

MOTOARE

1. - MOTOARE CU ABURI -

Energia aburilor inca mai asigura o mare parte din energia folosita in prezent. Chiar si cele mai avansate reactoare nucleare sunt doar simple surse de caldura care transforma apa in aburi pentru a actiona turbine legate la generatoare de electricitate.

*Prima masina cu aburi a fost inventata in secolul I e. n. de catre inginerul grec **Heron din Alexandria**. O sfera goala pe dinauntru era pivotata pe doua tuburi prin care treceau aburii dintr-un mic fierbator. Aburii umpleau sfera si ieseau prin tevi dispuse in parti opuse ale acesteia. Jeturile de aburi care tasneau determinau sfera sa se roteasca. Totusi, in ciuda faptului ca era o inventie interesanta, masina nu servea unui scop util.*

*Prima masina cu aburi cu utilitate practica a fost inventata in 1698 de un inginer englez pe nume **Tomas Savery**. Aburul dintr-o camera era racit pana se condensa si forma o cantitate mica de apa. Reducerea mare a volumului producea un vid partial, care era folosit pentru a absorbi apa din minele de carbuni.*

Forta pistonului

*La masina inventata de inginerul englez **Tomas Newcomen**, in jurul anului 1710, aburii impingeau un piston in sus printr-un cilindru. Apoi cilindrul era racit pentru a condensa aburii, si pistonul era tras in jos. Condensarea aburilor reducea presiunea din cilindru, astfel incat presiunea atmosferica era suficienta pentru a impinge pistonul in jos. Din acest motiv, **Newcomen** isi numea masina cu aburi `atmosferica`. Ea era folosita pentru a pune in functiune pompe de mina. Desi s-a dovedit mult mai eficienta decat sistemul lui **Savery**, masina lui **Newcomen** era extrem de incheata si ineficace. Aceasta pentru ca dupa racire cilindrul trebuia incalzit pentru a produce din nou aburi necesari care sa impinga pistonul in sus. Altfel aburii s-ar fi condensat instantaneu.*

Masina lui Watt

*Cel care a rezolvat aceasta problema a fost inginerul scotian **James Watt**. La masina sa inventata in 1769, aburii treceau intr-o camera separata pentru condensare. Deoarece cilindrul nu era incalzit si racit alternativ, pierderile de caldura ale masinii erau relativ scazute. De asemenea, masina lui **Watt** era mai rapida, pentru ca puteau admite mai multi aburii in cilindru odata ce pistonul se intorcea in pozitia initiala. Aceasta si alte imbunatatiri concepute de **Watt** au facut ca masina cu aburi sa poata fi folosita intr-o gama larga de aplicatii.*

In perioada victoriana, locomotive cu aburi puternice revolutionasera deja calatoria pe uscat. Masinile cu aburi au facut posibil si tiparirea ziarelor, torsul si tesutul textilelor si actionarea masinilor de spalat in ``spalatoriile cu aburi``. Masinile cu aburi puneau in miscare caruselele, iar unii fermieri foloseau energia de abur pentru a ara pamantul. Antreprenorii de curatatorii aveau aspiratoare cu aburi, si la cele mai bune frizerii din orase existau chiar si perii pentru masarea capului actionate de aburi.

Miscarea rotativa

Miscarea primelor masini cu aburi produceau o miscare alternativa (de ``du-te-vino``) prin intermediul pistoanelor care se deplasau in cilindrii. Aceasta miscare a putut apoi sa fie transformata in miscare rotativa prin mijloace mecanice.

*Turbinele cu aburi produc miscarea rotativa nemijlocit prin forta aburilor. Mai multi inventatori au experimentat cu turbine cu aburi in anii 1800, insa abia in anul 1884 a aparut un model eficient si manevrabil, inventat de inginerul englez **Charles Parsons**. La cativa ani de la inventie turbinele **Parsons** erau folosite la propulsarea vaselor si actionarea generatoarelor.*

Transformarea energiei

Masinile cu aburi si turbinele transforma caldura in energie. La

ambele caldura produsa de combustibil este folosita la fierberea de apa, obtinandu-se un volum de aburi de 1600 de ori mai mare, iar aburii comprimati provoaca miscare. La motoarele cu piston aburii se dilata intr-un cilindru, impingand un piston. La turbinele cu aburi, aburii care se dilata actioneaza rotoare. In ambele cazuri, aburii pierd energie termica.

Masinile cu aburi si turbinele sunt exemple de motoare cu ardere externa, deoarece caldura se aplica in afara sectorului de lucru, de obicei prin combustie-arderea combustibililor. Aburii sunt creati in fierbatoare prin arderea petrolului sau a carbuilor. In centralele nucleare caldura este produsa prin reactii nucleare.

2. - MOTOARE ELECTRICE -

Electricitatea fiind o forma foarte avantajoasa de energie, generatoarele si motoarele electrice au o utilizare foarte larga - de la motoare pentru burghie si pana la locomotive.

Electricitatea exista de la crearea materiei, intrucat materia este formata din atomi, care contin particule incarcate electric, numite protoni si electroni. Vechii greci stiau ca frecand o bucata de chihlimbar cu o bucata de panza, aceasta va atrage obiecte usoare, dar nu aveau o explicatie a acestui fenomen. De fapt, frecarea genereaza electricitate.

Materialele neincarcate electric au un numar egal de electroni, incarcati negativ, si de protoni, incarcati pozitiv, care se neutralizeaza reciproc. Insa prin frecarea a doua materiale, se produce un transfer de electroni de la unul la altul, dezechilibrand incarcarea lor electrica. Cel care primeste electroni se incarca negativ, iar cel care pierde electroni se incarca pozitiv.

Motorul cu megavolti

Unul dintre generatoarele prin inducție des folosite este cel inventat în anul 1931 de **Van de Graaff**. O curea confectionată dintr-un material izolant transmite energia unei sfere metalice, care ajunge în cele din urmă la câteva milioane de volți. Generatorul electric de tip **Van de Graaff** este utilizat pentru a testa materiale izolante care trebuie să reziste la tensiuni mari. De asemenea, acest tip de generator este utilizat în cercetarea nucleară, tensiunea înaltă fiind folosită pentru accelerarea vitezei particulelor de subatomi.

Cu toate că generatoarele prin frecare și inducție generează o tensiune foarte înaltă, ele nu pot genera curent continuu. Această nevoie a fost satisfăcută doar la sfârșitul anilor 1790, când omul de știință italian **Alessandro Volta** a inventat prima baterie, invenție care a condus la utilizarea electricității pentru iluminat la sfârșitul secolului XIX.

Chiar dacă bateria este o sursă convenabilă de electricitate utilizată în multiple scopuri, ea se uzază și trebuie fie înlocuită, fie schimbată. Asadar, bateria nu este o sursă potrivită pentru a genera curent electric unei întregi comunități.

Experiențele de la începutul secolului al XIX-lea au dus la dezvoltarea generatoarelor moderne.

Motoare cu curent continuu

Curentul continuu este un curent electric care circula întotdeauna în aceeași direcție dinspre o baterie sau orice altă sursă. Dacă se conectează o baterie la bobina unui motor electric simplu, aceasta se comportă ca un magnet, având la un capăt polul nord și la celălalt polul sud. Întrucât poli opusi se atrag, polul nord al bobinei este atras de polul sud al magnetului permanent, iar polul sud al bobinei este atras de polul nord al magnetului permanent. Aceste forțe de atracție produc rotirea bobinei.

Totusi, un schimbător automat numit comutator schimbă direcția de circulație a curentului electric prin bobina. Comutatorul unui motor de curent continuu simplu este alcatuit dintr-un inel de cupru tăiat în două și instalat pe un material izolator, pe axa de rotație.

Capetele bobinei sunt conectate la cele doua capete ale inelului. Curentul electric circula prin intermediul unei perechi de carbuni nenumi perii, conectati la partile opuse ale cumutatorului. Rotatia axului face ca fiecare din perii sa fie conectata pe rand la polii bobinei.

Motoare cu curent alternativ

Curentul alternativ isi schimba de regula directia de 50 sau 60 de ori pe secunda. Unele motoare care functioneaza cu curent alternativ au un rotor alimentat cu curent prin intermediul unui cumutator, la fel ca si in cazul motoarelor cu curent continuu. Insa la majoritatea motoarelor cu curent alternativ, rotorul nu este conectat, motorul functionand in acest caz pe baza unui principiu numit inductie. Curentul alternativ care circula prin fluxurile statorului produce un camp magnetic, ca si cel produs de rotirea unui magnet permanent. Acest camp mobil produce un camp in fluxurile rotorului, magnetizandu-l. Astfel, el se roteste, din cauza respingerii polilor sai de catre campul magnetic care il inconjoara.

Rotorul poate fi prelucrat din bare de cupru sau de aluminiu, conectate la capete la doua inele metalice. Ansamblul rotorului seamana cu o cusca, motiv pentru care acestui tip de motor i se mai spune si motor-cusca de veverita.

Motoare sincrone

La motoarele prin inductie, rotorul se misca mai incet decat campul magnetic care il inconjoara. La motoarele sincrone, rotorul se misca in acelasi timp cu campul magnetic care il inconjoara. Un motor sincron simplu este constituit dintr-unul sau mai multi magneti permanenti, polii acestora fiind atrasi de polii opusi ai campului magnetic inconjurator, astfel incat se rotesc cu aceeasi viteza. La unele motoare, rotorul nu este un magnet permanent, ci un electromagnet, dar principiul de functionare este acelasi. Un alt tip de motor sincron foloseste flucturatiile de curent alternativ pentru a produce un camp magnetic care determina rotirea unei roti zimtate. Acesta este principiul de functionare a unor ceasuri electrice.

Majoritatea motoarelor electrice genereaza miscare circulara.

Unele au insa spirele stativului liniare, producand un camp magnetic liniar, care va atrage materiale conductoare. Acest tip de motor se numeste motor prin inductie liniara si este utilizat pentru a pune in miscare usi glisante, benzi pentru bandaje la aeroporturi, precum si la conducerea unor trenuri de mare viteza.

3. - MOTOARE CU BENZINA -

Motorul cu benzina a revolutionat transportul la inceputul a - nilor 1900. Pe sosele, vehiculele cu aburi si gaze au cedat locul celor cu benzina. In aer, pana la aparitia motorului cu reactie doar motoarele cu benzina asiguraau energia necesara zborului.

Motoarele cu benzina, asemenea motoarelor DIESEL si celor de rachete, sunt motoare cu ardere interna. Combustibilul arde in interiorul acestora pentru a asigura energia de miscare. La un altfel de motor, vaporii de benzina sunt amestecati cu aer si aprinsi de o scanteie. Amestecul de benzina si aer arde atat de repede incat explodeaza si gazele produse se dilata rapid. Aceasta dilatare impinge un piston printr-un cilindru, iar miscarea pistonului roteste un ax pentru producerea miscarii de rotatie. La motoarele mari actioneaza mai multe pistoane si mai multi cilindri in succesiune rapida, pentru a produce o forta de torsiune mai uniforma. La motoarele cu benzina rotative, care nu au cilindri, gazele actioneaza direct un rotor.

Motoare in doi timpi

Cel mai simplu motor cu benzina cu cilindri, folosit la unele masini mici si la multe motociclete, este motorul in doi timpi. Pentru fiecare piston ciclul de operare are doua faze. Intai pistonul urca in cilindru pentru a comprima un amestec de combustibil si aer in spatiul de deasupra sa. In acelasi timp, o noua incarcatura de amestec este aspirata pe sub piston. O scanteie produsa de o tensiune inalta, aprinde amestecul comprimat, si gazele care explodeaza imping pistonul in josul cilindrului. Noul amestec impinge gazele arse in afara printr-un canal de evacuare, si el insusi comprimat cand pistonul

urca din nou.

Cand se afla sus, pistonul blocheaza canalul de evacuare, astfel gazele dilatate nu pot iesi. Acest canal se deschide cand pistonul ajunge jos. Pozitia pistonului controleaza, de asemenea, canalul de admitere a amestecului de combustibil si aer si canal deversor.

Miscarea de sus - jos a pistonului roteste un ax numit arbore cotit cu manivela. De arborele cotit este asezat un volant greu, care continua sa se roteasca dupa ce pistonul a ajuns in pozitia cea mai joasa. Astfel, volantul transforma exploziile de energie provocate de coborarea pistonului, intr-o miscare continua relativ uniforma, si impinge pistonul inapoi in sensul cilindrului in a doua parte a fiecarui ciclu.

Motoarele in doi timpi sunt relativ ieftine, dar sunt ineficiente in transformarea combustibilului in energie de miscare. Din acest motiv, majoritatea motoarelor mai mari functioneaza pe ciclul mai eficient in patru timpi.

Motoare in patru timpi

La un motor in patru timpi exista patru faze in operarea fiecarui piston. La prima miscare in jos, numita cursa de admisiune, amestecul de combustibil si aer este aspirat deasupra pistonului. Apoi pistonul se misca in sus, comprimand amestecul, aceasta a doua faza fiind numita timpe de compresiune. Amestecul comprimat explodeaza datorita unei scantei, impingand pistonul in jos in cea de-a treia faza, numita cursa utila sau activa. Apoi pistonul urca din nou, de data aceasta expulzand gazele arse. Dupa aceasta a patra faza, numita timpe de evacuare, procesul se repeta.

Desi motorul in patru timpi este mai eficient decat cel in doi timpi, doar in jur de a treia parte din energia combustibilului este transformata in energie utila de miscare. Restul se pierde. Problema principala se datoreaza miscarii oscilante (de `du-te-vino`) a pistoanelor. Fiecare piston, osciland de mai multe mii de ori pe minut, consuma o parte din energia asigurata de combustibil.