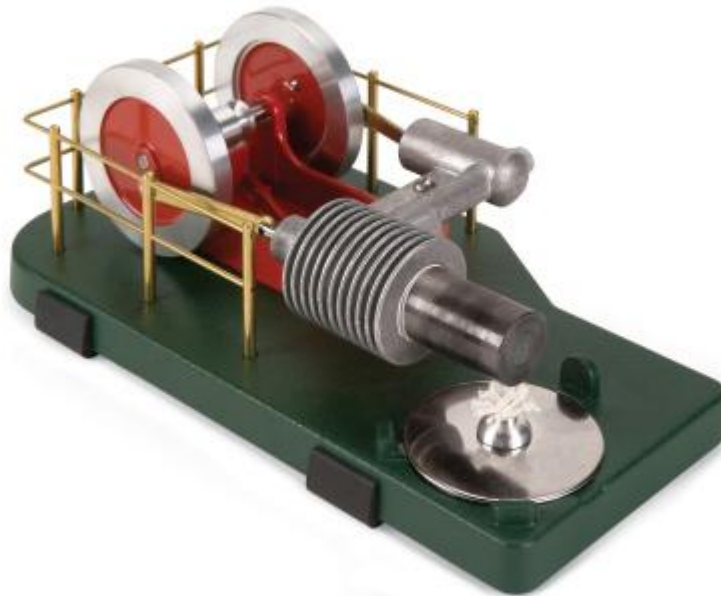


Stirling-motor

Látványos, beépített borszeszégővel rendelkező Stirling motor. Piros lendkerekekkel és vázzal, zöld alaplemeze szerelve, teljes mértékben fémből készült szerkezet csendben forog 1000 rpm-et. A motor bemutatja a Stirling körfolyamatot és a klasszikus hőerőgép működését. Forgási sebesség: 1000 rpm



A Stirling-motor vagy más néven hőlégmotor, külső hőbevezetésű hőerőgép, általában dugattyús-forgattyús mechanizmussal készül. A belsőégésű motorokkal szemben a Stirling-motor hőforrása nem a hengerben eléggő fűtőanyag, mint az Otto- és Diesel-motoroknál vagy a gázturbinában, hanem a motoron kívül van. A hőátadási folyamat lehetővé teszi, hogy az összes hőerőgép közül a legjobb hatásfokot nyújtsa: hatásfoka megközelítheti annak az ideális Carnot-körfolyamatnak a hatásfokát, mely az alkalmazott szerkezeti anyagoknál gyakorlatilag elérhető. (A termikus hatásfokot a hőmérséklet határolja le).

A motort Robert Stirling lelkész találta fel 1816-ban, aki az első gépeken lényeges újításokat dolgozott ki, az első szabadalmat adta be és később segített mérnök fivérének, James Stirlingnek a további fejlesztésben.

A feltalálók szándéka az volt, hogy olyan hőerőgépet dolgozzanak ki, amely biztonságosabb, mint a korabeli gőzgépek, melyek kazánjai gyakran robbantak fel a nagy gőznyomás és a nem megfelelő anyagok használata miatt.

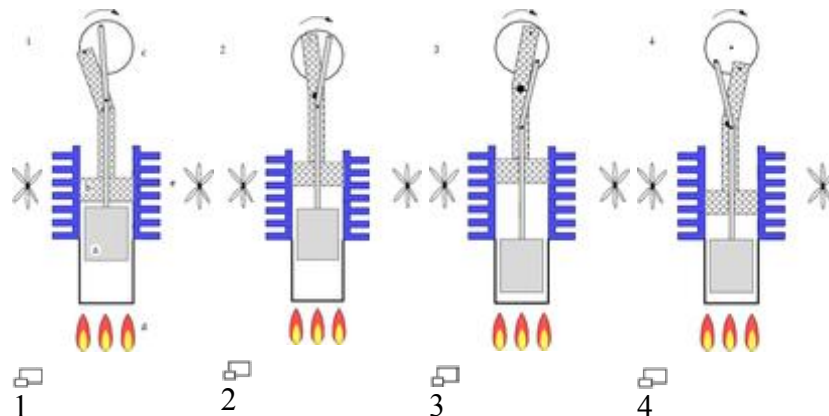
A Stirling motorban egy adott tömegű, a környezettől tömítésekkel elzárt gáz, általában levegő, hidrogén vagy hélium van. Ennek a gáznak az állapotjelzői (például nyomás, hőmérséklet, fajtérfogat) a gáztörvények szerint változnak. Amikor az adott térfogatú gázt melegítik, a nyomása megnő, és a dugattyú felületére hatva mechanikai munkát fog végezni a motor munkautemében. Amikor a gázt lehűtik, nyomása esik, ez azt jelenti, hogy kevesebb munkára van szükség a gáz összenyomására a következő ütemben, mint amit a munka ütemben szolgáltatott, így az energiamérleg nyereséges lesz, ez a motor tengelyén hasznos munkaként fog megjelenni. A gáz ciklikusan áramlik a fűtő és hűtő hőcserélők között.

A gáz nem távozik a munkaütem után, hanem állandóan a motorban marad. Nincs szükség szelepekre sem, mint más motoroknál.

A Stirling körfolyamat állandó térfogatú melegítési folyamatból, izotermikus tágulási folyamatból, állandó térfogatú hűtési folyamatból és izotermikus összehúzóási folyamatból áll. Elméletileg a Carnot körfolyamatnak a legjobb a hatásfoka, s a Stirling körfolyamat hatásfoka ezzel vetekszik. A Stirling körfolyamat megfordítható, reverzibilis, azaz külső erővel hajtva hűtőként is viselkedhet.

A Stirling motornál a gáz két, egymástól bizonyos távolságra lévő és különböző hőmérsékletű térben áramlik, s ez a hőmérsékletkülönbség nyomáskülönbséget hoz létre. Ez a két tér nagyon jól el van szigetelve a külső tértől, így nincs keveredés a külső tér levegőjével. A motor bárhol működhet, ahol hőmérsékletkülönbség van jelen, így a jövőben sok helyen lesz használható a Stirling motor.

Egyes Stirling-motorok külön dugattyút használnak a gáz áramoltatására a meleg és hideg kamrák között. Mások úgy kapcsolják össze a munkadugattyút a többhengeres motorokban, hogy megfelelően áramoltassák a gázt a különböző hőmérsékletű hengerek között. A gyakorlatban a Stirling-motorokban egy regeneratív alkatrészt, általában huzalok kötegét helyezik el a hideg és meleg hengerek közé. Ahogy a gáz áramlik a hideg és meleg kamrák között, hőt ad vagy kap a regenerátortól. Egyes konstrukciókban a visszaáramoltató dugattyú maga a regenerátor. A regenerátor javítja a motor hatásfokát. Az ideális Stirling-körfolyamat megegyezik a Carnot-körfolyamattal, vagyis az adott hőmérsékleti határok között a legnagyobb hatásfokot szolgáltatja. Termodinamikai hatásfoka nagyobb, mint a gőzgépé, sőt egyes korszerű belsőégésű Otto- vagy Diesel-motorokénál is.



A Stirling-motor egyik változatának vázlatát látható az ábrán. Az 1. ütemben az alsó terelődugattyú alatti térben a gáz felmelegszik, kitér és felfelé nyomja a munkadugattyút. Ez a munkaütem. A felső holtponthoz a terelődugattyú lefelé mozog el és átnyomja a gázt a hideg térbe, közben a munkadugattyú még felfelé mozog, így a hűtő henger térfogata nő. (2. ütem: átáramoltás) A 3. ütemben a hideg kamrában lévő gáz fokozatosan lehűl. Végül a hideg gázt a terelődugattyú átnyomja a meleg hengerbe (4. ütem) és a folyamat kezdődik előlről.