

δίδει έργο, σε σχέση με όλους τους άλλους οι οποίοι καταναλώνουν έργο.

## δ) 4<sup>ος</sup> χρόνος (εξαγωγή)

Κατά την τελευταία αυτή φάση, το έμβολο ευρισκόμενο, ήδη, στο Κ.Ν.Σ., κινείται προς τα επάνω και ωθεί τα καυσαέρια προς την ανοικτή εκείνη τη στιγμή βαλβίδα της εξαγωγής, με αποτέλεσμα αυτά να εξέρχονται από τον κύλινδρο προς την «πολλαπλή» της εξάτμισης. Όταν φθάσει, τώρα, το έμβολο στο Α.Ν.Σ., κλείνει η διάταξη της εξαγωγής και έτσι συμπληρώνεται ο κύκλος λειτουργίας της μηχανής.

## 3.5.2. Δίχρονοι κινητήρες

Πιο αναλυτικά:

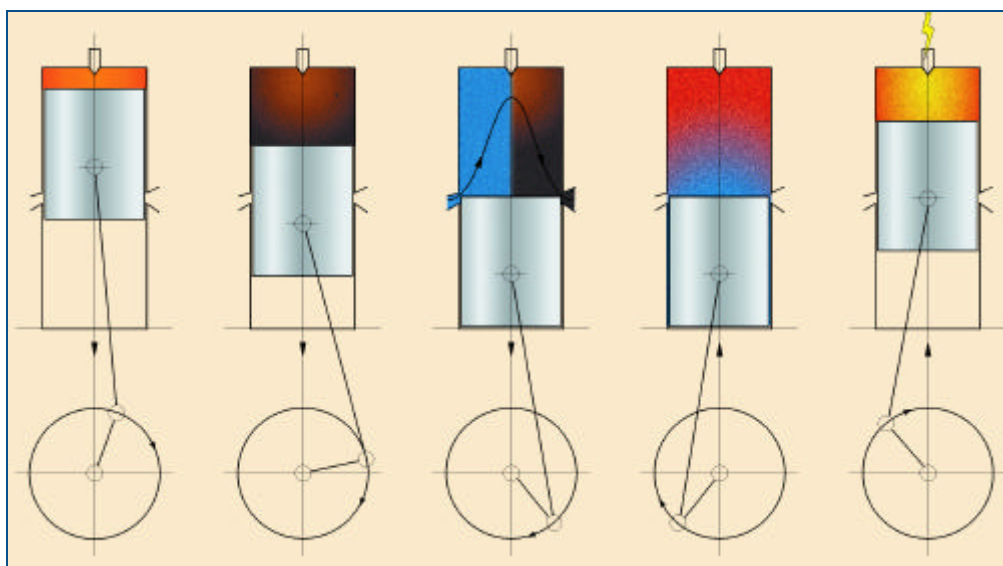
### α) 1ος χρόνος

Κατά το χρόνο αυτό, το έμβολο κινείται από το Α.Ν.Σ. προς το (Κ.Ν.Σ.).

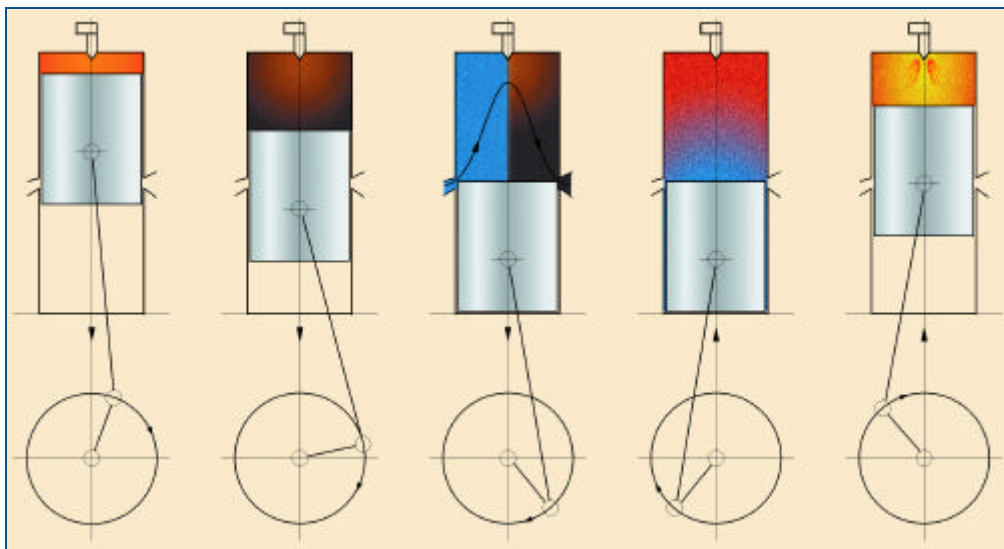
Στην περίπτωση βενζινοκινητήρα -

ΟΤΤΟ, όπου, προηγουμένως, έχει συμπιεστεί μίγμα αέρα-καυσίμου, αυτό αναφλέγεται λίγο πριν το Α.Ν.Σ. αλλά η καύση του πραγματοποιείται, κυρίως, κατά το χρόνο αυτό. Το έμβολο δηλαδή κινείται από το Α.Ν.Σ. και λίγο μετά το μέσο, περίπου, της διαδρομής του αρχίζει να αποκαλύπτεται η θυρίδα εξαγωγής ή να ανοίγει η βαλβίδα εξαγωγής ανάλογα με τον τύπο της Μ.Ε.Κ. και έτσι αρχίζει η εξαγωγή των καυσαερίων.

Στη συνέχεια αποκαλύπτεται και η θυρίδα εισαγωγής ή ανοίγει η αντίστοιχη βαλβίδα, κατά περίπτωση, μέσα από την οποία εισάγεται νέο μίγμα αέρα-καυσίμου στον κύλινδρο, και αρχίζει η "σάρωση". Τόσο η εξαγωγή των καυσαερίων όσο και η εισαγωγή νέου μίγματος πραγματοποιούνται σχεδόν ταυτόχρονα, μέχρι το έμβολο να βρεθεί στο Κ.Ν.Σ. Στην περίπτωση πετρελαιοκινητήρα, όπου προηγουμένως έχει συμπιεστεί μόνο αέρας, η καύση πραγματοποιείται όμοια με την περίπτωση του βενζινοκινητήρα, κυρί-



Σχήμα 3.5.3 Σχηματική παράσταση λειτουργίας 2-χρονου βενζινοκινητήρα ΟΤΤΟ



Σχήμα 3.5.4 Σχηματική παράσταση λειτουργίας 2-χρονου πετρελαιοκινητήρα DIESEL

ως κατά την κάθοδο του έμβολου από το Α.Ν.Σ. στο Κ.Ν.Σ. Ενώ δηλαδή το έμβολο κινείται, αποκαλύπτεται η θυρίδα εξαγωγής ή ανοίγει ανάλογα η βαλβίδα εξαγωγής των καυσαερίων, αλλά και η αντίστοιχη της εισαγωγής νέου αέρα.

### β) 2<sup>ος</sup> χρόνος

Κατά το χρόνο αυτό, το έμβολο, κινούμενο από το Κ.Ν.Σ. προς το Α.Ν.Σ., στην περίπτωση εισαγωγής μίγματος αέρα-καυσίμου και καθώς οι θυρίδες (βαλβίδες) εισαγωγής και εξαγωγής είναι κλειστές, συμπιέζει το μίγμα και όταν φθάσει λίγο πριν το Α.Ν.Σ., δίνεται σπινθήρας και το μίγμα αναφλέγεται. Από την καύση αυτή δημιουργούνται τα καυσαέρια, τα οποία πιέζουν το έμβολο να κινηθεί προς τα κάτω.

Στην περίπτωση εισαγωγής μόνο αέρα, ενώ το έμβολο κινείται από το Κ.Ν.Σ. προς το Α.Ν.Σ., συμπιέζει τον αέρα ενώ οι θυρίδες ή οι βαλβίδες εισαγωγής και εξαγωγής, ανάλογα είναι κλειστές. Λίγο πριν το

Α.Ν.Σ. εγχύεται το καύσιμο (πετρέλαιο DIESEL) μέσα στον κύλινδρο και αρχίζει η καύση του, μετά από αυτανάφλεξη και χωρίς την παρουσία ηλεκτρικού σπινθήρα. Από την καύση αυτή δημιουργούνται τα καυσαέρια, τα οποία πιέζουν το έμβολο να κινηθεί προς τα κάτω, ολοκληρώνοντας έτσι τον κύκλο λειτουργίας του.

Γενικά, ένας δίχρονος κινητήρας αποδίδει, στην περίπτωση συμπίεσης του μίγματος αέρα-καυσίμου, 40% έως 50 % περισσότερη ισχύ αλλά και αυξημένους ρυπαντές, σε σχέση με τετράχρονο κινητήρα αντίστοιχων διαστάσεων και στροφών λειτουργίας. Έτσι, ένας τετράχρονος κινητήρας παρουσιάζει καλύτερη ποιότητα καύσης από έναν δίχρονο και συνεπώς, λιγότερους ρυπαντές.

Άρα, ο δίχρονος κινητήρας της ίδιας ισχύος περίπου σε σύγκριση με έναν τετράχρονο, είναι μικρότερου βάρους αλλά και μικρότερου κόστους κατασκευής.

Αντίθετα, η ειδική κατανάλωση καυσίμου και λαδιού λίπανσης του κινητήρα δηλ. η ανά μονάδα ισχύος και ώρα λειτουργίας

κατανάλωση, είναι στους τετράχρονους κινητήρες κατά 15-20% μικρότερη.

### Σημείωση:

Όλα τα παραπάνω που αναφέρθηκαν, σχετικά με την λειτουργία των διαφόρων τύπων Μ.Ε.Κ. αφορούν, πάντα, τη βασική κατασκευαστική δομή των κινητήρων και όχι τα τεχνολογικά επιτεύγματα που σήμερα βλέπουμε να εφαρμόζονται σε δίτροχα ή τετράτροχα οχήματα.

## Ανακεφαλαίωση

✓ Στις Μηχανές Εσωτερικής Καύσης (Μ.Ε.Κ.) μετατρέπεται η χημική ενέργεια που περικλείεται στο καύσιμο σε θερμική ενέργεια και μέρος της θερμικής σε μηχανική ενέργεια. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της διαδικασίας της καύσης.

✓ Η διαδικασία που πραγματοποιείται σε μια ΜΕΚ αφορά η εισαγωγή του αέρα και του καυσίμου και την κατά το δυνατόν καλύτερη, ανάμιξή τους. Στη συνέχεια ακολουθεί η συμπίεση και τελικά η καύση του μίγματος.

✓ Το ίδιο καύσιμο λοιπόν, με τα προϊόντα της καύσης του και με τη βοήθεια των μηχανισμών του κινητήρα (κυλίνδρου - έμβολου - διωστήρα - στροφαλοφόρου), επενεργεί με άλλη μορφή - ως καυσαέριο πλέον και αποδίδει το μηχανικό έργο.

✓ Η φάση κατά την οποία το έμβολο μειώνει τον όγκο του μέσα σε ένα κύλινδρο, ονομάζεται συμπίεση, και είναι η φάση εκείνη, κατά την οποία μειώνεται η θερμοκρασία και καταναλώνεται έργο.

✓ Η φάση κατά την οποία το έμβολο αυξάνει τον όγκο του μέσα σε ένα κύ-

λινδρο ονομάζεται εκτόνωση. Κατά την φάση της εκτόνωσης μειώνεται η θερμοκρασία και παράγεται έργο.

✓ Ο βασικός κινηματικός μηχανισμός εμβόλου - διωστήρα - παράγουν την κίνηση και την μετατρέπουν από ευθύγραμμη και παλινδρομική σε περιστροφική κίνηση.

✓ Τα κύρια μέρη του παραπάνω συστήματος είναι **α)** Το σώμα των κυλίνδρων ή Μπλοκ **β)** Τα έμβολα με τα εξαρτήματά τους **γ)** Οι διωστήρες ή μπιέλες **δ)** Ο στροφαλοφόρος άξονας **ε)** Ο σφόνδυλος ή βολάν.

✓ Σώμα των κυλίνδρων ή κορμός ή μπλοκ ή κορμός κινητήρα, ονομάζεται γενικά ο σκελετός του κινητήρα, όπου διαμορφώνονται οι κύλινδροι και στερεώνονται όλοι οι άλλοι μηχανισμοί του.

✓ Το έμβολο είναι ένα από τα πιο σημαντικά μέρη του κινητήρα. Εκτίθεται σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες που δημιουργούνται από την καύση του καυσίμου και αυτό, γιατί τα αέρια καύσης εξασκούν μεγάλες πιέσεις στην επιφά-

## Ανακεφαλαίωση

νεια του εμβόλου και έτσι μετατρέπεται μέρος της θερμικής ενέργειας σε μηχανική, η οποία μεταφέρεται από το διωστήρα στο στροφαλοφόρο άξονα.

✓ Ο διωστήρας (μπιέλα) έχει ως προορισμό να μεταφέρει την κινητική ενέργεια του εμβόλου στον στροφαλοφόρο άξονα, αλλά και αντίστροφα, να μεταφέρει δηλ. τη δύναμη που χρειάζεται το έμβολο από τον στροφαλοφόρο, ιδιαίτερα στη φάση της συμπίεσης και λιγότερο κατά τη φάση της εξαγωγής και της εισαγωγής.

✓ Ο στροφαλοφόρος άξονας έχει ως προορισμό να μετατρέπει, με τη βοήθεια των στροφάλων, την παλινδρομική κίνηση του εμβόλου σε περιστροφική.

✓ Ο σφόνδυλος ή το βολάν είναι ένας αρκετά βαρύς μεταλλικός δίσκος, που αποθηκεύει ενέργεια από τον ωφέλιμο χρόνο της εκτόνωσης και στη συνέχεια την αποδεσμεύει για να πραγματοποιηθούν οι υπόλοιποι τρεις παθητικοί χρόνοι, (η εισαγωγή, η συμπίεση και η εξαγωγή).

## Ερωτήσεις

1. Σε μια ΜΕΚ, πως από το καύσιμο παράγεται μηχανική ενέργεια και άρα κίνηση στο έμβολο;
2. Δώστε τις έννοιες της συμπίεσης και της εκτόνωσης και να αναφέρετε απλά παραδείγματα για αυτές τις περιπτώσεις;
3. Ποια είναι τα κύρια εξαρτήματα που αποτελούν το σύστημα παραγωγής και μετατροπής της κίνησης από ευθύγραμμη - παλινδρομική σε περιστροφική;
4. Ποιος είναι ο προορισμός του στροφαλοφόρου άξονα και ποια τα κύρια μέρη του;
5. Πως ο σφόνδυλος επιτυγχάνει να διατηρήσει την κίνηση του στροφαλοφόρου άξονα κατά τους παθητικούς χρόνους;
6. Τι ορίζεται ως χρόνος μιας τετράχρονης ΜΕΚ και μιας αντίστοιχης δίχρονης;
7. Περιγράψτε ποιες διεργασίες πραγματοποιούνται στον κύκλο των Μ.Ε.Κ.
8. Να αναφέρετε τις βασικές διαφορές ανάμεσα στις ΜΕΚ ΟΤΤΟ και DIESEL, κατά τους χρόνους της εισαγωγής και της συμπίεσης.
9. Να αναφέρετε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα μεταξύ των δίχρονων και των τετράχρονων κινητήρων

## Εργασία για το σπίτι

1. Αναζητήστε πληροφορίες για τους 2-χρονους orbital βενζινοκινητήρες και τα πλεονεκτήματά τους (Τεχνικά άρθρα δημοσιευμένα σε περιοδικά και εφημερίδες του χώρου, Internet)
2. Αναζητήστε πληροφορίες για τους κινητήρες φυσικού αερίου και τα πλεονεκτήματά τους για την προστασία του περιβάλλοντος (Τεχνικά άρθρα δημοσιευμένα σε περιοδικά και εφημερίδες του χώρου, Internet, Δήμοι που χρησιμοποιούν μέσα μαζικής μεταφοράς με κινητήρες φυσικού αερίου).