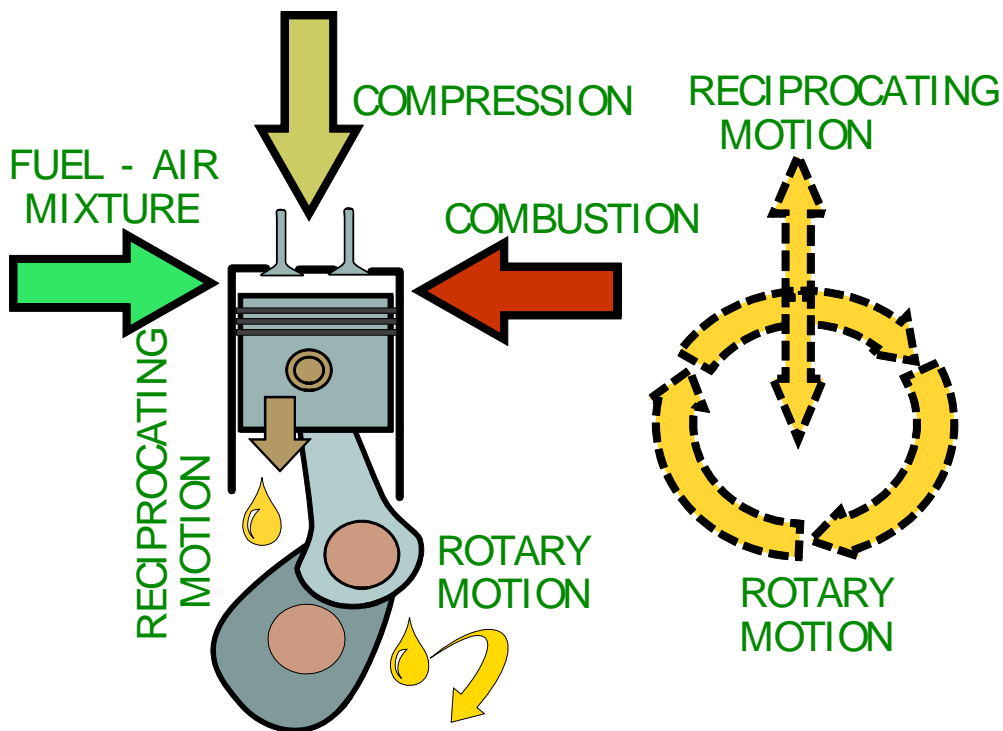


Eero Aula (Luonnos Draft)

ENGLANNILLA TEHOSTETTUA TYÖKONETEKNIIKKAA 1

WORK MACHINE TECHNICS POWERED BY ENGLISH 1

1 POLTTOMOOTTORIT COMBUSTION ENGINES



Sisältö - Contents

Eero Aula (Luonnos Draft).....	2
englannilla tehostettua työkonetekniikkaa 1	2
work machine technics powered by english 1	2
1 polttomoottorit combustion engines	2
Sisältö - Contents.....	2
1. Engines – How They Work Moottorit - Kuinka ne toimivat.....	5
WHAT IS AN "INTERNAL COMBUSTION" ENGINE ?.....	5

WHAT ELEMENTS ARE NEEDED FOR AN ENGINE?	5
Tekstin suomennos	6
Harjoitus Exercise	6
What Elements Are Needed For An Engine ?	6
SANASTOA	6
Sanastoharjoitus	7
SANAN SELITYSTÄ.....	7
KÄÄNNÖSHARJOITUS	8
2. Four Stroke Engines - How They Work nelitahtimoottoreiden toiminta	9
Intake Stroke.....	9
Compression Stroke.....	9
Power Stroke	10
Exhaust Stroke	10
SUOMENNOS.....	10
SANASTOA	11
Sanan selitystä	11
YHTEISTYÖKUMPPANIT	11
PARTNERS	11
3. air, Fuel and Combustion—Ilma, polttoaine ja palaminen.....	12
SUOMENNOS	13
SELITYKSIÄ	14
SANASTOA	14
SANAHARJOITUS.....	15
Harjoitus	15
4. Diesel Fuel Systems Dieselpolttoneste- järjestelmät.....	16
EXERCISE	16
The diesel fuel injection system must:	17
FUEL FILTERS	18
TOTTA VAI TARUA?.....	18
SUOMENNOS.....	18
SANAN SELITYSTÄ.....	19
SANASTOA	19
SANAHARJOITUS I	19
SANAHARJOITUS II	20
DIFFERENCES BETWEEN GASOLINE AND DIESEL ENGINES	20
COMPRESSION RATIOS	21
DESIGN OF ENGINE PARTS	21
GRADES AND TYPES OF FUEL.....	21
Translation Käännös/Suomennos	21
POLTTOAINEEN SYÖTTÖ JA SYTYTYS	21
PURISTUSSUHTEET	22
MOOTTORIN OSIEN RAKENNE	22
POLTTOAINEEN LAATULUOKKA JA TYYPPI	22
SANASTO	22
Sanan selitystä	23
Sanastoharjoitus	23
Sanastoharjoitus	23
5. Cooling Systems.....	25
Jäähdytysjärjestelmät.....	25
TYPES OF COOLING SYSTEM.....	25
Tekstin suomennos	26
TYPES OF COOLING SYSTEMS JÄÄHDYTYSJÄRJESTELMÄN TYYPIT	26
Sanojen selityksiä	27
SANASTOA	27
Sanastoharjoitus	27
Sanastoharjoitus	28

6. Lubrication Systems - Voitelujärjestelmät.....	29
SUOMENNOS.....	29
WORD EXERCISE	30
Sanastoharjoitus	31
KÄÄNNÖSHARJOITUS OIL FILTERS AND FILTRATION	31
LUBRICATING VALVES.....	32
7. Basic Engine	33
Perusmoottori.....	33
INTRODUCTION	33
The meaning of the story	33
Tarinan "meininki"	33
Explanations for the words Selityksiä sanoille.....	34
SANASTOA	34
SANASTOHARJOITUS	35
SANASTOHARJOITUS	36
Käännösharjoitus Kirjoita suomeksi OIL FILTERS AND FILTRATION	36

1. ENGINES – HOW THEY WORK MOOTTORIT - KUINKA NE TOIMIVAT

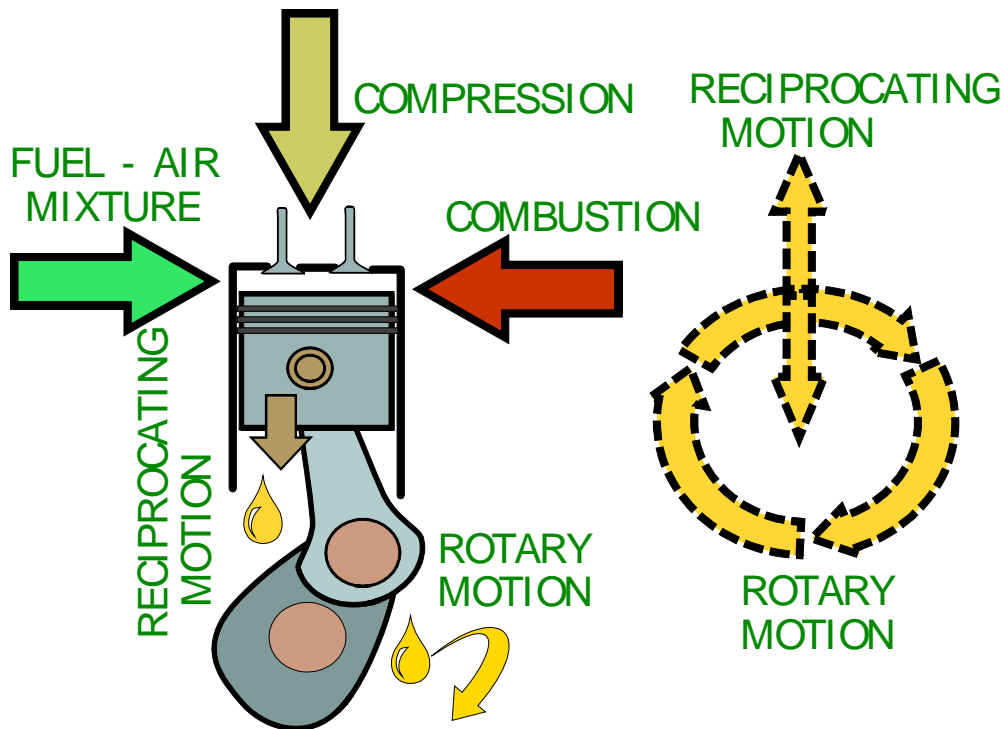


Fig. 1 - Basic Elements of An Engine

WHAT IS AN "INTERNAL COMBUSTION" ENGINE ?

Let's see what the term "internal combustion" means:

- Internal means "inside" or "enclosed"
- Combustion is the "act of burning"

Thus an internal combustion engine is one that burns fuel internally.

Basically this engine is a container in which we put fuel and air and start them burning.

The mixture expands rapidly while burning and pushes outward. This push can be used to move a part of the engine, and transmitted to drive the machine.

In summary, engine is a device which converts heat energy into mechanical energy to do work.

WHAT ELEMENTS ARE NEEDED FOR AN ENGINE?

These elements are needed to construct a simple engine:

- Air, Fuel and Combustion
- Reciprocating and Rotary Motion
- Compression of Fuel-Air Mixture
- Engine Cycles - Two - or Four - Stroke

Polttomoottoreista löytyy käytännön englanninkielellä viitisenkymmentä keskeistä ammattisanaa. Tässä jaksossa tekstiin liittyvä

polttomoottorin peruseriaatekuva ja siihen kytkeytyvä teksti kertovat polttomoottorin toiminnasta näillä termeillä

Tekstin suomennos

Combustion = poltto, palaminen, Compression = puristus, Fuel-Air Mixture = polttoaine-ilmaseos, Rotary and Reciprocating Motion = pyörivä ja edestakainen liike sekä cycles : two or four stroke = työkierto: kaksi tai nelitahtinen, ovat perusterminologiaa polttomoottorin toiminnalle.

What is an "Internal Combustion Engine"? Mikä on sisäpuolinen polttomoottori? Internal tarkoittaa sisäpuolista tai suljettua (enclosed). Combustion on palamistapahtuma, palaminen, polttaminen, hapetus. **Combustion Chamber** = palotila tai polttokammio. Näin polttomoottori on kone, joka polttaa **burn** polttoaineen sisällään.

Periaatteessa **basically** moottori on säiliö **container**, johon viemme polttoainetta ja ilmaa ja jossa sitten ryhdymme niitä polttamaan.

Palava seos paisuu **expand** nopeasti ja puskeutuu ulospäin. Tätä "puskua", työntöä voidaan käyttää liikuttamaan moottorin osia ja sieltä käyttämään konetta. Lyhyesti sanottuna moottori on laite, joka muuttaa lämpöenergian mekaaniseksi tekemään työtä. **In summary, an engine is a device which converts heat energy into mechanical energy to do work.**

What elements are needed for an engine? Mitä elementtejä moottoriin tarvitaan? Yksinkertaisen moottorin konstruointiin tarvitaan seuraavat elementit:

- Air, Fuel and Combustion - **ilma polttoaine ja palaminen**
- Reciprocating and rotary motion - **edestakainen ja pyörivä liike**

- Compression of Fuel-Air Mixture - **polttoaineilmaseoksen puristaminen**
- Engine Cycles-Two-or Four stroke - **moottorin työkierto-kaksi tai nelitahtinen**

Air, Fuel and Combustion - Ilma, polttoaine ja palaminen; Kolme peruselementtiä tarvitaan lämpöenergian tuottamiseksi moottoris- sa. Ne ovat ilma, polttoaine ja palaminen.

Harjoitus Exercise

Lisää puuttuvat sanat

Thus an internal combustion _____ is one that burns fuel internally.

Basically this engine is a container in which we put _____ and air and start them burning.

The mixture expands _____ while burning and pushes outward. This push can be used to move a part of the engine, and transmitted to drive the machine.

In summary, engine is a _____ which _____ heat energy into mechanical energy to do work.

What Elements Are Needed For An Engine ?

These elements are needed to construct a simple engine:

- Air _____ and Combustion
- Reciprocating and _____ Motion
- _____ of Fuel-Air Mixture
- Engine Cycles-Two-or _____ Stroke

Key words: fuel, four, rotary, rapidly, device, engine, outward, convert, compression.

Rights to translate this materials courtesy of Deere & Company, Moline IL, U.S.A (EA)

SANASTOA

expand
push

laajeta paisua
työntää

move	siirtää liikuttaa
drive	käyttää ajaa
produce	tuottaa
summary	tiivistelmä
energy	energia
fuel	polttoaine
mixture	seos
reciprocating	edestakainen
rotary	pyörivä
stroke	isku tahti
internal	sisäpuolinen
inside	sisäpuoli
act	akti toiminta
container	astia säiliö
rapidly	nopeasti
outward	ulospäin
transmit	siirtää
construct	rakentaa
heat energy	lämpöenergia
convert	muuttaa
mechanical	mekaaninen

Sanastoharjoitus

Kirjoita suomenkielisille englannin vastaavat

akti toiminta	.....
astia säiliö	.....
edestakainen	.....
energia	.....
ilma	.....
isku tahti	.....
käyttää ajaa	.....
laajeta paisua	.....
lämpöenergia	.....
liike	.....
.....
mekaaninen	.....
moottori kone	.....
muuttaa	.....
nopeasti	.....
palaminen poltto	.....
peruselementti	.....
polttaa palaa	.....
polttoaine	.....
pyörivä.....	.....
rakentaa	.....
.....
seos	.....
siirtää	.....
siirtää liikuttaa	.....
sisäpuoli	.....

sisäpuolinen	.....
suljettu	.....
syke tahti työkierto	.....
tarkoittaa merkitä	.....
tiivistelmä	.....
tuottaa	.....
.....
työntää	.....
ulospäin	.....

SANAN SELITYSTÄ

Convert - sana ja sen tekijämuoto **Converter** esiintyvät tekniikassa usein. **Convert** = muuttaa, muuntaa, siirtyä, jalostaa esim. paperia, kartonkia, puuta, terästä jne. **Converter** = muuntajakone, konvertteri teräksen jalostuksessa. Hyötyajoneuvoissa ja työkoineissa yleisesti käytetty hydrodynaaminen momentin muunnin on **Torque Converter**. **Torque** = vääntömomentti.

Yleisestihän momentinmuunnin voi olla mikä tahansa vaihteisto tai välitys, missä pyörimisnopeutta ja vääntömomenttia voidaan muuttaa. Periaatteessa se voi olla mekaaninen, hydraulinen, sähköinen, pneumaattinen jne, kunhan siinä vain muutetaan vääntömomenttia ja nopeutta. **Converter is an apparatus that changes the direction of electric current**, laite, joka vaihtaa sähkövirran suuntaa.

Compress = tiivistää, puristaa kokoon. Suomenkielessä ilmapumpuista käytetty nimitys **kompressori tulee Compressor** puristin sanasta. Puristusuhde on **Compression ratio**. **Ratio** on matemaattinen ym. suhde, suhteellinen osuus, a:n suhde b:hen, tekniikassa vaihtosuhde ja välitys.

Combustion is the act of catching fire and burning, petrol is highly combustible. **Combustion** tarkoittaa palamistapah-tumaa polttamista, palamista, bensiini on herkästi syttyvää/palavaa/tulenarkaa.

Cycle is a number of related events happening in a regularly repeated order; numeroilla määritelty säännöllisesti toistuva

tapahtumajärjestys, **bicycle**; polkupyörä, kahdella jalalla säännöllisesti toistuva polkemiskierto, **four stroke cycle engine**; nelitahtinen työkierto, nelitahtimoottori.

Expand - käsitteenä kaasujen palaessa sylinterissä tarkoittaa laajenemista ja paisumista. Yleisesti sillä ymmärretään myös levittämistä, avaamista, kehittämistä, lyhentämättä kirjoittamista, avartamista paisuttamista sekä laajaperäistä ja yksityiskohtaista asioiden käsittelemistä. **To grow larger; gas expands when it is heated**, kasvaa suuremmaksi; kaasu laajenee, kun sitä kuumennetaan.

KÄÄNNÖSHARJOITUS

Käännä suomeksi

1.The engine uses two forms of motion to transmit energy:

- Reciprocating Motion - up - and - down or back - and - forth motion
- Rotary motion - circular motion around point

The engine converts reciprocating motion in to rotary motion.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

form muoto, motion liike, use käyttää, around ympäri

2.Four basic parts are needed to make the engine work on this way:

- Cylinder
- Piston
- Connecting rod

- Crankshaft

The piston and cylinder are mated parts, fitted closely so that piston easily glides in the cylinder but with little clearance at the sides.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

mate yhdistää, fit sovittaa, glide liukua, clearance välys

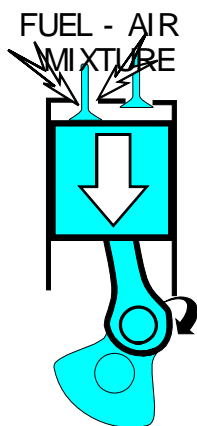
3.The connecting rod is the link which transmits the motion of the piston to the crankshaft.

The motion is basically the same as when you pedal a bicycle. Your leg is like the connecting rod while the pedal crank and sprocket are like the crankshaft.

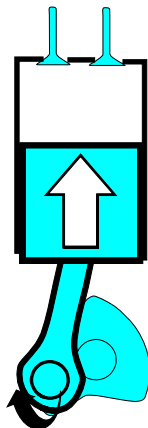
.....
.....
.....
.....
.....
.....

pedal polkea, sprocket ketjupyörä, leg jalka, crank kampi, veivi.

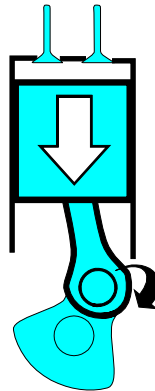
2. FOUR STROKE ENGINES - HOW THEY WORK NELITAHTIMOOTTOREIDEN TOIMINTA



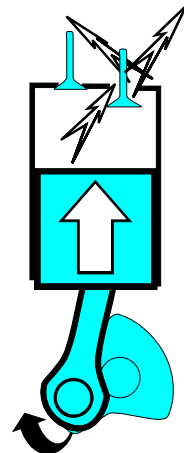
INTAKE
Fuel-air mixture is drawn into cylinder from **carburettor** through open intake valve by down stroke of piston.



COMPRESSION
Mixture is compressed by up-stroke of piston. Both **in-take** and exhaust valves are closed.



POWER
Compressed mixture is ignited by **spark plug** and expanding gases force piston to bottom of cylinder. Valves remain closed.



EXHAUST
Piston on up-stroke forces burned gases from **cylinder** through open exhaust valves.

In four stroke cycle engine, the same four operation occur—intake, compression, power and exhaust. However, **four strokes** of the piston—two up and two down—are needed to complete the cycle. As a result, the **crankshaft** will rotate two complete turns before one cycle is completed.

Intake Stroke

The intake stroke starts with the piston near the top and ends shortly after the bottom of its stroke. The intake valve is opened, **allowing** the cylinder as the piston moves

down to receive the fuel-air mixture. The valve is then closed, sealing the cylinder.

Compression Stroke

The compression stroke begins with the piston at bottom and rising up to compress the fuel-air mixture. Since the intake and **exhaust** valves are closed, there is no escape for the fuel-air and it is compressed to a fraction of its original volume.

Power Stroke

The power stroke begins when the piston almost **reaches** the top of its stroke and the fuel-air mixture is **ignited**. As the mixture burns and expands, it forces the piston down on its power stroke. The valves remain closed so that all the force is exerted on the piston.

Exhaust Stroke

The exhaust stroke begins when the **piston** nears the end of its power stroke. The exhaust valve is **opened** and the piston rises, pushing out the burned gases. When the piston reaches the top, the exhaust valve is closed and the piston is ready for a new four stroke cycle, intake, compression, **power** and exhaust.

As it completes the cycle, the crankshaft has gone all the way around twice.

Rights to translate this materials courtesy of Deere & Company, Moline IL, U.S.A (EA)

Nelitahtimoottorit - kuinka ne toimivat - on jakson otsikko - Four Stroke Engines - How they Work. Oheisessa kuvassa on esitetty nelitahtisen polttomoottorin työkierto - Four Stroke Cycle.

SUOMENNOS

INTAKE—sisäänotto, imutahti, polttoaineilmaseos vedetään—**is drawn in to cylinder** – sylinteriin kaasuttimelta läpi avoimen imuventtiilin, kun mäntä liikkuu alaspäin.

COMPRESSION—puristustahti, seos puristetaan - **mixture is compressed** - männän ylöspäin suuntautuvalla liikkeellä. Imu- ja pakuventtiili ovat kiinni.

POWER—työtahti, puristettu seos sytytetään - **is ignited by spark plug** - sytytystulpan avulla. Paisuvat kaasut - **expanding gases** - pakottavat mäntää sylinterin pohjaan - **forces piston to bottom**. Venttiilit pysyvät kiinni.

EXHAUST—poistotahti, männän liike ylöspäin pakottaa palaneet kaasut sylinteristä

avoimen poistovennttiin läpi - **through open exhaust valve**.

FOUR STROKE CYCLE ENGINE - Nelitahtimoottorin työkierto, nelitahtimoottorissa on neljä toimintoa järjestyksessä imu-puristus-työ-poisto. Yhteen täydelliseen työkiertoon tarvitaan neljä männän iskua- kaksi ylös ja kaksi alas. Tuloksena - **as a result** - kampiakseli pyörii työkierron aikana kahdesti ympäri - **the crankshaft will rotate two complete turns before one cycle is completed**.

INTAKE STROKE - Imutahti alkaa läheltä männän yläkuolokohtaa - **starts with the piston near the top and ends shortly after the bottom its stroke** - ja päättyy vähän jälkeen alakuolokohdan. Imuventtiili on auki ja se sallii sylinterin täyttyä polttoaine-ilmaseoksella. Lopussa imuventtiili sulkeutuu ja tiivistää sylinterin - **the valve is then closed sealing the cylinder**

COMPRESSION STROKE-Puristustahti alkaa männän alakuolokohdasta.

Mäntä nousee ylös ja puristaa polttoaineilmaseoksen kokoon. Molemmat venttiilit ovat puristustahdin ajan kiinni ja seos puristuu murto-osaan alkuperäisestä tilavuudesta.

EXHAUST STROKE—poistotahti alkaa, kun mäntä lähestyy yläkuolokohtaa työtahdin lopulla - **when the piston nears the end of its power stroke** -. Poistovennttiili avautuu, mäntä nousee ylös ja puskee ulos palaneet kaasut. Kun mäntä saavuttaa yläkuolokohdan, poistovennttiili sulkeutuu ja mäntä aloittaa uuden nelitahtisen työkierron. Se jatkuu jälleen järjestyksessä imu-puristus-työpoisto.

Täydelliseen nelitahtiseen työkiertoon tarvitaan kaksi kampiakselin kokonaista kierrosta - **as it completes the cycle, the crankshaft has gone all the way around twice**.

SANASTOA

intake	imu sisäänotto
air-mixture	ilmaseos
carburettor	kaasutin
open	avoin
down	alas
piston	mäntä
compressed	puristettu
both	molemmat
power	teho työtahti
spark plug	sytytystulppa
gas	kaasu
bottom	pohja
closed	suljettu
burned gases	palaneet kaasut
occur	tapahtua
result	tulos
shaft	akseli
rotate	pyöriä
top	huippu
receive	vastaanottaa
rising up	nousta ylös
fraction	murto-osa
volumetilavuus	
exert	käyttää ponnistaa
rise	nousta
fuel	polttoaine
drawn	vedetty imetty
through	läpi kautta
intake valve	imuventtili
stroke	isku
compression	puristus
up-stroke	isku ylöspäin
exhaust valve	pakoventtili
ignite	sytyttää
expanding	paisuva
force	voima, pakottaa
crankshaft	kampiakseli
remain	jäädä, olla jäljellä
cycle	kierto tahti
complete	täydellinen
complete	suorittaa loppuun
near	lähestyä
move down	liikkua alas

seal tiivistää
escapepakotie
originalalkuperäinen
reach saavutta tulla
begin alkaa
push[ing] out puskea ulos
around twice kahdesti ympäri

Sanan selitystä

"Onko mennyt käpy karpuraattoriin", kysytään ennenvanhaan, kun auto otti ja jätti tielle "värkki lakkas workkimasta". **Carburettor/carburettor** on polttomoottoreiden kaasutin. **Carburet** tarkoittaa karbuoimista, hiileen yhdistämistä, kaasuttamista. Jos ilmanpuhdistimen ohi pääsee kaasuttimeen kävyn kokoinen roska, siihen varmasti matkanteko loppuu.

Shaft on akseli, yleensä vääntömomenttia ja pyörimisliikettä välittävä. Se voi olla myös kara, tanko, kuilu, uunin piippu, kärryn aisa, vasaran ja kirveen varsi, valon säde ja salamalan valojuova.

Tekniikassa sen päämerkityksenä on akseli. Polttomoottoreissa on kaksi merkittävää tehoa välittävää akselia - **camshaft ja crankshaft** - nokka-akseli ja kampiakseli. **Cam** on nokka, nostovarsi ja epäkesko ja **Crank** on kampi, veivi, käynnistinkampi, kammeta, vääntää ja vääntää käyntiin.

Cranking on käynnistää kammella. **Starter** on yleisenglannissa käynnistin, startti. Amerikan englannissa käynnistinmoottorista käytetään usein **Cranking motor-** nimitystä.

Ennenhän autot ja moottorit käynnistettiin kammella veivaamalla - **by cranking-**.

YHTEISTYÖKUMPPANIT

PARTNERS

3. AIR, FUEL AND COMBUSTION—ILMA, POLTTOAINE JA PALAMINEN

Air is needed to combine with fuel and give it oxygen for fast burning. Air also has two other properties that affect the engine.

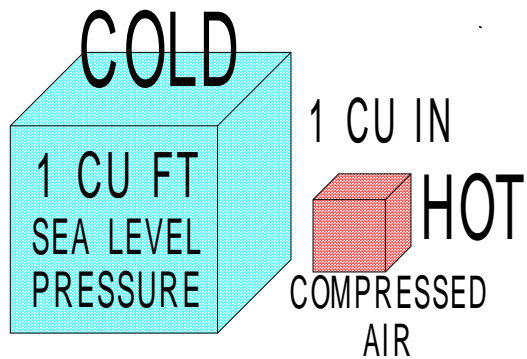


Fig. — Air can be compressed—air heats when compressed

1. Air will compress; one cubic foot of air can be packed in to one cubic inch or less.
2. Air heats when it is compressed. The molecules of air rub against each other and produce heat.

FUEL must mix readily with air and ignite easily. The three we will cover are gasoline, LP-gas and diesel fuel.

These fuels ignite easily and are readily bro-

ken down or vaporized.

Why do we want to vaporize the fuel? To help each particle of fuel contact enough air to burn fully.

COMBUSTION is the actual igniting and burning of the fuel-air mixture. It is the oxygen in the air that combines with the fuel for combustion.

What is important here is how fast the fuel burns, for this force must be “explosive” to get full power from the engine.

If a container of gasoline is ignited in calm outside air, it burns rather lazily (Fig. Down). This is because the air contacts only the surface of the fuel. To make the fuel burn faster, two things can be done: 1) Heat up the fuel and 2) Vaporize the fuel.

However, too powerful explosion would destroy an engine, since combustion takes place in a closed container.

We can control the rate of burning by 1) how far we compress the air (and so heat it up. 2) how much fuel we use and 3) how volatile it is.



FIG. VAPORIZED FUEL BURNS FASTER

Ilmaa, polttoainetta ja palamista tarvitaan, jotta polttomoottorit kävisivät.

Palaminen on palavan aineen yhtymistä happeen. Polttomoottoreiksi nimitämme autoissa ja työkoneissa yleisesti käytettäviä diesel- ja ottomoottoreita—COMBUSTION ENGINES—.

Polttomoottoreita ovat myös lentokoneissa käytettävät suihkumoottorit ja avaruusrakettien moottorit, yleensäkin koneet, joissa muutetaan energiamuotoa polttamalla lämpöenergiaa sisältävää polttoainetta. Niissä muutetaan lämpöenergiaa mekaaniseksi työksi. Polttamalla palavaa polttoainetta polttomoottoreissa saadaan aikaan voimaa ja liikettä.

Tämänkertainen jaksomme käsittelee viereisen kuvan ja siinä esiintyvän tekstin mukaan polttomoottorin perustoimintaan liittyviä perusilmiöitä.

SUOMENNOS

Three basic elements are needed to produce heat energy in the engine:

Air—ilma

Fuel—polttoaine

Combustion—palaminen

Air is needed to combine with fuel and give it oxygen for fast burning—ilmaa tarvitaan muodostamaan palava seos polttoaineen kanssa ja antamaan sisältämänsä happi nopeaan palamiseen. Ilmalla on myös kaksi muuta ominaisuutta, jotka vaikuttavat moottorin toimintaan:

1. Air will compress—Ilma puristuu kokoon; yksi kuutiojalka ilmaa voidaan pake-toida kokoonpuristamalla yhdeksi kuutio-tuumaksi tai vieläkin pienemmäksi. Yksi kuutiojalka on vieläkin amerikkalaisten mittayk-sikkö ja se sisältää noin 28 litraa.

Mäntäpolttomoottoreissa sylinteriin tuotettu ilma tai polttoneste-ilmaseos puristetaan

puristustahdin aikana 10. - 20.osaan alkupe-räisestä tilavuudesta. Puristussuhde ko.moottorissa osoittaa lukuna monenteenko osaan täytös siinä moottorissa puristetaan.

Air heats when it is compressed—ilma kuumenee, kun se puristetaan kokoon. **The molecules rub against each other and produce heat—** molekyylit hankaavat toisi-aan vastaan ja kehittävät lämpöä.

FUEL must mix readily with air and ignite easily—polttaineen täytyy sekoittua vaivat-ta ilmaan ja syttyä helposti. Kolme palavaa ainetta, jotka kattavat nämä ominaisuudet, ovat bensiini, dieselöljy ja nestekaasu—**the three we will cover are gasoline, LP-gas and diesel fuel.**

Nämä polttoaineet syttyvät helposti sekä myös sumuuntuvat ja höyrystyvät vaivatta—**these fuels ignite easily and are readily broken down or vaporized.**

Miksi me sitten höyrystäisimme polttoainetta ? **To help each particle of fuel contact enough air to burn fully—** auttaaksemme jokaista polttoainepisaraa riittävään koske-tukseen täydelliseen palamiseen tarvittavan ilman kanssa.

COMBUSTION is the actual igniting and burning of the fuel-air mixture—poltto on palavan aineen—polttoaine-ilmaseoksen—syttymistä ja palamista. Se on palavan aineen yhtymistä happeen polttamista varten—**it is the oxygen in the air that combines with the fuel for combustion.**

Tärkeää on, kuinka nopeasti palaminen tapahtuu—**what is important is how fast the fuel burns, for this force must be EXPLOSIVE to get full power from the engine—**tätä varten palamisvoiman tulee olla RÄJÄHTÄVÄÄ saadaksemme täyden tehon moottorilta.

Jos polttoainesäiliö sytytetään tyynessä ulkoilmassa, se palaa varsin rauhallisesti. Tämä johtuu siitä, että palava polttoaine saa

ilmaan kosketuksen vain polttoaineen lepäävältä pinnalta.—**this is because the air contacts only the surface of the fuel.** Jotta polttoaine saataisiin palamaan nopeammin, voidaan tehdä kaksi asiaa :

1. Heat up the fuel—kuumentaa polttoaine

2. Vaporize the fuel—höyrystää polttoaine
Kuitenkin liian tehokas räjähdys voisi tuhota moottorin, kun palaminen tapahtuu suljetussa tilassa—however, too powerful explosion would destroy the engine, since combustion takes place in a closed container.

Voimme säädellä palamisnopeutta—we can control the rate of burning by

1. how far we compress the air—kuinka paljon me puristamme ilmaa

2. how much fuel we use—paljonko polttoainetta käytämme ja

3. how volatile it is—kuinka helposti haihtuvaa tai tulenarkaa se on

SELITYKSIÄ

Polttomoottorit käyttävät polttoaineenaan edellisen mukaan kolmea ainetta, bensiiniä, nestekaasua ja dieselöljyä. Kaikille näille on yhteistä, että ne syttyvät ja palavat täydellisesti hyvin rajoitetussa seossuhteessa ilmaan.

Bensiinin tunnemme erittäin tulenarkana, nopeasti palavana ja vaarallisena aineena. Palavana aineena se on ominaisuuksiltaan monta muuta ehkä huonostikin syttyvää ainetta turvallisempi. Se palaa vain, kun sillä on käytettävissä tarkkaan rajoitettu palavan aineen määrään suhteutettu määrä ilmaa käytettävissä.

Yksi kolmeentoista—1:13 on tässä palamisessa seossuhde, jolloin palaminen on polttomoottorissa parhaimmillaan. Jos yksi kilogramma bensiiniä saa palamiseen 13 kilogrammaa ilmaa, on sillä mahdollisuus lähes täydelliseen palamiseen. Yksi kuutiometri normaali-ilmanpaineista ilmaa on 1,29 kg eli seossuhde 1:13 on likimain sellainen, että yhdelle kg:lle bensiiniä annetaan 10 kuutiometriä ilmaa.

Jos suhde poikkeaa tästä suuntaan tai toiseen yli kahdella, ei palamista enää juuri tapahdu. Näissä seossuhteissa—alle 10 ja yli 16 bensiini ei enää olekaan tulenarkaa, se ei enää palakaan normaalioloissa.

Esimerkiksi asetyleeni bensiiniin verrattuna on paljon vaarallisempaa ainetta. Sen palamiseen kelpaava seossuhde on huomattavasti laajempi. Käytännön elämässä tunnetaan monta tuhoisaa asetyleeni-hitsauskaasun aiheuttamaa räjähdystä. Bensiinistä vastaavia räjähdyksiä on harvemmin, vaikka usein lentokoneesta valuu noronaan tulenarkaa lentobensiiniä ja samaan aikaan käyvän moottorin pakoputkesta lyövät tulenlieskat ketunhännän kokoisina. Palavan aineen seossuhde ilman kanssa ei ole palamiseen kelpavaa eikä tulimyrskyä pääse syntymään.

SANASTOA

basic element	peruselementti
combustion	poltto, palaminen
produce	tuottaa
heat energy	lämpöenergia
in the engine	moottorissa
combine	yhdistyä
with fuel	polttoaineen kanssa
oxygen	happi
affect	vaikuttaa
property	ominaisuus
compress	puristua kokoon
cubic foot	kuutiojalka
cubic inch	kuutiotuuma
less	vähemmän
air heats	ilma kuumenee
molecule	molekyyli
rub	hangata
against each other	toisiaan vastaan
produce	tuottaa
must mix	täytyy sekoittaa
readily	vaivatta, helposti
with air	ilman kanssa
ignite	syttyä
cover	kattaa, peittää
LP-gas	nestekaasu
gasoline	bensiini am.
are broken down	sumuuntuvia
vaporize	höyrystyä
particle	osanen

burn fully	palaa täydellisesti
igniting	syttyminen
actual	tosiallinen
mixture	seos
explosive	räjähtävä
container	säiliö
calm	rauhallinen
lazily	laiskasti
surface	pinta
faster	nopeammin
two things	kaksi asiaa
can be done	voidaan tehdä
destroy	tuhota
would destroy	voisi tuhota
take place	tapahtua
closed container	suljettu säiliö
control	säädellä
rate of burning	palamisnopeus
volatile	haihtuva

SANA HARJOITUS

Kirjoita suomenkielellä

actual	.....
affect	.....
against each other	.....
air heats	.....
are broken down	.....
basic element	.....
burn fully	.....
calm	.....
can be done	.....
closed container	.....
combine	.....
combustion	.....
compress	.....
container	.....
control	.....
cover	.....
cubic foot	.....
cubic inch	.....
destroy	.....
explosive	.....
faster	.....
gasoline	.....
heat energy	.....
ignite	.....
igniting	.....
in the engine	.....
lazily	.....

less	.....
LP-gas	.....
mixture	.....
molecule	.....
must mix	.....
oxygen	.....
particle	.....
produce	.....
property	.....
rate of burning	.....
surface	.....
vaporize	.....
would destroy	.....
volatile	.....

Harjoitus

Käännä ja lisää puuttuvat sanat

Air is needed to _____ with fuel and give it oxygen for fast burning. Air also has two other _____ that affect the engine.

1. Air will compress; one cubic foot of air can be packed in to one cubic inch or less.

2. Air heats when it is _____. The molecules of air rub against each other and produce heat.

FUEL must mix readily with air and _____ easily. The three we will cover are gasoline, LP-gas and diesel fuel.

Here fuels ignite easily and are readily broken down or vaporized. Why do we want to _____ the fuel? To help each particle of fuel contact enough air to burn fully.

COMBUSTION is the actual igniting and burning of the fuel-air mixture. It is the _____ in the air that combines with the fuel for combustion.

What is important here is how fast the fuel burns, for this force must be explosive to get full power from the engine.

If a container of gasoline is ignited in calm outside air, it burns rather lazily (Fig. 4). This is because the air contacts only the surface of the fuel. To make the fuel burn faster, two

things can be done: 1) Heat up the fuel and 2) Vaporize the fuel.

However, too powerful _____ would destroy an engine, since _____ take place in a closed container.

Key words: combine, ignite, properties, contact, vaporize, oxygen, combustion,

4. DIESEL FUEL SYSTEMS DIESELPOLTTONESTE- JÄRJESTELMÄT

In the diesel fuel system fuel is sprayed directly into the engine combustion chamber where it mixes with hot compressed air and ignites. No electrical spark is used to ignite the mixture (as in gasoline engines).

Instead of carburetor, a fuel injection pump and spray nozzles are used.

The major parts of the diesel system are:

Fuel Tank—stores fuel

Fuel Pump—moves fuel to the injection pump

Injection Pump—times, measures and delivers fuel under pressure

Injection Nozzles—atomize and spray fuel into cylinders

Fig. Below shows these major parts of the diesel system.

In operation, the fuel pump moves fuel from the tank and pushes it through the filters.

Clean fuel free of water is very vital to the precision parts of the diesel injection system. Extra filters are often used to assure clean fuel, but buying clean fuel and storing it properly are also prime needs.

The fuel is then pushed on to the injection pump where it is metered, put under high pressure and delivered to each injection nozzle in turn.

The nozzles each serve one cylinder; they atomize the fuel and spray under controlled high pressure into the combustion chamber at the proper moment.

High pressure fuel is needed at each nozzle to get a fine spray of fuel. This assures good mixing of fuel with the compressed air for full combustion.

EXERCISE

Käännä ja lisää puuttuvat sanat

In the diesel fuel _____, fuel is sprayed directly into the engine combustion chamber where it _____ with hot compressed air and ignites. No electrical _____ is used to ignite the mixture (as in gasoline engines).

Instead of carburetor, a fuel _____ pump and spray _____ are used.

The major parts of the diesel system are:

Fuel Tank—s _____

Fuel Pump—_____ fuel to the injection pump

Injection Pump—times, _____ and delivers fuel under pressure

Injection Nozzles—_____ and spray fuel into cylinders

In operation, the fuel pump _____ fuel from the tank and pushes it through the _____.

Clean fuel free of water is very vital to the precision parts of the diesel _____ system.

Extra filters are often used to _____ clean fuel, but buying clean fuel and storing it properly are also prime needs.

The fuel is then pushed on to the injection pump where it is _____, put under high pressure and delivered to each injection _____ in turn.

The nozzles each serve one cylinder; they atomize the fuel and spray under controlled high pressure into the _____ chamber at the proper moment.

The diesel fuel injection system must:

Supply the correct quantity of fuel

Time the fuel delivery

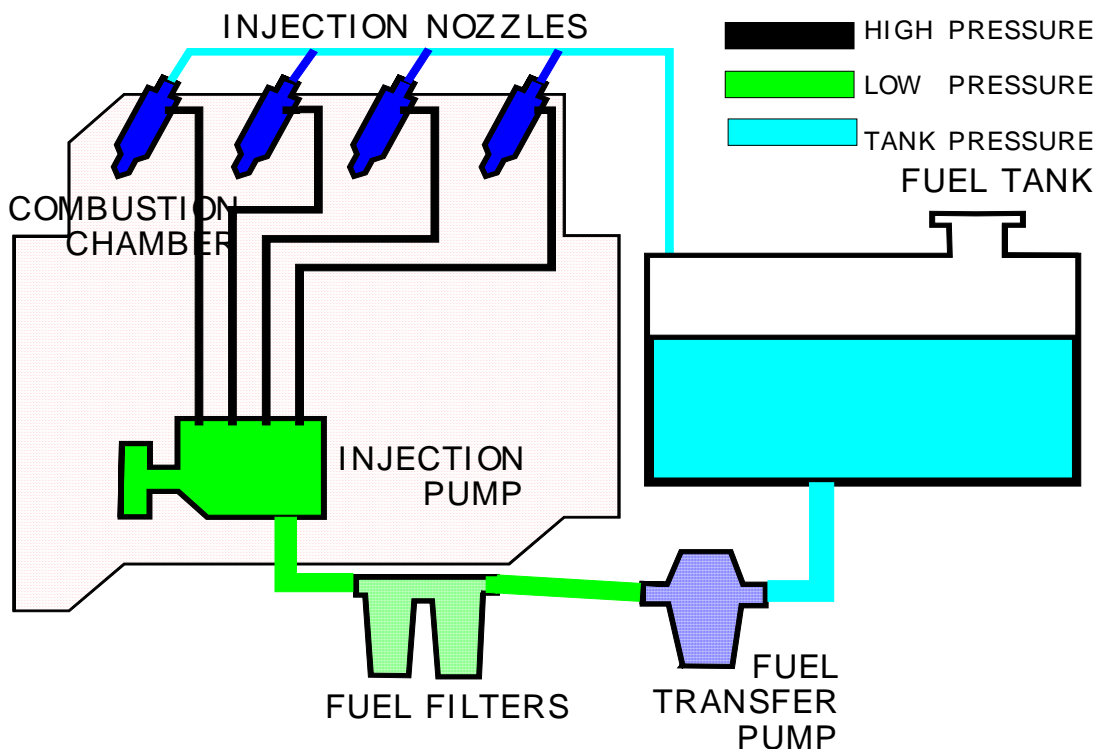
Control the delivery rate

Break up or atomize the fuel

Distribute fuel evenly through the cylinder

Correct fuel quantity—The fuel system must supply the exact amount of fuel to each cylinder, each and every time.

Fuel delivery timing—Fuel delivered too



High _____ fuel is needed at each nozzle to get a fine spray of fuel. This assures good mixing of fuel with the compressed air for full combustion.

Key words: combustion, pressure, nozzle, store, atomize, move, injection, measure, spark, system, mix, meter, assure, filter,

early or too late during the power stroke causes a loss of power. Fuel must be injected into the cylinder at the instant maximum power can be realized.

Delivery rate—Smooth operation from each cylinder depends on the length of time it takes to inject the fuel. The higher the engine speed the faster the fuel must be injected.

Fuel Atomization—The fuel must be thoroughly mixed with the air for complete combustion. For this reason the fuel must be broken up into fine particles.

Fuel distribution—The fuel must be spread evenly in the cylinder to unite with all the available oxygen. This makes the engine run smoothly and develop maximum power.

FUEL FILTERS

Fuel filtration is very important in diesel operation:

Diesel fuels tend to be impure

Injection parts are precision made

As a result, diesel fuel must be filtered not once, but several times in most systems.

TOTTA VAI TARUA?

Rudolf Diesel esitteli käyttökelpoisen dieselmoottorinsa vuonna 1897. Nyt jo runsaan sadan vuoden ikään ehtineen keksinnön tie kuuluu lähteneen varsin alkeellisista oloista.

Dieselistä liikkuu maailmalla monta tarinaa. Eräässä kerrotaan, että herra Diesel olisi hyödyntänyt keksinnössään polkupyörän pumpun lämpenemisilmiötä sillä pumpattaessa. Ilma ja kaasut kun lämpenevät kokoonpuristuessaan.

Ilmiöön nojautuen kerrotaan Rudolf Dieselin rakentaneen polkupyörän pumppua suuremman sylinterin ja siihen tiiviin männän. Sylinteriin hän laittoi palavaksi aineeksi hiilipölyä. Hiilipöly ja ilma suljettiin sylinteriin yläpuolelta tiiviillä männällä.

Latauksen mestarimme asetti vaatimattoman talonsa räystäään alle, kiipesi itse katolle ja pudotti raskaan kivenjätkäleen katolta sylinterin päällä olevalle männälle.

Räjähdyshän siitä äkillisen kuumenemisen johdosta seurasi ja talo vaurioitui pahoin. Mutta suurmies oli onnellinen. Rudolf Diesel oli keksinyt dieselmoottorin. Tarinan todenperäisyyttä ei voi taata. Rudolfin historiasta kerrotaan myös monia muita versioita.

SUOMENNOS

Diesel Fuel Systems—Dieselpolttonestejärjestelmät: Dieselpolttonestejärjestelmässä polttoneste ruiskutetaan—**fuel is sprayed directly**—suoraan moottorin palotilaan, missä se sekoittuu kuuman puristetun ilman kanssa ja syttyy—**Where it mixes with hot compressed air and ignites.**

Sähköistä kipinää ei käytetä—**no electrical spark is used to ignite the mixture as in gasoline engines**—sytyttämään polttonesteilmaseosta niin kuin bensiinimoottoreissa tehdään.

Kaasuttimen sijasta käytetään polttonesteen ruiskutuspumppua ja ruiskutussuuttimia—**instead of carburettor, a fuel injection pump and spray nozzles are used.**

The major parts of the diesel fuel systems are—Dieselpolttonestejärjestelmän pääosat ovat:

Polttonestesäiliö—varastoi polttoaineen

Siirtopumppu—siirtää polttoaineen ruiskutuspumppulle

Polttonestesuodatin—auttaa puhdistamaan polttoainetta

Ruiskutuspumppu—ajoittaa, mittaa ja jakaa polttoaineen paineenalaisena.

Ruiskutussuuttimet—sumuttavat ja ruiskuttavat polttoaineen sylintereihin.

Kuva esittää nämä dieseljärjestelmän pääosat.

Toiminnassa polttoainepumppu—**fuel pump**—siirtopumppu siirtää polttoaineen säiliöstä ja työntää sen suodattimen läpi—**pushes it through the filters.** Vedetön ja puhdas polttoaine on elintärkeä dieselruiskutusjärjestelmän hienoille osille.

Toista lisäsuodatinta käytetään usein varmistamaan polttonesteen puhtaus, mutta puhtaan nesteen hankinta ja sen säilyttäminen oikein ovat ensisijaisia tarpeita—**Extra filters are often used to assure clean fuel, but buing clean fuel and storing it properly are also prime needs.**

Polttoneste työnnetään sitten ruiskutus-pumpulle, jossa se annostellaan, saatetaan korkean paineen alaiseksi ja jaetaan jokaiselle ruiskutussuuttimelle vuorollaan.

Jokainen suutin palvelee yhtä sylinteriä: ne sumuttavat polttoaineen ja ruiskuttavat sen säädetyllä korkealla paineella moottorin palotilaan täsmälleen oikealla hetkellä—**the nozzles each serve one cylinder; they atomize the fuel and spray it under controlled high pressure in to the combustion chamber at the proper moment.**

Korkeaa painetta tarvitaan jokaisella suuttimella polttonesteen hienojakoisen sumun aikaansaamiseksi. Tämä varmistaa hyvän polttoaineen sekoittumisen ja täydellisen palamisen kuumaksi puristetun ilman kanssa.

SANAN SELITYSTÄ

INJECT; to put liquid in to with a special needle—panna nestettä jonkin sisään erikoisneulalla, suihkuttaa sisään, ruiskuttaa. **INJECTION; the act of injecting**, ruiskutus-tapahtuma. Se on myös sisään suihkutusta, kyllästys, höyrysuihkupumppu, injektorin ja suutin.

INJECTION NOZZLE on dieselmootoreissa käytettävän ruiskutussuuttimen nimitys. **NOZZLE** on ruiskutussuuttimen kärki. Se on myös nokka ja suukappale—**short tube fitted to the end of hose or pipe to direct and control the liquid or gas coming out**—lyhyt putki sovitettuna letkun tai putken päähän suuntaamaan ja säätämään nesteen tai kaasun virtausta sieltä ulos.

SANASTOA

fuel polttoneste
directly suoraan
chamber kammio, tila

compress puristaa
electrical sähköinen
mixture seos
LP-gas nestekaasu
liquid pressurized neste paineistettu
LP=liquid propellant nestemäinen raketin
tms polttoaine
carburettor kaasutin
nozzle suutin sumutin
store varastoida
filter suodatin
time ajoittaa
deliver jakaa
show näyttää
from the tank tankista
through läpi
vital elintärkeä
extra lisä
prime ensisijainen
meter mitata, annostella
control säätää, hallita
spray ruiskuttaa
combustion palaminen palo
mix sekoittua
ignite syttyä
spark kipinä
gasoline bensiini
instead jnk sijasta
injection ruiskutus
major parts pääosat
move liikuttaa
clean puhdistaa
measure mitata
under pressure paineenalainen
in operation toiminnassa
push työntää
free of water vedetön
precision täsmällinen
assure varmistaa
proprly oikein
each jokainen

SANAHARJOITUS I

Kirjoita englannin sanoille suomenkieliset vastaaavat

assure
carburettor
chamber
clean
combustion
compress
control
deliver

directly	
each	
electrical	
extra	
filter	
free of water	
from the tank	
fuel	
gasoline	
ignite	
in operation	
injection	
instead	
LP-gas	
LP=liquid propellant.....	
major parts	
measure	
meter	
mix	
mixture	
move	
nozzle	
precision	
prime	
proply	
push	
show	
spark	
spray	
store	
through	
time	
under pressure	
vital	

SANAHARJOITUS II

Kirjoita suomenkielisille sanoille englannin vastaavat

ajoittaa	
bensiini	
elintärkeä	
ensisijainen	
jakaa	
jnk sijasta	
jokainen	
kaasutin	
kammio, tila	
kipinä	

läpi	
liikuttaa	
lisä	
mitata	
näyttää	
nestekaasu	
nestemäinen ra- tin tms p-aine	
oikein	
paineenalainen	
palaminen palo	
pääosat	
poltoneste	
puhdistaa	
puristaa	
ruiskuttaa	
ruiskutus	
säätää, hallita	
sähköinen	
sekoittua	
seos	
suodatin	
suoraan	
suutin sumutin	
syttyä	
tankista	
täsmällinen	
toiminnassa	
työntää	
varastoida	
varmistaa	
vedetön	

DIFFERENCES BETWEEN GASOLINE AND DIESEL ENGINES

The main differences between gasoline and diesel engines are:

The method of supplying and igniting fuel

The higher compression ratio of diesels

The generally rugged design of diesels

The grade and type of fuel used

Methods of supplying and igniting fuel: gasoline vs. diesel

In gasoline engines, fuel and air are mixed outside the cylinders, in the carburettor and/or inlet manifold. The mixture is forced in due to the partial vacuum of the pistons intake stroke.

In diesel engines, there is no premixing of air outside the cylinder. Air is taken into the cylinder through the intake manifold and compressed. Fuel is then sprayed into the cylinder and mixed with air as the piston nears the top of its compression stroke.

Gasoline engines use an electric spark to ignite the fuel-air mixture, while diesel engines use the heat of the compressed air for ignition.

COMPRESSION RATIOS

Compression ratio compares the volume of air in the cylinder before compression with the volume after compression.

An 8 to 1 compression ratio is typical for gasoline engines, while a 16 to 1 ratio is common for diesel engines.

The higher compression ratio of the diesel raises the temperature of the air high enough to ignite the fuel without a spark. This also gives the diesel more efficiency because the higher compression results in greater expansion of gases in the cylinder following combustion. Result: more powerful stroke.

The higher efficiency which results from diesel combustion must be offset the need for sturdier, more expensive parts to withstand the greater forces of combustion.

DESIGN OF ENGINE PARTS

We have just touched on the next point: diesels must be built sturdier to withstand the greater forces of combustion. This is generally done by "beefing up" the pistons, pins, rods, and cranks and by adding more main bearings to support the crankshafts.

GRADES AND TYPES OF FUEL

Fuel energy is measured in megajoules per litre MJ/l. Diesel fuel has more megajoules per litre, and also gives more work per litre of fuel. Diesel fuel is normally cheaper than gasoline.

However, diesel fuel injection equipment is more expensive than gasoline equipment.

When selecting the fuel type for the engine, the deciding factor is how much fuel is consumed per year in the engine operation.

Translation

Käännös/Suomennos

Pääerot bensiini- ja dieselmootoreiden välillä ovat seuraavat:

Polttoaineen syöttämis- ja syöttämismenetelmä

Dieselin korkeampi puristussuhde

Dieseleiden yleisesti jyrkempi rakenne

moottorissa käytetyn polttoaineen laatuluokka ja tyyppi

POLTTOAINEEN SYÖTTÖ JA SYTYTYS

Bensiinimootoreissa polttoaine ja ilma sekoitetaan ennen sylinteriä kaasuttimessa ja/tai imusarjassa - **carburettor and/or intake manifold**. Seos pakotetaan sylinteriin männän imutadin aiheuttamalla osittaisella tyhjiöllä, alipaineella.

Dieseleissä ei tapahdu ilman ja polttoaineen esisekoittumista sylinterin ulkopuolella. Vain ilma otetaan imusarjan kautta sylinteriin ja puristetaan kokoon. Kun mäntä puristustahdin lopussa lähenee yläkuoloa, polttoaine ruiskutetaan sylinteriin ja sekoitetaan ilmaan.

Bensiinimootoreissa käytetään sähköistä kipinää sytyttämään polttoaineilmaseos, kun

dieselit käyttävät puristuksen kuumentamaa ilmaa sytytykseen.

PURISTUSSUHTEET

Puristussuhde vertaa ilman tilavuutta ennen puristusta puristuksen jälkeiseen tilavuuteen.

Puristussuhde 8:1 on tyypillinen bensiinimoottoreille ja dieleseissä on yleisesti 16:1.

Korkeampi puristussuhde dieselmootoreissa nostaa ilman lämpötilan riittävän korkeaksi sytyttämään polttoaineen ilman kipinää.

Tämä myös antaa dieselmootorille paremman hyötysuhteen, kun korkeammasta puristuksesta saadaan sylinterissä palamisen seurauksena tehokkaampi kaasujen paisunta. Tuloksena on tehokkaampi työtahti - more powerful stroke.

Dieselin palamistuloksesta seuraava korkeampi tehokkuus täytyy kompensoida vanhemmilla ja kalliimmilla osilla, joiden täytyy kestää palamisesta tulevat suuremmat voimat.

MOOTTORIN OSIEN RAKENNE

Käsittelimme juuri seuraavaa asiaa: **diesels must be built sturdier to withstand the greater forces of combustion** - dieselit täytyy rakentaa vankemmiksi, jotta osat kestäisivät suuremmat palamisvoimat. Tämä hoidetaan yleisesti rakentamalla lujemmat männät, männän tapit, kiertokangat ja kammet sekä lisäämällä laakereita tukemaan kampiakselia.

POLTTOAINEEN LAATULUOKKA JA TYYPPI

Polttoaineen energiasisältö mitataan megajouleina litraa kohti MJ/l. Dieselpolttonesteessä on enemmän megajouleja litrassa ja näin litrasta saadaan enemmän energiaa mekaaniseksi työksi. Lisäksi dieselpolttoneste on tavallisesti halvempaa kuin bensiini.

Kuitenkin dieselin polttonesteen ruiskutuslaitteet ovat kalliimpia kuin bensiinivarusteet.

Kun valitaan moottorityyppiä dieselin ja bensiinimoottorin välillä, ratkaisevana tekijänä on pidettävä vuotuista moottorin käyttöä ja polttonesteen kulutusta.

SANASTO

difference	ero
between	välillä
supply	syöttö
ignite	sytyttää
method	menetelmä
compression ratio	puristussuhde
more rugged	järeämpi
grade	laatuluokka
VS. versus	vastaa
carburettor	kaasutin
manifold	imu- tai pakosarja
force	pakottaa
vacuum	tyhjiö
due to jnk.	vaikutuksesta
due to johtuen	jostakin
partial	osittainen
intake stroke	imutahti
premixing	esisekoittua
through	jnk. läpi
intake manifold	imusarja
compress	puristaa
near	lähestyä
coompression	strokepuristustahti
electric spark	sähkökipinä, -valokaari
compare	vertailla
volumetilavuus	
raise	nostaa
efficiency	tehokkuus, hyötysuhde
expansion	paisunta
result	tulos
offset	korvata, kompensoida
sturdier	jykevämpi, vahvempi
withstand	kestää
greater forces	suuremmat voimat
touch	koskettaa, koskea
sturdier	jykevämpi, vankempi
main bearing	runkolaakeri
piston	mäntä
rod	tanko, kiertokanki
crank	kampi, veivi
crankshaft	kampiakseli
support	tukea
in addition	lisäksi
injection equipment	ruiskutusvarusteet
cheaper	halvempi
more expensive	kalliimpi
desiding factor	ratkaiseva/määräävä tekijä

Sanan selitystä

Touch-sanalla koskea, koskettaa, on myös monet muut merkitykset, kuten yltää, ylettyä, hiopoa, kohota johonkin saakka, vetää vertoja jllk, vaikuttaa jhk, liikuttaa, hellyttää. Se tarkoittaa myös voittamista, vaurioittamista, piirtämistä, varjostamista. Touch on myös s. kosketus, hipaisu, tunto, tuntuma, siveltimen veto, piirto, leima, merkki, jälki, hitunen, hiven, aavistus, häivähdys, tapa, tyyli, eläytymiskyky, lahjat, koetinkivi, koe, koetus, vippi, vippaaminen ja taskuvarkaus.

Manifold many in number and/or kind, esim. inlet manifold on imusarja ja exhaust manifold pakosarja. Se tarkoittaa moninaista, monilukuista ja monenlaista. Se on myös tekniikassa kokooma- ja jakoputkisto.

Sanastoharjoitus

Kirjoita suomenkieliset vastineet

between	.....
carburettor	.....
cheaper	.....
compare	.....
compress	.....
compression ratio	.....
compression stroke	.....
crank	.....
crankshaft	.....
deciding factor	.....
difference	.....
due to	.....
due to	.....
efficiency	.....
electric spark	.....
expansion	.....
force	.....
grade	.....
greater forces	.....
ignite	.....
in addition	.....
injection equipment	.....
intake manifold	.....
intake stroke	.....
main bearing	.....
manifold	.....
method	.....
more expensive	.....
more rugged	.....
near	.....
offset	.....
partial	.....

piston	.....
premixing	.....
raise	.....
result	.....
rod	.....
sturdier	.....
supply	.....
support	.....
through	.....
touch	.....
vacuum	.....
volume	.....
VS. versus	.....
withstand	.....

Sanastoharjoitus

Kirjoita englanninkieliset vastineet

imu- tai pakosarja	.....
imusarja	.....
imutahti	.....
jnk. läpi	.....
jnk. vaikutuksesta	.....
johtuen jostakin	.....
jykevempi, vahvempi	.....
jykevempi, vankempi	.....
järeämpi	.....
kaasutin	.....
kalliimpi	.....
kampi, veivi	.....
kampiakseli	.....
kestää	.....
korvata, kompensoida	.....
koskettaa, koskea	.....
laatuluokka	.....
lisäksi	.....
lähestyä	.....
menetelmä	.....
mäntä	.....
nostaa	.....
osittainen	.....
paisunta	.....
pakottaa	.....
puristaa	.....
puristussuhde	.....
puristustahti	.....
ratkaiseva/määräävä tekijä	.....
ruikutusvarusteet	.....
runkolaakeri	.....
suuremmat voimat	.....
sytyttää	.....
syöttö	.....
sähkökipinä, -valokaari	.....
tanko, kiertokanki	.....

tehokkuus, hyötysuhde.....
 tilavuus
 tukea
 tulos
 tyhjiö
 vastaan
 vertailla
 välillä



Valmet - The Leading Specialist in the Northern Cut-to-Length Technology for over 40 Years.

Valmet
 Komatsu Forest Oy
 PL 696, FIN-33101 Tampere, Finland
 Tel. +358 3 245 8311
 Fax. +358 3 245 8324
 www.komatsuforest.fi

maailman

Powerful INNOVATION!

PONSSE

WISENT

powered by Mercedes-Benz

Developed in co-operation with the whole timber supply chain: Lighter weight and better maneuverability than ever!

Ponsse Wisent is the answer to the expectations of the whole timber supply chain. Created according to the needs of our clients and partners, Ponsse Wisent follows in the footsteps of the legendary Ponsse S15 as a pioneer of its own era thanks to both its light weight and maneuverability. By combining new, carefully selected materials with the possibilities offered by modern production technology and better quality components, we have created a more economical and efficient general-purpose machine than ever. In particular Ponsse Wisent boasts reliability.

RELIABLE QUALITY PRODUCTS FOR HYDRAULICS



DUNLOP HIFLEX
 Vapaalantie 8, 01650 Vantaa, tel.+358-9-615 641, fax +358-9-6156 4302 info@hiflex.fi
 www.dunlophiflex.fi

TOJO-AUTO
 ROVANIEMI - KEMINMAA - SODANKYLÄ

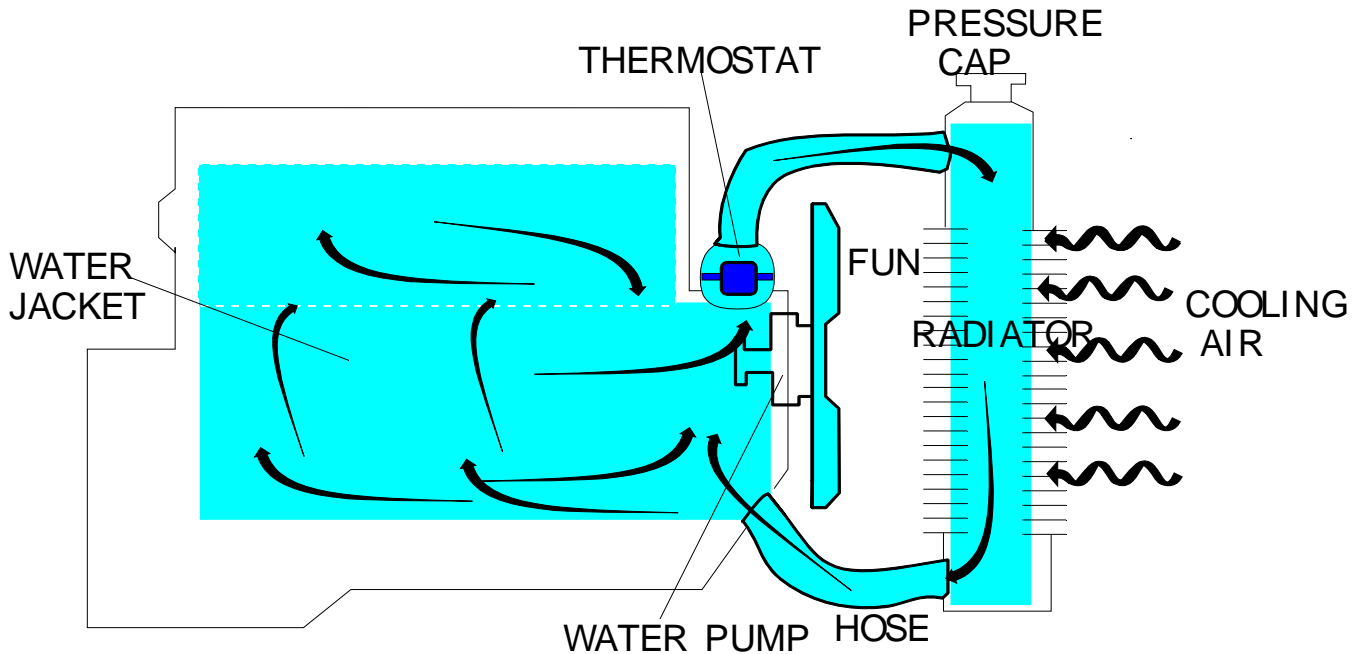
TOYOTA

5. COOLING SYSTEMS

JÄÄHDYTYSJÄRJESTELMÄT

The cooling system prevents overheating of the engine. Some heat is necessary for combustion, but the working engine gener-

Liquid Cooling—uses water around the engine to dissipate heat



ates too much heat. The cooling system carries off this excess heat.

Cooling systems are designed to use parts that are matched in capacity. A matched cooling system will provide adequate heat rejection.

If one part is replaced that is under or over-capacity, the effectiveness of system will be decreased.

Parts include: water pump, radiator, coolant, piping, thermostat and fan.

TYPES OF COOLING SYSTEM

Two types of cooling systems are used on modern engines:

Air Cooling—uses air passing around the engine to dissipate heat

AIR COOLING is used primarily on small engines or aircraft, as it is difficult to route air to all the heat points of large engines. Metal baffles, ducts, and blowers are used to aid in distributing air.

LIQUID COOLING normally uses water as a coolant. In cold weather, anti-freeze solutions are added to the water to prevent freezing.

The water circulates in a jacket around the cylinder and the cylinder head. As heat radiates, it is absorbed by the water, which then flows to the radiator.

Air flows through the radiator, cools the water and dissipates heat into the air. The water then recirculates into engine to pick up more heat.

Tekstin suomennos

Jäähdytysjärjestelmä estää moottorin ylikuumenemisen— The cooling system prevents overheating of the engine.

Jokin määrä lämpöä on kuitenkin välttämätön palamiselle, mutta käyvä ja työtä tekevä moottori kehittää lämpöä liian paljon—some heat is necessary for combustion but the working engine generates too much heat. The cooling system carries off this excess heat. Jäähdytysjärjestelmä hoitaa tämän ylimäärälämmön pois.

Cooling systems are designed to use parts that are **MATCHED** in capacity—jäähdytysjärjestelmät suunnitellaan käyttämään osia, jotka ovat suorituskyvyltään yhteensopivia. Jos jokin osa vaihdetaan kapasiteetiltaan eli suorituskyvyltään suurempaan tai pienempään, järjestelmän teho laskee—the effectiveness of the system will be decreased. Järjestelmään kuuluvat osat—parts include:

Water pump—vesipumppu

Radiator—jäähdytin

Coolant—jäähdytysneste

Piping—putkitus/letkutus

Thermostat—termostaatti

and Fan—puhallin

Mäntäpolttomoottorit tarvitsevat joukon ns. apulaitejärjestelmiä. Niitä ovat mm edellisen jakson dieselpolttonestelaitteet. Niitä ovat myös voitelu-, jäähdytys-, sekä eri sähköiset apulaitejärjestelmät. Nyt aiheenamme on jäähdytysjärjestelmät

Polttomoottoreiden varjopuolena on yhä vieläkin niiden huono hyötysuhde. Ne kykenevät muuttamaan polttonesteen lämpöenergiasta vain noin yhden kolmasosan mekaaniseksi työksi. 1/3 menee pakokaasujen mukana ja 1/3 jäähdytyksen kautta hukkaan. Näin kaksi kolmannesta polttonesteen lämpöenergiasta menee häviöiden mukana tai vaan tuuliin.

Mäntämoottoreiden jäähdytystyypppejä ovat ilma- ja nestejäähdytys. Jos moottoria käytetään maalla tai ilmassa, kulkeutuvat lämpöhäviöt aina ilmaan riippumatta, onko moottori ilma- vai nestejäähdytteinen. Nestejäähdytteisessä moottorissa neste on väliaineena lämmön kulkeutumiselle. Jäähdytimestä lämpö siirtyy lopulta ympäröivään ilmaan—to the air surrounding the radiator.

Ilmajäähdytteisen moottorin jäähdytyshäviöt siirtyvät suoraan sylinterin ja sylinterin kannen jäähdytysripojen kautta ympäröivään ilmaan.

Vesialusten moottoreiden jäähdytyshäviöt voivat mennä lopullisestikin veteen. Pakokaasujen lämpöhäviöt menevät siellä myös ilmaan.

TYPES OF COOLING SYSTEMS JÄÄHDYTYSJÄRJESTELMÄN TYYPIT

Nykyaikaisissa moottoreissa käytetään kah-
ta jäähdytysjärjestelmätyyppiä:

Air Cooling—ilmajäähdytys; käyttää moottoria ympäröivää ilmaa haihduttamaan lämpöä—uses air passing around the engine to dissipate heat

Liquid Cooling—nestejäähdytys; käyttää nestettä vaippana sylinteriryhmän ympärillä hävittämään moottorin lämpöä—uses water around the engine to dissipate heat

Ilmajäähdytystä käytetään ensisijaisesti pienissä moottoreissa, mutta lentokoneissa myös isommissa. Yleensä suurissa moottoreissa on vaikea järjestää ilmalle reitit kaikkiin jäähdytettäviin kuumiin paikkoihin. Metallijohtimia ja kanavia käytetään avustamaan ja jakamaan ilmaa oikeisiin paikkoihin—**metal baffles, ducts and blowers are used to aid in distributing air.**

Nestejäähdytys käyttää tavallisesti vettä jäähdytysnesteinä—as a coolant. Kyl-

mässä ilmassa pakkasnestettä lisätään veteen estämään jäätymistä—in cold weather, antifreeze solutions are added to the water to prevent freezing.

Vesi kiertää vaipassa—in a jacket— ympöri sylintereitä ja sylinterin kantta. Kun lämpö säteilee, se absorboituu—imeytyy—veteen, mikä sitten virtaa jäähdytimeen. Ilma virtaa sitten jäähdyttimen läpi, jäähdyttää vettä ja haihduttaa lämpöä ilmaan. Sitten vesi virtaa takaisin moottoriin ja kerää lisää lämpöä—the water then recirculate into the engine to pick more heat.

Sanojen selityksiä

Matched—tarkoittaa yhteensovitettua.
Match—tulitikku, sytytin, sovittaa yhteen, olla vertainen, yhteen sovitetut hammaspyörät. **Dissipate** = hajottaa, haihduttaa, hävittää, haihtua, hajaantua, viettää huikentelevalta tai tuhlavaista elämää.

Metal baffles tarkoittaa suuntaa muuttavia metallisia väliseiniä. **Baffle** on estää, ehkäistä, välilevy, läppä, ohjauslevy, suuntalevy, jakolevy, vaimennuslevy, suuntaa muuttava väliseinä; muuttaa suuntaa; savukanava, äänisuojaus.

Duct on putki, johto, kanava, käytävä, tiehyt, venyvä, muovattava, taipuisa, mukautuva, sävyisä ja helposti ohjattava.

SANASTOA

pressure cap	painekorkki
radiator	jäädytin
fan belt	tuulettimen hihna
drive belt	käyttöhihna
water jacket	vesivaippa
thermostat	termostaatti
prevent	estää ehkäistä
overheating	ylikuumentuminen
generate	kehittää
match	sopia yhteen
excess	ylimääräinen
adequate	tydyttävä
replace	korvata
decrease	laskea
piping	putkitus
passing around	kulkea ympäri

liquid cooling	nestejäähdytys
aircraft	ilma-alus
duct	kanava
distribute	jakaa
cold weather	kylmä ilma
solution	liuos
cylinder head	sylinterin kansi
absorb	imeä itseensä
recirculate	kiertää uudelleen
cooling air	jäähdyttävä ilma
hose	letku
water pump	vesipumppu
bypass flow	ohivirtaus
cooling system	jäähd.järjestelmä
necessary	välttämätön
combustion	palaminen
carry off	hoitaa pois
design	suunnitella
rejection	hylkääminen
effectiveness	tehokkuus
include	pitää sisällään
fan	tuuletin
dissipate	haihduttaa
primarily	ensisijaisesti
baffle	johdin
blower	puhallin
coolant	jäähdytysneste
antifreeze	pakkasneste
circulate	kiertää
radiate	säteillä
through	läpi
pick up	kerätä poimia

Sanastoharjoitus

Kirjoita suomeksi englannin sanat

absorb	.....
adequate	.....
aircraft	.....
antifreeze	.....
pass[ing] around	.....
baffle	.....
blower	.....
bypass flow	.....
carry off	.....
circulate	.....
cold weather	.....
combustion	.....
coolant	.....
cooling air	.....
cooling system	.....
cylinder head	.....

decrease
 design
 dissipate
 distribute

 drive belt
 duct
 effectiveness
 excess
 fan
 fan belt
 generate
 hose
 include
 liquid cooling

 match
 necessary
 overheating
 pick up
 primarily
 piping
 pressure cap
 prevent
 radiate
 radiator

 recirculate
 rejection
 replace
 solution
 thermostat
 through
 water jacket
 water pump

sopia yhteen
 säteillä
 putkitus
 puhallin
 pitää sisällään
 palaminen
 pakkasneste
 painekorkki

 ohivirtaus
 nestejäähdytys
 liuos
 letku
 läpi
 laskea

Sanastoharjoitus

Kirjoita englanniksi sanat

ylimääräinen
 ylikuumentuminen
 vesivaippa
 vesipumppu
 välttämätön
 tyydyttävä
 tuulettimen hihna
 tuuletin
 termostaatti
 tehokkuus

 sylinterin kansi
 suunnitella

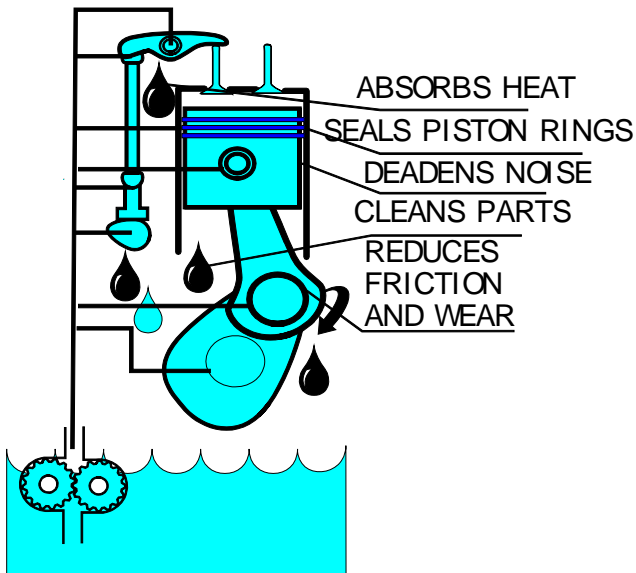
6. LUBRICATION SYSTEMS - VOITELUJÄRJESTELMÄT

The lubrication system does jobs for the engine:

- **Reduces friction between moving parts**
- **Absorbs and dissipates heat**
- **Seals the piston rings and cylinder walls**
- **Cleans and flushes moving parts**
- **Helps deaden the noise of the engine**

With lubricating oil, the system is able to do all these jobs at once, fig below. Without oil, the engine would soon wear out, burn up, or seize. For oil not only reduces friction between moving parts, it also conducts heat away from these parts.

The lubrication system may work by splashing oil on the moving parts or it may be feed oil under pressure to the parts via internal oil passages as shown in fig. 20. In some



cases, both methods are used at the same time.

The engine crankcase forms an oil reservoir where oil is stored and also cooled.

The crankcase must be vented to prevent pressure build-ups from the blow-by of gases past the pistons.

Modern venting sometimes includes a system which routes crankcase vapors back to the intake system to reduce air pollution.

Rights to translate this materials courtesy of Deere & Company, Moline IL, U.S.A (EA)

Voitelu on yksi polttomoottoreitten välttämättömistä apujärjestelmistä. Muita ovat mm. jäähdytys— **cooling** -, imu- ja poistojärjestelmät—**intake and exhaust systems** -, bensiini ja dieselpolttonestejärjestelmät—**gasoline and diesel fuel systems**- sekä erilaiset säätöjärjestelmät—**governing systems**. Oheinen kuva esittää moottorin voitelujärjestelmän peruseriaatteet, tehtävät ja kuvaa toimintaa englannin kielellä.

SUOMENNOS

Voitelulla on moottorissa seuraavat tehtävät:

1. **Reduces friction between moving parts**—alentaa kitkaa liikkuvien osien välillä
2. **Absorbs and dissipates heat**—imee itseensä ja haihuttaa lämpöä ts. kuljettaa lämpöä pois moottorista
3. **Seals the piston rings and cylinder walls**—tiivistää männän renkaat ja sylinterin seinämät
4. **Cleans and flushes moving parts**—puhdistaa ja huuhtelee liikkuvia osia

5. Helps deaden the noise of the engine—auttaa vaimentamaan moottorin melua

Moottoriöljyn kanssa järjestelmä on kykenevä tekemään kaikki nämä tehtävät yhtä aikaa. Ilman voitelua moottori kuluisi pian loppuun—**would soon wear out, burn up or seize**—palaisi tai leikkautuisi kiinni.

Öljy ei ainoastaan alenna kitkaa muodostamalla kalvon liikkuvien osien välille, vaan se myös johtaa lämpöä pois näiltä osilta.

Voitelujärjestelmä voi toimia roiskuttamalla öljyä liikkuville osille—by splashing oil on the moving parts or it may feed oil under pressure to the parts via internal oil passages as shown in Fig.—tai öljy voidaan syöttää paineen alaisena osille sisäisiä öljykanavia pitkin. Joissakin tapauksissa molempia menetelmiä käytetään samanaikaisesti.

Kampikammio muodostaa öljysäiliön, missä öljyä varastoidaan ja jäädytetään.

Kampikammio täytyy olla tuuletettu—**must be vented**—huohotettu, jotta estettäisiin paineen nouseminen männän ohi virranneiden kaasujen vaikutuksesta.

Nykyaikainen tuuletus pitää sisällään uudelleenkierrätysjärjestelmän, missä kampikammion höyryt johdetaan takaisin moottorin imujärjestelmään. Tällä alennetaan ilman saastumista—**modern venting sometimes includes a system which routes crankcase vapors back to the intake system to reduce pollution.**

SANASTOA

lubrication voitelu
 job tehtävä
 system järjestelmä
 engine moottori
 reduce alentaa
 friction kitka
 between välillä
 moving part liikkuva osa
 absorb imeä itseensä
 dissipate haihduttaa
 heat lämpö
 seal tiivistää

piston ring männän rengas
 cylinder wall sylinterin seinämä
 clean puhdistaa
 flush huuhdella
 deaden vaimentaa
 noise melu
 able kykenevä
 at once yhtä aikaa
 by forming muodostaen
 wear out kulua loppuun
 seize leikkautua kiinni
 between parts osien välille
 conduct johtaa

WORD EXERCISE

Kirjoita suomeksi

able
 absorb
 air
 as shown
 at once
 between
 between parts
 blow-by
 both
 by forming
 case
 clean
 cool
 conduct
 crankcase
 cylinder wall
 deaden
 dissipate
 engine
 feed
 flush
 friction
 heat
 include
 internal
 job
 lubrication
 method
 moving part
 noise
 oil passage
 oil reservoir
 past
 piston ring

pollution	.....
pressure	.....
prevent	.....
reduce	.....
route	.....
seal	.....
seize	.....
splash	.....
store	.....
system	.....
under pressure	.....
vent	.....
venting	.....
wear out	.....

Sanastoharjoitus

Kirjoita sanoille vastaavat englanniksi

alentaa	.....
ehkäistä	.....
haihduttaa	.....
huohotus	.....
huuhdella	.....
ilma	.....
imeä itseensä	.....
jäähdyttää	.....
järjestelmä	.....
johtaa	.....
kampikammio	.....
kierrättää	.....
kitka	.....
kulua loppuun	.....
kuten nähdään	.....
kykenevä	.....
lämpö	.....
leikkautua kiinni	.....
liikkuva osa	.....
männän rengas	.....
melu	.....
menetelmä	.....
molemmat	.....
moottori	.....
muodostaen	.....
ohi	.....
ohipuhallus	.....
osien välille	.....
öljykanava	.....
öljysäiliö	.....
paine	.....
paineenalaisena	.....
pitää sisällään	.....

puhdistaa	.....
roiskua	.....
saaste	.....
sisäpuolinen	.....
sylinterin seinämä	.....
syöttää	.....
tapaus	.....
tehtävä	.....
tiivistää	.....
tuulettaa	.....
vaimentaa	.....
varastoida	.....
välillä	.....
voitelu	.....
yhtä aikaa	.....

KÄÄNNÖSHARJOITUS OIL FILTERS AND FILTRATION

Oil contamination reduces engine life more than any other factor. To help combat this, oil filters are designed into all modern engine lubrication system. (contamination saaste lika, reduce alentaa laskee, combat taistella jotakin vastaan)

There are two basic types of filters-**surface** and **depth** and they are used in two basic types of filtering systems-**bypass** and **full flow**. Some large engines use a combination by-pass and full flow filtering systems. (Surface pinta, depth syvyys, by-pass ohivirtaus, full flow päävirta, combination yhdistelmä)

SURFACE FILTERS have a single surface that catches and removes dirt particles larger than the holes in the filter. Dirt is

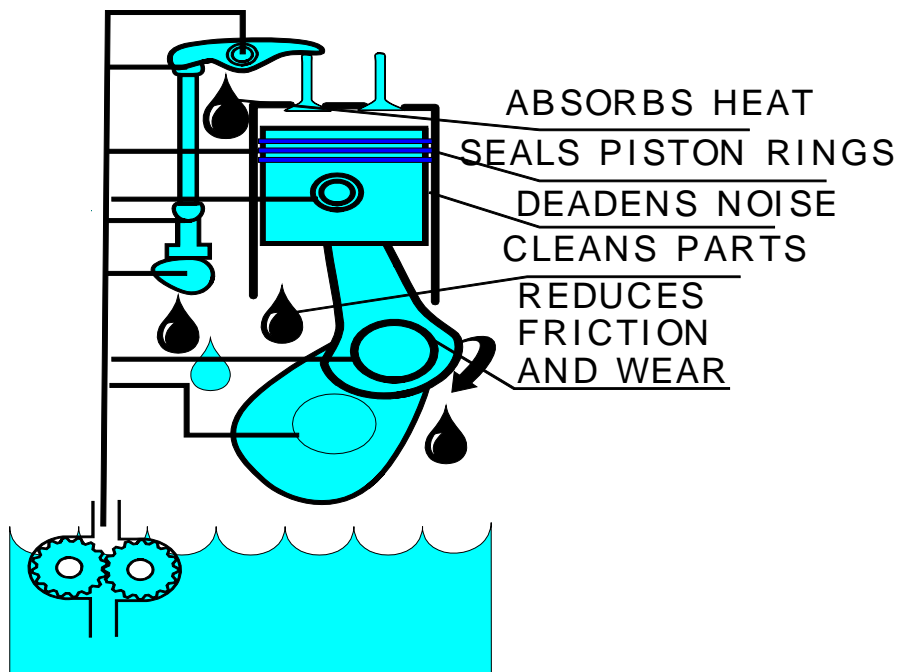
strained from the oil and stopped outside the filter as oil passes through the holes in a straight path. Many of the large particles will fall to the bottom of the reservoir or filter container. (catch pyydystää ottaa kiinni, remove poistaa, particle osanen, dirt lika, hole reikä, strain siivilöidä)

LUBRICATING VALVES

Valves have two uses in the lubrication system: 1) To regulate oil pressure and 2) To bypass oil at filters and coolers.

The oil regulating valve maintains the correct pressure in the lubrication system regarding of the engine speed or the temperature of the oil. Most regulating valves are adjustable.

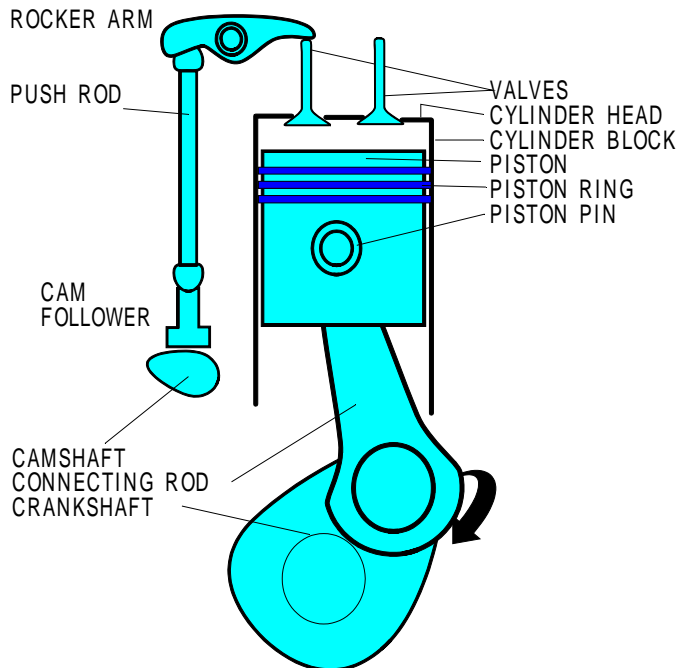
Useimmat voiteluöljypumput tuottavat öljyä enemmän kuin voitelujärjestelmä tarvitsee. Näin saadaan myös kuluneilla moottoreilla ja joutokäynnillä öljyä riittävästi kohteisiin.



7. BASIC ENGINE

PERUSMOOTTORI

INTRODUCTION



This chapter covers the basic engine-parts common to all internal combustion engines.

Chapter one told how the engine works. In this chapter you will learn about these parts of the engine:

- **Cylinder Head** is at the top of the engine and houses the valves and the intake and exhaust passages.
- **Valves** open and close to let fuel in and exhaust gases out of each cylinder.
- **Cylinder Block** is the main housing of the engine and supports the other main parts.
- **Cylinders** are hollow tubes in which the piston works. They may be cast into the cylinder block or made of liners or sleeves.

- **Pistons** move up and down in the cylinders by the force of combustion.
- **Piston Rings** seal the compression in the combustion chamber and also help transfer heat.
- **Connecting Rods** transmit the motion of the pistons to the crankshaft.
- **Crankshaft** receives the force from the pistons and transmits it as rotary driving power.
- **Main Bearings** support the crankshaft in the cylinder block.
- **Flywheel** attaches to the crankshaft and gives it momentum to return the pistons to the top of the cylinders after each downward thrust.
- **Balancers** such as shafts or dampers, if used, balance the vibrations in the engine.
- **Timing Drives** link the crankshaft, camshaft, and other key parts together to assure that each is doing its job at the right time.

Rights to translate this materials courtesy of Deere & Company, Moline IL, U.S.A (EA)

Kappaleeseen liittyvä oheinen kuva esittää polttomoottorin poikkileikkauksena periaaterakennetta, keskeisten osien nimitykset ja niiden tehtävät englanniksi.

The meaning of the story

Tarinan ”meininki”

Kuvaan liittyvä teksti kertoo esittelyssä "introduction", että lukukappaleemme kattaa moottorin perusosat, joita käytetään kaikissa yleisissä polttomoottoreissa—**This chapter covers the basic engine parts, common to all internal combustion engine.**

- **Cylinder head**—**sylinterin kansi on sijoitettu moottorin päälle ja toimii runkona**—houses—**venttiileille sekä imu- ja poistokanaville** the valves and intake and exhaust passages.

- Valves—venttiilit avaavat ja sulkevat polttoaineen sisääntulon ja poistokaasujen ulosmenon jokaisesta sylinteristä out of each cylinder.
- Camshafts—nokka-akseli avaa pyöriessään moottorissa venttiilit nokka-vaikutuksellaan by cam action.
- Cylinder block—sylinteriryhmä "ploki" on moottorin runko ja toimii muiden osien kiinnitysalustana, tukena main housing of the engine and supports the other main parts.
- Cylinders—sylinterit ovat onttoja putkia, joissa männät tekevät työtään. Ne voivat olla valettuja ryhmään tai ne voivat olla tehtynä irrotettaviksi sylinteriputkiksi tai hylsyiksi.
- Pistons—männät liikkuvat sylinterissä ylös ja alas palamisen voimasta by the force of combustion.
- Piston rings—männänrenkaat tiivistävät palotilan ja auttavat lämmön siirtymisessä help to transfer heat. Connecting rods—kiertokanget siirtävät mäntien liikkeit kampiakselille transmit the motion of the pistons to the crankshaft.
- Crankshaft—kampiakseli vastaanottaa mäntien liikkeen ja välittää sen pyörivänä käyttötehona—receives the force from the pistons and transmit it as rotary driving power.
- Main bearings—päälakerit = runkolaakerit tukevat kampiakselin sylinteriryhmässä support the crankshaft in the cylinder block.
- Flywheel—vauhtipyörä kiinnittyy kampiakseliin ja antaa momentin männälle palata ylös aina työtahdin jälkeen attaches to the crankshaft and gives it momentum to return the pistons to the top of the cylinders after each downward thrust.
- Balancers—tasapainottajat, akselit tai vaimentimet. Jos tasapainottajia kuten akseleita ja vaimentajia käytetään, vaimentavat ja tasapainottavat ne moottorin tärinää—such as shafts or

dampers, if used, balance the vibration in the engine.

- Timing drives—**jakopää/ajoituspyörästä on lenkki kampiakselin, nokka-akselin ja muiden osien välillä. Sen tehtävänä on varmistaa, että jokainen osa tekee tehtävänsä oikeaan aikaan.**

Explanations for the words Selytyksiä sanoille

"House" ja "housing" viittaavat taloon ja asumiseen. Koneissa ja moottoreissa osat tai osakokonaisuudet "asutetaan" määrättyyn koteloon tai paikkaan **by housing**. **Housing** tarkoittaa tekniikassa runkoa, kehystä, rasiaa, koteloa, telinettä, vaippaa, kuorta, pesää, hylsyä, jne. Jotain sisällään tai itsessään kiinni pitävää osaa, runkoa, raamia, koppaa tai koteloa ja kokonaisuutta.

"Transmit" esiintyy myös usein sähkö-, rakennus- ja konetekniikassa. Se tarkoittaa lähettämistä, siirtämistä, välittämistä, edelleen kuljettamista, viestittämistä, siirtämistä jne.

Transmission-sana tulee **transmitista** ja tarkoittaa yleensä ajoneuvoissa kaikkia niitä laitteita, joilla moottorin teho siirretään moottorilta vetäville pyörille. **Power Transmission on yhtä kuin tehonsiirtolaitteet.**

"Connecting rod" kytkentätanko on polttym. mäntäkoneissa tanko, joka kytkee mäntän kampiakseliin. Suomen kielessä ja moottoritekniikassa se on kiertokanki. Tangon toinen pää tekee mäntän mukana edestakaista liikettä ja toinen pää pyörii kampiakselin mukana, kanki kiertää näin moottorin sisällä.

SANASTOA

basic engine	perusmoottori
rocker arm	keinuvipu
valve	venttiili
cylinder block	sylinteriryhmä
camshaft	nokka-akseli
line block	rivimoottorin ryhmä
passage	käytävä, kanava
exhaust	poisto
close	sulkea
gas	kaasu

cam	nokka	
main housing	pääkotelo, -runko	
hollow	ontto, tyhjä	
cast	valaa	
sleeve	holkki, hylsy, putki	
piston ring	männän rengas	
compression	puristus	
transfer	siirtää	
transmit	siirtää, välittää	
driving power	käyttöteho	
flywheel	vauhtipyörä	
downward	alaspäin	
return	takaisin	
vibration	värinä	
timing drive	jakopää	
cylinder head	sylinterin kansi	
piston	mäntä	
connecting rod	kiertokanki	
crankshaft	kampiakseli	
V-block	V-moottorin ryhmä	
chapter	lukukappale	
combustion	poltto, palaminen	house
	koteloida	
intake	imu	
open	avata	
to let	antaa	
each	jokainen	
action	vaikutus	
support	tukea	
tube	putki	
liner	sylinteriputki	
move	liikkua	
seal	tiivistää	
chamber	kammio	
heat	lämpö	
rotary	pyörivä	
bearing	laakeri	
attach	kiinnittyä	
thrust	työntö, isku	
balancer	tasapainottaja	
damper	vaimennin	
assure	varmistaa	

SANASTOHARJOITUS

Kirjoita englanninkielellä vastaavat

venttiili	.....
värinä	.....
vauhtipyörä	.....
varmistaa	.....
valaa	.....
vaimennin	.....
vaikutus	.....
V-moottorin ryhmä	.....
työntö, isku	.....
tukea	.....
tiivistää	.....
tasapainottaja	.....
takaisin	.....
sylinteriryhmä	.....
sylinteriputki	.....
sylinterin kansi	.....
sulkea	.....
siirtää, välittää	.....
siirtää	.....
rivimoottorin ryhmä	.....
pyörivä	.....
putki	.....
puristus	.....
poltto, palaminen	.....
poisto	.....
perusmoottori	.....
pääkotelo, -runko	.....
ontto, tyhjä	.....
nokka-akseli	.....
nokka	.....
mäntä	.....
männän rengas	.....
lukukappale	.....
liikkua	.....
lämpö	.....
laakeri	.....
koteloida	.....
kiertokanki	.....
kiinnittyä	.....
keinuvipu	.....
käyttöteho	.....
käytävä, kanava	.....
kampiakseli	.....
kammio	.....
kaasu	.....
jokainen	.....

jakopää
imu
holkki, hylsy, putki
avata
antaa
alaspäin

SANASTOHARJOITUS

Kirjoita suomenkieliset vastaavat

action
assure
attach
balancer
basic engine
bearing
cam
camshaft
cast
chamber
chapter
close
combustion
compression
connecting rod
crankshaft
cylinder block
cylinder head
damper
downward
driving power
each
exhaust
flywheel
gas
heat
hollow
house
intake
line block
liner
main housing
thrust
support
move
seal
transmit

Käännösharjoitus Kirjoita suomeksi OIL FILTERS AND FILTRATION

Oil contamination reduces engine life more than any other factor. To help combat this, oil filters are designed into all modern engine lubrication system. (contamination saaste lika, reduce alentaa laskee, combat taistella jotakin vastaan)

There are two basic types of filters-**surface** and **depth** and they are used in two basic types of filtering systems-**bypass** and **full flow**. Some large engines use a combination by-pass and full flow filtering systems. (surface pinta, depth syvyys, by-pass ohivirtaus, full flow päävirta, combination yhdistelmä)

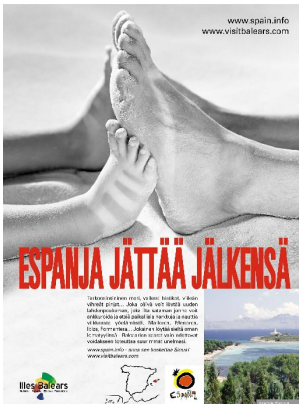
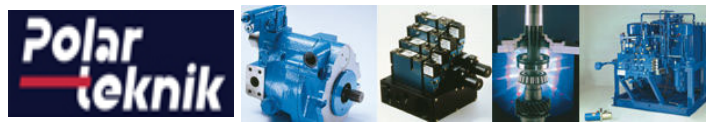
SURFACE FILTERS have a single surface that catches and removes dirt particles larger than the holes in the filter. Dirt is strained from the oil and stopped outside the filter as oil passes through the holes in a straight path. Many of the large particles will fall to the bottom of the reservoir or filter container. (catch pyydystää ottaa kiinni, remove poistaa, particle osanen, dirt lika, hole reikä, strain siivilöidä)

Kirjasarjan ilmoittajat ovat antaneet taloudelliset mahdollisuudet Technical English-sarjan syntymiselle. Yhteistyökumppanit ovat ilmoituksillaan tehneet myös kirjojen hinnat opiskelijaystävällisiksi. Suuret kiitokset! Seuraavat yritykset ja oppilaitokset tukevat projektia ja heillä on lisenssi käyttää näitä Tekniikan Englannin sivuja myös julkisessa opetuksessa ja tiedotuksessa. Ilmoituksissa on linkit yritysten kotisivuille.



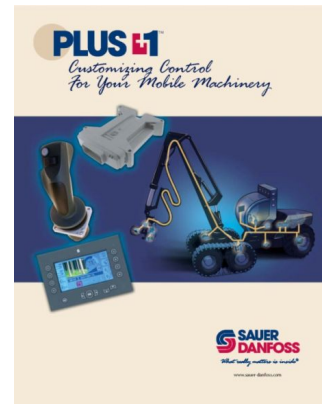
Valmet - The Leading Specialist in the Northern Cut-to-Length Technology for over 40 Years.

Valmet
Konttori Forest Oy
PL 494, 00831 Tampere, Finland
Tel. +358 3 245 8311
Fax +358 3 245 8321
www.valmet.fi



Parker Hannifin Oy
Ylästöntie 16
0101510 VANTAA
Tel. (09) 476 731
Fax: (09) 476 7320
Hydraulics www.parker.com

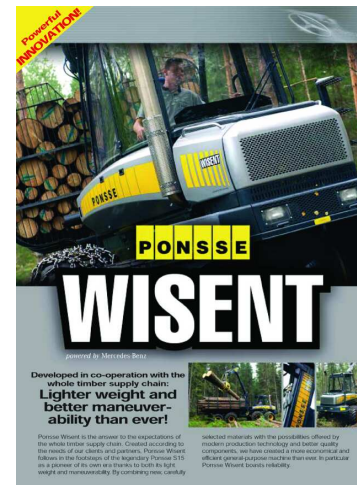
Rexroth
Bosch Group
The Drive & Control Company



PALVELEVA RENGASTALO
LAPIN KUMI OY
ROVANIEMI SODANKYLÄ TORNI KEMINMAA PELLO
016-3210 000 016-612 255 016-446 601 016-280 373 016-512 701



TOJO-AUTO
ROVANIEMI - KEMINMAA - SODANKYLÄ
TOYOTA



[Caravans, Cars, Knives, Tires,](#)
[Matkailuvaunuja, Autoja,](#)
[Puukkoja, Renkaita](#)



[Lapin Autokeskus Oy](#)