

### ...Siltuma dzinēji un mašīnas...

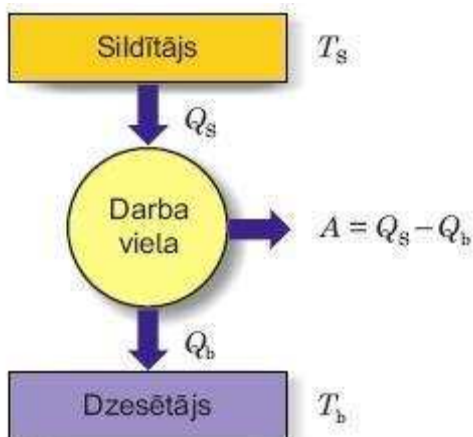
Par siltuma dzinēju sauc mašīnu, kurā enerģija, ko dod kurināmais sadegot, pārvēršas mehāniskajā enerģijā.

Siltuma mašīna ir iekārta, kas, saņemot siltuma daudzumu no sildītāja, daļu no tā pārvērš darbā un neizmanto siltuma daudzumu atdod dzesētājam. Siltuma mašīnas principu izmanto visos siltuma dzinējos.

Mūsdienās siltuma mašīnas izmanto gan visos lielajos elektroenerģiju ražojošajos kompleksos - termoelektrostacijās, koģenerācijas iekārtās, gan arī transportlīdzekļos, kas pārvietojas uz zemes, gaisā un ūdenī. Siltuma mašīnas ir kopējais nosaukums. Visas tās iedala gan pēc uzbūves, gan pēc tā, kā tām tiek pievadīts siltuma daudzums. Nozīmīgs siltuma mašīnu veids ir siltuma dzinēji. Visos siltuma dzinējos izmanto siltuma mašīnu darbības principu - saņemot no sildītāja siltuma daudzumu pēc iespējas augstākā temperatūrā, dzinējs cikliskā procesā pastrādā darbu un daudz zemākā temperatūrā mazāku siltuma daudzumu atdod dzesētājam. Siltuma dzinēji ir sarežģītas iekārtas.

#### Siltuma dzinēju darbība

Siltuma dzinēji iedalās: siltuma mašīnās, dzesēšanas iekārtās un siltuma sūkņos. Visām šīm iekārtām ir kopīga īpašība - šajās iekārtās vielas iekšējā enerģija tiek pārvērsta mehāniskajā enerģijā. Iekšējās enerģijas rezerves Zemes garozā un okeānos ir praktiski neizmēlamas, un izmantojot siltuma dzinējus, šo enerģiju ir iespējams pārvērst mehāniskajā enerģijā. Šī nozare ir ļoti perspektīva, jo nodrošina neizmēlamus resursus un domājams, ka nākotnē tai gaidāma liela izaugsme. Siltuma dzinējos enerģiju, kas izdalās sadegot kurināmajam saņem gāze vai tvaiks, kurš tiek dēvēts par siltuma dzinēja darba vielu, tālāk darba viela izplešas pārvietojot virzuli vai citus mehānismus un tiek veikts darbs. Tvaika turbīnās un tvaika mašīnās temperatūra tiek sasniegta tvaika katlā, bet iekšdedzes dzinējos tā tiek sasniegta sadegot tieši pašā dzinējā un mēs varam secināt, ka lai dzinējs varētu darboties, tam ir nepieciešamas trīs sastāvdaļas, darba viela (gāze vai tvaiks), sildītājs (enerģijas avots) un dzesētājs (parasti apkārtējā vide). Lai dzinējs pastrādātu darbu dzinēja virzuļu vai turbīnas lāpstiņu abās pusēs, jāpastāv spiedienu starpībai. Siltuma dzinējam ir diezgan sarežģīta darbība.



#### Siltuma dzinēju raksturošana

Siltuma dzinēju raksturošanai izmanto lietderības koeficientu ( $\eta$ ). Lietderības koeficients rāda, kāda attiecība pastāv starp to siltuma daudzumu, kas tiek pārvērsts mehāniskajā enerģijā, un to siltuma daudzumu, kas tiek saņemts no sildītāja. Siltuma dzinēja lietderības koeficients ir atkarīgs no, kur  $T_1$  – sildītāja absolūtā temperatūra,  $Q_1$  – siltuma daudzums, kuru darba viela saņem no sildītāja,  $T_2$  – dzesētāja absolūtā temperatūra,  $Q_2$  – siltuma

daudzums, kuru darba viela atdod apkārtējiem ķermeņiem. Par siltuma dzinēja lietderības koeficientu sauc dzinēja veiktā darba attiecību pret siltuma daudzumu, ko tas saņēmis no sildītāja. Siltuma dzinēju lietderības koeficients ir atkarīgs no sildītāja un dzesētāja temperatūru samērīguma. Lietderības koeficients var sasniegt maksimālo vērtību, ja siltuma dzinējā tiek novērsti siltuma zudumi, berzes, siltumvadīšanas un siltumstarošanas dēļ. Ja darba viela ir ideāla gāze, un ja siltuma dzinēja darbības cikls ietver izotermisku un adiabatisku ideālās gāzes izplešanos un saraušanos un, jo vairāk siltuma dzinēja lietderības koeficients tuvojas maksimālai vērtībai, jo siltuma dzinējs ir ekonomiskāks.

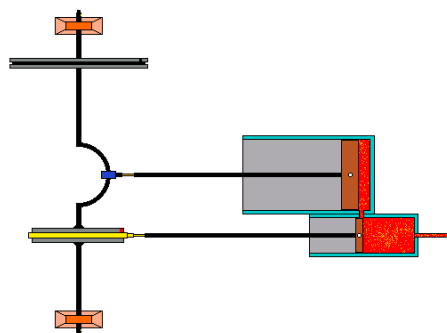
### Ekoloģiskās problēmas

Pastāv vairākas ekoloģiskās problēmas, kas saistītas ar siltuma dzinējiem. Mūsdienās šī nozare ir ļoti attīstīta un nav videi draudzīga nozare, jo tā ļoti piesārņo vidi. Siltuma dzinēji par dzesētāju izmanto atmosfēru, kurā pēc darba veikšanas nonāk izplūdes gāzes. Līdz ar to, rodas siltumnīcas efekts un daudzviet ozona slāņa caurumi, kuru veidošanos izraisa saldējamās iekārtas, kurās bieži vien tiek izmantots freons, un šīm iekārtām nolietojoties freons izplūst atmosfērā. Lai samazinātu atmosfēras piesārņotību, ko izraisa siltuma mašīnas tiek veikti vairāki pasākumi, piemēram, ievieš dažādas alternatīvas, kas ir mazāk kaitīgas dabai un spēj aizstāt siltuma dzinējus, kā arī vairāk seko līdzi dzinēju tehniskajam stāvoklim, lai no tiem neizplūstu pārāk daudz nevēlamas izplūdes gāzes.

$$\eta = \frac{A}{Q_s} \quad \eta = \frac{Q_s - Q_b}{Q_s}, \text{ kur}$$

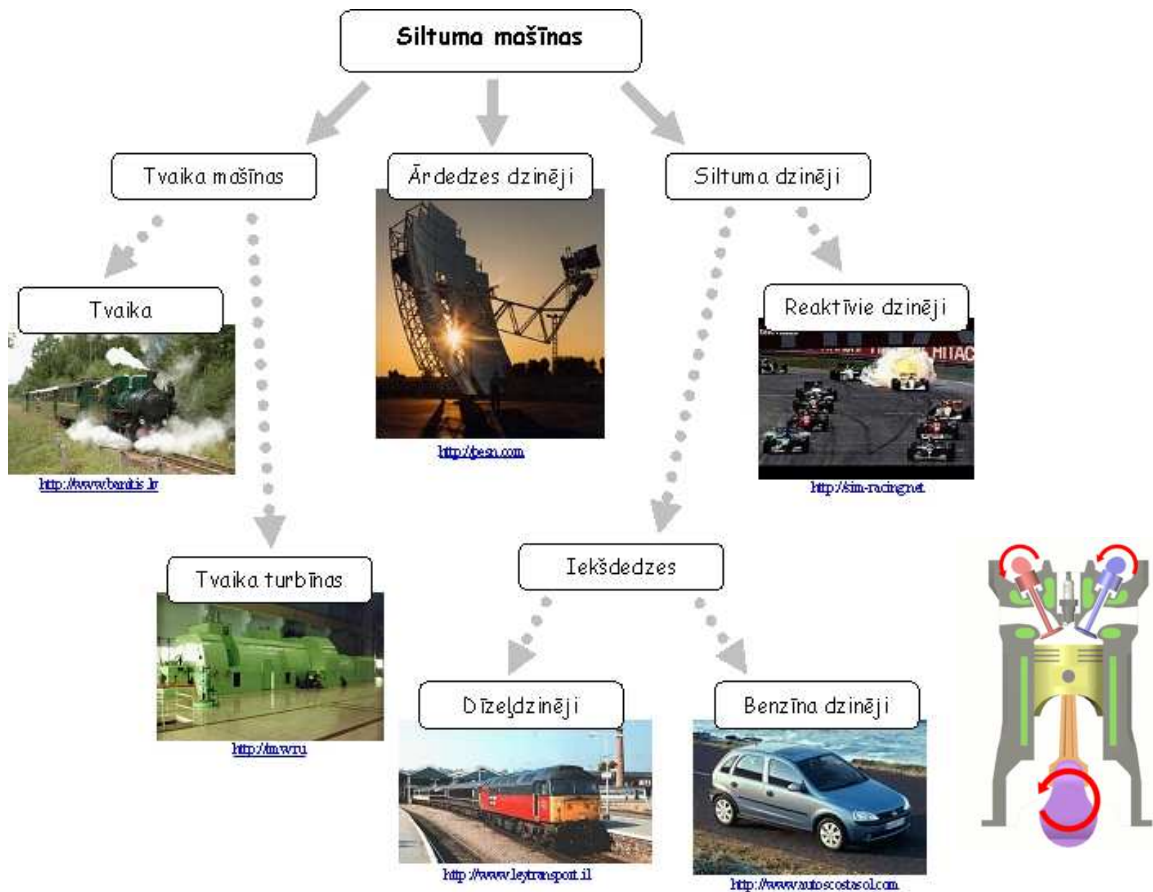
$Q_b$  – dzesētājam atdotais siltuma daudzums. Maksimālā vērtība, uz kuru var tiekties lietderības

koeficients, ir:  $\eta_{\max} = \frac{T_s - T_b}{T_s}$ , kur  $T_s$  – sildītāja temperatūra,  $T_b$  – dzesētāja temperatūra.



Sildot ūdeni katlā, rodas tā tvaiki. Tvaika spiediens katlā pamazām pieaug. Tas nozīmē, ka molekulas arvien stiprāk triecas pret visām virsmām. Tā kā virzulis izrāda visvājāko pretestību, tvaiks to dzen uz augšu. Atliek izdomāt, kā izlaist uz īsu brīdi tvaikus no katla. Tad virzulis pats ar savu smagumu noslīdēs uz leju un karstie tvaiki atkal varēs to stumt uz augšu. Cilvēki ir izdomājuši ļoti daudzus paņēmienus, kā izlaist tvaiku un atgriezt virzuli sākuma stāvoklī.

*Att.* Tvaiki (sarkanā krāsā) pastumj mazo apakšējo virzuli un ieiet lielajā cilindrā un aizstumj lielo virzuli, kas griež vārpstu. Spara rats savienots ar mazo cilindru un aizstumj mazo virzuli tiktāl, ka tvaiki no lielākā iznāk ārā un spara rats viegli aizstumj arī lielo virzuli. Tad sāk ieplūst tvaiki mazajā virzulī un darba process sākas no jauna.



## Iekšdedzes dzinējs

Iekšdedzes dzinējos notiek siltuma enerģijas pārvēršanas process mehāniskajā enerģijā. Šis process notiek iekšpus cilindriem. Dzinējs sastāv no šādiem pamata mehānismiem:

- Kloķa-klanča mehānisma, taisnvirziena kustības pārvarēšanai griešanās kustībā. Šajā mehānismā ietilpst; virzulis ar gredzeniem, klanis, virzuļa pirksts, kloķa vārpsta, spara rats, cilindrs un karteris.
- Gāzu sadales mehānisma, gāzu maisījuma pievadīšanai cilindriem un sadegšanas gāzu izvadīšanai no cilindra. Šis mehānisms sastāv no vārstiem, bīdītājiem, atsperēm, sadales vārpstas, sadales zobratiem. Dzinēju darbību nodrošina vairākas ierīces, kuras izveido eļļošanas sistēmu, degvielas piegādes sistēmu un aizdedzināšanās sistēmu.

Ceļu ko virzulis noiet no visaugstākā līdz viszemākajam stāvoklim, sauc par virzuļa gājienu. Virzuļa galējos stāvokļus sauc par sastinguma stāvokļiem - augšējo un apakšējo. Cilindra telpu starp augšējo un apakšējo sastinguma stāvokli sauc par cilindra darba tilpumu. Lai dzinējs darbotos, nepieciešams dzinēja cilindrā ievadīt gāzes maisījumu, to saspiest, aizdedzināt un atbrīvot cilindru no sadegšanas produktiem. Procesus, kas atkārtojas noteiktā



kārtībā, visus kopā sauc par darba ciklu. Darba cikla daļu, kas norisinās vienā gājienā, sauc par taktu.

Atkarībā no tā, ar cik kloķa vārpstas apgriezieniem noslēdzas pilns darba cikls, dzinējus iedala divtaktu un četraktu dzinējos.

### **Reaktīvais dzinējs**

Reaktīvais dzinējs - dzinējs, kurš rada vilci ar reaktīvo spēku. Reaktīvais spēks rodas saskaņā ar Ņūtona trešo likumu, darba ķermenim jeb darba vielai (parasti sadegšanas produktiem un gaisam) lielā ātrumā izplūstot pa dzinēja sprauslu un grūžot dzinēju pretējā virzienā. Visbiežāk darba vielai ātrums tiek piešķirts, to strauji sakarsējot. Ir divi galvenie šādu dzinēju veidi:

- raķešu dzinēji (reaktīvie dzinēji, kuros gan darba viela, gan enerģijas avots atrodas pašā dzinējā);
- gaisa reaktīvie dzinēji, kuros degvielu sadedzina, izmantojot apkārtējo gaisu.

### **Tvaika mašīnas**

Tvaika dzinējs ir ārdedzes dzinējs, kas par darba vielu izmanto ūdens tvaiku. Tos iedala tvaika mašīnās (virzuļdzinēji) un tvaika turbīnās. Parasti ar jēdzienu tvaika dzinējs saprot tvaika mašīnu. Tvaika mašīna sastāv no tvaika katla (kuru kurina), cilindra ar virzuli un kloķvārpstu, un caurulēm, svirām un vārstiem, kas tvaiku no tvaika katla ievada cilindrā. Tā



kā kurināmā sadegšana notiek katla kurtuvē (ārpus tvaika mašīnas cilindra), to sauc par ārdedzes dzinēju. Tvaika katla kurināšanai ir iespējams lietot jebkādu degvielu, bet siltuma zudumi pārvadot tvaiku no katla uz cilindru un it īpaši, izlietoto tvaiku izlaižot atmosfērā, samazina lietderības koeficientu. Zemā lietderības koeficienta dēļ, tvaika mašīnas mūsdienās vairs tikpat kā nelieto.

Tvaika turbīnām (īpaši, ja izlietoto tvaiku lieto kaut kur citur) ir iespējams lielāks lietderības koeficients. Mūsdienās tvaika turbīnas saražo ~85% pasaules elektrības (tās lieto visās termoelektrostacijās un atomelektrostacijās).

<http://www.liis.lv/fizika/DD20/steam-engsm.jpg>

[http://www.dzm.lv/fiz/IT/F\\_11/default.aspx@tabid=3&id=240.html](http://www.dzm.lv/fiz/IT/F_11/default.aspx@tabid=3&id=240.html)

<http://www.livesteam.com/articles/semmm.html>