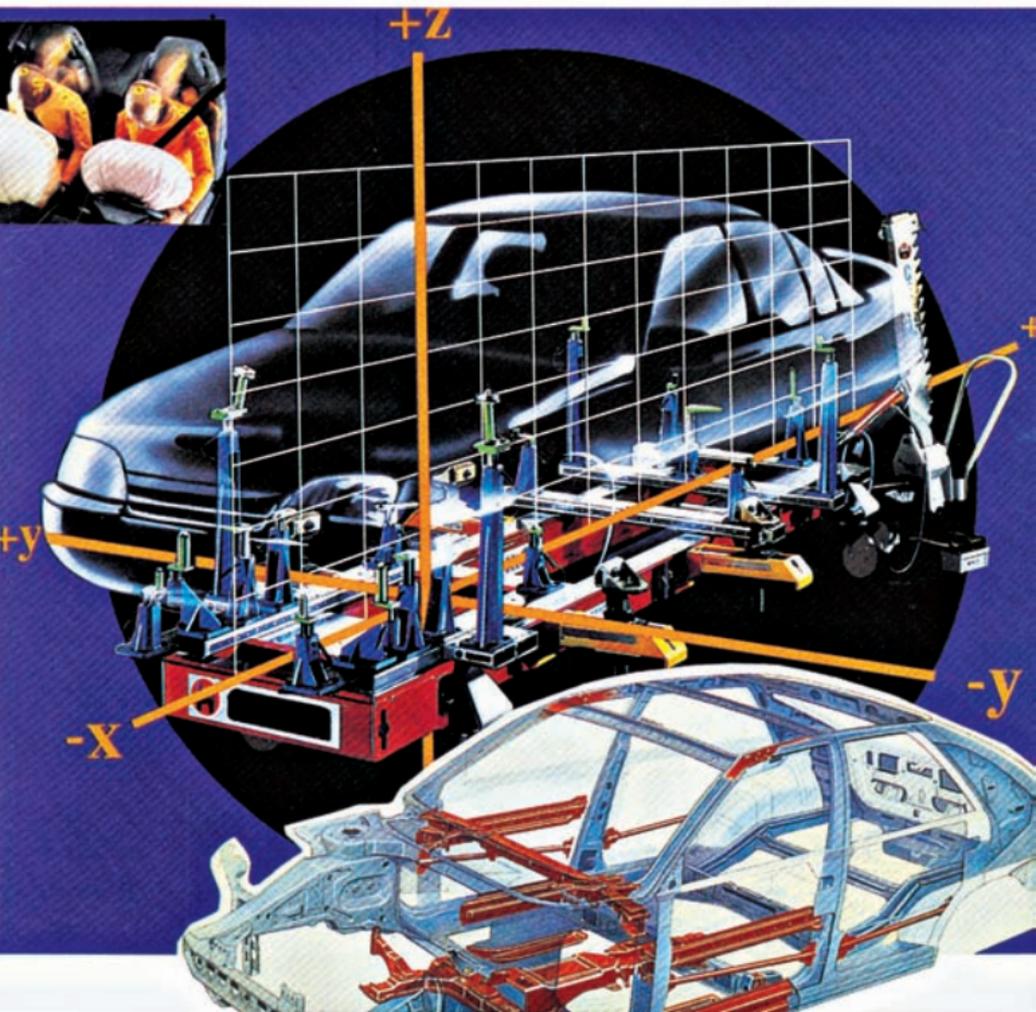


— ΓΙΩΡΓΟΣ ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗΣ —

== ΤΕΧΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ==

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΜΑΞΩΜΑΤΩΝ



ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο με τίτλο "Τεχνολογία Αμαξωμάτων" που κρατάτε στα χέρια σας, καλύπτει ένα μεγάλο κενό που υπάρχει στην Ελληνική βιβλιογραφία στον τομέα αμαξωμάτων. Είναι μία προσπάθεια που ξεκίνησε από το 1983, όταν ο συγγραφέας δίδασκε στον ΟΑΕΔ το αντίστοιχο μάθημα.

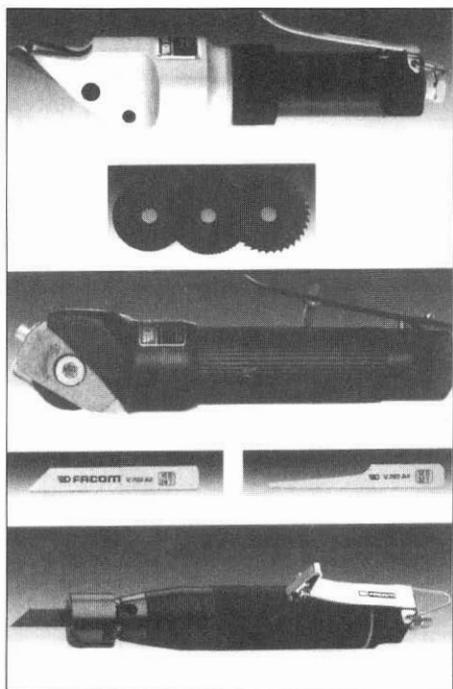
Το βιβλίο είναι γραμμένο σε απλή κατανοητή γλώσσα, με πολλά σχήματα και φωτογραφίες κατάλληλα επιλεγμένες, ώστε να μπορεί ο κάθε αναγνώστης να εμπεδώσει εύκολα τις γνώσεις του.

Στην "Τεχνολογία Αμαξωμάτων" αναλύονται όλα τα θέματα νέας τεχνολογίας που τα τελευταία χρόνια έχουν κάνει έντονα την εμφάνισή τους, όπως αερόσακοι, ζώνες με προεντατήρα, σύγχρονα συστήματα παθητικής ασφάλειας, κ.ά. για την ολοκληρωμένη ενημέρωση του αναγνώστη.

Είναι ένα από τα βιβλία της σειράς των τεχνικών εγχειριδίων που έχει ετοιμάσει το ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΔΙΑΡΚΟΥΣ ΕΠΙΜΟΡΦΩΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΥ, για τα σεμινάρια του και τα οποία έχει αρχίσει να εκδίδει.

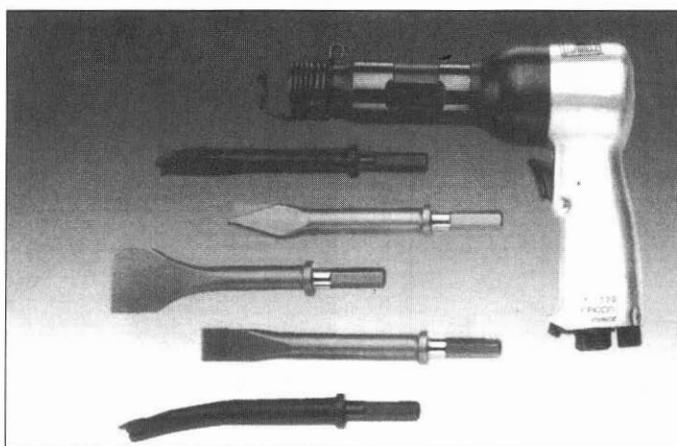
Το βιβλίο αυτό είναι το τρίτο κατά σειρά βιβλίο που εκδίδει και αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία των συγγραφέων του Ι.Δ.Ε.Ε.Α.

Στην ολοκλήρωση του βιβλίου συνέβαλαν οι κ. Καραμπίλας Πέτρος, Πατσιαβός Γιώργος, Κουτσούκος Βλάσης και Γιαμπουράς Στέλιος.



Σχ. 14 Εργαλεία αέρα για κοπή:

- α) Ζουμποψάλιδο
- β) Περιστροφικό πριόνι
- γ) Παλινδρομικό πριόνι



Σχ. 15 Κρουστικό κοπίδι αέρα (αεροκόπιδο)

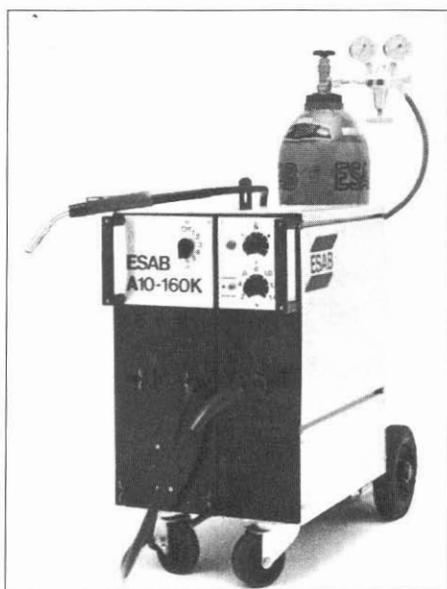
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΜΑΞΩΜΑΤΩΝ

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΥΓΚΟΛΗΣΗΣ ΚΑΙ ΚΟΠΗΣ

Στη φανοποιία, χρησιμοποιούνται διάφορα είδη συσκευών συγκόλλησης και κοπής όπως: ηλεκτροσυγκόλληση, οξυγονοσυγκόλληση, ηλεκτροσυγκόλληση με τη βοήθεια αδρανούς αερίου (Αργκόν, Γκοργκόν, κλπ.), ηλεκτροσυγκόλληση με αντίσταση (ηλεκτροπόντα) και συσκευές κοπής λαμαρίνας με οξυγόνο (οξυγονοκοπή) ή με πλάσμα.



Σχ. 16 Ηλεκτροσυγκόλληση



Σχ. 17 Συσκευή ηλεκτροσυγκόλλησης με τη βοήθεια αδρανούς αερίου

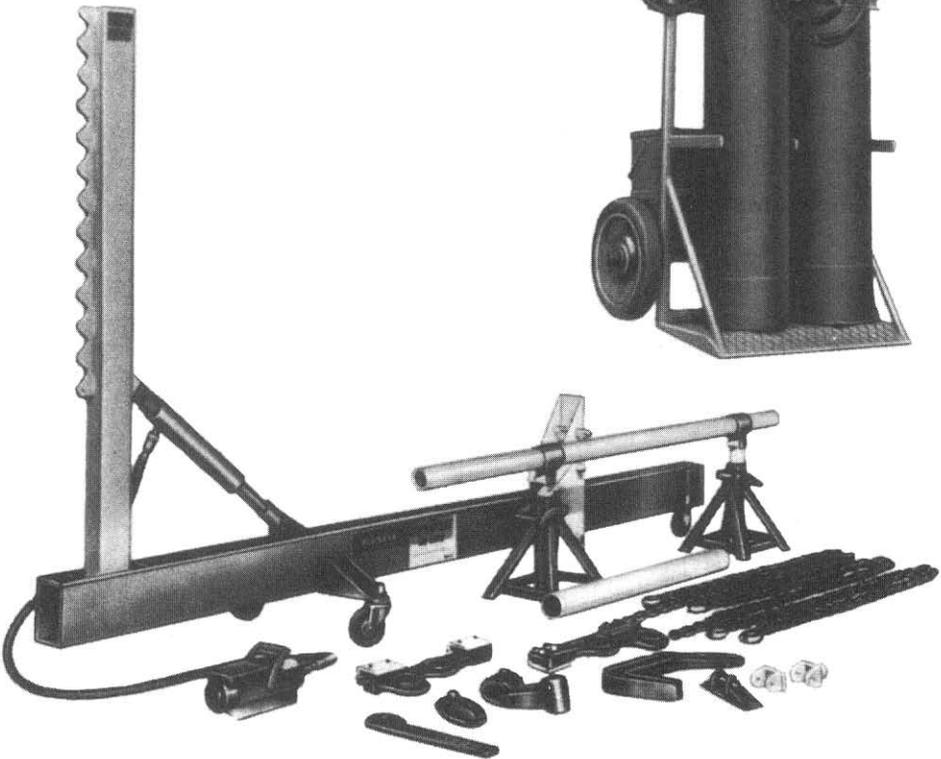
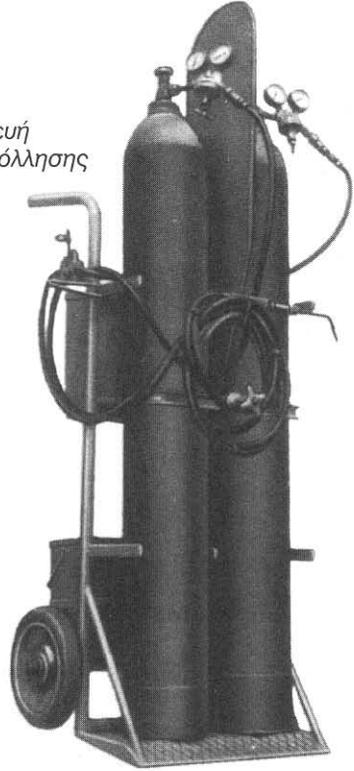


Σχ. 18 Φορητή ηλεκτροπόντα

ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ

Στη φανοποιία χρησιμοποιούνται διάφορα τραβηχτικά μηχανήματα (καλίμπρες) για την επαναφορά και ευθυγράμμιση του αμαξώματος. Τα είδη τους αναφέρονται και αναλύονται στα Αυτοφερόμενα αμαξώματα (Κεφ. 4).

Σχ. 19 Συσκευή οξυγονοσυγκόλλησης



Σχ. 20 Τραβηχτικό (καραγκιόζης)

ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

Το όχημα είναι ένα σύνολο μηχανισμών, συστημάτων και εξαρτημάτων με τα οποία επιτυγχάνεται η παραγωγή κίνησης και η εκμετάλλευσή της, για τη μεταφορά έμψυχου ή άψυχου υλικού.

Τα κύρια μέρη ενός οχήματος είναι τα παρακάτω:

1. Αμάξωμα

Προορισμός του αμαξώματος είναι η άνετη και ασφαλή μεταφορά των επιβατών. Το αμάξωμα πρέπει να αντέχει στις δυνάμεις που δημιουργούνται κατά την κίνηση του αυτοκινήτου και να απορροφά την ενέργεια μιας σύγκρουσης με ελεγχόμενη την παραμόρφωσή του. Τα σύγχρονα αυτοκίνητα έχουν αυτοφερόμενα αμαξώματα, με πάχος λαμαρίνας από 0.4 - 0.9 mm, πάνω στα οποία συναρμολογούνται (κτίζονται) τα υπόλοιπα συστήματα του αυτοκινήτου.

2. Κινητήρας και υποσυστήματά του

Είναι μία (Μ.Ε.Κ.) Μηχανή Εσωτερικής Καύσης, που παράγει το έργο. Το έργο παράγεται από τη μετατροπή της χημικής ενέργειας σε θερμότητα (καύση αέριου μίγματος-παραγωγή θερμικής ενέργειας). Μόνο το ένα τέταρτο της θερμότητας μετατρέπεται σε ισχύ. Το υπόλοιπο "χάνεται" από τα συστήματα ψύξης και εξάτμισης.

3. Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

Είναι το σύστημα που μεταφέρει το καύσιμο από το ρεζερβουάρ, με τη βοήθεια της αντλίας και μέσω των σωληνώσεων στον κινητήρα.

4. Σύστημα Μετάδοσης

Είναι το σύστημα που μεταφέρει την ισχύ του κινητήρα μέσα από διάφορους μηχανισμούς (κιβώτιο ταχυτήτων, διαφορικό, ημιαξόνια) στους κινητήριους τροχούς.

5. Σύστημα Πέδησης (Φρένα)

Είναι το σύστημα με το οποίο επιτυγχάνεται μείωση της ταχύτητας του αυτοκινήτου, μέχρι ακινητοποίησής του, με την τριβή (μετατροπή κινητικής ενέργειας σε θερμική).

6. Σύστημα Διεύθυνσης

Είναι το σύστημα που δίνει δυνατότητα στον οδηγό να κατευθύνει το όχημα στο δρόμο.

7. Σύστημα Ανάρτησης

Είναι το σύστημα που κάνει τη μεταφορά των επιβατών πιο άνετη, απορροφώντας τις ανωμαλίες του δρόμου.

8. Τροχοί - Ελαστικά

Είναι το σύστημα που επιτυγχάνει μεταφορά της ισχύος από τον κινητήρα στο έδαφος.

9. Ηλεκτρικό σύστημα

Για τη λειτουργία ενός κινητήρα ΟΤΤΟ (Βενζινοκινητήρα), χρειάζεται ηλεκτρική ενέργεια, για την αρχική εκκίνηση (μίζα), για τα φώτα, καλοριφέρ και άλλα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα που εξασφαλίζουν κάποιες ανέσεις στο αυτοκίνητο.

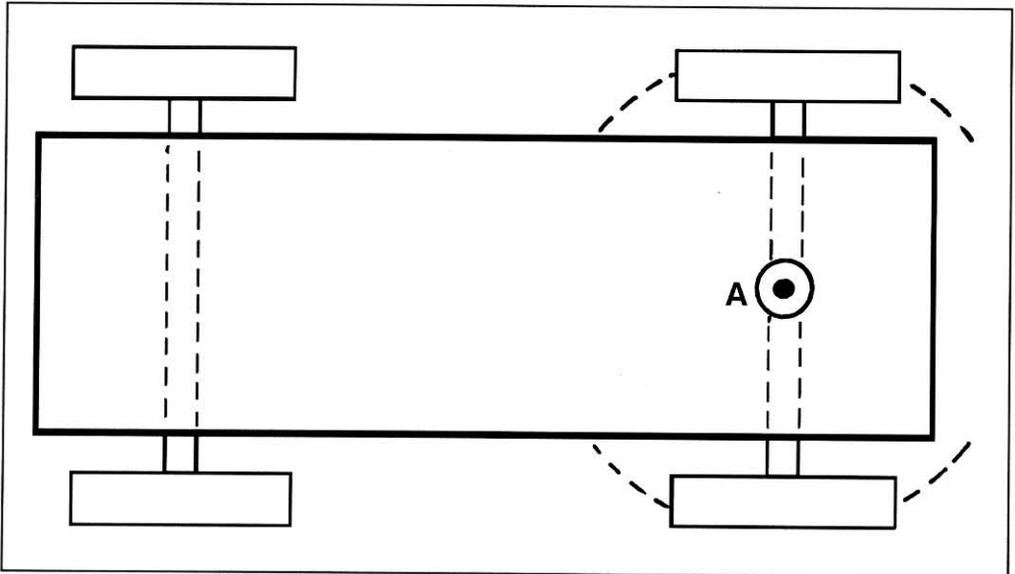
ΕΞΕΛΙΞΗ ΑΜΑΞΩΜΑΤΩΝ

Την όλη εξέλιξη των κινητήριων μηχανών δεν ήταν δυνατόν να μην την ακολουθήσουν και τα αμαξώματα. Τα πρώτα αμαξώματα δεν ήταν τίποτε άλλο, παρά άμαξες, που επάνω τους προσάρμοζαν οι κατασκευαστές τους κινητήρες. Γι' αυτόν το λόγο και τα νέα μηχανοκίνητα οχήματα τα ονόμαζαν "άμαξες δίχως άλογα".

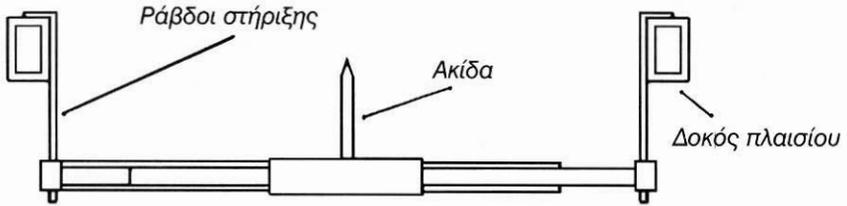
Η πιο απλή κατασκευή ήταν ένα τετράπλευρο που στις τέσσερις γωνίες του τοποθετούσαν τις ρόδες.

Οι ρόδες ήταν δεμένες μεταξύ τους με κοινό άξονα και οι μπροστινές ρόδες μπορούσαν να περιστραφούν γύρω από το κέντρο Α, για να στρίψει το όχημα, κλασικό σύστημα που είχαν οι άμαξες (σχ. 21).

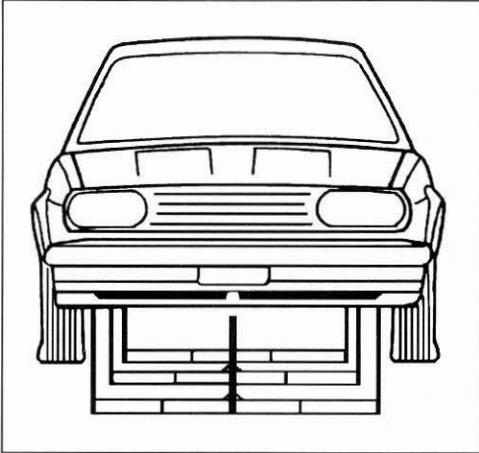
Μία άλλη εναλλακτική λύση με περιορισμένο όμως διαθέσιμο χώρο, ήταν και το τρίκυκλο. (σχ. 22).



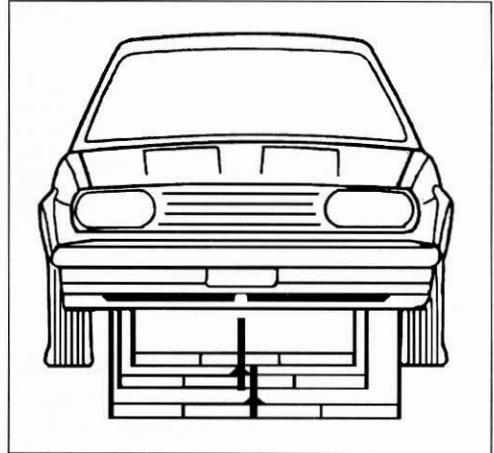
Σχ. 21 Κλασικό σύστημα περιστροφής αμαξών



Σχ. 73 Ελεγκτήρες στρέβλωσης πλαισίου



Σχ. 74 Οι ελεγκτήρες βρίσκονται στην ίδια ευθεία. Το πλαίσιο είναι σωστό.



Σχ. 75 Οι ελεγκτήρες βρίσκονται παράλληλα. Το πλαίσιο έχει οριζόντια στρέβλωση.

θετούνται (συνήθως είναι τρεις) επάνω στο πλαίσιο, σε συμμετρικά σημεία ως προς τον άξονα του πλαισίου. Αν οι βελόνες (ακίδες) των ελεγκτήρων βρίσκονται στην ίδια ευθεία, τότε το πλαίσιο είναι σωστό, αν δε βρίσκονται στην ίδια ευθεία, αλλά παράλληλα η μία με την άλλη, τότε το πλαίσιο παρουσιάζει οριζόντια στρέβλωση.

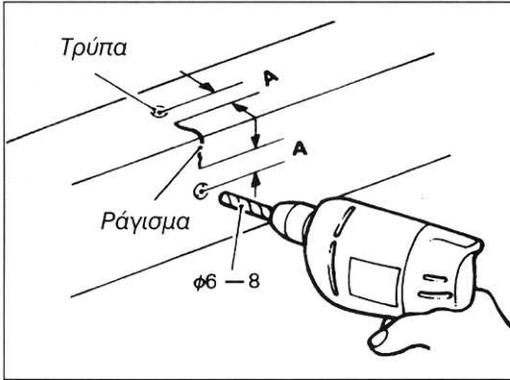
ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕΤΗ ΣΤΡΕΒΛΩΣΗ

Ο έλεγχος του πλαισίου για κάθετη στρέβλωση γίνονται με δύο τρόπους:

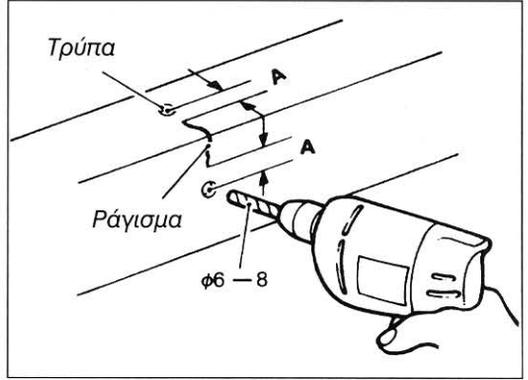
- α) **Οπτικός έλεγχος**
- β) **Έλεγχος με ειδικούς ελεγκτήρες**

α) Οπτικός έλεγχος

Η κάθετη στρέβλωση του πλαισίου μπορεί να διαπιστωθεί οπτικά από την κλίση που παρουσιάζει το αυτοκίνητο. Υπάρχει όμως περίπτωση η κλίση αυτή του αυτοκινήτου να μην οφείλεται σε κάποια στρέβλωση, αλλά σε κακή κατάσταση του συστήματος ανάρτησης. Για να διαπιστώσετε τη βλάβη, σηκώστε το αυ-

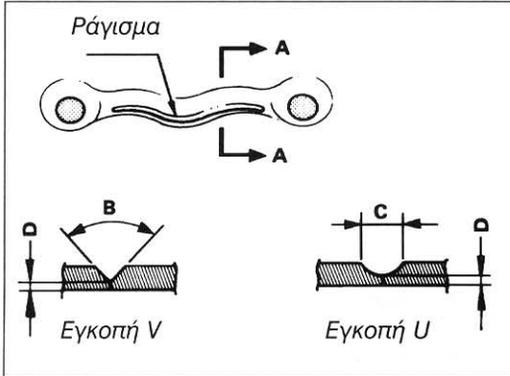


Σχ 77 Τρύπημα στις άκρες του ραγίσματος

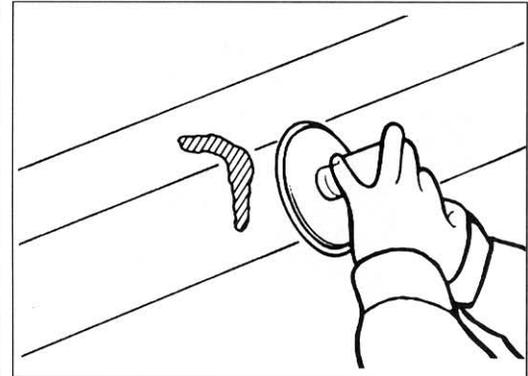


Σχ 78 Φρεζάρισμα των ανοιγμένων τρυπών

- Γεμίστε τις τρύπες και την εγκοπή με ηλεκτροκόλληση.

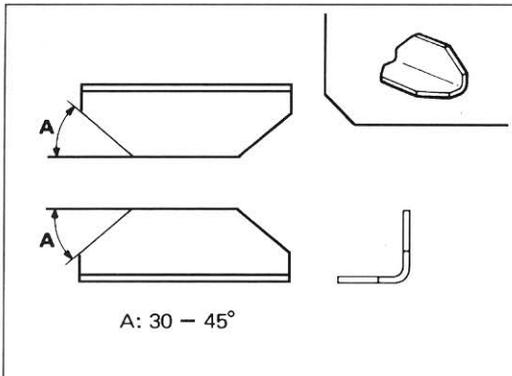


Σχ 79 Άνοιγμα αυλακιού επάνω στο ράγισμα



Σχ 80 Γέμισμα και τρόχισμα του ραγίσματος

- Τρόχιστε προσεκτικά το μέρος της συγκόλλησης, φροντίζοντας να αποφύγετε το υπερβολικό τρόχισμα ή τυχόν εξογκώματα.

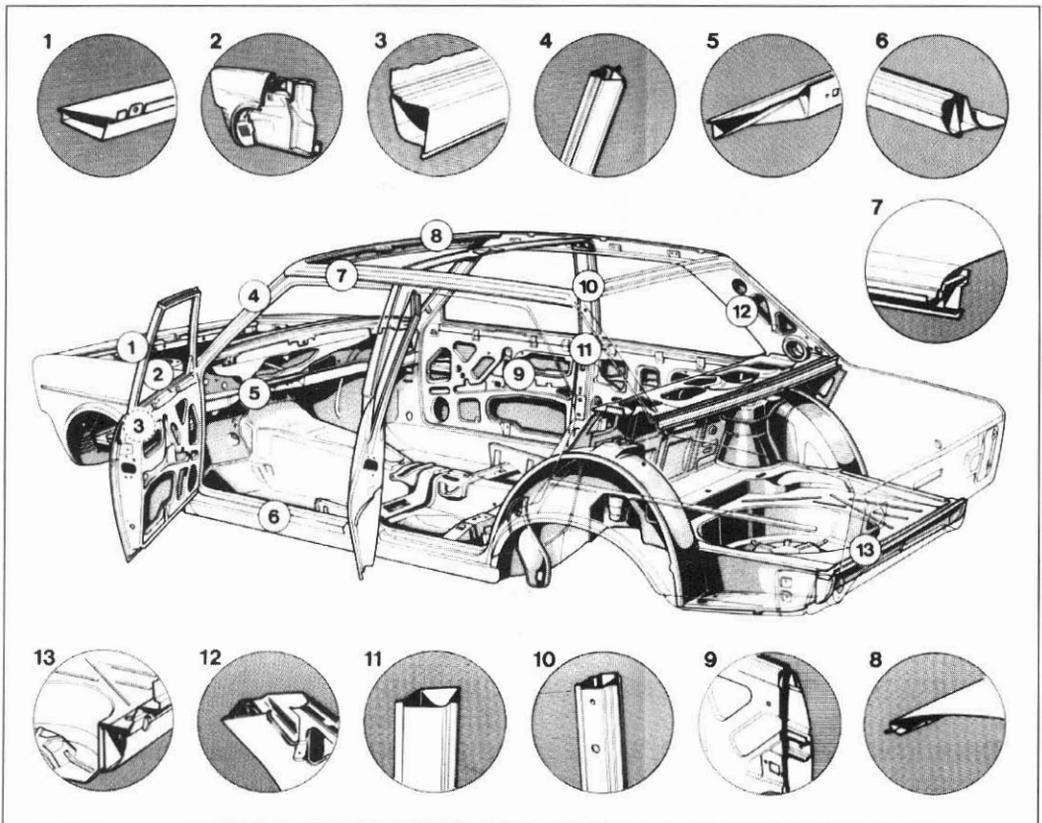


Σχ 81 Κατασκευή μπαλώματος

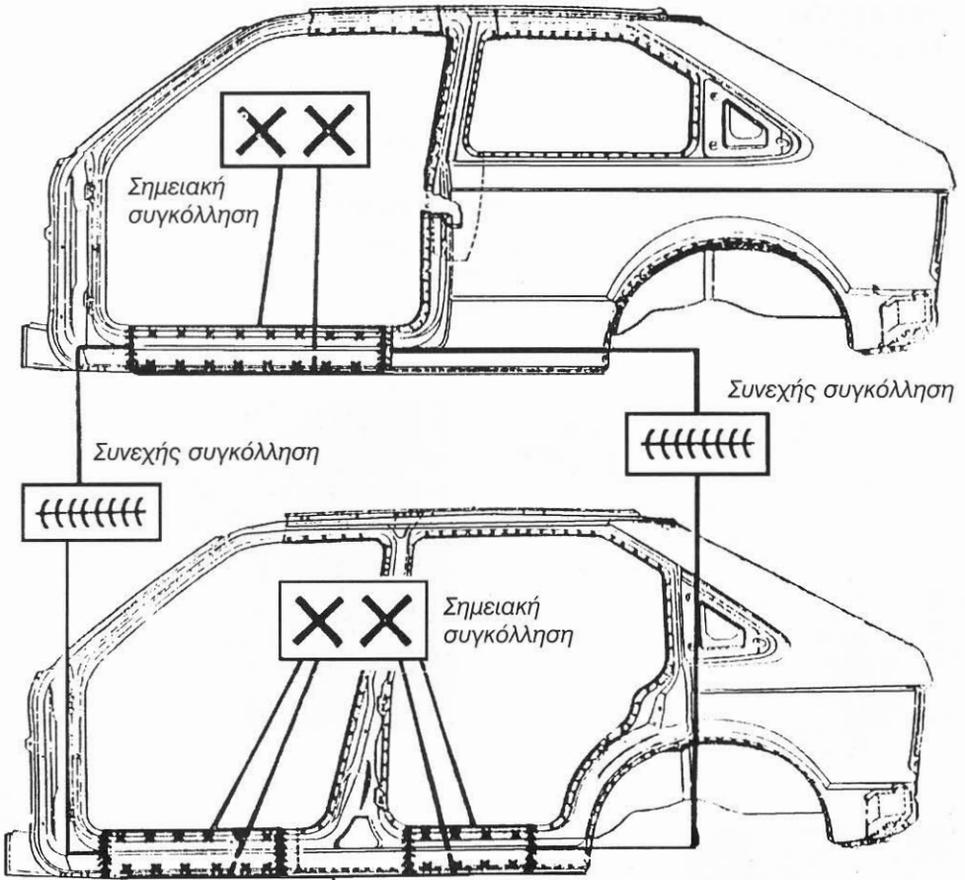
ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΠΟΥ ΚΑΤΑΠΟΝΟΥΝ ΤΟ ΑΜΑΞΩΜΑ

Οι δυνάμεις που καταπονούν ένα αυτοφερόμενο αμάξιωμα, δε διαφέρουν από αυτές που καταπονούν ένα πλαίσιο. Στο αυτοφερόμενο αμάξιωμα οι δυνάμεις μεταφέρονται σε όλα τα τμήματα του, π.χ. από το βάρος των επιβατών ή των διαφόρων φορτίων καταπονείται όπως φαίνεται και στο σχήμα 92 η οροφή του αμαξώματος σε θλίψη.

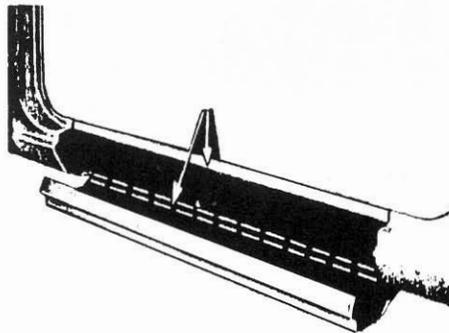
Για το λόγο αυτό, αυτοκίνητα χωρίς οροφή έχουν πιο ενισχυμένο το πάτωμα και τις νευρώσεις. Το μεταλλικό διαχωριστικό τοίχωμα που υπάρχει στην πλάτη των πίσω καθισμάτων σε πολλά αυτοκίνητα, έχει κατάλληλες νευρώσεις και ενισχύει σημαντικά την ακαμψία του αμαξώματος. Είναι σφάλμα όταν αφαιρείται για διάφορους λόγους. Η λαμαρίνα σε κάθε σημείο του αμαξώματος, ανάλογα με τις δυνάμεις που δέχεται διαμορφώνεται κατάλληλα. Δημιουργούνται νευρώσεις και δοκάρια, ώστε να μπορούν να αντέξουν τα διάφορα φορτία.



Σχ. 91 Στο σχήμα διακρίνονται σε μεγένθυση διαμορφωμένες τομές λαμαρίνας, που αφορούν διάφορα τμήματα του αμαξώματος και την αντίστοιχη θέση τους σε αυτό.



Τα διάφορα τμήματα του αμαξώματος, μπορεί να συνδέονται με περισσότερα είδη συγκολλήσεων.



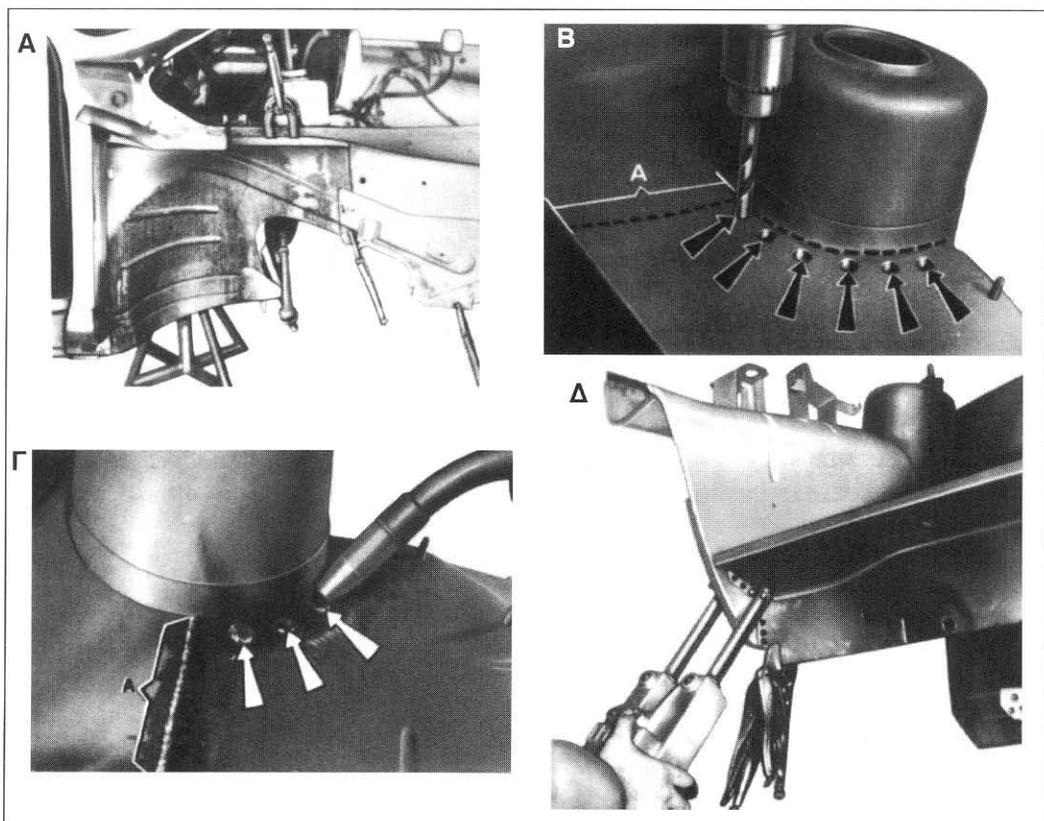
Σχ. 104 Στο σχήμα φαίνονται τα είδη των συγκολλήσεων που χρησιμοποιούνται στα διάφορα σημεία

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΑΜΑΞΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΤΗ ΒΟΗΘΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ

Στις παρακάτω εικόνες δίνεται ένα παράδειγμα σωστής διαδικασίας αντικατάστασης ενός τμήματος αμαξώματος, όπως προτείνεται από τον κατασκευαστή.

α) Διάγνωση της βλάβης (αντικατάσταση τμήματος)

Γίνεται οπτικός έλεγχος και ευθυγράμμιση της υποδοχής του τμήματος στη σωστή θέση, εμπρός και πίσω. Στη συνέχεια, ανοίγονται οι τρύπες για τις αρχικές θέσεις πονταριστής συγκόλλησης.



Σχ. 105 Επίσκευή τμήματος αμαξώματος

A. Ευθυγράμμιση τμήματος

B. Άνοιγμα τρυπών για πονταριστή συγκόλληση

Γ. Συγκόλληση (συνεχής και σημειακή)

Δ. Πονταριστή συγκόλληση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**Εργαλεία – Συσκευές – Μηχανήματα Επισκευής Αμαξωμάτων**

1. Εργαλεία	1
2. Συσκευές συγκόλλησης και κοπής	8
3. Μηχανήματα	9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**Εισαγωγή στα Αμαξώματα – Οχήματα**

1. Ιστορική εξέλιξη οχημάτων	12
2. Γενική περιγραφή οχήματος	13
3. Εξέλιξη αμαξωμάτων	14
4. Κατηγορίες οχημάτων	17
5. Είδη αμαξωμάτων	19

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**Πλαίσια**

1. Γενική περιγραφή	22
2. Βασικά χαρακτηριστικά πλαισίων	22
3. Σκοπός πλαισίου	23
4. Τμήματα του πλαισίου – Ονοματολογία	24
5. Τύποι πλαισίων	25
6. Υλικά κατασκευής πλαισίων	28
7. Κατασκευή και συναρμολόγηση πλαισίου	29
8. Ποιοτικός έλεγχος πλαισίου	32
9. Δυνάμεις που καταπονούν το πλαίσιο	32
10. Βασικές έννοιες αντοχής υλικών	35
11. Βασικά είδη καταπονήσεων	36
12. Καταπόνηση δοκού	39
13. Διατομές πλαισίων	41
14. Τρόποι σύνδεσης αμαξώματος – πλαισίου και στήριξη των μηχανισμών	42
15. Γενικά περί επισκευής πλαισίου	44
16. Έλεγχος πλαισίου για βλάβες	45
17. Είδη στρέβλωσης πλαισίου	46
18. Έλεγχοι πλαισίου για οριζόντια στρέβλωση	48
19. Έλεγχοι πλαισίου για κάθετη στρέβλωση	53
20. Επισκευή ραγίσματος πλαισίου	54

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**Αυτοφερόμενο – Ημιαυτοφερόμενο Αμάξωμα – Αμαξώματα Αλουμινίου – Πολυεστερικά Τμήματα**

1. Αυτοφερόμενο αμάξωμα – Γενικά	58
--	----

2. Υλικά κατασκευής αυτοφερόμενου αμαξώματος	60
3. Αντιδιαβρωτική προστασία	60
4. Δυνάμεις που καταπονούν το αμάξωμα	63
5. Τμήματα αυτοφερόμενου αμαξώματος	64
6. Βλάβες - Έλεγχοι αυτοφερόμενου αμαξώματος	72
7. Επισκευή αμαξώματος	72
8. Σύμβολα συγκολλήσεων τμημάτων αμαξώματος	74
9. Παράδειγμα επισκευής αμαξώματος με τη βοήθεια τεχνικού εγχειριδίου	78
10. Ανοχές τμημάτων αυτοφερόμενου αμαξώματος	80
11. Καλύμπρες επισκευής αμαξωμάτων	83
12. Αρχή λειτουργίας καλύμπρας	85
13. Καλύμπρα επισκευής με μετρητικό σύστημα Λέιζερ	86
14. Τοποθέτηση ελεγκτήρων στο αμάξωμα	88
15. Μετρητικά συστήματα αυτοκινήτων	90
16. Πρέσες υδραυλικές και αέρα	91
17. Σύστημα ανυψωτικού με τραβηχτικό	92
18. Ημιαυτοφερόμενο αμάξωμα	93
19. Τομές αμαξωμάτων	95
20. Κριτήρια τομών	95
21. Διάβρωση αμαξωμάτων – Γενικά	98
22. Διάβρωση και μορφές αυτής	99
23. Παραδείγματα ηλεκτροχημικής διάβρωσης	101
24. Μορφές διάβρωσης	103
25. Έλεγχος των φθορών από διάβρωση	104
26. Εξακρίβωση των φθορών από σκουριά	105
27. Συντήρηση και φορντίδα του αμαξώματος	106
28. Αμαξώματα αλουμινίου – Γενικά	107
29. Πλεονεκτήματα – μειονεκτήματα αμαξωμάτων από αλουμίνιο	107
30. Επισκευή αμαξωμάτων αλουμινίου	109
31. Πολυεστερικά τμήματα αμαξωμάτων – Γενικά	111

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

Ασφάλεια Αμαξωμάτων

1. Εισαγωγή	116
2. Ασφάλεια κατά την οδήγηση (κυκλοφορία)	116
3. Ενεργητική ασφάλεια	117
4. Παθητική ασφάλεια	118
5. Συστήματα συγκράτησης των επιβατών	121
6. Ζώνες ασφαλείας	121
7. Αερόσακοι	121
8. Σύστημα AUDI "PROCON-TEN"	122
9. Ασφάλεια συστήματος διεύθυνσης	122
10. Κολόνες ασφαλείας	124

11. Περιοχή σύγκρουσης του αμαξώματος	125
12. Απελευθέρωση επιβατών	126
13. Πυροπροστασία	126
14. Η τεχνική των συγκρούσεων	127
15. Σύγχρονα συστήματα παθητικής ασφάλειας	129
16. Συμπεράσματα	132
17. Αερόσακος (AIR BAG) – Είδη	133
18. Μηχανικά ενεργοποιούμενος αερόσακος	134
19. Περιγραφή τμημάτων – Λειτουργία	135
20. Εξαγωγή – Τοποθέτηση	136
21. Ηλεκτρονικά ενεργοποιούμενος αερόσακος	139
22. Εξαρτήματα αερόσακου	141
23. Προειδοποιητικά αυτοκόλλητα (ταμπελάκια)	142
24. Ζώνες ασφαλείας με προεντατήρα	142

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

Φορτηγά οχήματα

1. Φορτηγά γενικού φορτίου	146
2. Κύρια τμήματα φορτηγού	148
3. Σύνδεση καρότσας – πλαισίου	156
4. Έλεγχος αμαξώματος – πλαισίου	158
5. Βλάβες – Επισκευές φορτηγών οχημάτων	158
6. Ανατροπές αμαξωμάτων φορτηγών ανοικτού τύπου	160
7. Υδραυλικά μηχανισμοί	160
8. Περιγραφή λειτουργίας	161

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

Λεωφορεία

1. Γενικά για τα λεωφορεία	164
2. Κατασκευή σκελετού	165
3. Εξωτερική επένδυση	169
4. Εσωτερική επένδυση	169
5. Διαφορές μεταξύ αστικών και τουριστικών λεωφορείων	171

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

Πυροσβεστικά Οχήματα

1. Γενικά - Είδη πυροσβεστικών οχημάτων	178
2. Πυροσβεστικά οχήματα παντός εδάφους	179
3. Τμήματα πυροσβεστικών οχημάτων	180

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9**Απορριμματοφόρα οχήματα**

1. Γενικά	186
2. Είδη απορριμματοφόρων οχημάτων	187
3. Απορριμματοφόρα οχήματα με σύστημα συμπίεσης απορριμμάτων τύπου κοχλία	188
4. Υλικά κατασκευής και συναρμολόγησης τμημάτων	191
5. Εξωτερικό κάλυμμα απορριμματοφόρου	195
6. Απορριμματοφόρα οχήματα με περιστρεφόμενο πλαίσιο φόρτωσης και υδραυλικό εμβολοφόρο πλαίσιο συμπίεσης	196
7. Περιγραφή μηχανισμού φόρτωσης και συμπίεσης απορριμμάτων	197
8. Απορριμματοφόρα οχήματα με μηχανικό φτυάρι συμπίεσης και φόρτωσης απορριμμάτων	200

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10**Βυτιοφόρα οχήματα**

1. Γενικά	204
2. Τμήματα αμαξώματος	206
3. Περιγραφή βυτίου	207
4. Τμήματα βυτίου	208

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11**Ψυγεία**

1. Γενικά	212
2. Τμήματα αμαξώματος	212

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12**Εξοπλισμός**

1. Καθίσματα	218
2. Είδη καθισμάτων	219
3. Υλικά κατασκευής καθισμάτων	223
4. Παράθυρα και μηχανισμοί παραθύρων	226
5. Τζάμια - Κρύσταλλα αυτοκινήτων	230
6. Αφαίρεση και επανατοποθέτηση παρμπρίζ	231
7. Σύστημα θέρμανσης (καλοριφέρ)	235
8. Σύστημα κλιματισμού (Air conditioning)	237
9. Ελαστικές τσιμούχες (λάστιχα στεγανότητας)	238
10. Πόρτες και μηχανισμοί	240

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	243
--------------------------	------------

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	247
---------------------------	------------

ΑΛΛΕΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΩΝ Ι.Δ.Ε.Ε.Α. – ΜΗΧΑΝΟΕΚΔΟΤΙΚΗΣ