

Funcționarea motoarelor cu aprindere prin scânteie electrică în patru timpi

Motoarele cu aprindere prin scânteie electrică folosesc drept combustibil pentru funcționarea lor, benzina. La aceste motoare formarea amestecului carburant are loc în afara cilindrului într-un dispozitiv numit carburator, din care cauză se mai numesc și motoare cu carburator.

Cu aceste motoare sunt echipate în general automobilele.

Ele se mai folosesc și pe unele tractoare de putere mare, ca motoare de pornire.

La motoarele cu aprindere prin scânteie cei patru timpi de lucru corespunzători celor patru curse ale pistonului, se realizează în felul următor:

Timpul I – admisia amestecului carburantului în cilindrul motorului, are drept scop umplerea cilindrului cu amestec carburant și se efectuează prin deplasarea pistonului de la punctul mort interior la punctul exterior. Pe tot acest parcurs, orificiul de admisie este deschis de supapa respectivă, iar cel de evacuare se închide la scurt timp după ce pistonul începe să se deplaseze. Prin deplasarea pistonului, în cilindru se creează o depresiune datorită căreia, aerul atmosferic este absorbit prin camera de amestec a carburatorului. Aici întâlnește benzina care ajunge printr-un tub, o vaporizează și se formează amestecul carburant. Acesta trece prin canalizații și intră în cilindru prin orificiul de admisie. În momentul în care pistonul a ajuns la punctul mort exterior, amestecul carburant ocupă tot volumul cilindrului – volumul de admisie.

Ca urmare a depresiunii create în cilindru, pe tot parcursul admisiei presiunea amestecului carburant este ceva mai mică decât presiunea atmosferică, adică $0,75-0,95 \text{ daN/cm}^2$, iar temperatura crește la circa 373°K . Temperatura amestecului crește datorită gazelor arse neevacuate și a pieselor încălzite ale motorului (cilindrul, chiulasa, supapele, pistonul etc.) cu care vine în contact.

Puterea pe care o dezvoltă motorul depinde în mare măsură de cantitatea de amestec carburant admisă în cilindrii lui. Cu cât această cantitate este mai mare, cu atât puterea motorului crește. În acest scop, orificiul de admisie se deschide înainte ca pistonul să ajungă la punctul mort interior (avans la deschiderea supapei de admisie) și se închide în cursa următoare, după ce pistonul a trecut de punctul mort exterior (întârziere la închiderea supapei de admisie). În această situație admisia amestecului carburant continuă în virtutea inerției și după ce pistonul se deplasează de la punctul mort exterior spre punctul mort interior, asigurându-se o umplere mai bună a cilindrului cu amestec carburant.

Timpul II – comprimarea amestecului carburant, este procesul de lucru prin care presiunea amestecului carburant aspirat în timpul admisiei crește.

Procesul comprimării se realizează atunci când pistonul se deplasează de la punctul mort exterior la punctul mort interior. După un timp scurt de la începutul deplasării spre punctul mort interior, se închide supapa de admisie. În acest moment se sfârșește admisia și ambele supape sunt închise. Amestecul carburant este comprimat, progresiv până când pistonul ajunge la punctul mort interior, ocupând numai volumul camerei de compresie.

Ca urmare, presiunea amestecului carburant se ridică la 5-10 daN/cm², iar temperatura ajunge la 500-600°K.

Cu puțin înainte ca pistonul să ajungă la un punct mort interior o scânteie electrică dată de bujie, aprinde amestecul și astfel are loc arderea rapidă, sub formă de explozie.

După ardere rezultă gaze cu o presiune de 25-40 daN/cm² și temperatură de 2273-2573°K.

Timpul iii – detenta sau destinderea gazelor este procesul prin care gazele care au rezultat în urma arderii își măresc volumul și astfel deplasează pistonul de la punctul mort interior la punctul mort exterior. Pe tot acest parcurs, ambele supape închid orificiile respective, iar gazele de ardere, prin destinderea lor, dau naștere la o forță care acționează asupra pistonului și prin bielă se transmite la arborele motor.

Acesta este timpul motric, cursa motrică sau utilă, care produce lucru mecanic necesar funcționării motorului și folosirii lui în diferite scopuri.

La sfârșitul detentei presiunea gazelor scade, ajungând la 2-4 daN/cm², iar temperatura este de 1073-1273°K.

Cu puțin înainte ca pistonul să ajungă la punctul mort exterior se deschide supapa de evacuare și începe evacuarea care are loc până la sfârșitul cursei și în continuare, după cum rezultă mai jos.

Timpul IV – evacuarea gazelor de ardere, este procesul care are loc în timp ce pistonul se deplasează de la punctul mort exterior la punctul mort interior. Orificiul de evacuare este deschis de supapa respectivă, iar cel de admisie este închis, ceea ce permite ieșirea gazelor din cilindru.

În timpul evacuării, presiunea gazelor arse este de 1,1-1,25 daN/cm², iar temperatura este de cca 873-1073°K.

Cu puțin înainte ca pistonul să ajungă la punctul mort interior, supapa de admisie se deschide și începe admisia cu avans, pentru ciclul următor.

Se impune o cât mai bună evacuare de gazele de ardere, pentru că rămânerea lor în cilindru reprezintă reducerea încărcături proaspete, adică a cantității de amestec carburant. De aceea, supapa de evacuare trebuie să se deschidă cu avans, spre sfârșitul detentei (avans la deschiderea supapei de

evacuare) și se închide cu întârziere după ce pistonul a trecut de punctul mort interior (întârziere la închiderea supapei de evacuare).

Trebuie menționat că, la sfârșitul evacuării și începutul admisiei, ambele orificii sunt deschise de supapele respective. Este fenomenul de încălecare a supapelor. Acest fenomen este nedorit, pentru că amestecul carburant admis antrenează și reține în cilindru gaze arse, care ocupă locul celor proaspete și este inevitabil, pentru că supapele trebuie să se deschidă pe o perioadă mai lungă. Deschiderea supapelor pe durate mai lungi asigură o golire bună a cilindrilor de gaze arse și umplerea corespunzătoare cu amestec proaspăt, ceea ce asigură mărirea puterii motorului.

Din cei patru timpi ai motorului numai unul este motric – detenta sau destinderea – pentru că produce energia mecanică și trei sunt rezistenți – admisia, comprimarea și evacuarea – deoarece consumă energie mecanică.