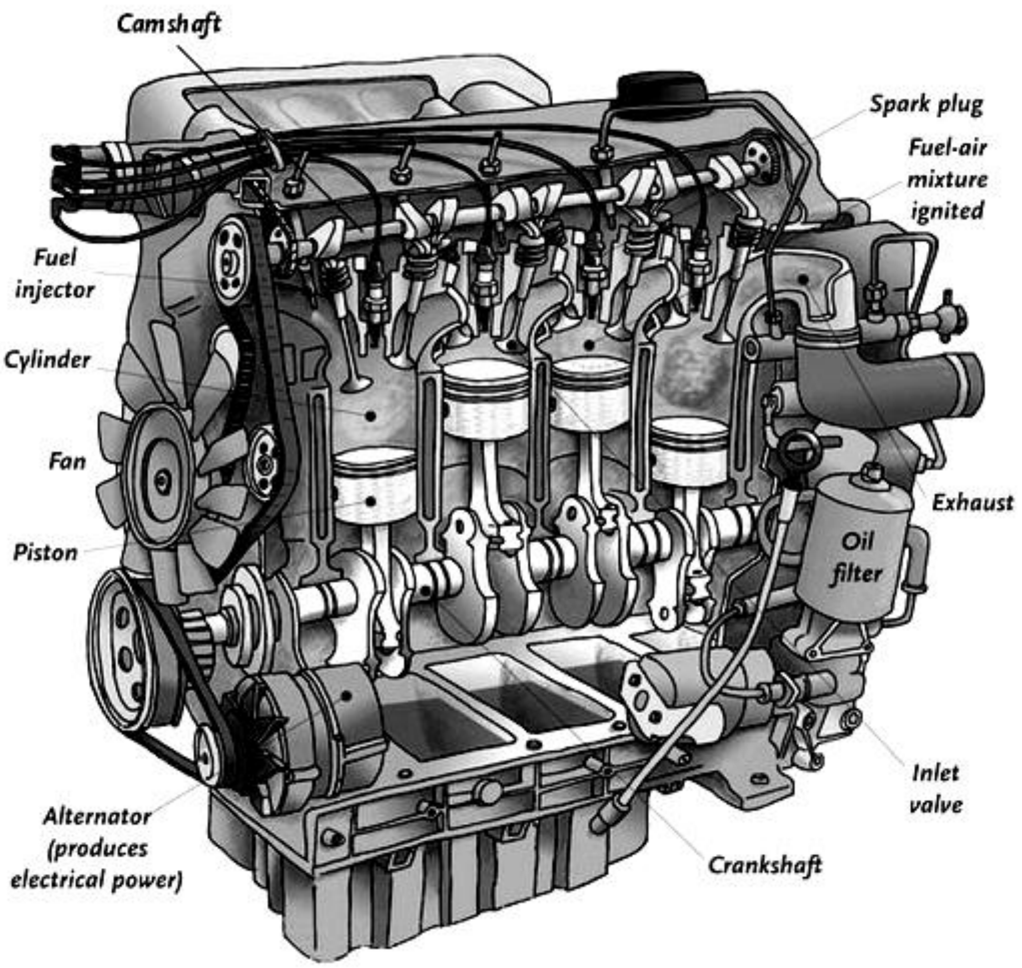
සරළ එන්ජිම්වල හා ට්‍රැක්ටර්වල ක්‍රියාකාරිත්වය



“ මෝටර් රථයක් ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය බලය / යාන්ත්‍රික බලය උත්පාදනය කරන ප්‍රභවය එන්ජිමයි.”

මෙහිදී ඉන්ධනවල අඩංගු රසායනික ශක්තිය තාප ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කර එමගින් ඇති කෙරෙන පීඩනය මෝටර් රථ ක්‍රියාත්මක කිරීමට යොදා ගනී.

එන්ජිමක අන්තර්ගත ප්‍රධාන කොටස් හා ඒවායේ කාර්යයන්

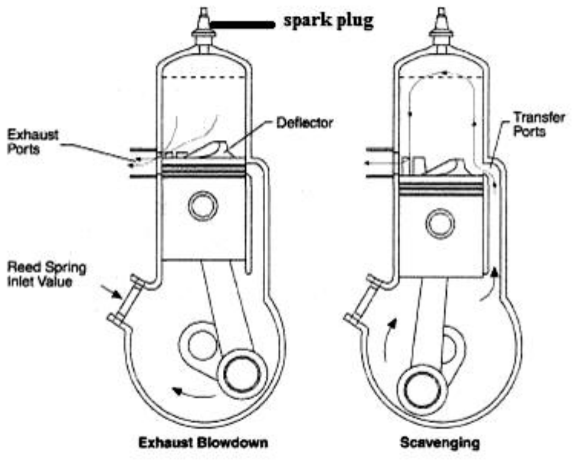
එන්ජිමක අන්තර්ගත ප්‍රධාන කොටස	ඒවායේ කාර්ය
• පිස්ටනය (Piston)	දහන ක්‍රියාවලියට ආධාර කිරීම
• එන්ජිමේ හිස (Engine head)	සම්පීඩනයේ දී හා දහනයේ දී සිලින්ඩර වාතය සිරකර තැබීමට ස්ථානයක් සැකසීම
• කපාට (Valve)	අලුතින් වාතය සිලින්ඩරය තුළට ලබා ගැනීමට සහ දැවුණු වාතය පිට කිරීම
• සබැඳුම් දණ්ඩ (Connecting rod)	පිස්ටනය හා දඟර කඳ සම්බන්ධ කර දෙපසට බලය සැපයීම
• දඟර කඳ (Crank shaft)	පිස්ටන්වල බලය එක්රැස් කර භ්‍රමණ යාන්ත්‍රික බලය ලබා දීමට දායක වීම
• එන්ජිමේ බඳ (Engine bock)	සිලින්ඩර, දඟර කඳ හා ප්‍රධාන බෙයාරිම් දරා සිටීම
• ඉන්ධන විදුම් පොම්පය (Injector pump)	අධික පීඩනයකින් ඩීසල් සිලින්ඩරය වෙත යැවීම
• කැම් දණ්ඩ (Cam)	කපාට විවෘත කිරීම හා වැසීම
• ජව රෝදය (Fly wheel)	ශක්තිය ගබඩා කිරීම

ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා යොදා ගන්නා ප්‍රධාන පහර (Stroke) අනුව එන්ජිම් ආකාර දෙකක් ඇත.

1. **ද්වි පහර - Two stroke**

   එන්ජිමෙහි දඟර කඳ කරකැවෙන සෑම වටයක් පාසා ම දහන ක්‍රියාවලිය සිදු වන එන්ජිම් දෙ පහර එන්ජිම් ලෙස හඳුන්වයි.

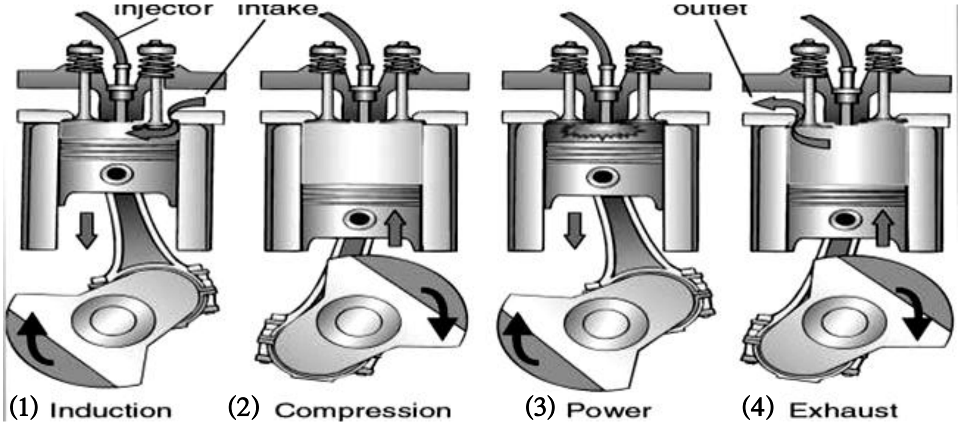
   යටි හා උඩු පහරවල ක්‍රියාකාරීත්වය පහත පරිදි වේ.



2. **සිව් පහර - Four stroke**

එන්ජිමෙහි දඟර කඳ කැරකැවෙන විට ප්‍රධාන පහර හතරක් තුළ දහන ක්‍රියාවලිය සම්පූර්ණ වන එන්ජිම් සිව් පහර එන්ජිම ලෙස හඳුන්වයි.

චූෂණ පහර, සම්පීඩන පහර, බල පහර, පිටාර පහර ලෙස එහි ප්‍රධාන පියවර 4 කි.



ට්‍රැක්ටර්

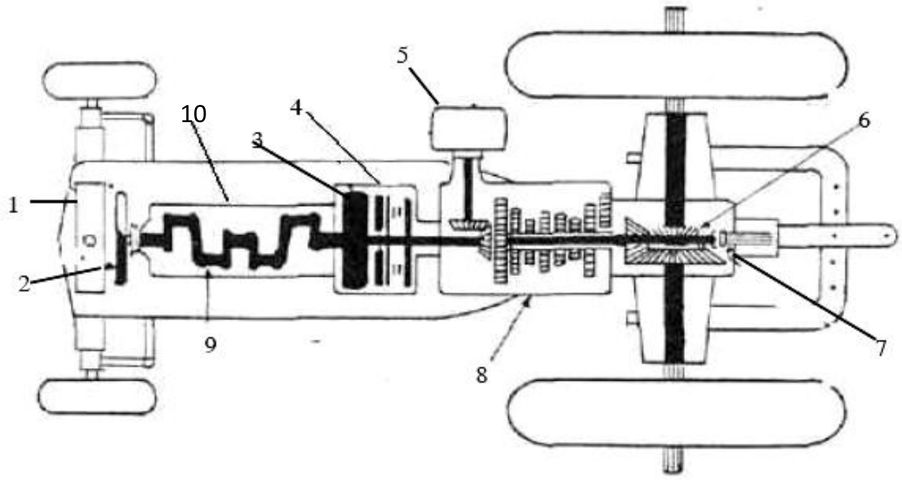
''ට්‍රැක්ටරයක් යනු ස්ව බලයෙන් ක්‍රියා කරන, රෝද / නොනිමි පටි සහිත, කෘෂි උපකරණ හෝ යන්ත්‍ර ආඳා, ඇදගෙන යැමට යොදා ගන්නා ජව ඒකකයකි.''

සිව්රෝද හා ද්විරෝද ලෙස ට්‍රැක්ටර ආකාර දෙකක් පවතියි.

ට්‍රැක්ටරයේ ප්‍රධාන කොටස් ගණනාවක් පවතී.

- අභ්‍යන්තර දහන එන්ජිම (Internal combustion engine)
- ක්ලචය (Clutch)
- සම්ප්‍රේෂණ ගිරය (Transmission gears)
- ආනත් ර කට්ටලය (Differential unit)
- නිම් එළවුම (Final drive)
- පසුපස රෝද (Rear wheel)
- ඉදිරිපස රෝද (Front wheel)
- හැරවීමේ යාන්ත්‍රණය (Steering mechanism)
- ද්‍රාව පාලකය හා ඇමුණුම් පද්ධතිය (Hydraulic controller and hitch system)
- රෝධක (Brakes)
- ජවගනු ඒකකය (PTO unit)
- ට්‍රැක්ටරයේ කප්පි (Pullies)
- පාලන පැනලය (Control panel)

සිව්රෝද ට්‍රැක්ටරයේ කොටස්



1. විකිරකය (radiator)
2. පංකාව (fan)
3. ජව රෝදය (flywheel)
4. ක්ලචය (clutch)
5. කප්පිය (pully)
6. ආන්තරය (differential)
7. ජවගනුව (power take off)
8. ගියර පෙට්ටිය (gear box)
9. දඟර කඳ (crank shaft)

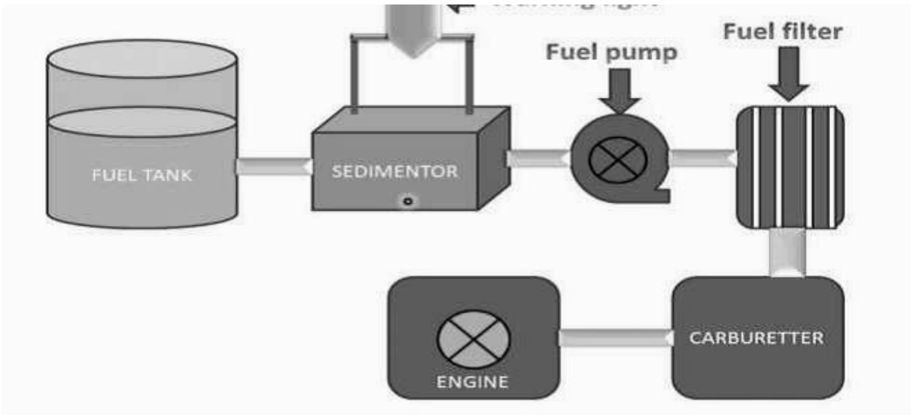
ට්‍රැක්ටර්වල පවතින ප්‍රධාන පද්ධති

ඉන්ධන පද්ධතිය හා වායුශෝධක

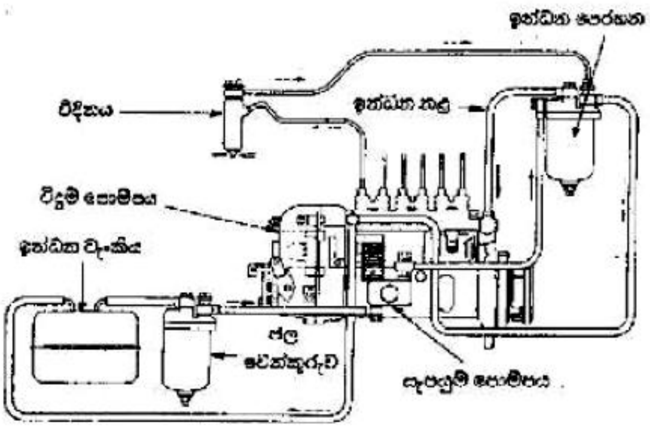
- එන්ජිමක බලය උපදවා ගැනිමට ඉන්ධන සහ වාතය දහනය කිරීම අවශ්‍ය වේ. ඒ සඳහා වැදගත් වන අංග සහිත පද්ධතිය ඉන්ධන පද්ධතියයි. ඉන්ධන දහනය කිරීම හා කුඩා අංශුවලට කැඩීම අවශ්‍ය අතර අදාළ ජ්වලන උෂ්ණත්වයට පත් වීම ද අවශ්‍ය වේ. කුඩා අංශුවලට කැඩීම ඉන්ධන නොසලය මගින් සිදු කෙරේ.

ඉන්ධන පද්ධති දෙවර්ගයක් ඇත.

පෙට්‍රල් ඉන්ධන පද්ධති - ඉන්ධන ගබඩා ටැංකිය, ඉන්ධන පෙරහන, පෝෂණ පොම්පය, කාබියුරේටරය



ඩීසල් ඉන්ධන පද්ධති - ඉන්ධන ගබඩා ටැංකිය, ඉන්ධන පෙරහන, පෝෂණ පොම්පය, නොසලය



- වායු ශෝධක යනු ඉන්ධන පද්ධතියේ පවතින වාතය පිරිසිදු කිරීමේ ඒකකය බවයි. වාතය පිරිසිදු කර සිලින්ඩරය තුළට පිරිසිදු වාතය සැපයීම මෙමගින් සිදු කෙරේ.

ඉන්ධන පද්ධති

ද්විරෝද

ප්‍රාථමික පෙරහන

ඉන්ධන පොම්පය → ද්විතීයික පෙරහන → ඉන්ධන පොම්පය → ඉන්ධන විදුම් නොසලය

පිටාර නළය Overflow line (ඉන්ධන විදුම් නොසලයේ සිට ඉන්ධන පොම්පයට)

එන්ජිමේ සිලින්ඩරය තුළට විසුරුවා හැරේ.

සිව්රෝද

ටැංකිය → ප්‍රාථමික පෙරහන → පෝෂණ පොම්පය → ද්විතීයික පෙරහන → ඉන්ධන පොම්පය → ඉන්ධන විදුම් නොසලය

පීඩනය ඇතිකෙරේ (පෝෂණ පොම්පය)

(බහුසිලින්ඩර සහිත එන්ජිමට වඩා වැදගත්ය)

තව දුරටත් ඉන්ධන පීඩනය කිරීම (ඉන්ධන පොම්පය)

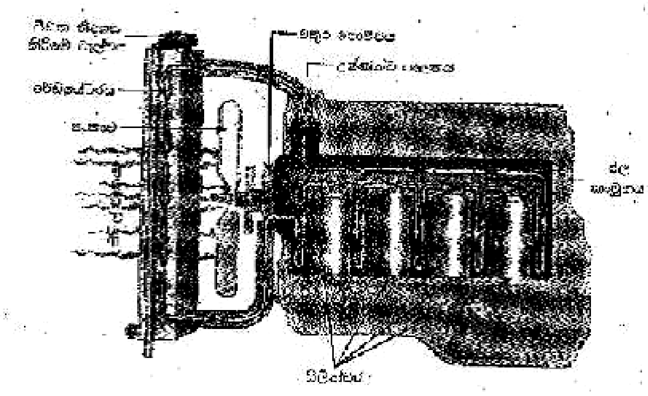
Overflow line (ඉන්ධන විදුම් නොසලයේ සිට ටැංකියට)

එන්ජිමේ සිලින්ඩරයට විසර්ජනය වේ.

සිසිලන පද්ධතිය

- එන්ජිමක් සිසිල් කිරීම සඳහා උපයෝගී වන උපාංග ඇතුළත් පද්ධතිය සිසිලන පද්ධතියයි. මේ සඳහා එන්ජිම තුළ රේඩියේටර්, ජල පොම්ප පංකාව හා ජල සංසරණ මාර්ග, උෂ්ණත්ව පාලක පවත්වයි.

සිසිලන පද්ධතියේ කාර්යය හා ක්‍රියාකාරිත්වය



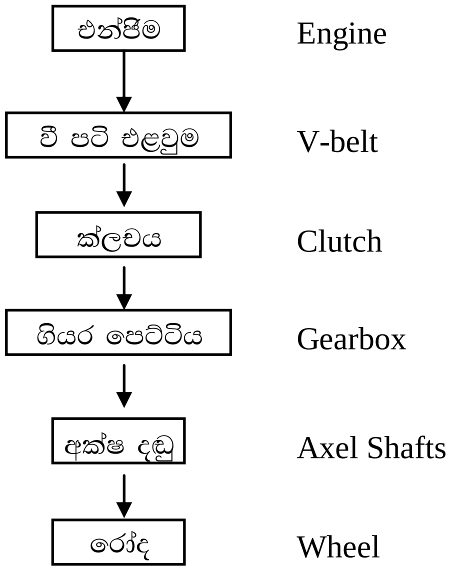
- එන්ජිමක සිසිලන පද්ධතියේ ප්‍රධාන කාර්යය නම් වැඩි කාර්යක්ෂමතාවක් ඇති වන උෂ්ණත්ව පරාසයක එන්ජිම පවත්වා ගැනීමයි.
- එන්ජිමක සිසිලනය සඳහා ජලය මෙන් ම වාතය ද උපයෝගී කර ගනියි.
- ට්‍රැක්ටර් හා නවීන වාහන සඳහා ජල සිසිලනය බහුල ව යොදා ගැනේ. මෙමගින් එන්ජිම වඩා හොඳින් සිසිල් වේ.

- සිසිලනයට භාවිත වන ජලය එන්ජිමේ සිලින්ඩර බෝර සහ එන්ජිම් හිසේ ජල මාර්ග (කුහර) ඔස්සේ ගමන් කර එහි උපදවන තාපය උරාගෙන රේඩියේටර හරහා වායුගෝලයට මුදා හැරේ.
- ක්‍රියාකාරිත්වයේ දී එන්ජිමක ගොඩ නැගෙන අධික තාපය අවම කිරීමට ස්නේහක තෙල් උපකාරි වේ. එනම්, ස්නේහක තෙල් මගින් තාපය උකහාගෙන තෙල් දෙණ (Sump) ඔස්සේ එම තාපය අවට වායුගෝලයට මුදා හරියි.

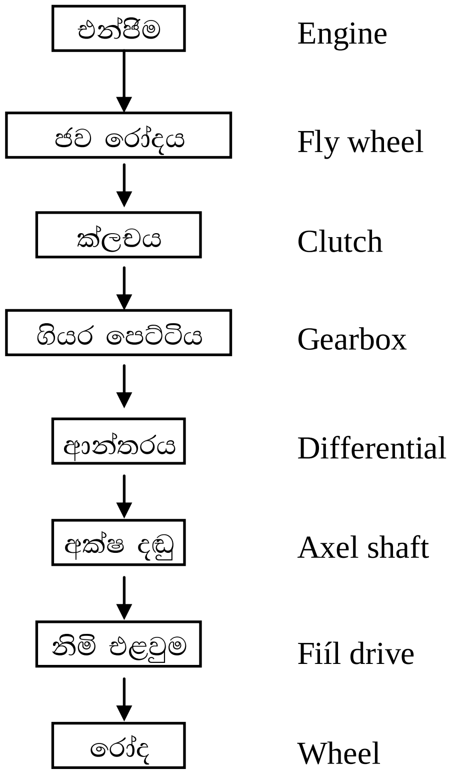
බල සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතිය

- බලය නිපදවන ස්ථානයේ සිට අවශ්‍යතාව ඇති වෙනත් ස්ථානයක් තෙක් බලය ගමන් කිරීම බල සම්ප්‍රේෂණය ලෙස හඳුන්වයි.

ද්විරෝද ට්‍රැක්ටරයට අදාළ වූ බල සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතිය



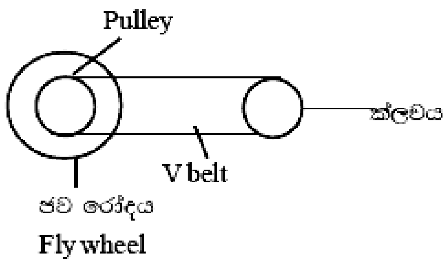
සිව්රෝද ට්‍රැක්ටරයට අදාළ වූ බල සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතිය



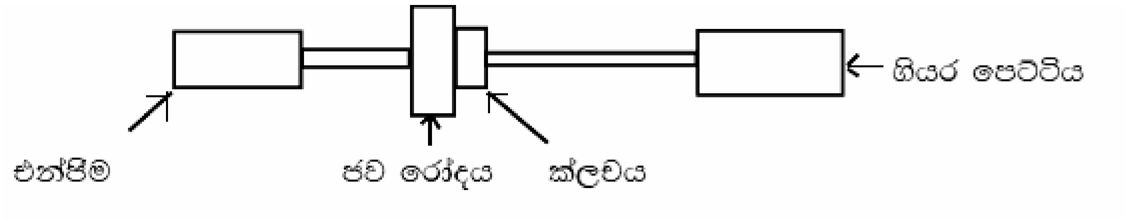
එන්ජිම දඟර කඳෙහි ඇති කරන කරකැවීම් රෝද කරා ගෙන ගොස් ඒවා කරකැවීමට උපයෝගී වන්නේ සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියයි.

V පටි (V-belt)

එන්ජිමේ ජව රෝදයට සම්බන්ධ පුලියක් (Pulley) ඔස්සේ V පටි මගින් ක්ලචය දක්වා එන්ජිමෙන් උපදවන බලය රැගෙන යයි. / සම්ප්‍රේෂණය කරයි.



- සිව්රෝද ට්‍රැක්ටර්වල දී ජව රෝදයට සම්බන්ධ ව ක්ලච් එකලස (Clutch unit) පිහිටා ඇති නිසා එහිදී බල සම්ප්‍රේෂණයට V පටි භාවිත නො කෙරේ.

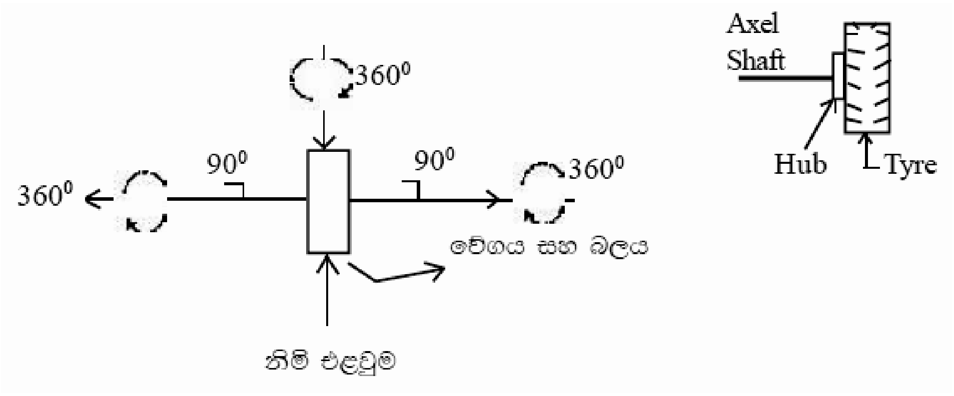


ක්ලචය (Clutch)

එන්ජිම හා රෝද සම්බන්ධ කරන පද්ධතියේ සන්ධි ස්ථානයක් ලෙස හැඳින්විය හැකි ය. බල සම්ප්‍රේෂණයේ දී එන්ජිම හා ගියර පෙට්ටිය අතර හුවමාරු මාධ්‍යයක් ලෙස ද උපයෝගී කර ගැනේ. ගියර වේග අනුපාත ගළපා ගැනීම සඳහා ගියර තේරීමේ දී එන්ජිමෙන් සපයන බලය විසන්ධි කිරීමට හා යළි සම්බන්ධතාවක් ඇති කර ගැනීම සඳහා භාවිත කෙරේ.

නිම් එළවුම (Final drive)

ද්විරෝද ට්‍රැක්ටර්වල මෙම ඒකකය නොමැති අතර සිව්රෝද ට්‍රැක්ටර්වල පමණක් ඇත. මේ මගින් සිදු කෙරෙනුයේ එය දක්වා පැමිණි කැරකුම් වේගය 90_0 කින් හරවා අඹරුම් වේගයක් (Torque) ලෙසින් අක්ෂි දඬු ඔස්සේ රෝද කරා සැපයීමයි.



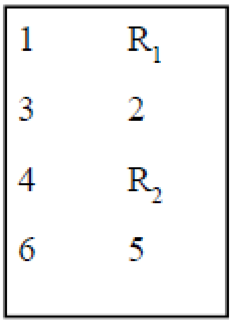
අක්ෂි දඬු (Axel shaft)

එන්ජිමේ සිට ගියර පෙට්ටිය හරහා ආන්තරය (Differencial) වෙත එන කැරකුම් බලය ආන්තරයේ සිට එළවුම් රෝද කරා සම්ප්‍රේෂණය කරනුයේ අක්ෂි දඬු මගිනි. ට්‍රැක්ටර්වල රෝද සවි කර ඇත්තේ අක්ෂි දඬුවලට ය. ඒ සඳහා ටයරය සම්බන්ධ රිම් එක හා හම් එකක් ඔස්සේ අක්ෂි දඬුවලට සවි කෙරේ.

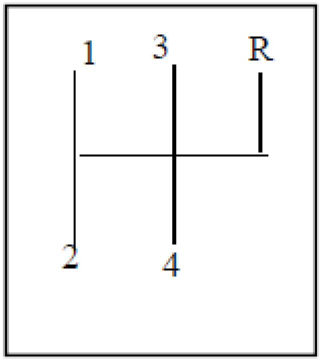
ගියර පෙට්ටිය (Gear box)

එන්ජිමෙන් ක්ලචය හරහා ගියර් පෙට්ටියට ලැබෙන යාන්ත්‍රික ශක්තියෙහි ගැබ් වී ඇති කැරකුම් ආයාසය අවස්ථානුකුල ව වැඩි කර එළවුම් රෝදවලට දීම මේ මගින් සිදු කෙරේ. ඉදිරියට ධාවනය කිරීමේ දී මෙන් ම පසුපසට ධාවනය සඳහා ගියර පෙට්ටි භාවිත කෙරේ.

ද්විරෝද ගියර පෙට්ටිය

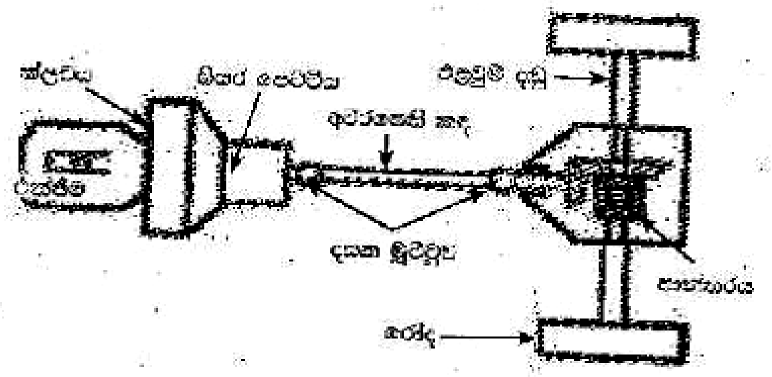


සිව්රෝද ගියර් පෙට්ටිය

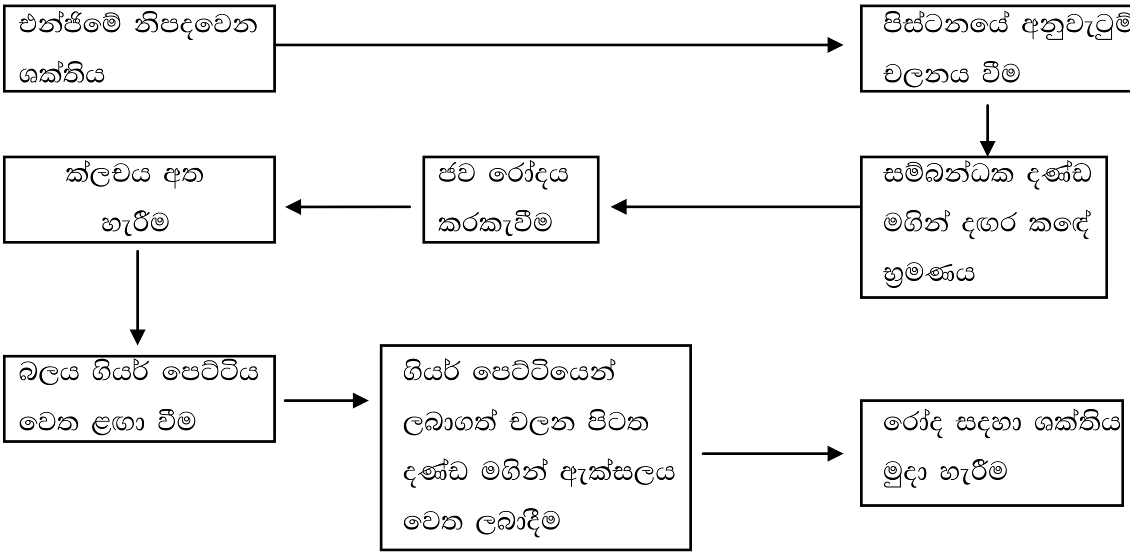


කුඩා ගියර රෝදයක් මගින් විශාල ගියරයක් චලනය කිරීමෙන් වේගය අඩු වන අතර ව්‍යාවර්ථය වැඩි කර ගත හැකි ය. එමෙන් ම විශාල ගියරයක් මගින් කුඩා ගියරයක් චලනය කිරීමෙන් වේගය වැඩි කර ගත හැකි ය.

දත් සහිත ගියර මගින් දඬු දෙකක් අතර දැලිසක් මෙන් ක්‍රියා කර බල සම්ප්‍රේෂණය සිදු කරයි. මෙහි දී ලිස්සා යෑමක් සිදු නො වේ.



බල සම්ප්‍රේෂණය සිදු වන ආකාරය



විද්‍යුත් හා ජ්වලන පද්ධතිය

''නිවැරදි වේලාවට දහන කුටීරය තුළ ඉන්ධන දහනය සිදු කිරීමට ජ්වලන පද්ධතියක් අවශ්‍ය වේ.''

- පුලිඟු ජ්වලනය (Spark ignition) හා සම්පීඩිත ජ්වලනය (Compression ignition) මෙහි ආකාර දෙකක් ඇත.
    - පෙට්‍රල් එන්ජිම්වල දහන ක්‍රියාව ආරම්භ කිරීමට විදුලි පුලිඟුවක් යොදා ගන්නා බැවින් එම මූලධර්මය පුලිඟු ජ්වලනය ලෙස හැඳින්වේ.
    - ඩීසල් එන්ජිම්වල දහන ක්‍රියාව ආරම්භ කිරීමට විදුලි පුලිඟුවක් යොදා නො ගැනේ. එම ක්‍රියාව සිදු කෙරෙනුයේ සම්පීඩිත වාතය තුළට ඩීසල් කුඩා අංශු ලෙස විදීමෙනි. එහි භාවිත වන මූලධර්මය සම්පීඩිත ජ්වලනය (Compression ignition) ලෙස හැඳින්වේ.
- ජ්වලන පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වයට අවශ්‍ය විදුලිය සැපයීම මෝටර් රථ බැටරියෙන් සිදු කරයි. ජ්වලන ස්විචයකින් (Ignition switch) බැටරිය හා ජ්වලන පද්ධතියේ අනෙක් කොටස් අතර සම්බන්ධතාවක් ඇති කරනු ලබයි.

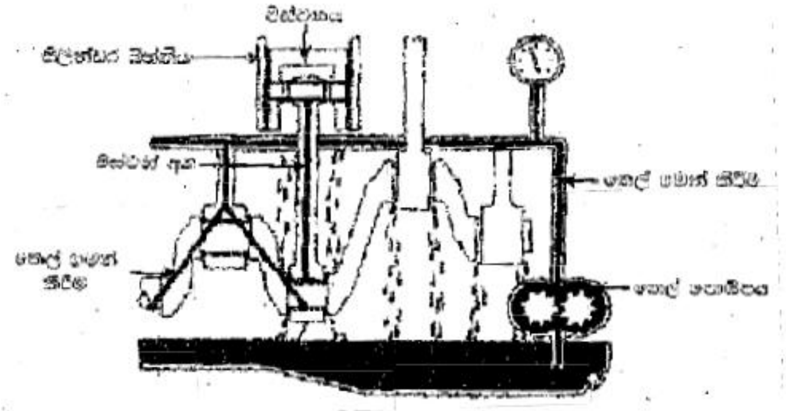
ද්‍රාව පද්ධතිය (Hydraulic system)

සිව්රෝද ට්‍රැක්ටර්වල පමණක් ඇත. ද්විරෝද ට්‍රැක්ටර්වල නැත. නමුත් ද්විරෝද ට්‍රැක්ටර්වලට සම්බන්ධ කරන කුඩා ඒකාබද්ධ අස්වනු නෙළන යන්ත්‍රවල පමණක් සරල ද්‍රාව පද්ධතියක් දැකිය හැකි ය. සිව්රෝද ට්‍රැක්ටර්වල නගුල් වර්ග එසවීම, පහත් කිරීම හා භාරයක් ඇදගෙන යෑම වැනි ක්‍රියාවල දී ද්‍රාව බල පද්ධතිය උපයෝගී කර ගැනේ. මෙහිදී ලිහිසි තෙල් පොම්ප කර එමගින් බලයක් උපදවා ගැනීම සඳහා ද්‍රාව බල පොම්පය (Hydraulic pump) උපයෝගී කර ගනී. ද්‍රාව බල පද්ධතියට අදාළ

ලීවර ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා සංඥාවක් ලබා දීමට කුඩා ලීවර දෙකක් යොදා ගැනේ. මේ ලීවර සහිත ඒකකය සැම විට ම රියදුරු අසුනේ දකුණු පසින් එයට පහළින් පිහිටුවා ඇත. ද්‍රාව බල පොම්පය රියදුරු අසුනට යටින් ට්‍රැක්ටරයේ බඳ තුළ පිහිටුවා ඇත. ද්‍රාව බල පොම්පයට සම්බන්ධ ලීවර දෙකක් තුන් පුරුක් ඈඳුම් පැති ලීවර දෙකට සම්බන්ධ කර ඇත.

ස්නේහක පද්ධතිය

- එන්ජිමේ සාපේක්ෂ චලිත පවතින ස්ථානවලට ස්නේහක සපයා එම ස්ථානවල සර්ෂණය අඩු කිරීම ස්නේහක පද්ධතියේ ප්‍රධාන කාර්යයයි.
- ස්නේහනය සඳහා ස්නේහක වර්ග භාවිත කරයි. ස්නේහකයකින් පෘෂ්ඨ අතර සර්ෂණය අඩු කර ලෝහ-ලෝහ අතර ස්තරයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.



ස්නේහක පද්ධතිවල කාර්යය

- චලනය වන කොටස අතර මෘදු සම්බන්ධතාවක් තබා ගැනීම
- ක්‍රියාකාරී කොටස් අතර සර්ෂණය අවම කිරීම
- ගෙවී යන ලෝහමය කොටස් හා ක්ෂුද්‍ර අංශු එක්රැස් කිරීම
- ගෙවී යෑම්වලට එරෙහි ව කටයුතු කිරීම
- අභ්‍යන්තර කොටස්වල මල බැඳීම වැළැක්වීම
- මුද්‍රාවක් ලෙස කටයුතු කිරීම

ස්නේහක තෙල්වල කාර්යයන් හා ඒවායේ ලක්ෂණ

- උකු බව
- අවම මිදීමේ ගුණයක් සහිත වීම
- අවශ්‍ය ක්‍රියාකාරී කොටස්වල උෂ්ණත්වය ස්ථායී කර තබා ගැනීම
- ඔක්සිකරණය වැළැක්වීම
- ද්‍රව ස්ථායිතාව (Hydraulic stability) ඉහළ හා පහළ උෂ්ණත්වයන්හි දී ද්‍රවයේ ගුණාංග වෙනස් නොවී පවත්වා ගැනීම. මිදීම හා වාෂ්ප වීම සිදු නො වේ.

- මෙහි දී වැදගත් සාධකයක් වනුයේ තෙල්වල දුස්ස්‍රාවීතාව හෙවත් ද්‍රව්‍යයක් ගලා යෑමට දක්වන ප්‍රතිරෝධීතාවයි.
- දුස්ස්‍රාවිතාව වැඩි වන විට ගලා යෑම අඩු වන අතර තෙරපුමක් යටතේ රැඳීමට ඇති හැකියාව වැඩි වේ. දුස්ස්‍රාවිතාව අඩු විට හොඳින් ගලා යයි.
- බොහෝ රටවල තෙල් වර්ගීකරණය කරනුයේ SAE අංකනය මත ය.

  SAE - Society of Automotive Engineers

  API - American Peteroleum Institute
- SAE අගය වැඩි තෙල්වල දුස්ස්‍රාවීතාව වැඩි ය.

ස්නේහක තෙල්වල භාවිත

ඩීසල් එන්ජින් සඳහා - SAE 30, SAE 40	ගියර් පෙට්ටි සඳහා - SAE 90
තිරිංග පද්ධති, ද්‍රාව බල පද්ධති - SAE 90	පෙට්‍රල් එන්ජිම සඳහා - SAE 30

ට්‍රැක්ටර්වල බල ඈඳුම් උපාංග

- සිව් රෝද ට්‍රැක්ටරයට අදාළ වන බොහොමයක් නගුල් හා ආම්පන්න ඈඳීම සඳහා තුන් පුරුක් ඈඳුම (Three point linkage) උපකාරී වේ.
  - ට්‍රැක්ටරය පිටුපස යටි ඈඳන දෙකක් සහ උඩු ඈඳනයන් පවතී. මෙහි යටි ඈඳන දෙකෙන් දකුණු පස ඈඳනය පමණක් සීරුමාරු කළ හැකි වේ.
  - මෙම ඈඳුමට උපකරණ සවි කිරීමේ දී ට්‍රැක්ටරය උපකරණය තෙක් ළං කරයි. පහළ ඈඳන පහත් කර උපකරණයේ සම්බන්ධක ඇණ කිට්ටු වත් ම ට්‍රැක්ටරය නවතියි.
  - පළමු ව සීරුමාරු කළ නොහැකි වම් පස බාහුව සවි කරයි. ඉන්පසු සීරුමාරු කර දකුණු පස බාහුව ද ට්‍රැක්ටරයට සවි කර පසු ව උඩු ඈඳනය උපකරණයට සවි කරයි.

    මෙලෙස තුන් පුරුක් ඈඳුම උපයෝගී කර ගන්නා ආකාරය ආදර්ශනය කරන්න.
- ජව ගනු දණ්ඩ ට්‍රැක්ටරයට ආඳා ක්‍රියා කරවන වෙනත් යන්ත්‍ර සූත්‍ර ක්‍රියා කරවීමට ද යොදා ගනී.
- ට්‍රේලරයක් වැනි ඇදගෙන යන උපකරණ ට්‍රැක්ටරයට ඈඳීමේ දී ඈඳුම් දණ්ඩ යොදා ගනී.

සිව්රෝද හා ද්විරෝද ට්‍රැක්ටර්වලට සවි කළ හැකි උපකරණ

සිව් රෝද ට්‍රැක්ටර්

- සී සෑම - තැටි නගුල, සැඩ ලෑලි නගුල, මෝල්ඩ් බෝඩ් නගුල
- කැට පොඩි කිරිම - තැටි පෝරුව, රොටවේටරය, කොකු නගුල
- සමතලා කිරිම - මට්ටම් ලෑල්ල, Leveller

ද්විරෝද ට්‍රැක්ටර්

- සී සෑම - මෝල්ඩ් බෝඩ් නගුල, ජපන් පරිවර්ත්‍ය නගුල
- කැට පොඩි කිරීම - රොටවේටරය
- සමතලා කිරීම - මට්ටම් ලෑල්ල