτρικό. Αυτή τη στιγμή γίνονται τεστ σε διάφορες χώρες της Ευρώπης ενώ πριν από λίγους μήνες έκανε την εμφάνισή του και στην Ελλάδα. Η αυτονομία του είναι 130 χιλιόμετρα και έχει τη δυνατότητα να φορτίσει σε 30 λεπτά (ταχεία φόρτιση) σε ειδικούς σταθμούς ανεφοδιασμού ή σε 7 ώρες από μία πρίζα 220V. Η ιπποδύναμη φτάσει τα 64 άλογα και η ροπή τα 180 Nm.

Nissan Leaf



Το πρώτο αμιγώς ηλεκτροκίνητο αυτοκίνητο της Nissan θα φέρει την ονομασία Leaf και θα έρθει στην Ελλάδα το Νοέμβριο του 2011. Η ιαπωνική φίρμα έχει ήδη να δουλεύει το λανσάρισμα του μοντέλου στην Ευρώπη ενώ σε ορισμένες ώρες έχει ήδη ανακοινωθεί και η τιμή του που θα κυμαίνεται κοντά στα 30.000 ευρώ. Το Leaf αποδίδει 109 ίππους και έχει αυτονομία 160 χιλιόμετρα. Οι μπαταρίες του μπορούν να ανακτήσουν το 80% της ενέργειάς τους με φόρτιση 30 λεπτών σε ειδικού τύπου ταχυφορτιστές αλλιώς υπάρχει η εναλλακτική λύση της πρίζας των 220V αλλά και των 8 ωρών που χρειάζονται για να φορτίσουν.

Opel Ampera



Το γερμανικό όχημα θα φτιάχεται από κοινού με το Chevrolet Volt και θα έχει ακριβώς τα ίδια χαρακτηριστικά, απλά θα διαφέρει στην σχεδίαση. Υπολογίζεται να έρθει στην Ελλάδα το καλοκαίρι του 2011.

Peugeot iOn



Άλλο ένα γαλλικό ηλεκτρικό αυτοκίνητο πόλης που παράγεται μαζί με τα C-Zero και i-MiEV. Έχει ακριβώς τα ίδια χαρακτηριστικά με τα δύο αυτά μοντέλα και αναμένεται να κυκλοφορήσει και αυτό το 2011.

Smart Fortwo



Από το 2007 έχει έτοιμο η γερμανική εταιρεία την ηλεκτρική έκδοση του Smart το οποίο δοκιμάζει σε πραγματικές συνθήκες προκειμένου να το έχει έτοιμο στα τέλη του 2012. Η αυτονομία του θα είναι 140 χιλιόμετρα, η τελική του ταχύτητα 100 χλμ./ώρα και η ροπή θα αγγίζει τα 120 Nm.

Toyota Prius Plug-in



Η ιαπωνική φίρμα εξελίσσει την ηλεκτρική έκδοση του Prius που θα λειτουργεί όπως και η υβριδική. Δηλαδή μέχρι τα 20 χλμ./ώρα θα λειτουργεί με μπαταρίες (που φορτίζουν από τη πρίζα) και από εκεί και πέρα θα ενεργοποιείται ο βενζινοκινητήρας. Αυτή τη στιγμή υπάρχουν πάνω από 600 τέτοια αυτοκίνητα στην Ευρώπη που κυκλοφορούν πιλοτικά και συγκεκριμένα σε Παρίσι και Στρασβούργο και σε δύο περίπου εβδομάδες στο Λονδίνο. Το μοντέλο θα κυκλοφορήσει στην Ελλάδα το 2012.

VW Golf



Η γερμανική εταιρεία έχει έτοιμο το δημοφιλές μοντέλο και πραγματοποιεί συνεχώς δοκιμές εξέλιξης προκειμένου να το βγάλει στην αγορά το 2013. Ο ηλεκτροκινητήρας αποδίδει 125 ίππους, έχει αυτονομία 150 χιλιόμετρα και η τελική ταχύτητα αγγίζει τα 140 χλμ./ώρα.

5.3 ΦΟΡΟΛΟΓΙΑ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΥΠΟΛΟΙΠΕΣ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ.

5.3.1 Η υπάρχων νομοθεσία για τα υβριδικά αυτοκίνητα στην Ελλάδα.

Τα υβριδικά αυτοκίνητα αυτά από το 1992 έχουν φορολογικής και άλλης μορφής απαλλαγές με στόχο την ευρύτερη διάδοσή τους στην αγορά. Οι λόγοι, που δεν έχει γίνει αυτή η διάδοση είναι πολλοί και σχετίζονται τόσο με την αξία αγοράς τους η οποία παρά τα παρεχόμενα κίνητρα συνεχίζει να μην είναι ανταγωνιστική με τα συμβατικά αυτοκίνητα όσο και με τις τεχνικές τους προδιαγραφές και επιδόσεις οι οποίες στα ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα δεν ικανοποιούν τις απαιτήσεις των χρηστών όπως αυτές έχουν διαμορφωθεί. Η εισαγωγή όμως της υβριδικής τεχνολογίας φαίνεται να αίρει αυτό το δεύτερο στοιχείο αφού οι προδιαγραφές των υβριδικών αυτοκινήτων υπερκαλύπτουν όλες τις απαιτήσεις των χρηστών, έτσι ώστε για τα αυτοκίνητα αυτά η προσπάθεια διάδοσης να κριθεί πλέον αποκλειστικά από τις οικονομικές παραμέτρους της αξίας αγοράς, του λειτουργικού κόστους και της απόσβεσης.

Νομοθεσία

NΟΜΟΣ 2052/92

Τα ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα ή υβριδικά με κινητήρα του οποίου οι εκπομπές ρύπων είναι σύμφωνες με τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις για τα οχήματα

αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, δεν υπόκεινται σε ειδικό φόρο κατανάλωσης, εφάπαξ πρόσθετο ειδικό τέλος και τέλη κυκλοφορίας. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Προεδρίας της Κυβέρνησης, Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Μεταφορών και Επικοινωνιών δύναται να επιβάλλεται η χρήση των αυτοκινήτων του προηγούμενου εδαφίου σε φορείς του ευρύτερου δημόσιου τομέα ή σε οργανισμούς και επιχειρήσεις, που ελέγχονται από το Δημόσιο. Η ισχύς της διάταξης αυτής αρχίζει την πρώτη του μεθεπόμενου μήνα από τη δημοσίευση του παρόντος στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

NΟΜΟΣ 2459/97

- ο Καταργούνται απαλλαγές από τα τέλη κυκλοφορίας στις οποίες όμως δεν περιλαμβάνεται η απαλλαγή των ηλεκτροκίνητων ή υβριδικών αυτοκινήτων.
- ο Καταργούνται οι απαλλαγές από το εφάπαξ Πρόσθετο Ειδικό τέλος Ταξινόμησης.

NΟΜΟΣ 2682/99

Τα ηλεκτροκίνητα ή υβριδικά αυτοκίνητα δεν υπόκεινται στο προβλεπόμενο από τις διατάξεις του άρθρου Τέλος Ταξινόμησης αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης.

NΟΜΟΣ 2960/2001

Τα ηλεκτροκίνητα ή υβριδικά αυτοκίνητα δεν υπόκεινται στο προβλεπόμενο από τις διατάξεις του άρθρου Τέλος Ταξινόμησης αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης.

Όλα τα αυτοκίνητα υβριδικής τεχνολογίας εξαιρούνται των περιορισμών κυκλοφορίας (δακτύλιος).

Από τα ανωτέρω συνάγεται ότι τα ηλεκτροκίνητα και υβριδικής τεχνολογίας αυτοκίνητα δεν υπόκεινται σε τέλος ταξινόμησης και απαλλάσσονται δια βίου από τα τέλη κυκλοφορίας. Επίσης τα υβριδικής τεχνολογίας αυτοκίνητα (αλλά και τα ηλεκτροκίνητα τα οποία εκ παραδρομής δεν αναφέρονται στην σχετική απόφαση) εξαιρούνται των περιοριστικών μέτρων κυκλοφορίας (δακτύλιος), όπου αυτά εφαρμόζονται.

5.3.2 Η υπάρχων νομοθεσία για τα υβριδικά αυτοκίνητα στις υπόλοιπες χώρες της ευρωπαϊκής ένωσης.

Σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες δίνονται νέα φορολογικά κίνητρα στους καταναλωτές, ώστε να προτιμούν τα υβριδικά αυτοκίνητα, καθώς οι κυβερνήσεις των ανεπτυγμένων χωρών φαίνεται να έχουν αντιληφθεί τα πλεονεκτήματα της υβριδικής τεχνολογίας και τα οικονομικά οφέλη στα οποία θα τις οδηγήσουν.

Στην Βρετανία ένα συγκεκριμένο μοντέλο υβριδικού αυτοκινήτου δεν φορολογείται, ενώ όπως ανακοίνωσε η κυβέρνηση από το 2010 όσοι αγοράζουν αυτοκίνητα που εκπέμπουν μεγάλα ποσοστά ρύπων θα τιμωρούνται με φόρο που θα φτάνει ακόμη και τα 1.500 ευρώ.

Στην Ιταλία τα υβριδικά επιδοτούνται μέχρι και το 65% της διαφοράς τιμής και απαλλάσσονται από τα τέλη ταξινόμησης και κυκλοφορίας, ενώ στη Γαλλία τα κίνητρα περιλαμβάνουν επιδότηση μέχρι 3.800 ευρώ, απαλλαγή από τέλη κυκλοφορίας και κυκλοφοριακές διευκολύνσεις.

Πολλές πόλεις στην Ευρωπαϊκή Ένωση μετατρέπουν τα λεωφορεία και άλλα οχήματα βαρέως τύπου που χρησιμοποιούν, ώστε να λειτουργούν με φυσικό αέριο, που ρυπαίνει λιγότερο από το πετρέλαιο. Ένα από τα πιο εφευρετικά προγράμματα αυτού του τύπου εφαρμόζεται στη Γαλλία. Ο δήμος κατασκευάζει μια μονάδα που θα μετατρέπει λύματα και απορρίμματα σε βιοαέριο το οποίο θα χρησιμοποιούν τα λεωφορεία του. Εάν τρόπος ενίσχυσης των εναλλακτικών μορφών μεταφοράς είναι οι χρεώσεις για τη χρήση των δρόμων. Το Λονδίνο είναι η μεγαλύτερη πόλη που έχει εφαρμόσει χρέωση «συμφόρησης» για τα αυτοκίνητα που εισέρχονται στο κέντρο. Αποτέλεσμα του προγράμματος αυτού ήταν να μειωθεί κατά έως ένα τρίτο η κίνηση και πάνω από 15% οι εκπομπές CO₂ από την εισαγωγή του το 2002. Παρότι το μέτρο έφερε αντιδράσεις στην αρχή, είναι πλέον προσφιλές στους Λονδρέζους, που βλέπουν λιγότερη κίνηση στους δρόμους τους και αναπνέουν καθαρότερο αέρα. Αρκετές άλλες μεγάλες πόλεις στον κόσμο έχουν εφαρμόσει, ή σκέφτονται να εφαρμόσουν, αντίστοιχα μέτρα.

Μια άλλη εναλλακτική λύση είναι η προώθηση της κοινής χρήσης αυτοκινήτων (car-sharing), όπως γίνεται στις Βρυξέλλες και στη Βρέμη της Γερμανίας. Όσοι συμμετέχουν στο πρόγραμμα έχουν πρόσβαση σε αυτοκίνητα σταθμευμένα σε διάφορα σημεία της πόλης. Οι πελάτες χρεώνονται ανάλογα με το χρόνο και την απόσταση που διανύουν, πράγμα που μειώνει τα μη αναγκαία ταξίδια, καθώς και το συνολικό αριθμό αυτοκινήτων στο δρόμο. Στη Βρέμη το πρόγραμμα είχε 30 μέλη το 1990 και έφτασε τα 3000 το 2003, μειώνοντας τις εκπομπές CO₂ κατά περίπου 2000 τόνους το χρόνο.

Τα ταξί της Νέας Υόρκης θα είναι όλα υβριδικά μέχρι το 2012 δήλωσε ο Δήμαρχος κ. Michael Bloomberg. Θα αποτελούν, όπως είπε, το μεγαλύτερο και καθαρότερο στόλο ταξί μιας πόλης στον πλανήτη. Το πρόγραμμα προβλέπει μέχρι τον Οκτώβριο του 2008 να κυκλοφορούν 1000 κίτρινα υβριδικά ταξί, τον ίδιο μήνα του 2009 ο αριθμός τους να έχει ανέλθει στις 4000 και να καλύπτει το 30% του συνολικού αριθμού των κυκλοφορούντων ταξί ακολουθώντας δε το ποσοστό αυτό να αυξηθεί στο 53%, 76% και 100% κατά τα έτη 2010, 2011 και 2012 αντιστοίχως. Ο δήμαρχος συνέχισε λέγοντας ότι αντικαθιστώντας τα πλέον των 13000 κυκλοφορούντων ταξί με ισάριθμα υβριδικά το αποτέλεσμα θα είναι ισοδύναμο με την αντικατάσταση 32000 επιβατικών αυτοκινήτων. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο οι προσπάθειες για καθαρότερα αυτοκίνητα στην πόλη αρχίζουν από τα ταξί. Τέλος ανέφερε ότι από την πλήρη εφαρμογή του μέτρου εκτιμάται ότι η μείωση των παραγομένων αερίων του θερμοκηπίου θα ανέλθει 215.000 τόνους το χρόνο.

5.4 Το κόστος αγοράς των υβριδικών αυτοκινήτων, ως μέτρο σύγκρισης ανάλογα της εκπομπής ρύπων, των κατασκευαστικών τους στοιχείων και της ποιότητάς τους.

ο Honda Insight

Με τον τίτλο του πιο προσιτού υβριδικού οχήματος της ελληνικής αγοράς η τιμή της βασικής του έκδοσης δεν ξεπερνά τις 19.990 ευρώ- το Insight φιγουράρει ήδη ανάμεσα στις δημοφιλέστερες προτάσεις της κατηγορίας. Το πεντάθυρο αμάξωμα των 4,4 μέτρων με την υποδειγματική αεροδυναμική συμπεριφορά εξασφαλίζει την απαιτούμενη ευρυχωρία στον πενταθέσιο θάλαμο επιβατών, ενώ ο συνδυασμός του βενζινοκινητήρα των 1.339 κ.εκ. με το ηλεκτρικό μοτέρ των 14 ίππων προσφέρει ικανοποιητικές επιδόσεις.

Αποδίδοντας 98 ίππους και 167 Nm ροπής, το υβριδικό μοντέλο καταναλώνει μόλις 4,4 λίτρα βενζίνη για κάθε 100 χιλιόμετρα. Αντίστοιχα, οι εκπομπές CO₂ δεν ξεπερνούν τα 101 γραμμ./χλμ., αποδεικνύοντας στην πράξη τα περιβαλλοντικά οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση της υβριδικής τεχνολογίας.

ο Honda Civic

Μετά και την πρόσφατη ανανέωσή του, το Civic συνεχίζει την πορεία του στην ευρωπαϊκή αγορά. Έχοντας δανειστεί το αμάξωμα και αρκετά από τα μηχανικά μέρη των συμβατικών εκδόσεων του ιαπωνικού sedan, περιορίζεται σε σχεδιαστικές

αεροδυναμικές αλλαγές, που μεταξύ άλλων δηλώνουν τις τεχνολογικές του ιδιαιτερότητες.

Όπως και στο Insight, έτσι και στο Civic ο κινητήρας εσωτερικής καύσης των 1.339 κ.εκ. λειτουργεί συνδυαστικά με ένα ηλεκτρικό μοτέρ, που στη συγκεκριμένη περίπτωση αποδίδει 20 ίππους. Η συνδυαστική ισχύς του υβριδικού Civic φτάνει τους 115 ίππους και η μέγιστη ροπή τα 167 Nm, ενώ η μέση τιμή της κατανάλωσης καυσίμου δεν ξεπερνά τα 4,6 λίτρα ανά 100 χλμ. και οι εκπομπές CO₂ τα 109 γραμμ./χλμ. Η τιμή πώλησης του Civic στη μοναδική εξοπλιστική έκδοση που διατίθεται στη χώρα μας φτάνει τις 24.390 ευρώ.

- ο Toyota Prius III

Έχοντας ξεπεράσει το ένα εκατομμύριο πωλήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο, το Toyota Prius δεν χρειάζεται ιδιαίτερες συστάσεις. Ισχυρότερο, πρακτικότερο και σαφέστατα πιο οικονομικό από ότι στο παρελθόν, το Prius τρίτης γενιάς επενδύει στο προηγμένο τεχνολογικά προφίλ του.

Για την ακρίβεια, στον εξαιρετικό συνδυασμό του κινητήρα βενζίνης των 1.798 κ.εκ. και των 98 ίππων με το ηλεκτρικό μοτέρ των 80 ίππων. Η συνδυαστική ισχύς του υβριδικού συστήματος φτάνει τους 136 ίππους, γεγονός που επιτρέπει στο Prius III να κινείται με χαρακτηριστική ευκολία εντός και εκτός πόλης, καταναλώνοντας **3,9 λίτρα** βενζίνη (μέση τιμή) για κάθε 100 χιλιόμετρα. Στην τρίτη γενιά του υβριδικού Toyota προσφέρεται και η δυνατότητα κίνησης- για περιορισμένο αριθμό χιλιομέτρων και ως την ταχύτητα των 70 χλμ./ώρα- με την αποκλειστική χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας που βρίσκεται αποθηκευμένη στους συσσωρευτές νικελίου-μετάλλου.

Το Prius III διατίθεται στην Ελλάδα από 26.650 ευρώ, φτάνοντας στις πλουσιότερες εξοπλιστικές του εκδόσεις τις 35.550 ευρώ.

- ο Lexus RX 450h

Οι επιβλητικές διαστάσεις, η αυξημένη απόσταση του αμαξώματος από το έδαφος και το εξεζητημένο, συνολικά, προφίλ ενός πολυτελέστατου crossover μπορούν να συνδυαστούν με την υβριδική τεχνολογία. Αυτό τουλάχιστον αποδεικνύει η ύπαρξη του RX 450h και πολύ περισσότερο η αξιοζήλευτη πορεία των υβριδικών Lexus στη συγκεκριμένη κατηγορία αυτοκινήτων.

Σε σχέση λοιπόν με το πρόσφατο παρελθόν το RX 450h έχει αυξήσει τη χωρητικότητα και την ισχύ του V6 κινητήρα βενζίνης, περιορίζοντας παράλληλα τη μέση τιμή της κατανάλωσης καυσίμου στα 6,3 λίτρα/100 χλμ. και τις εκπομπές

ρύπων στα 148 γραμμ. CO2/χλμ.

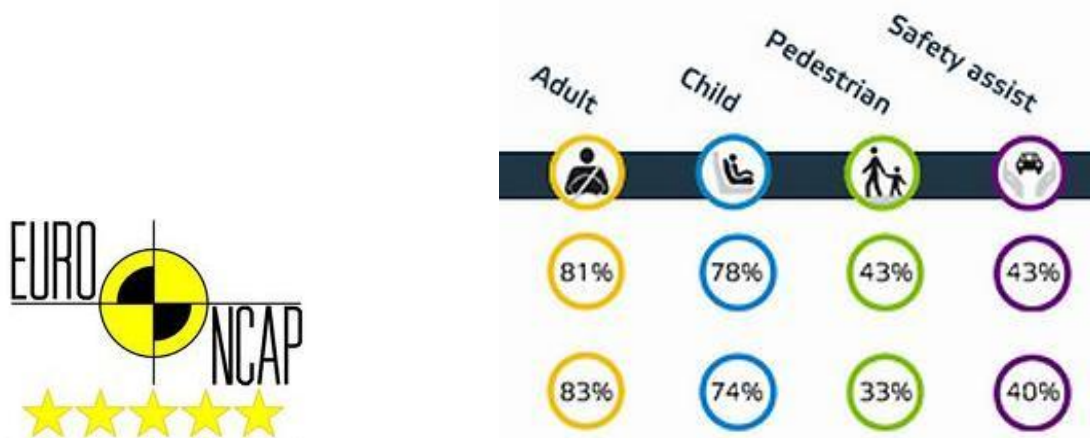
Το βενζινοκίνητο μοτέρ των 3,5 λίτρων συνδυάζεται με δύο ηλεκτροκινητήρες-έναν σε κάθε άξονα-, αποδίδοντας 299 ίππους (συνδυαστική ισχύς) και διαμορφώνοντας ένα ιδιόμορφο σύστημα μόνιμης τετρακίνησης. Το Lexus RX 450h διατίθεται στην ελληνική αγορά στην τιμή των 59.500 ευρώ (βασική έκδοση).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ (EuroNcap)

6.1 Ο ορισμός του EuroNcap και η χρησιμότητά του.

Το Euro NCAP (European New Car Assessment Programme) είναι ένα Ευρωπαϊκό πρόγραμμα για την αποτίμηση της ασφάλειας των σημερινών αυτοκινήτων και ιδρύθηκε το 1997 από το Εργαστήριο Έρευνας των Μεταφορών και το υπουργείο Μεταφορών και Συγκοινωνιών της Μεγάλης Βρετανίας. Σήμερα αυτός ο οργανισμός έχει την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και των κυβερνήσεων της Γαλλίας, της Γερμανίας, της Σουηδίας, της Ολλανδίας και της Ισπανίας καθώς και διάφορων οργανισμών από όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Το Euro NCAP δημοσιεύει αναφορές σχετικά με την ασφάλεια των καινούργιων αυτοκινήτων και απονέμει “αστέρια” ανάλογα με την απόδοση των αυτοκινήτων σε διάφορα τεστ πρόσκρουσης (crash tests) περιλαμβάνοντας μετωπική και πλαϊνή σύγκρουση, σύγκρουση με σύλο και με πεζό. Οι μετωπικές συγκρούσεις γίνονται με 64 km/h σε μία συμπαγή μπαριέρα. Οι πλαϊνές συγκρούσεις γίνονται με 50 km/h, ενώ οι πλαϊνές με σύλο με 29 km/h. Τα τεστ ασφαλείας με πεζούς γίνονται με 40 km/h.



Με το πέρασμα των ετών οι αυτοκινητοβιομηχανίες έφτιαχναν όλο και ασφαλέστερα αυτοκίνητα χάρης στο πρόγραμμα αυτό και μέσω της παρουσίασης που έκανε ο τύπος τα αυτοκίνητα αυτά πουλούσαν αν είχαν πολλά αστέρια ή το αντίθετο αν είχαν λίγα.

6.2 Η επί μέρους εφαρμογή του EuroNcap στα αυτοκίνητα.

Το EuroNCAP αποτελεί σήμερα τον τρόπο μέτρησης της παθητικής ασφάλειας ενός αυτοκινήτου. Περνάει κάθε μοντέλο από μια τυποποιημένη διαδικασία πρόσκρουσης και αξιολογεί με βάση ένα σύστημα αστεριών. Όμως κατά πόσο ανταποκρίνεται αυτή η βαθμολογία με την πραγματικότητα; Δυστυχώς η βιομηχανία μας έχει συνηθίσει σε τυποποιημένες μετρήσεις που δεν ανταποκρίνονται απόλυτα στην πραγματικότητα. Οι μετρήσεις κατανάλωσης καυσίμου γίνονται μέσα από μια αναγνωρισμένη διαδικασία που οι κατασκευαστές μεταξύ τους αναγνωρίζουν και αποδέχονται. Όμως ξέρουμε πως οι καταναλώσεις που ανακοινώνουν απέχουν πολύ στην πράξη, αφήνοντας ουσιαστικά αυτά τα νούμερα μόνο για σύγκριση μεταξύ μοντέλων, παρά για ουσιαστική πληροφόρηση. Το ίδιο λίγο πολύ συμβαίνει και με τις μετρήσεις των ρύπων, ενώ και οι χρόνοι στις επιδόσεις είναι μόνο για σύγκριση μεταξύ διαφορετικών αυτοκινήτων.

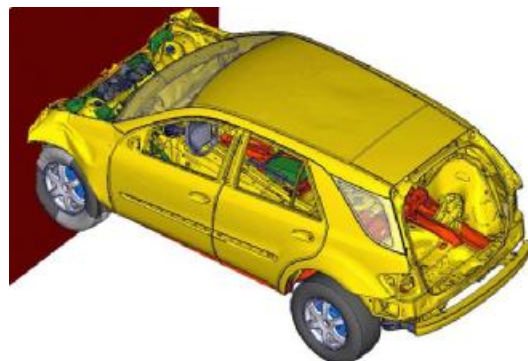
Όμως στην ασφάλεια τα πράγματα είναι πιο σοβαρά. Και δεν είναι λίγοι αυτοί που πιστεύουν πως τα αυτοκίνητα δεν παρέχουν τόση ασφάλεια όση μπορεί να εννοεί η βαθμολογία τους στο EuroNCAP. Πιστεύουν πως τα αυτοκίνητα σήμερα σχεδιάζονται γύρω από τη διαδικασία για να πάρουν ένα καλό βαθμό. Κάτι τέτοιο μπορεί να αγγίζει τα όρια της θεωρίας συνομωσίας, όμως ουσιαστικά το επιχείρημα είναι άκυρο. Γιατί το EuroNCAP ελέγχει και αξιολογεί με βάση την πιθανότητα τραυματισμού των επιβατών, όπως αυτή διαφαίνεται από τα ομοιώματα που χρησιμοποιούνται στα κρας τεστ. Ελάχιστα απασχολεί τι ζημιές έπαθε το αυτοκίνητο στην σύγκρουση. Άρα μπορεί όντως ένα αυτοκίνητο να σχεδιάζεται γύρω από τη διαδικασία αυτή, όμως αυτό από μόνο του σημαίνει πως τουλάχιστον σε μία σύγκρουση όπως αυτή του EuroNCAP θα παρέχει το συγκεκριμένο επίπεδο ασφαλείας. Και εκεί αρχίζουν οι ενστάσεις. Η Volvo έχει ζητήσει επανειλημμένα για αλλαγές στις διαδικασίες, μεγαλύτερη ποικιλία σεναρίων ατυχημάτων, εμπλοκή περισσότερων του ενός οχημάτων και πιο αυστηρή αξιολόγηση. Εξάλλου φαίνεται πλέον πως τα

περισσότερα αυτοκίνητα έχουν πετύχει το επίπεδο παθητικής ασφάλειας που το EuroNCAP εξετάζει, αφού φεύγουν από τις εγκαταστάσεις του με άριστη βαθμολογία.

6.2.1 Παθητική ασφάλεια

Ο ανεξάρτητος οργανισμός Euro NCAP χρησιμοποιεί "αστέρια" για να δηλώσει το επίπεδο ασφαλείας ενός οχήματος. Μια συνδυασμένη βαθμολόγηση δείχνει το επίπεδο προστασίας σε μια μετωπική και σε μια πλευρική σύγκρουση μαζί. Η μετωπική σύγκρουση λαμβάνει χώρα στα 64 χλμ./ ώρα και το όχημα χτυπά ένα συμπαγές εμπόδιο το οποίο είναι σταθερό. Η πλευρική σύγκρουση λαμβάνει χώρα στα 50 χλμ./ ώρα. Ένα βαγονέτο στο οποίο έχει εφαρμοστεί μια συμπαγής πρόσοψη ρυμουλκείται στην πλευρά του οχήματος που βρίσκεται η θέση του οδηγού για να γίνει προσομοίωση μιας πλευρικής σύγκρουσης. Στα τεστ για την ασφάλεια των πεζών γίνεται πιστή αντιγραφή ατυχημάτων που έχουν να κάνουν με πεζούς - ενήλικες ή παιδιά- και στα οποία οι συγκρούσεις λαμβάνουν χώρα στα 40 χλμ./ ώρα. Στο role test, το όχημα που δοκιμάζεται προωθείται πλαγίως με ταχύτητα 29 χλμ./ ώρα προς έναν άκαμπτο στύλο. Ο στύλος είναι σχετικά στενός και έτσι εισχωρεί κατά πολύ στην πλευρά του οχήματος.

Το 2008 το EuroNCAP εισήγαγε ένα νέο τρόπο αξιολόγησης ο οποίος στοχεύει σε μία πιο ακριβή καταγραφή των συνολικών επιδόσεων ασφαλείας του οχήματος. Η βαθμολογία βασίζεται σε ένα συνολικό σκορ που συνδυάζει τα αποτελέσματα αξιολόγησης προστασίας των ενηλίκων κατά 50%, των παιδιών κατά 20%, των πεζών κατά 20% ενώ το υπόλοιπο 10% προέρχεται από τη διαθεσιμότητα συστημάτων ενεργητικής ασφάλειας υποστήριξης οδηγού.



Αν ένα μοντέλο ξεπεράσει το 70%, τότε λαμβάνει 5 αστέρια. Όσον αφορά τα συστήματα ενεργητικής ασφάλειας υποστήριξης οδηγού, όπως το ESP (Έλεγχος

Ευστάθειας Οχήματος) και τον ρυθμιζόμενο περιοριστή ταχύτητας, για να μπορούν να περιληφθούν πρέπει να τοποθετούνται στον βασικό εξοπλισμό του 85% της ευρωπαϊκής γκάμας μοντέλων των 27 κρατών. Στην βαθμολογία ενηλίκων περιλαμβάνονται οι δοκιμές εμπρόσθιας σύγκρουσης, πλευρικής σύγκρουσης και προστέθηκε και αυτή της προστασίας αυχένα. Τα καθίσματα και τα προσκέφαλα παίζουν το σημαντικότερο ρόλο για τους τραυματισμούς του αυχένα. Το EuroNCAP αξιολογεί τη γεωμετρία του προσκέφαλου συγκράτησης του κεφαλιού και τα καθίσματα σε τρία διαφορετικά επίπεδα πρόσκρουσης (υψηλό, μεσαίο, χαμηλό). Για τις δοκιμές χρησιμοποιείται ένα ειδικά σχεδιασμένο «ανθρωπάκι» για πίσω προσκρούσεις.



6.2.2 Τα βασικά “όπλα” της παθητικής ασφάλειας

Ένας πρωτεύον παράγοντας για την επιλογή αυτοκινήτου είναι τα επίπεδα παθητικής ασφάλειας που διαθέτει. Ας δούμε μερικούς παράγοντες πέραν της ζώνης που κάνουν ένα σύγχρονο αυτοκίνητο περισσότερο ασφαλές σε περίπτωση σύγκρουσης.



Ø ΠΟΣΑ ΕΙΔΗ ΥΠΑΡΧΟΥΝ;

A. Μετωπικοί αερόσακοι

Πρόκειται για τους πλέον συνηθισμένους αερόσακους, που είναι τοποθετημένοι

μπροστά από τον οδηγό και το συνοδηγό. Τους συναντάμε πλέον στο σάνταρ εξοπλισμό σχεδόν όλων των αυτοκινήτων, ενώ το μέγεθός τους, όπως και η μορφή τους (π.χ. διπλού θαλάμου), ποικίλλει ανάλογα με το μοντέλο.



Β. Πλευρικοί αερόσακοι

Βρίσκονται τοποθετημένοι στα πλαϊνά μέρη των καθισμάτων, είτε μέσα στις πόρτες του αυτοκινήτου και προσφέρουν προστασία του σώματος -και ειδικότερα της περιοχής του στήθους- από σύγκρουση στα πλαϊνά τοιχώματα του αυτοκινήτου. Μπορεί να υπάρχουν ακόμη και από τις βασικές εκδόσεις πολλών μοντέλων.



Γ. Οροφής ή τύπου κουρτίνας αερόσακοι

Ενεργοποιούνται και αυτοί σε πλευρικές συγκρούσεις και προστατεύουν τα κεφάλια των επιβατών. Βρίσκονται τοποθετημένοι στις κολώνες του αμαξώματος και μένουν περισσότερη ώρα φουσκωμένοι για την προστασία των επιβατών σε περίπτωση ανατροπής. Τους συναντάμε συνήθως στις ακριβότερες εκδόσεις των περισσότερων αυτοκινήτων.



Δ. Γονάτων αερόσακοι

Πρόκειται για σημαντική εξέλιξη στους αερόσακους, αφού προστατεύουν τα γόνατα του οδηγού (ελάχιστα μοντέλα έχουν και συνοδηγού) από τις συνέπειες της μετωπικής σύγκρουσης. Προφανώς είναι τοποθετημένοι κάτω από το τιμόνι, αλλά συναντώνται μόνο σε πολύ ακριβές εκδόσεις ή και στον προαιρετικό εξοπλισμό πολλών νέων μοντέλων.



Ε.Οι προστατευτικές μπάρες

Οι προστατευτικές μπάρες βρίσκονται τοποθετημένες περιμετρικά του αμαξώματος και δεν είναι ορατές από τον οδηγό. Είναι κατασκευασμένες από ασάλι και υπάρχουν εδώ και χρόνια σε όλα τα μοντέλα.



ΣΤ.Ζώνες παραμόρφωσης

Στο σχεδιασμό του κάθε αυτοκινήτου οι κατασκευαστές φροντίζουν ώστε να δημιουργούν συγκεκριμένες ζώνες στο αμάξωμα, οι οποίες έχουν ως στόχο να απορροφούν τις δυνάμεις από πιθανή σύγκρουση και να τις "οδηγούν" σε επιλεγμένα μέρη του αμαξώματος, προκειμένου να μειώνονται οι συνέπειες που περνάνε στην καμπίνα και στους επιβάτες. Μόνο το έμπειρο μάτι ενός σχεδιαστή ή ενός φανοποιού μπορεί να τις διακρίνει γενικά. Παρόμοιο σκοπό έχουν, για παράδειγμα, τα νεύρα του καπτού.



6.2 .3 Πως γίνονται οι δοκιμές στο EuroNCAP

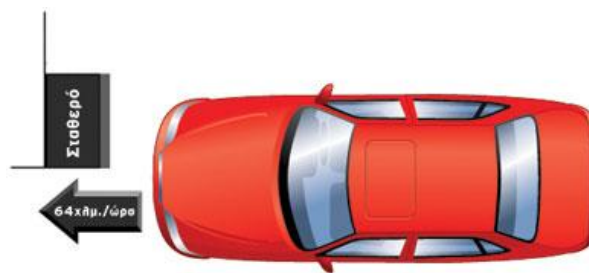
Ο στόχος του προγράμματος crash test Euro NCAP έχει δύο πτυχές. Καλύπτει την ανάγκη για πληροφόρηση των καταναλωτών καθώς και την ανάγκη προώθησης της αυτοκινητοβιομηχανίας όταν γίνεται προσπάθεια από μέρους της να βελτιώσει τα οχήματά της πέραν των νομοθετικών απαιτήσεων. Το crash testing είναι ένας τρόπος παροχής των πρώτων ενδείξεων όσον αφορά στο επίπεδο ασφάλειας των νέων οχημάτων. Μετά την κυκλοφορία των οχημάτων στην αγορά για αρκετό χρονικό

διάστημα, οι εκτιμήσεις που έχουν γίνει μετά από πραγματικά ατυχήματα παρέχουν σημαντικές και πιο έγκυρες πληροφορίες για το πραγματικό επίπεδο προστασίας των οχημάτων. Οι μέχρι τώρα μελέτες έχουν αποδείξει ότι οι συνολικές ενδείξεις που παρέχει το crash testing για το επίπεδο ασφαλείας αποτελούν έγκυρες προβλέψεις, τουλάχιστον όσον αφορά τη βαθμολογία βάσει "αστεριών" και τους σοβαρούς έως θανάσιμους τραυματισμούς. Όσον αφορά στους μικροτραυματισμούς, δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στον κίνδυνο τραυματισμού.

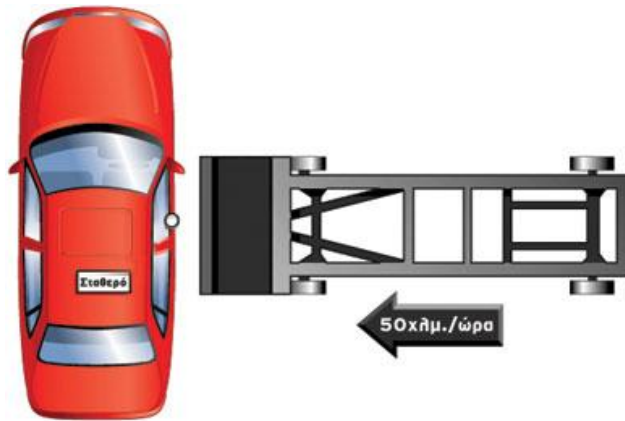
Σε συγκρούσεις οχήματος με κάποιο άλλο όχημα, τα οχήματα με τρία ή τέσσερα αστέρια είναι περίπου κατά 30% ασφαλέστερα σε σύγκριση με τα οχήματα με δύο αστέρια ή τα οχήματα χωρίς βαθμολογία Euro NCAP. Το Euro NCAP χρησιμοποιεί "αστέρια" για να δηλώσει το επίπεδο ασφαλείας ενός οχήματος. Μια συνδυασμένη βαθμολόγηση με αστέρια δείχνει το επίπεδο προστασίας σε μια μετωπική και σε μια πλευρική σύγκρουση μαζί. Η βαθμολόγηση με αστέρια βασίζεται σε βαθμούς για το εμπρόσθιο και το πλαϊνό μέρος. Το ανώτατο όριο βαθμών είναι 34, προσθέτοντας 16 εμπρόσθιους και 18 πλαϊνούς βαθμούς. Οι βαθμοί προστίθενται για να δοθεί μια ένδειξη ως προς σε ποιο βαθμό έχει εφαρμοστεί η καλύτερη πρακτική ή η δοκιμασία επιδόσεων σε ένα συγκεκριμένο μοντέλο αυτοκινήτου, και όχι για να προβλεφθεί το αποτέλεσμα σε μια πραγματική περίπτωση ατυχήματος.

§ **crash testing**

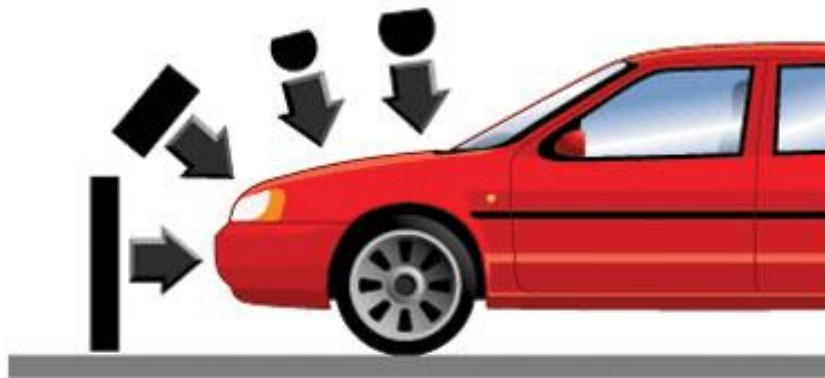
§ Η μετωπική σύγκρουση λαμβάνει χώρα στα 64 χλμ./ ώρα και το όχημα χτυπά ένα συμπαγές εμπόδιο το οποίο είναι σταθερό.



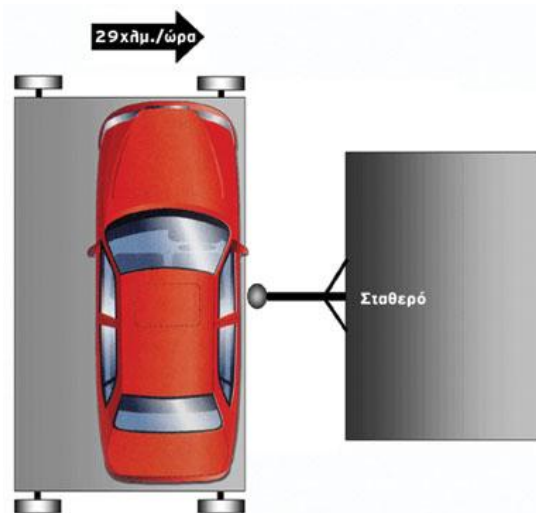
§ Η πλευρική σύγκρουση λαμβάνει χώρα στα 50 χλμ./ ώρα. Ένα βαγονέτο στο οποίο έχει εφαρμοστεί μια συμπαγής πρόσοψη ρυμουλκείται στην πλευρά του οχήματος που βρίσκεται η θέση του οδηγού για να γίνει προσομοίωση μιας πλευρικής σύγκρουσης.



§ Στα τεστ για την ασφάλεια των πεζών γίνεται πιστή αντιγραφή ατυχημάτων που έχουν να κάνουν με πεζούς - ενήλικες ή παιδιά- και στα οποία οι συγκρούσεις λαμβάνουν χώρα στα 40 χλμ./ώρα.



§ Στο pole test, το όχημα που δοκιμάζεται προωθείται πλαγίως με ταχύτητα 29 χλμ./ώρα προς έναν άκαμπτο στύλο. Ο στύλος είναι σχετικά στενός και έτσι εισχωρεί κατά πολύ στην πλευρά του οχήματος.



6.2 .4 Συμπεράσματα δοκιμών στο EuroNCAP

Τονίζεται ότι ουδέποτε ήταν σκοπός του EuroNCAP να προβλέψει τα αποτελέσματα πραγματικών ατυχημάτων για κάθε αυτοκίνητο και θεωρητικά, το πρόγραμμα δεν μπορεί καν να κάνει τέτοιες προβλέψεις με την απλή βαθμολόγηση των αυτοκινήτων με αστέρια ασφάλειας, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα βάρη των συγκρουόμενων οχημάτων, η σχετική τους ταχύτητα, η ολισθηρότητα του οδοστρώματος και άλλοι συναφείς παράγοντες, που υπεισέρχονται στην περίπτωση πραγματικής σύγκρουσης. Οι δοκιμές του EuroNCAP αποτελούν προσομοίωση σύγκρουσης μεταξύ οχημάτων με παρόμοιο απόβαρο. Επιπρόσθετα, στις δοκιμές είναι αδύνατο να γίνει διαχωρισμός αν κάποια αυτοκινητοβιομηχανία έχει κατασκευάσει ένα συγκεκριμένο όχημα με σκοπό να σκοράρει ψηλά στην αξιολόγηση του EuroNCAP, πράγμα που μπορεί να ελεγχθεί μόνο με σύγκριση των δοκιμών με πραγματικά ατυχήματα στα οποία ενεπλάκη το "ύποπτο" όχημα.

Από την άλλη, πρόσφατες μελέτες, οι οποίες συγκρίνουν τα αποτελέσματα του EuroNCAP με αποτελέσματα πραγματικών ατυχημάτων σε αυτοκινητόδρομους (τα οποία έχουν εξομαλυνθεί), καταδεικνύουν ότι, σε γενικές γραμμές, οχήματα που έλαβαν τρία και τέσσερα αστέρια (σημειώνεται ότι το πέμπτο αστέρι τελευταία έχει εισαχθεί) από το EuroNCAP παράγουν 30% λιγότερα θανάσιμα ατυχήματα από οχήματα με ένα και δύο αστέρια ή καθόλου βαθμολόγηση (παλιά μοντέλα). Παρόλο που για τους μικροτραυματισμούς, μερικοί από τους οποίους μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή σωματική βλάβη (όπως τραυματισμοί στο σβέρκο και στη σπονδυλική στήλη), δεν βρέθηκε οποιαδήποτε συσχέτιση με τη βαθμολόγηση των υπό μελέτη οχημάτων από το EuroNCAP, φαίνεται ότι η βελτίωση των συστημάτων ασφάλειας από τις αυτοκινητοβιομηχανίες μειώνει σημαντικά τους σοβαρούς

τραυματισμούς και τους θανάτους σε δυστυχήματα. Το θέμα των μικροτραυματισμών λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από το πρόγραμμα και πιθανόν στο μέλλον να αναπτυχθούν δοκιμές για αξιολόγηση των οχημάτων και σε αυτό τον τομέα.

Τα τελευταία χρόνια ο τομέας ασφάλειας φαίνεται να μετράει όλο και περισσότερο για τους αγοραστές οχημάτων, που έχουν γίνει πολύ πιο απαιτητικοί, αφού συμβουλεύονται πλέον τα αποτελέσματα των δοκιμών των ανεξάρτητων αυτών οργανισμών. Με τη σειρά τους, οι αυτοκινητοβιομηχανίες δαπανούν δισεκατομμύρια EURO κάθε χρόνο για έρευνα σε θέματα ασφάλειας των οχημάτων τους. Από κει και πέρα εναπόκειται στον καθένα να οδηγεί προσεκτικά και με σύνεση, να μην τρέχει με υπερβολική ταχύτητα, απρόσεκτα ή να οδηγεί υπό την επήρεια αλκοόλ, διότι οι πιθανότητες να εμπλακεί σε σοβαρό δυστύχημα και να τραυματιστεί σοβαρά ή ακόμη και να πεθάνει αυξάνονται σημαντικά, άσχετα με τα επίπεδα ασφάλειας του οχήματός του.

6.3 Η σύγκριση δυο αυτοκινήτων στο EuroNcap , της ίδιας κατασκευάστριας εταιρίας πανομοιότυπων κατασκευαστικών στοιχείων, με διαφορά του ενός στην υβριδική του τεχνολογία.

Οι πληροφορίες της σύγκρισης έχουν ληφθεί από το (www.euroncap.com) και τα αυτοκίνητα που συγκρίνονται είναι το TOYOTA PRIOUS III με υβριδική τεχνολογία και το TOYOTA AVENSIS 2.0D4D.

Ø TOYOTA PRIOUS III



ADULT OCCUPANT

Total 32 pts | 88%

FRONTAL IMPACT

15,2 pts



Driver



Passenger

SIDE IMPACT CAR

8 pts

SIDE IMPACT POLE

6,4 pts



Car



Pole

REAR IMPACT (WHIPLASH)

2,1 pts



	GOOD
	ADEQUATE
	MARGINAL
	WEAK
	POOR

FRONTAL IMPACT

HEAD

Driver airbag contact	stable
Passenger airbag contact	stable

CHEST

Passenger compartment	stable
Windscreen Pillar rearward	18mm
Steering wheel rearward	none
Steering wheel upward	37mm
Chest contact with steering wheel	none

UPPER LEGS, KNEES AND PELVIS

Stiff structures in dashboard	none
Concentrated loads on knees	none

LOWER LEGS AND FEET

Footwell Collapse	none
Rearward pedal movement	none
Upward pedal movement	accelerator - 15mm

SIDE IMPACT

Head protection airbag	Yes
Chest protection airbag	Yes

WHIPLASH

Seat description	Standard cloth, continuous manual adjust
Head restraint type	Passive
Geometric assessment	-0,1 pts

TESTS

- High severity	1,8 pts
- Medium severity	1,9 pts
- Low severity	2,1 pts

CHILD OCCUPANT

Total 40 pts | 82%

18 MONTH OLD CHILD

Restraint Britax Romer Baby Safe
Group 0, 0+
Facing rearward
Installation Adult seatbelt



PERFORMANCE **10,7 pts**
 INSTRUCTIONS **4 pts**
 INSTALLATION **2 pts**

FRONTAL IMPACT

Head forward movement protected
 Head acceleration good
 Chest load fair

SIDE IMPACT

Head containment protected
 Head acceleration good

3 YEAR OLD CHILD

Restraint Britax Romer Duo Plus
Group 1
Facing forward
Installation ISOFIX anchorages and top tether



PERFORMANCE **11,4 pts**
 INSTRUCTIONS **4 pts**
 INSTALLATION **2 pts**

FRONTAL IMPACT

Head forward movement protected
 Head acceleration good
 Chest load fair

SIDE IMPACT

Head containment protected
 Head acceleration good

VEHICLE BASED ASSESSMENT

6 pts

Airbag warning Label

Text and pictogram warning label permanently attached to both sides of the passenger sun visor.

PEDESTRIAN

Total 24 pts | 68%



GOOD
MARGINAL
POOR

HEAD 14,9 pts
 PELVIS 4,3 pts
 LEG 5,2 pts

SAFETY ASSIST

Total 6 pts | 86%

SPEED LIMITATION ASSISTANCE 0 pts

- 0, not available

ELECTRONIC STABILITY CONTROL (ESC) 3 pts

- standard

SEATBELT REMINDER 3 pts

- driver 1 pts
 - passenger 1 pts
 - rear 1 pts

DETAILS OF TESTED CAR

SPECIFICATIONS

Tested model	Toyota Prius 1.8VVT 'Sol', RHD
Body type	5 door hatchback
Year of publication	2009
Kerb weight	1420kg
VIN from which rating applies	applies to all Prius of the specification tested

SAFETY EQUIPMENT

Front seatbelt pretensioners	
Front seatbelt load limiters	
Driver frontal airbag	single stage
Front passenger frontal airbag	single stage
Side body airbags	
Side head airbags	
Driver knee airbag	

COMMENTS

Adult occupant

The passenger compartment remained stable in the frontal impact. The dummy readings indicated good protection of the knees and femurs. Toyota showed that occupants of different sizes and those sat in different seating positions would be offered a similar level of protection. The car scored maximum points in the side barrier test. In the more severe side pole impact, protection of the chest was rated as marginal. Likewise, marginal protection was provided by the front seats and head restraints against whiplash injuries in a rear impact.

Child occupant

The head of the 3 year dummy, sat in a forward facing seat, did not move forward excessively in the frontal impact. The heads of both dummies were properly contained within the shell of their respective restraints in the side impact. The passenger airbag can be disabled to allow a rearward facing child restraint to be used in that seating position. The dangers of doing so without first disabling the airbag are clearly explained in a label which is permanently attached to the sun visor.

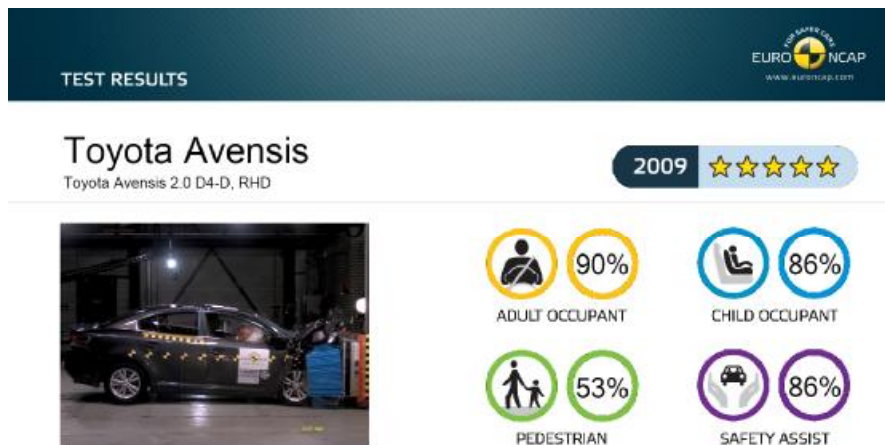
Pedestrian

The bonnet offered good protection in most areas likely to be struck by a child's head. Protection of an adult's head was predominantly good or marginal, as was the protection offered to pedestrians' legs by the bumper and the front edge of the bonnet.

Safety assist

Electronic stability control is standard equipment, as is a seatbelt reminder system for the driver and front and rear passengers.

Ø TOYOTA AVENSIS 2.0 D4D



ADULT OCCUPANT

Total 32 pts | 90%

FRONTAL IMPACT

15 pts



Driver



Passenger

SIDE IMPACT CAR

8 pts

SIDE IMPACT POLE

6 pts



Car



Pole

REAR IMPACT (WHIPLASH)

3,3 pts



	GOOD
	ADEQUATE
	MARGINAL
	WEAK
	POOR

FRONTAL IMPACT

HEAD

Driver airbag contact stable

Passenger airbag contact stable

CHEST

Passenger compartment stable

Windscreen Pillar rearward 27mm

Steering wheel rearward none

Steering wheel upward none

Chest contact with steering wheel none

UPPER LEGS, KNEES AND PELVIS

Stiff structures in dashboard none

Concentrated loads on knees none

LOWER LEGS AND FEET

Footwell Collapse none

Rearward pedal movement none

Upward pedal movement none

SIDE IMPACT

Head protection airbag Yes

Chest protection airbag Yes

WHIPLASH

Seat description Standard, cloth trim

Head restraint type Reactive

Geometric assessment 1 pts

TESTS

- High severity 2,7 pts

- Medium severity 2,3 pts

- Low severity 2,2 pts

CHILD OCCUPANT

Total 42 pts | 86%

18 MONTH OLD CHILD

Restraint Britax Romer Duo Plus
Group 1
Facing forward
Installation ISOFIX anchorages and top tether



PERFORMANCE 10 pts
INSTRUCTIONS 4 pts
INSTALLATION 2 pts

FRONTAL IMPACT

Head forward movement protected
Head acceleration good
Chest load good

SIDE IMPACT

Head containment protected
Head acceleration good

3 YEAR OLD CHILD

Restraint Britax Romer Duo Plus
Group 1
Facing forward
Installation ISOFIX anchorages and top tether



PERFORMANCE 12 pts
INSTRUCTIONS 4 pts
INSTALLATION 2 pts

FRONTAL IMPACT

Head forward movement protected
Head acceleration good
Chest load good

SIDE IMPACT

Head containment protected
Head acceleration good

VEHICLE BASED ASSESSMENT

8 pts

Airbag warning Label

Text and pictogram warning label permanently attached to both sides of the passenger sun visor.

PEDESTRIAN

Total 19 pts | 53%



GOOD
MARGINAL
POOR

HEAD 12,6 pts
PELVIS 0,5 pts
LEG 6 pts

SAFETY ASSIST

Total 6 pts | 86%

SPEED LIMITATION ASSISTANCE 0 pts

- 0, 0

ELECTRONIC STABILITY CONTROL (ESC) 3 pts

- standard or optional

SEATBELT REMINDER 3 pts

- driver 1 pts
 - passenger 1 pts
 - rear 1 pts

DETAILS OF TESTED CAR

SPECIFICATIONS

Tested model	Toyota Avensis 2.0 D4-D, RHD
Body type	4 door saloon
Year of publication	2009
Kerb weight	1531kg
VIN from which rating applies	applies to all Avensis

SAFETY EQUIPMENT

Front seatbelt pretensioners	
Front seatbelt load limiters	
Driver frontal airbag	single stage
Front passenger frontal airbag	single stage
Side body airbags	
Side head airbags	
Driver knee airbag	

COMMENTS

Adult occupant

The passenger compartment remained stable in the frontal test. Dummy readings showed good protection of the knees and femurs of both driver and passenger. Toyota showed that a similar level of protection would be provided to occupants of different sizes or those sat in different positions. The Avensis scored maximum points for all body regions in the side barrier test. In the side pole impact, the dummy was loaded in a way which is unrepresentative of a human and the car was penalised. Combined with the rib deflections measured in the test, protection of the chest in this test was rated as weak. However, protection against whiplash injuries was good.

Child occupant

Based only on the dummy responses in the tests, the car scored maximum points for protection of the 3 year infant. For the 1½ year old, Euro NCAP awards fewer points for a forward facing restraint than for a rearward facing one but the dummy readings were all good. The passenger airbag can be disabled to allow a rearward facing child restraint to be used in that seating position. Clear information is provided to the driver regarding the status of the airbag, essential to the safety of a child or adult occupant. Moreover, a clear warning is given of the dangers of using a rearward facing child restraint in that seating position without first disabling the airbag.

Pedestrian

The bumper provided good protection to pedestrians' legs. In most areas likely to be hit by the head of a struck child, the bonnet was also rated as good. However, the bonnet provided predominantly poor protection to the head of a struck adult.

Safety assist

Electronic Stability Control is at least an option on all variants throughout Europe and is expected to be standard equipment in the great majority of car sales.

A seatbelt reminder system covering front and rear seats is standard equipment

Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Ø ΤΟΥΤΑ PRIUS III

Η συνολική βαθμολογία του TOYOTA PRIOUS III κατά τις δοκιμές ελεγχόμενης πρόσκρουσης του EuroNCAP ανήλθε στα πέντε αστέρια. Αναλυτικά τα αποτελέσματα της δοκιμής του νέου PRIOUS III διαμορφώθηκαν ως εξής:

Προστασία επιβατών (88%)

Η καμπίνα των επιβατών διατήρησε την ακαμψία της κατά την πλαγιομετωπική πρόσκρουση ενώ τόσο το πάνω όσο και το κάτω μέρος των ποδιών των επιβατών στις εμπρόσθιες θέσεις δεν επιβαρύνθηκαν σημαντικά. Παράλληλα, την μέγιστη δυνατή βαθμολογία απέσπασε το PRIOUS III στην διαδικασία της πλευρικής πρόσκρουσης ενώ στην – ακόμα πιο απαιτητική- πρόσκρουση σε στύλο (κολώνα), παρατηρήθηκε αυξημένη πίεση στα πλευρά και τον θώρακα του ανδρείκελου- οδηγού. Τέλος οριακή ήταν η προστασία που προσέφερε στον αυχένα του οδηγού κατά την σύγκρουση με το οπίσθιο τμήμα του.

Προστασία παιδιών (82%)

Στην πλαγιομετωπική πρόσκρουση, η κίνηση του σώματος του ανδρείκελου που αναπαριστά ένα 3χρονο παιδί δεν ήταν σημαντική ωστόσο ο θώρακας του δέχθηκε υψηλότερη καταπόνηση από τα προβλεπόμενα. Ωστόσο και τα δύο παιδικά ανδρείκελα συγκρατήθηκαν καλά από τα ειδικά τους καθίσματα κατά την πλευρική πρόσκρουση. Ο αερόσακος του συνοδηγού μπορεί να απενεργοποιηθεί προκειμένου να τοποθετηθεί ένα παιδικό κάθισμα στην συγκεκριμένη θέση με φορά αντίθετη με αυτή των υπολοίπων θέσεων ωστόσο, οι πληροφορίες που λαμβάνει ο οδηγός αναφορικά με το αν ο αερόσακος είναι απενεργοποιημένος ή όχι, δεν είναι απόλυτα σαφείς.

Προστασία πεζών (68%)

Ο προφυλακτήρας προσέφερε καλή προστασία στα κάτω άκρα των πεζών αποσπώντας την μέγιστη δυνατή βαθμολογία ωστόσο εντελώς αντίθετη ήταν η κατάσταση για το εμπρόσθιο μέρος του καπό. Αν και το κεφάλι ενός ενήλικα δεν θα αντιμετωπίσει προβλήματα σε μια επαφή με αυτό, το κεφάλι ενός παιδιού ενδέχεται να έρθει σε σφοδρή επαφή με αρκετές από τις επιφάνειες του.

Συστήματα ασφάλειας (86%)

Το σύστημα ESP (Electronic Stability Control) προσφέρεται στον βασικό εξοπλισμό όλων των εκδόσεων όπως επίσης και το σύστημα υπενθύμισης χρήσης της ζώνης ασφαλείας για τον οδηγό.

Ø TOYOTA AVENSIS 2.0 D4D

Η συνολική βαθμολογία του αντίστοιχου TOYOTA AVENSIS 2.0 συμβατικής τεχνολογίας κατά τις δοκιμές ελεγχόμενης πρόσκρουσης του EuroNCAP ανήλθε στα πέντε αστέρια. Η προστασία των επιβατών βρίσκεται στο (90%) σε σχέση με (88%) που είχε το αντίστοιχο υβριδικό και αυτό οφείλεται στην μεγαλύτερη ακαμψία που παρουσίασε κατά την σύγκρουση το συμβατικής τεχνολογίας αυτοκίνητο. Η προστασία των παιδιών έφτασε στο (86%) σε σχέση με (82%) ,η προστασία των πεζών ανήλθε στο (53%) σε σχέση με (68%) και τα συστήματα ασφαλείας, στο ίδιο ποσοστό με το υβριδικό (86%) για τον λόγο ότι χρησιμοποιούν πανομοιότυπα συστήματα ίδιας γενιάς . Από όλη αυτή την σύγκριση διαπιστώνουμε ότι το υβριδικό αυτοκίνητο σε θέματα ασφαλείας δεν υπερτερεί κατά πολύ από ένα συμβατικό αυτοκίνητο για τον λόγο ότι όλη η κατασκευή και η σχεδίαση του αμαξώματος έχει γίνει με τον ίδιο τρόπο και έχει χρησιμοποιήσει συστήματα που έχουν τεθεί στην παράγωγη για τα περισσότερα μοντέλα της ίδιας κατασκευάστριας εταιρίας .Άρα ένα υβριδικό αυτοκίνητο μπορεί να μας παρέχει την ίδια παθητική και ενεργητική ασφάλεια σε σχέση με ένα συμβατικής τεχνολογίας αυτοκίνητο ανεξαρτήτως των συγχρόνων συστημάτων που έχει για την απόδοση της κίνησης του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ

7.1 Εισαγωγή

Το αυτοκίνητο δυστυχώς, παίζει τη σημερινή εποχή, έναν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στις μετακινήσεις ανθρώπων και εμπορευμάτων, είτε αυτές αφορούν σκοπούς οικονομικής δραστηριότητας, είτε ψυχαγωγίας. Η ευρεία διαθεσιμότητα του αυτοκινήτου έχει προσφέρει τη δυνατότητα στους ανθρώπους να μετακινούνται ανεξάρτητα, γρήγορα και σε μεγάλες αποστάσεις. Έχει όμως αλλάξει εντελώς και τον τρόπο με τον οποίο δομούνται οι πόλεις και τα συστήματα παραγωγής και κατανάλωσης, τα οποία τελικά απαιτούν όλο και περισσότερες μετακινήσεις. Αποτέλεσμα είναι η ανατροφοδότηση ενός φαύλου κύκλου, όπου οι μεταφορές και η κυκλοφοριακή συμφόρηση αυξάνονται συνεχώς. Βασική παράμετρος παραμένει η αύξηση των αυτοκινήτων, ο αριθμός των οποίων στη χώρα μας, κατά την περίοδο 1990-2005, διπλασιάστηκε .

Μεγάλος χαμένος από αυτήν τη διαδικασία είναι εν τέλει η ίδια η ποιότητα της ζωής μας, η οποία μεταξύ άλλων μειώνεται εξαιτίας των επιπτώσεων των ρύπων στην υγεία μας και το περιβάλλον. Ένα περιβάλλον το οποίο συνεχίζει να υποβαθμίζεται από τη συνεχή επέκταση των οδικών υποδομών, την εξάπλωση των πόλεων και τη ρύπανση.

Τα αυτοκίνητα όμως, συμβάλλουν και στην κλιματική αλλαγή. Η συμβολή τους μπορεί να απεικονιστεί με μια απλή εικόνα{ένα αυτοκίνητο εκπέμπει κάθε χρόνο περισσότερο CO₂, από όσο ζυγίζει}.

Αξίζει να αναφερθεί ότι στην Ελλάδα, με βάση τα στοιχεία του ενεργειακού ισοζυγίου του 2007, η κατανάλωση ενέργειας του κλάδου των μεταφορών συγκεντρώνει περίπου το 39% της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας στη χώρα. Αναφορικά με τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ο τομέας των μεταφορών εκπέμπει το 22% περίπου του συνολικού CO₂. Επίσης, εκπομπές επικίνδυνων αέριων ρύπων, όπως το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τα οξειδία του αζώτου (NO_x), οι πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC), οι άκαυστοι υδρογονάνθρακες, το βενζόλιο και τα σωματίδια (PM), προέρχονται από τις μεταφορές και αποτελούν την κύρια αιτία ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα αστικά κέντρα (Πηγή: Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας).

Οι συμβουλές και οι προτάσεις για την αγορά αυτοκινήτου που γίνονται από διάφορους φορείς στόχο έχουν την παρακίνηση των καταναλωτών να μειώσουν την

κατανάλωση ενέργειας που σχετίζεται με τις μεταφορές και να προτιμούν τα πιο φιλικά προς το περιβάλλον και την υγεία μας μοντέλα αυτοκινήτων.

Περιβαλλοντικά καλύτερη επιλογή παραμένει πάντα η μη αγορά αυτοκινήτου και η χρήση εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης, όπως το περπάτημα, το ποδήλατο ή τα μέσα μαζικής μεταφοράς. Η επιλογή αυτή, όχι μόνο δεν φέρει τις σχετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αλλά μηδενίζει και τα πολλά έξοδα που συνεπάγεται η ιδιοκτησία και χρήση του. Παρόλα αυτά, για όσους το αυτοκίνητο παραμένει μια αναγκαία επιλογή, η επόμενη υπεύθυνη προς το περιβάλλον πράξη, είναι η προσπάθεια μείωσης των επιπτώσεων που προκαλεί η χρήση του αυτοκινήτου. Η προσπάθεια αυτή αφορά σε τέσσερα επίπεδα: την επιλογή του αυτοκινήτου, την συχνότητα χρήσης του, τον τρόπο οδήγησης και τη συντήρησή του.

7.2 Επιλέγοντας αυτοκίνητο.

Η επιλογή αυτοκινήτου είναι μια απόφαση σημαντική και κρίσιμη, αφού αφορά μια μεγάλη επένδυση χρημάτων και μας επηρεάζει για πολλά χρόνια. Όμως, πώς θα γίνει η επιλογή μας ευκολότερη και αποτελεσματικότερη;

Δεν υπάρχουν τόσο καλά και κακά αυτοκίνητα, όσο αυτοκίνητα που ταιριάζουν ή όχι στις ανάγκες και απαιτήσεις μας. Θα πρέπει, πριν ξεκινήσουμε την έρευνα αγοράς, να συνειδητοποιήσουμε τι χρειαζόμαστε. Επίσης, θα πρέπει να προβλέψουμε πώς οι ανάγκες μας θα αλλάξουν ή εξελιχτούν στο άμεσο μέλλον, αφού μάλλον δεν θα είμαστε σε θέση να αλλάζουμε αυτοκίνητο κάθε χρόνο (πχ θα ταξιδεύουμε συχνότερα από ότι τώρα; Σκοπεύουμε να κάνουμε οικογένεια;)

Μέγεθος

Ένα μικρό αυτοκίνητο είναι πιο ευέλικτο, πιο οικονομικό (αγορά, κατανάλωση και συντήρηση), παρκάρει ευκολότερα. Ένα μεγάλο προσφέρει πιο άνετους χώρους για επιβάτες και αποσκευές, είναι συχνά πιο ασφαλές και πιο άνετο για ταξίδια. Πολλοί θεωρούν ότι για μια οικογένεια το καταλληλότερο είναι ένα station wagon ή πολυμορφικό (με το αντίστοιχο μέγεθος και κόστος).

Πόρτες

Τα τρίθυρα είναι, κατά πολλούς, πιο όμορφα και σπορτιφ, ενώ συνήθως κοστίζουν και ελαφρά λιγότερο. Αν όμως έχετε οικογένεια (κυρίως μωρά) ή συχνά μεταφέρετε άτομα που δύσκολα θα περάσουν από την μπροστινή πόρτα στο πίσω κάθισμα ίσως σας εξυπηρετεί ένα τετράπορτο ή πεντάπορτο.

Κινητήρας

Υπάρχουν όλες οι επιλογές, από τους μικρούς και σχετικά αδύναμους κινητήρες (χαμηλές επιδόσεις, κόστος και κατανάλωση) μέχρι τους sport δυνατούς κινητήρες (υψηλές επιδόσεις, κόστος και κατανάλωση). Αν σας ενδιαφέρουν οι επιδόσεις και ταξιδεύετε συχνά, προτιμήστε κάτι πιο δυνατό. Πάντως, ένα μεγάλο (και βαρύ) αυτοκίνητο με μικρό κινητήρα μπορεί να είναι «κουραστικό» (κάποια δυσκολεύονται ακόμα και με το air condition σε λειτουργία), ενώ χρειάζεται πολύ προσοχή στο ταξίδι, αφού δυσκολεύεται περισσότερο και αργεί να προσπεράσει.

Οι σύγχρονοι κινητήρες μοντέρνας τεχνολογίας κρίνονται περισσότερο από τις τιμές της ιπποδύναμης (hp) και ροπής, παρά από τον κυβισμό τους. Μιλώντας γενικά, ένας κινητήρας 16 βαλβίδων είναι πιο δυνατός από έναν 8 βαλβίδων, ενώ αποτελεσματικότητα προσθέτουν ο μεταβλητός χρονισμός (Vvt) και η υπερτροφοδότηση (Turbo, Tsi). Αυτές οι τεχνολογίες δεν περιορίζονται πλέον σε κάποια sport ή πολύ ακριβά μοντέλα, αλλά τις συναντάμε και σε πιο προσιτές εκδόσεις.

Ενεργητική ασφάλεια

Αναφέρεται στην ικανότητα του αυτοκινήτου να βοηθήσει τον οδηγό να «αποφύγει ένα ατύχημα». Περιλαμβάνει τη δύναμη και αποτελεσματικότητα του κινητήρα (ασφαλές προσπέρασμα και αντίδραση), τα φρένα (έγκαιρη και αποτελεσματική ακινητοποίηση), τις αναρτήσεις και τα ελαστικά (κράτημα και ασφαλείς ελιγμοί) και όλα τα συστήματα που κάνουν την οδήγηση πιο αποτελεσματική.

Το ABS (σύστημα αντιμπλοκαρίσματος) και το EBD (ηλεκτρονική κατανομή φρένων) είναι συστήματα που αυξάνουν την αποτελεσματικότητα των φρένων. Επίσης, η χρήση δισκόφρενων σε όλους τους τροχούς βελτιώνουν το φρενάρισμα.

Το ESP (σύστημα ηλεκτρονικής σταθεροποίησης του οχήματος – μπορεί να το βρείτε και με άλλα ονόματα) μας γλιτώνει από δύσκολες καταστάσεις, κρατώντας το αυτοκίνητο σταθερό στην πορεία του. Το ίδιο σύστημα συνήθως προσφέρει και άλλες λειτουργίες, όπως το anti-spin (αποφυγή σπινιαρίσματος σε ολισθηρό οδόστρωμα).

Το ABS τοποθετείται πλέον υποχρεωτικά σε όλα τα αυτοκίνητα, ενώ το ESP είναι όλο και πιο συχνό και θα γίνει υποχρεωτικό στα επόμενα χρόνια. Στην ενεργητική ασφάλεια εντάσσονται και πολλά άλλα βοηθητικά συστήματα, όπως ο σωστός κλιματισμός (η οδήγηση με 40 βαθμούς, εκτός από άβολη, είναι και επικίνδυνη), η καλή ορατότητα, η σωστή θέση οδήγησης, η εργονομία των οργάνων, ειδικά συστήματα προβολέων κλπ.

Παθητική ασφάλεια

Αναφέρεται στην ικανότητα του αυτοκινήτου να προστατεύσει τον οδηγό και τους επιβάτες σε περίπτωση ατυχήματος. Περιλαμβάνει την ίδια τη δομή και κατασκευή του αυτοκινήτου (κατά πόσο είναι φτιαγμένο έτσι ώστε να διατηρεί ακέραια την καμπίνα των επιβατών), τα υλικά του εσωτερικού της καμπίνας (που πρέπει να μην τραυματίζουν) και τον σχετικό εξοπλισμό: Ζώνες ασφαλείας με προεντατήρες, ενεργά προσκέφαλα, αερόσακοι (εμπρός, πλευρικοί, τύπου κουρτίνας, γονάτου οδηγού κλπ), ζώνες πίσω καθισμάτων κλπ.

Επίσης, κάποια επιπλέον συστήματα, όπως η διακοπή τροφοδοσίας καυσίμου σε περίπτωση ατυχήματος. Τέλος, η ύπαρξη υποδοχών isofix για προσαρμογή παιδικού καθίσματος ασφαλείας.

Η παθητική ασφάλεια των αυτοκινήτων ελέγχεται από ειδικούς οργανισμούς, μέσα από τυποποιημένες διαδικασίες (crush tests), από όπου προκύπτει και η σχετική αξιολόγηση (πχ 5 αστέρια). Μπορούμε να δούμε αναλυτικές αναφορές για κάθε μοντέλο στο <http://www.euroncap.com>.

Επιπλέον εξοπλισμός

Κάθε αυτοκίνητο μπορεί να περιλαμβάνει και επιπλέον εξοπλισμό, σχετικό με την άνεση ή την αισθητική του: ηχητικό σύστημα, συναγερμό, υπολογιστή ταξιδιού ή destinator, blue tooth, αισθητήρες βροχής και φωτός, αισθητήρες παρκαρίσματος, ειδικά καθίσματα ή ταπετσαρίες, διακοσμητικά στοιχεία στο εσωτερικό ή το εξωτερικό του, ηλιοροφή, ζάντες αλουμινίου κλπ. Το πόσο σημαντικά είναι αυτά, εξαρτάται από την άποψη του κάθε πελάτη, σε συνάρτηση και με το κόστος τους.

Εκδόσεις

Κάθε αυτοκίνητο προσφέρεται συνήθως σε πολλές διαφορετικές εκδόσεις, όχι μόνο κινητήρα αλλά και εξοπλισμού. Επίσης, υπάρχει συνήθως η δυνατότητα να παραγγείλει κανείς κάποια επιπλέον στοιχεία εξοπλισμού σαν extra. Γενικά, η προσθήκη extra εξοπλισμού κατά παραγγελία συνήθως κοστίζει περισσότερο από την επιλογή μιας έκδοσης που τον περιλαμβάνει ήδη, ενώ η παραγγελία συνήθως καθυστερεί αρκετά και το χρόνο παράδοσης. Εξετάστε προσεκτικά τις διαφορετικές εκδόσεις πριν αποφασίσετε, ώστε να μην χρειαστεί μετά από λίγο να προσθέσετε κάτι σαν extra. Επίσης, είναι καλύτερο να τοποθετείται ηχοσύστημα και συναγερμός κατά την παραγγελία, αφού τα συστήματα αυτά συνεργάζονται με τον ηλεκτρονικό εγκέφαλο του αυτοκινήτου, άρα τα εργοστασιακά έχουν λιγότερες πιθανότητες σχετικών προβλημάτων.

Χρώμα

Εδώ, πρόκειται κυρίως για επιλογή γούστου. Πάντως, τα σκούρα χρώματα τραβούν περισσότερο τον ήλιο και τη ζέστη (το εσωτερικό του αυτοκινήτου ζεσταίνεται περισσότερο το καλοκαίρι), κάποια έντονα χρώματα (όπως το κόκκινο) θεωρούνται από κάποιους πιο «ευαίσθητα» σε φθορά, ενώ κάποιοι θεωρούν ότι τα ανοιχτά χρώματα «κρύβουν» καλύτερα τη σκόνη.

Εμφάνιση – Design

Υπόθεση απόλυτα προσωπική και υποκειμενική! Μοναδική συμβουλή: Διαβάστε απόψεις σε περιοδικά και στο internet, ακούστε τις γνώμες φίλων, αλλά τελικά αποφασίστε εσείς! Μην επιλέξετε κάτι που δεν σας αρέσει πραγματικά, μόνο και μόνο γιατί αρέσει στους άλλους ή γιατί «θεωρείται όμορφο». Το αυτοκίνητό σας θα το βλέπετε για πολλά χρόνια και θα ζείτε μαζί του, δεν θέλετε να μετανιώσετε για την επιλογή σας.

Αξιοπιστία

Αγοράζοντας ένα αυτοκίνητο, είναι σημαντικό να μπορεί κανείς να το εμπιστευτεί, χωρίς συχνές βλάβες και επισκέψεις σε συνεργεία. Σε μεγάλο βαθμό είναι θέμα τύχης (μπορεί δύο ολόδια αυτοκίνητα να αποδειχτούν εντελώς διαφορετικά σε αξιοπιστία). Πάντως, κάθε κατασκευαστής και μοντέλο δίνουν (στατιστικά) διαφορετικές πιθανότητες βλαβών. Σχετικά στοιχεία μπορεί κανείς να βρει με έρευνα στο internet. Το πόσο θα στηριχτεί σε αυτά, είναι θέμα προσωπικής επιλογής.

Εγγύηση

Κάθε εταιρία δίνει διαφορετικούς όρους εγγύησης. Η κάλυψη των μηχανικών μερών δίνεται από 1 ως 10 έτη, ενώ ισχύουν και καλύψεις για το χρώμα, τη διάβρωση κλπ. Θα πρέπει να εξετάσει κανείς προσεκτικά τους όρους που προσφέρει κάθε εταιρία. Κατά κανόνα, απαραίτητος όρος για να ισχύει η εγγύηση είναι η τακτική (βάσει προγράμματος της εταιρίας) και αποκλειστική χρήση των εξουσιοδοτημένων συνεργείων.

Κόστος συντήρησης και λειτουργίας

Το κόστος συντήρησης είναι μια άλλη σημαντική παράμετρος. Πόσο συχνά απαιτείται συντήρηση και αλλαγή λαδιών; Πόσο κοστίζει; Πόσο ακριβά είναι τα ανταλλακτικά; Σε κάποιες περιπτώσεις προσφέρεται δωρεάν συντήρηση για κάποιο διάστημα. Πάντως, αυτή μπορεί να μην περιλαμβάνει τα αναλώσιμα (λάδια κλπ) και εξαρτήματα. Στο κόστος λειτουργίας περιλαμβάνονται η βενζίνη (πόσο καίει;), η ασφάλιση και τα τέλη κυκλοφορίας.

Αντιρρυπαντική τεχνολογία

Σας ενδιαφέρει για δύο λόγους: Ο πρώτος αφορά την προστασία του περιβάλλοντος και εξαρτάται από την ευαισθησία του καθενός στο θέμα. Ο δεύτερος είναι πιο πρακτικός: Οι ρύποι μπορεί στο άμεσο μέλλον να καθορίσουν την είσοδο ή όχι στο κέντρο της πόλης, αλλά και το ύψος των τελών κυκλοφορίας. Τα υβριδικά αυτοκίνητα είναι μια επιλογή με αρκετά πλεονεκτήματα, αλλά και αρκετά υψηλή (ακόμα) τιμή. Πάντως, έτσι κι αλλιώς, το ύψος των ρύπων είναι πλέον ένα από τα στοιχεία που καλό θα ήταν κανείς να εξετάσει πριν επιλέξει.

After sales service

Πόσο καλή και αξιόπιστη είναι η αντιπροσωπεία στην εξυπηρέτηση μετά την αγορά; Υπάρχουν εταιρίες που εξυπηρετούν γρήγορα και σωστά σε συντήρηση και επισκευές, καλύπτουν εύκολα βλάβες με την εγγύηση όταν πρέπει, στέκονται σωστά δίπλα στον πελάτη τους. Υπάρχουν και άλλες εταιρίες με... όχι τόσο καλή φήμη σε αυτό, κάτι που μπορεί να δημιουργήσει πολλά προβλήματα.

Τιμή – χρηματοδότηση

Εξετάστε την τιμή, αλλά και τις πιθανές προσφορές, εκπτώσεις κλπ. Αυτές μπορεί να μην είναι πάντα φανερές στις λίστες των περιοδικών ή στο internet, η πιο σίγουρη μέθοδος είναι να ρωτήσει κανείς σε κάθε αντιπροσωπεία. Συνήθως δεν υπάρχουν σοβαρά περιθώρια διαπραγμάτευσης στην τιμή (επιπλέον έκπτωση), αλλά μάλλον η παροχή επιπλέον «δώρων» (πχ συναγερμός).

Επίσης, ερευνήστε τις δυνατότητες χρηματοδότησης σε κάθε εταιρία. Πόσες δόσεις, πόση προκαταβολή, τι επιτόκιο, αν υπάρχει δυνατότητα προεξόφλησης χωρίς πρόστιμο κλπ. Εάν ενδιαφέρεστε, διαπραγματευτείτε επιπλέον οφέλη για αγορά μετρητοίς. Σε κάποιες περιπτώσεις, μπορεί για το ίδιο αυτοκίνητο να βρείτε ελαφρά διαφορετικούς όρους και προσφορές σε διαφορετικούς αντιπροσώπους ή διανομείς.

Ανταλλαγή παλιού αυτοκινήτου

Αν έχετε παλιό αυτοκίνητο που θέλετε να ανταλλάξετε, βάλτε το και αυτό μέσα στη συνολική διαπραγμάτευση. Συνήθως, η ανταλλαγή του παλιού σας με καινούριο θα σας δώσει λιγότερο όφελος από ό,τι αν το πουλούσατε απευθείας σε ιδιώτη, αλλά σας γλιτώνει από τη διαδικασία και είναι πιο γρήγορη και σίγουρη.

Πληροφορίες από φίλους

Η επιλογή του αυτοκινήτου σας απαιτεί μια πολύ καλή έρευνα. Μια πηγή είναι η συζήτηση με φίλους. Όμως, προσοχή: μην στηρίζεστε απόλυτα σε αυτό, αφού οι

απόψεις είναι υποκειμενικές και οι περισσότεροι δεν είναι στην πραγματικότητα «ειδικοί». Ακούστε, αλλά μην επηρεάζεστε απόλυτα. Μη διστάσετε να πάτε κόντρα στις συμβουλές τους, αν έχετε καλούς λόγους να το κάνετε. Δώστε περισσότερο βάρος σε προσωπικές εμπειρίες τους, όπως πχ αν οι ίδιοι οδηγούν ήδη το αυτοκίνητο που σας ενδιαφέρει.

Reviews

Μπορείτε να βρείτε πολλά reviews, test, μετρήσεις και συγκριτικά, σε σχετικά περιοδικά και στο internet (πχ autotriti.gr κλπ). Μελετήστε τα προσεκτικά, αλλά μην ξεχνάτε ότι ακόμα και αυτά δεν είναι απαραίτητα απόλυτα αντικειμενικά. Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιούν μια διαφορετική οπτική γωνία ή να έχουν άλλες προτεραιότητες. Π.χ. ο χαρακτηρισμός «χωρίς προσωπικότητα» ή «βαρετό» ή «συναρπαστικό» είναι απολύτως υποκειμενικός, ενώ ο χαρακτηρισμός «χωρίς σπορτιφ συμπεριφορά» μπορεί να μην σημαίνει τίποτα για έναν ήρεμο, οικογενειάρχη οδηγό.

Test drive

Σε κάθε περίπτωση, κάνετε test drive του αυτοκινήτου που σας ενδιαφέρει. Οι αντιπροσωπίες σας δίνουν αυτή τη δυνατότητα, αν και για λίγο χρόνο, στη γύρω περιοχή και με τη συνοδεία του πωλητή. Μπορείτε έτσι να πάρετε μια ιδέα, αλλά η ιδανική λύση είναι, αν γίνεται με κάποιο τρόπο, να ζήσετε με το αυτοκίνητο για 1-2 μέρες και να το δοκιμάσετε με την ησυχία σας. Αυτό είναι δύσκολο να γίνει με τα test drive αυτοκίνητα των αντιπροσωπειών, αλλά μπορείτε πιθανόν να δανειστείτε ένα ίδιο αυτοκίνητο από κάποιο γνωστό, ή να προσπαθήσετε να το νοικιάσετε από κάποια εταιρία ενοικίασης. Εναλλακτικά, ζητήστε από τον πωλητή ένα test drive λίγο μεγαλύτερης διάρκειας. Καλό θα ήταν να δοκιμάσετε το αυτοκίνητο σε διαδρομή που συνδυάζει διάφορες συνθήκες (στενά πόλης, αλλά και αυτοκινητόδρομο ή εθνική οδό).

Καινούριο ή μεταχειρισμένο

Το καινούριο αυτοκίνητο έχει πολλά πλεονεκτήματα και ένα μειονέκτημα: την υψηλότερη τιμή του. Η απόφαση μεταξύ των δύο είναι καθαρά προσωπική επιλογή. Πάντως, αν τελικά κατευθυνθείτε σε μεταχειρισμένο, θα πρέπει, πέρα από τη γενικότερη έρευνα για το μοντέλο, να κάνετε (με τη βοήθεια κάποιου δικού σας ειδικού) ένα πλήρη έλεγχο του αυτοκινήτου (παλιά τρακαρίσματα, ποιότητα συντήρησης, φθορές και ατέλειες, αναμενόμενες βλάβες κλπ). Επίσης, θα πρέπει να

προσέξτε την εγγύηση και τους σχετικούς όρους (αν είναι σε ισχύ αγοράζοντας από ιδιώτη, ή αν προσφέρεται επιπλέον για αγορά από μάντρα).

Προτού, λοιπόν, αποφασίσετε να αγοράσετε αυτοκίνητο, αναρωτηθείτε εάν σας είναι απολύτως απαραίτητο. Ας θυμόμαστε πάντα ότι το αυτοκίνητο δεν επιφυλάσσει μόνο εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Η κατασκευή του έχει σημαντικό περιβαλλοντικό κόστος, τα προϊόντα συντήρησής του επίσης, ενώ η απόσυρσή του επιβαρύνει τον πλανήτη με απορρίμματα που χρήζουν ειδικής διαχείρισης.

Εάν καταλήξετε ότι πράγματι χρειάζεστε ένα νέο αυτοκίνητο, επιλέξτε μεταξύ των λιγότερο ενεργοβόρων. Επιλέξτε το αυτοκίνητο που ανταποκρίνεται στις πραγματικές σας ανάγκες: ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων που συνήθως μεταφέρετε, τα χιλιόμετρα που διανύετε κατά μέσο όρο ετησίως και το σύνηθες φορτίο. Οι παρακάτω γενικές συμβουλές μπορεί να σας είναι χρήσιμες για να επιλέξετε το είδος του αυτοκινήτου που χρειάζεστε:

- Κατά κανόνα, τα μεγαλύτερα σε όγκο και βάρος αυτοκίνητα είναι πιο ενεργοβόρα από τα μικρότερα και ελαφρύτερα. Επιλέξτε το αυτοκίνητο με τις διαστάσεις που ανταποκρίνονται στις πραγματικές σας ανάγκες.
- Επίσης κατά κανόνα, τα αυτοκίνητα μεγαλύτερου κυβισμού, όπως και τα αυτοκίνητα υψηλών επιδόσεων, ρυπαίνουν περισσότερο, χωρίς να προσφέρουν ιδιαίτερα πλεονεκτήματα, εάν η χρήση τους περιορίζεται κατά βάση εντός του αστικού ιστού.
- Τον τελευταίο καιρό κυκλοφορούν στην αγορά μοντέλα, τα οποία με την χρήση διάφορων τεχνολογιών εξασφαλίζουν υψηλές επιδόσεις από πολύ λίγα κυβικά. Αυτά τα μοντέλα είναι συχνά περισσότερο ρυπογόνα από άλλα αντίστοιχου ή και υψηλότερου κυβισμού.
- Η κατανάλωση ενός αυτοκινήτου εξαρτάται από το είδος της χρήσης του (αστική, υπεραστική, μικτή, κοκ). Ενημερωθείτε για την κατανάλωση (και συνεπώς τη ρύπανση) ενός αυτοκινήτου σε αντιστοιχία με την χρήση, για την οποία το προορίζετε.
- Τα αυτοκίνητα 4Χ4 είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα, καθώς έχουν μεγαλύτερο βάρος από τα αντίστοιχα συμβατικά, ενώ στην κίνησή τους εμπλέκονται περισσότερα μέρη.
- Τα αυτοκίνητα δεν ρυπαίνουν μόνο εξαιτίας της λειτουργίας του κινητήρα, αλλά και από τα αναλώσιμα που χρησιμοποιούν και τα οποία προκαλούν ρύπανση κατά την παραγωγή και διάθεσή τους. Οι ανάγκες συντήρησης των αυτοκινήτων είναι πολύ

διαφοροποιημένες (π.χ. τα χιλιόμετρα αλλαγής λαδιών). Ενημερωθείτε για αυτές και επιλέξτε αυτοκίνητα με το κατά το δυνατόν μικρότερες ανάγκες.

- Γενικά, ο μεγαλύτερος κυβισμός, το μεγαλύτερο μέγεθος και οι αυξημένες επιδόσεις ενός αυτοκινήτου, συνεπάγονται και μεγαλύτερες ανάγκες συντήρησης και περισσότερα αναλώσιμα. Αυτό αποτελεί έναν παραπάνω λόγο για την αποφυγή αγοράς τέτοιων μοντέλων.
- Πολλά αυτοκίνητα συμβατικής τεχνολογίας διαθέτουν σήμερα συστήματα που μειώνουν την κατανάλωση καυσίμου (start-stop, fuel cut-off,). Ενημερωθείτε για αυτά, προτού καταλήξετε.
- Τα υβριδικά αυτοκίνητα λειτουργούν συνδυάζοντας έναν κλασσικό βενζινοκινητήρα εσωτερικής καύσης και έναν ηλεκτροκινητήρα. Ο ηλεκτροκινητήρας φορτίζει κατά την κίνηση του αυτοκινήτου, αντλώντας ενέργεια και θερμότητα από τα κινούμενα μέρη και τα φρένα και αντικαθιστώντας κατά αυτόν τον τρόπο τον βενζινοκινητήρα, όταν δεν είναι απαραίτητη η μεγάλη ιπποδύναμη. Το αποτέλεσμα είναι αισθητά χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας σε σχέση με τα αντίστοιχα συμβατικά οχήματα. Για αυτόν τον λόγο και απολαμβάνουν συγκεκριμένων ενισχύσεων από την Πολιτεία, όπως η απαλλαγή από τα τέλη κυκλοφορίας, η ελεύθερη είσοδός τους στον δακτύλιο . Επιλέξτε αν μπορείτε να αγοράσετε ένα υβριδικό όχημα, όμως προσοχή: τα υβριδικά αυτοκίνητα είναι μεν τα οικονομικότερα και λιγότερα ρυπογόνα της εκάστοτε κατηγορίας αλλά είναι διαθέσιμα μόνο στις μικρομεσαίες και μεσαίες κατηγορίες. Αν οι ανάγκες σας, λοιπόν, περιορίζονται στις αστικές μετακινήσεις, ίσως ένα όχημα μικρής κατηγορίας και όχι μικρομεσαίας ή μεσαίας, να είναι εν τέλει λιγότερο ρυπογόνο.

7.3 Η σωστή χρήση του αυτοκινήτου

Πραγματικά, ακόμα και ένα αυτοκίνητο που μπορεί να είναι από κατασκευής περισσότερο ρυπογόνο, μπορεί τελικά να επιβαρύνει το περιβάλλον λιγότερο, αν χρησιμοποιείται με μέτρο. Σε κάθε περίπτωση το περιβάλλον και η τσέπη μας μπορούν να ωφεληθούν σημαντικά με μερικές απλές αλλαγές στον τρόπο μετακίνησής μας:

- ∅ Για μετακινήσεις μικρότερες των 5 χλμ. επιλέξτε μη ρυπογόνους τρόπους μετακίνησης, όπως το περπάτημα, το ποδήλατο και τα μέσα μαζικής μεταφοράς. Θα γλιτώσετε χρόνο, χρήματα και θα ωφελησετε και την υγεία σας.

- Ø Να γνωρίζετε ότι το πρώτο χιλιόμετρο με το αυτοκίνητο ρυπαίνει 2 φορές περισσότερο από τα υπόλοιπα. Η χρήση του αυτοκινήτου για πολύ μικρές αποστάσεις είναι η πλέον ρυπογόνος και αυτή που μπορεί να αποφευχθεί πιο εύκολα.
- Ø Αποφεύγετε να μετακινήστε μόνος/η με ένα αυτοκίνητο, ούτως ώστε να βελτιστοποιήσετε την χρήση του. Μοιραστείτε το αυτοκίνητο με άλλους, ώστε να εξοικονομήσετε ενέργεια και χρήματα. Κανονίστε τις εργασίες και προγραμματίστε τις διαδρομές σας, ώστε να ελαχιστοποιείτε τις μετακινήσεις σας. Θα εξοικονομήσετε χρόνο, χρήματα και ψυχική ηρεμία.
- Ø Αποφεύγετε κατά το δυνατόν να κινείστε σε ώρες αιχμής και σε δρόμους με μεγάλη κίνηση. Τα μποτιλιαρίσματα αυξάνουν κατακόρυφα τον χρόνο των μετακινήσεων και την κατανάλωση του αυτοκινήτου.

Οδηγώντας σωστά

Παρότι δεν μπορεί να πει κανείς ότι υπάρχει οικολογική οδήγηση, αν υιοθετήσουμε έναν αποδοτικό τρόπο οδήγησης του αυτοκινήτου μπορούμε να μειώσουμε σημαντικά την κατανάλωσή του (από 10% έως 30%) και συνεπώς τη ρύπανση που προκαλεί. Ταυτόχρονα, ο ίδιος τρόπος οδήγησης συμβάλει στη μικρότερη φθορά του αυτοκινήτου, εξοικονομώντας χρήματα από συντήρηση και επισκευές και μειώνοντας τις σχετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Βασικοί κανόνες σωστής οδήγησης :

- Οδηγείτε το αυτοκίνητο στις 2000-2500 στροφές, αλλάζοντας σχέσεις για να επιτύχετε την αναγκαία ταχύτητα κίνησης.
- Οδηγείτε με όσο το δυνατόν σταθερότερη ταχύτητα, αποφεύγοντας τις απότομες επιβραδύνσεις και επιταχύνσεις. Προσπαθείτε να παρακολουθείτε την πορεία της κίνησης, ώστε αυτό να είναι εφικτό.
- Αποφύγετε να ξεπερνάτε την ταχύτητα των 100-120χλμ, καθώς η κατανάλωση καυσίμου ανεβαίνει ραγδαία πέραν αυτής της ταχύτητας.
- Όταν το αυτοκίνητο «ρολάρει» μην πατάτε τον συμπλέκτη και μην βγάξετε την ταχύτητα. Τα περισσότερα σύγχρονα αυτοκίνητα διαθέτουν σύστημα διακοπής τροφοδοσίας για μείωση της κατανάλωσης, η οποία για να δουλέψει χρειάζεται το αυτοκίνητο να «ρολάρει» με ταχύτητα στο κιβώτιο.

- Στις ανηφόρες να κινείστε με τη μέγιστη δυνατή σχέση μετάδοσης και χρησιμοποιείτε σχεδόν όλο το γκάζι. Στις κατηφόρες εκμεταλλευτείτε την ταχύτητα που αποκτά το όχημα χωρίς να χρησιμοποιείτε το γκάζι.
- Οδήγηση σε στροφές: Επιβραδύνετε ομαλά πριν από την στροφή, εάν είναι δυνατόν χωρίς την χρήση φρένου.
- Σβήνετε τον κινητήρα σε κάθε στάση διάρκειας μεγαλύτερης του 1 λεπτού.
- Μην μεταφέρετε περιττά φορτία.
- Αποφεύγετε οποιοδήποτε αξεσουάρ μεταβάλλει την αεροδυναμική του αυτοκινήτου (σχάρες, ποδηλατιέρες, αεροτομές, κοκ), όταν αυτό δεν είναι απαραίτητο. Προσοχή όμως, οι εργοστασιακές αεροτομές αποτελούν απαραίτητο εξοπλισμό ασφαλείας και δεν πρέπει να απομακρύνονται από το αυτοκίνητο.
- Μην ανοίγετε άσκοπα τα παράθυρα, ειδικά σε μεγάλες ταχύτητες. Το καλοκαίρι κάνετε χρήση του κλιματισμού, μόνο όταν είναι απαραίτητο και ρυθμίζοντάς τον πάντα πάνω από τους 27 βαθμούς Κελσίου.

Εκτός από τα παραπάνω, διαβάστε με προσοχή τις οδηγίες χρήσης του αυτοκινήτου σας. Όλα τα σύγχρονα αυτοκίνητα περιλαμβάνουν στα εγχειρίδιά τους λεπτομερείς οδηγίες εξοικονόμησης καυσίμου, ειδικά διαμορφωμένες για το κάθε μοντέλο.

7.4 Σωστή συντήρηση του αυτοκινήτου.

Η σωστή συντήρηση του αυτοκινήτου, σύμφωνα πάντα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή, είναι απαραίτητη για την ορθή λειτουργία του οχήματος, την ασφάλεια των επιβατών και την αποφυγή βλαβών. Είναι επίσης καταλυτικής σημασίας για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, καθώς η καλή συντήρηση μπορεί να μειώσει τη ρύπανση κατά 20% και την κατανάλωση καυσίμου κατά 10%. Ακολουθείτε πάντα τις προδιαγραφές και συστάσεις του κατασκευαστή και έχετε στο νου σας τα παρακάτω:

- Χρησιμοποιείτε πάντα κατάλληλα ανταλλακτικά και αναλώσιμα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της κατασκευάστριας εταιρείας. Τα ακατάλληλα υλικά έχουν σαν αποτέλεσμα την κακή λειτουργία του κινητήρα και συνεπώς την αύξηση της κατανάλωσης και της ρύπανσης.
- Κάνετε όλους τους προβλεπόμενους ελέγχους του αυτοκινήτου και αλλάζετε τα αναλώσιμα (λάδια, μπουζί, υγρά, κοκ), όταν και όποτε πρέπει. Η καθυστερημένη αλλαγή των αναλώσιμων αυξάνει τη ρύπανση και την φθορά του κινητήρα, ενώ η

συχνότερη από την ενδεδειγμένη αλλαγή, προκαλεί απόβλητα που μπορούν να αποφευχθούν.

- Ακολουθείτε πιστά τις επιταγές της νομοθεσίας για τεχνικούς ελέγχους και ελέγχους καυσαερίων. Προχωρήστε σε εθελοντικό έλεγχο, όποτε έχετε την αίσθηση ότι η λειτουργία του κινητήρα δεν είναι απόλυτα ικανοποιητική.
- Μην προχωράτε σε οποιαδήποτε μετασκευή του αυτοκινήτου με σκοπό την αύξηση των επιδόσεων. Πέραν του ότι είναι παράνομο και εν δυνάμει επικίνδυνο, αυξάνει ραγδαία την κατανάλωση και την εκπομπή ρύπων.
- Κατά την αλλαγή ελαστικών, χρησιμοποιήστε μόνο τις διαστάσεις που προτείνονται από τον κατασκευαστή και προτιμήστε ελαστικά χαμηλής αντίστασης, τα οποία χωρίς να μειώνουν την ασφάλεια, μειώνουν σημαντικά την κατανάλωση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Πληροφορίες από το INTERNET.
2. Από άρθρα των περιοδικών POWER MAGAZINE , 4ΤΡΟΧΟΙ , DRIVE , EVO MAGAZINE , POWER TECHNIQUES , CAR , AUTOTRITI .
3. Hybrid Vehicles and The Future Of Personal Transportation - (Malestrom).
4. Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles Fundamentals, Theory, and Design.
5. Electric and Hybrid Vehicles (2010) - (Malestrom).
6. Modern Electric Hybrid Electric and Fuel Cell Vehicles 2nd Edition.