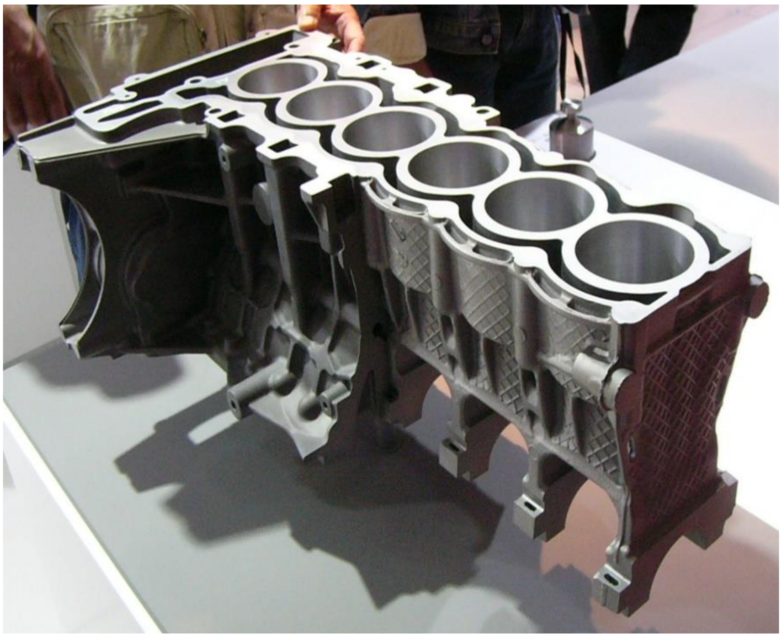
සිලින්ඩර බඳ

(Cylinder Block)



සිලින්ඩරේ බඳ යනු එන්ජිම ප්‍රධාන කොටසයි.එනම් මෙය එන්ජිමේ අඩිතාලම වේ. සිලින්ඩර මෙන්ම එන්ජිමෙහි අනෙකුත් කොටස් වැඩි හරියක් සවිවන කොටස සිලින්ඩර බඳයි.

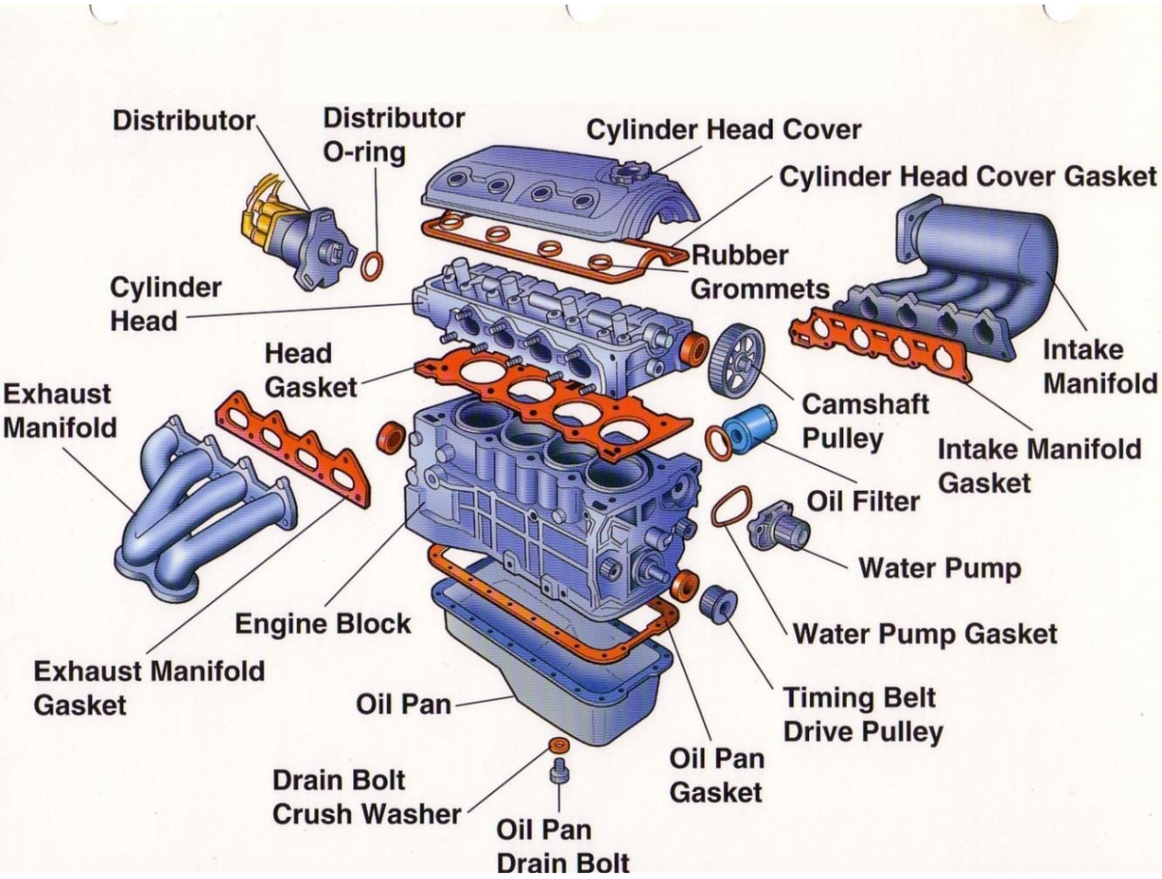
මෙහි සිලින්ඩර වලට අමතරව එන්ජිම සිසිල් කිරීමට අවශ්‍ය ජලය ගෙනයන ජල මාර්ග,Oile Line මෙන්ම සමහර එන්ජින් වලදී පිටාර හා චූෂණ කවුළු ද බඳ තුල පිහිටා ඇත.

සිලින්ඩර බඳ සාදනු ලබන්නේ වාත්තු කිරීම මගිනි.බහුල වශයෙන් මේ සඳහා වීනච්චට්ටි ලෝහය භාවිතා කරන අතර වර්තමානය වන විට නවීන මෝටර් රථ වල මේ සඳහා නිකල් හා ක්‍රෝමියම් මිශ්‍ර යකඩ ද, ඇලුමිනියම් මිශ්‍ර ලෝහද යොදා ගැනීම සිදුකරනු ලබයි.

නමුත් සිලින්ඩර බඳ ඇළුමිනියම් ලෝහයෙන් සෑදි ඇති බොහෝ අවස්ථා වලදී සිලින්ඩර වලට **චීනච්චට්ටි** වානේ ලයිනර්(Liners) යොදාගනු ලබයි. ඇලුමිනියම් වල ගෙවීයාමේ හැකියාව ඉතා ඉහළ වීම මීට ඇති හේතුවයි.මෙලෙස ලයිනර් යොදා ගැනීම නිසා වැඩි කලක් භාවිතා කිරීමේ හැකියාව ඇත.

ඇතැම් නිෂ්පාදකයන් විසින් මෙම ලයිනර් වල ක්‍රෝමියම් ආලේප කිරීමද සිදුකරනු ලබයි.නමුත් මෙය ඉතා මිල අධික ක්‍රියාවලියකි.නමුත් ක්‍රෝමියම් ඉතා තද ලෝහයක් වන නිසා ගෙවීයාම ඉතා අඩුවේ.

සිලින්ඩර බඳේ කොටස් මඟින් ප්‍රධාන බෙයාරිම් වල ආධාරයෙන් දඟර කඳ රඳවාගනු ලබයි.එයින් Oil Sump එක සවිවන්නේ බඳෙහි යට කොටසටය.බොහෝ එන්ජින් වල කැම්දණ්ඩ ද සිලින්ඩර බඳට සවිවන අතර සිලින්ඩර හිසෙහි කැම්දණ්ඩ සවිවන එන්ජින්ද දක්නට ලැබේ.



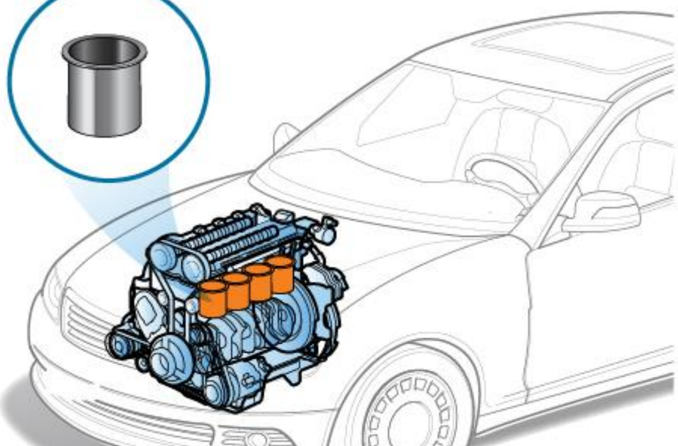
<u>**සිලින්ඩර බඳට සවිවන අනෙකුත් ප්‍රධාන කොටස්.**</u>

i. සිලින්ඩර හිස(Cylinder Head)
ii. ජල පොම්පය(Water Pump)
iii. මුහුර්තන ගියර කවරය(Timing Gear Cover)
iv. ක්ලච් නිවෙස්නාව(Clutch Housing)

v. ඩිස්ට්‍රිබියුටරය(Distributor)
vi. චූෂණ හා පිටාර නල

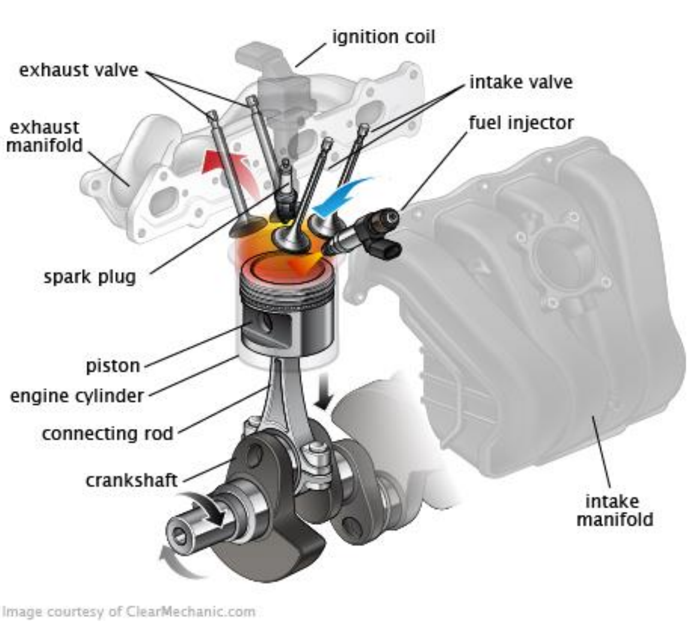
සිලින්ඩර ලයිනර් (Cylinder Liners).

ඇලුමිනියම් මිශ්‍ර ලෝහයෙන් වාත්තු කර සෑදූ එන්ජින් බඳවල සිලින්ඩර වලට වානේ වලින් වාත්තු කර සෑදූ සිලින්ඩර ලයිනර් යොදාගනු ලබයි.මෙමගින් සිලින්ඩර වල ඇතිවන ගෙවීම අඩු කරගත හැක.එමෙන්ම බස් රථ,ලොරි රථ වැනි බර වාහන එන්ජින්වල මෙන්ම ඩීසල් ඉන්ධන වශයෙන් යොදාගන්නා එන්ජින්වලදි ලයිනර් යොදාගෙන තිබේ.නඩත්තු කිරීමේ ඇති වාසිදායක තත්වය මෙයට මූලික හේතුවයි.එනම් ලයිනර් ගලවා පහසුවෙන් සවිකරගත හැකි අතර වියදමද අඩුය.එලෙසම ලයිනර් අලුතෙන් දැමීම නිසා එන්ජිම මුලින් තිබූ තත්වයටම පත්කර ගත හැක.එම නිසා එන්ජිමේ ජීවිත කාලයද වැඩිවේ. ප්‍රධාන වශයෙන් ලයිනර් දෙවර්ගයකි.



තෙත් ලයිනර්(Wet Liners)

මෙහිදි එන්ජින් බඳෙහි සිලින්ඩරයක් නොමැත. තෙත් ලයිනර් සම්පූර්ණ සිලින්ඩරයම වේ. මෙහිදී බඳෙහි ඇත්තේ ලයිනරය ඉහලින් හා පහලින් රඳවා තබා ගැනීමට ඇති ආධාරක දෙකක් පමණි.ලයිනරය සවිකල පසු සිසිලන ජලය ලයිනරයේ පිටත පෘෂ්ඨය හා කෙලින්ම ගැටී පවතී. එම නිසා එම ජලය කාන්දු විම වැළැක්වීම සඳහා ලයිනරයේ ඉහල හා පහල මුද්‍රා කිරිම සිදු කරයි.

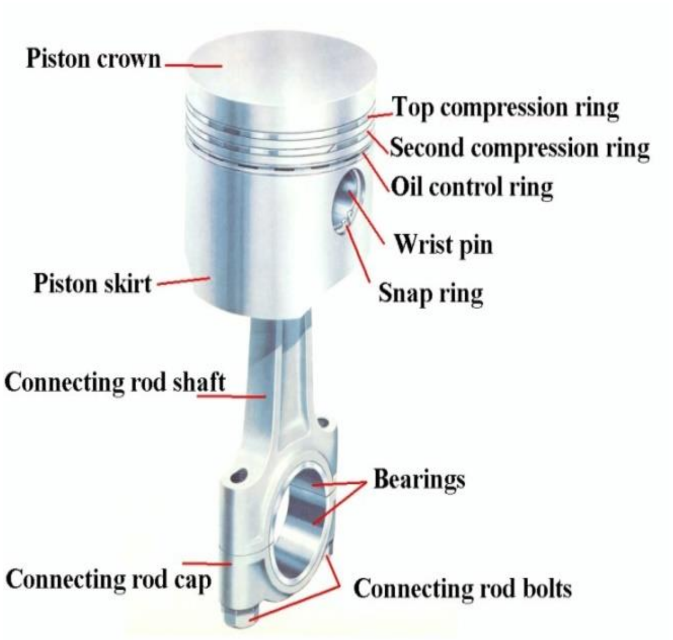


වියළි ලයිනර්(Dry Liner)

වියළි ලයිනර් සවිකරනුයේ එන්ජින් බඳෙහි සකස් කර ඇති සිලින්ඩර තුලටමය.සිසිලන ජලය කෙලින්ම ලයිනරය හා ගැටී නොපවතින බැවින් ජලය කාන්දු වීමක් සිදු නොවේ.

පිස්ටන
(Piston)

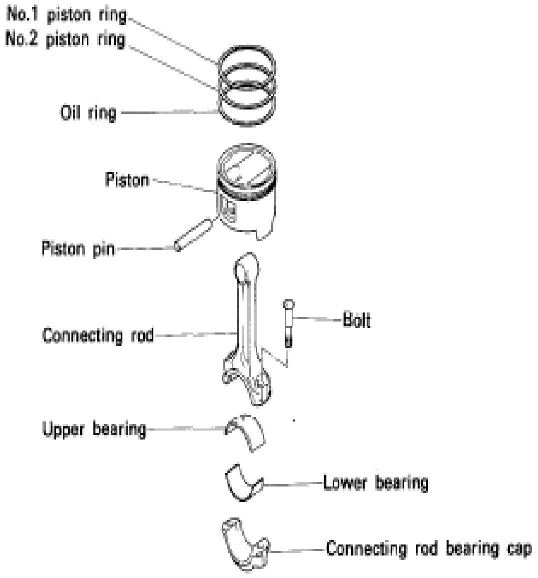
පිස්ටන යනු සිලින්ඩර හැඩති වස්තුවක් වන අතර එහි එක්පැත්තක් වසා කුහරයක ආකාරයෙන් වාත්තු කිරීමෙන් සාදා ඇත. එහි මූලිකව පිස්ටන් ඇනය සවිවන සිදුර, පිස්ටන් වලලු සවිවන ඇලි හා තෙල් බැස යාම සඳහා සාදා ඇති සිදුරුද වේ.



පිස්ටනය මගින් සිදුකරන කාර්යයන් ගණනාවකි.

i. චූෂණ පහරේදි පිස්ටනය පහලට චලනය වන අතර එහිදී ඇති වන ආංශික රික්තය හේතුවෙන් පෙට්‍රල්-වාත මිශ්‍රනය වාතය ඇද ගැනීම සිදුකරයි.
ii. පිස්ටනය ඉහලට චලනය වීමේදි මිශ්‍රනය ඉහලට සම්පීඩනය කරනු ලැබේ.
iii. දැවීමෙන් පසු ඇතිවන අධික පීඩනය පිස්ටන් හිස මඟින් දරාගෙන පිස්ටනය පහලට චලනය වේ.
iv. බල පහර අවසානයේ දැවුන වාතය ඉවත් කරනු ලබන්නේ පිස්ටනය මගිනි.

මුල්කාලයේ පිස්ටන් වීනච්චට්ටි වලින් නිපදවා ඇගි අතර අදවන විට ඇලුමිනියම් වලින් නිපදවා ඇත.මෙලෙස වීනච්චට්ටි ඉවත් කිරීමට ප්‍රධානම හේතුව වන්නේ එහි බරයි.එනම් නිරන්තරයෙන් ත්වරනයට,මන්දනයට මෙන්ම චලිත දිශා වෙනස් කරන පිස්ටනය වීනච්චට්ටි වලින් සෑදුවිට එය නවතා ගැනීමට මෙන්ම චලිතය ආරම්භ



කිරීමට වැඩි බලයක් පිස්ටන් ඇන මගින් හා බෙරියාම් තුලින් පිස්ටනයට ලබා දියයුතුය.මේ නිසා බෙරියාම්වල කල්පැවැත්ම අඩුවේ.

මේ නිසා අදවන විට ඇලුමිනියම් වලින් පිස්ටන් නිපදවා ඇත.නමුත් ඇලුමිනියම් වල ප්‍රසාරණය වැඩි වීම මෙහිඇති ප්‍රධානම අවාසියයි.මෙහිදි එය වලක්වා ගැනීම සඳහා වැඩි Clearance එකක් තැබීමට සිදුවේ.

මෙම Clearance එක වැඩි වු විට එන්ජිම සිසිල් අවස්ථාවේදි Piston slap ඇතිවේ.Clearance වැඩිවන විට ඇතිවන ශබ්දය එන්ජිමෙන් පිටතට පවා ඇසේ. මෙය මගහරවා ගැනීමට විවිධ උපක්‍රම භාවිතා කරනු ලබයි.

i. ඉහලම Oil Ring එකට ඉහල කොටස පිස්ටනයේ පහලට වඩා විශ්කම්භයෙන් අඩුකර නිපදවනු ලබයි.මෙමගින් උෂ්ණත්වය වැඩි වූ විට ඉහල උෂ්ණත්වය වැඩි බැවින් වැඩියෙන් ප්‍රසාරණය වී පිසිටනයේ ඉහල හා පහල විශ්කම්භය සමාන වේ.
ii. පිස්ටනයේ පිස්ටන් ඇනය සවිවන දිශාවට වඩා ඊට ලම්භක දිශාවට විශ්කම්බය ස්වල්පයක් වැඩිවන ලෙස පිස්ටනය නිෂ්පාදනය කිරීම.
iii. පිස්ටනයේ මුදුනට ස්වල්පයක් පහලින් තාප පවුරක් යෙදීම.
iv. පිස්ටනයේ තරමක් පහලින් තිරස් කට්ටයක් කැපිම.

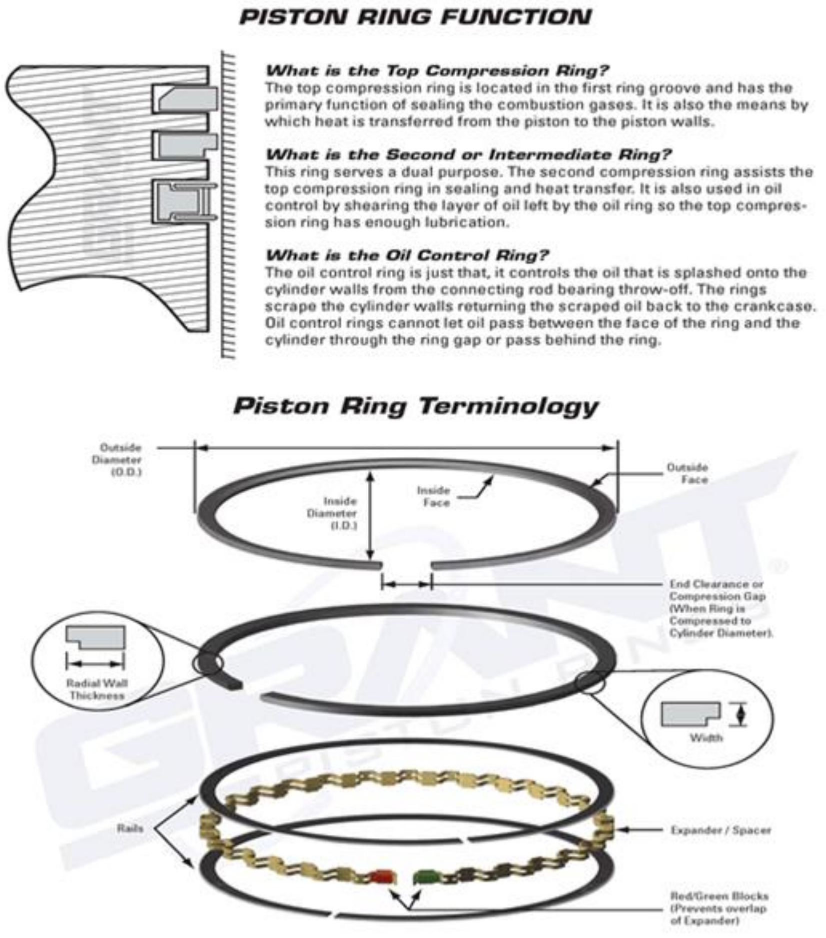
පිස්ටනයේ නිර්මාණය අනුව එය Full Slipper, Semi Slipper, Full skirt ලෙස වර්ග කල හැකිය.

Full Slipper **Semi Slipper** **Full skirt**

Piston Type අනුවද Piston වර්ගකල හැක.

i. Flat head
ii. Caving type
iii. Bowl type
iv. Hump type
v. Weight type
vi. Dome type

Piston Rings



සිලින්ඩරය තුල ඉන්ධන- වාත මිශ්‍රනය ඇතිවූ පසු පීඩනය ඉතා අධිකය. මෙම අධික පීඩනය හසුවුවද දැවෙන මිශ්‍රනය කාන්දුවීම සිදු නොවිය යුතුය. මේ සදහා සිලින්ඩරයේ ප්‍රමාණයටම පිස්ටනය නිපදවීම ප්‍රායෝගිකව සිදුකල නොහැකිය. එම නිසා පිස්ටන් වලලු භාවිතා කරනු ලැබේ.මේ සඳහා පිස්ටනය තුල ඇලි කපා ඇත. පිස්ටන් වලලු වර්ග දෙකකින් යුක්තය.

I. සම්පීඩන වලලු .(Compression ring)
II. තෙල් පාලන වලලු .(Oil ring)

Compression ring (සම්පීඩන වලලු)

මෙහි ඉන්ධන වායු මිශ්‍රනය සම්පීඩනය කිරීමේදි Compression leak නොවීමට මෙන්ම Power stroke එකේදි ඇතිවන අධික පීඩනය leak නොවීමට යොදාගනු ලබයි.සම්පිඩන වළලු සාදනු ලබන්නේ වීනච්චට්ටි ලෝහයෙනි.අතිතයේදි සම්පීඩන වළලු 3ක් යොදා ගත්තද වර්තමානය වන විට ඇත්තේ සම්පීඩන වළලු 2 කි.විවිධ හැඩයන්ගෙන් යුත් සම්පීඩන වළලු දක්නට ලැබෙන අතර මේවා ගෙවිම අඩු කර ගැනීම සඳහා ග්‍රැෆයිට්, පොස්ජේට්, අයන් ඔක්සයිඩ්, ටින්, කැඩ්මියම් හා ක්‍රෝමියම් යන ලෝහයන් ආලේප කරනු ලබයි.

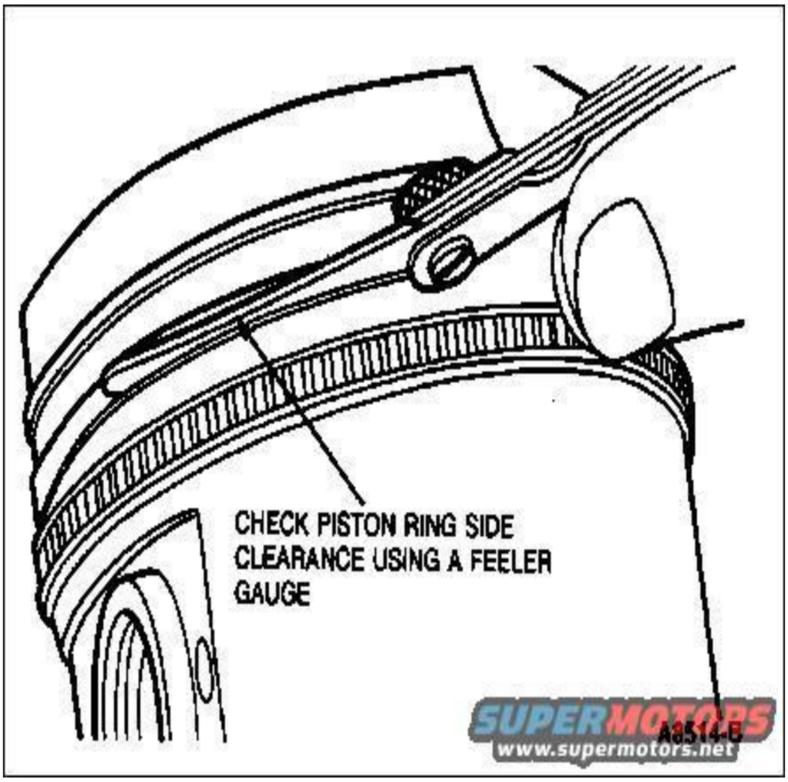
Oil Ring (තෙල් පාලන වළලු)

එන්ජිම ක්‍රියාකරන විට සිලින්ඩර බිත්ති මතට ස්නේහන තෙල් විසිවි බිත්ති ස්නේහනය වේ.එන්ජිම වේගයෙන් ක්‍රියාකරන විට ලැබෙන තෙල් ප්‍රමාණයද වැඩි වේ.නමුත් සිලින්ඩර බිත්ති මත තිබිය යුත්තේ අවම ප්‍රමාණයක තෙල්ය. එය ස්නේහනය හා පිස්ටන් වලලු හා සිලින්ඩර අතර මුද්‍රාව සඳහා පමණක් වියයුතුය. එනම් එයට වඩා තෙල් ඇති විට එය දහන කුටීරයට යෑම නිසා දැවීයාම සිදුවේ.මේ නිසා එන්ජිම තුල කාබන් බැඳී එන්ජිම ඉක්මනින් අලුත්වැඩියා කිරීමට සිදුවනවා මෙන්ම තෙල් පිච්චීම නිසා නැවත නැවත අලුත් වැඩියා කිරීමට සිදුවේ. මේ නිසා අමතර වියදමක් දැරීමට සිදුවන අතර එන්ජිමෙන් ලැබෙන බලයේ අඩුවීමක් සිදුවේ.එම නිසා තෙල් වලලු යොදාගනු ලබයි.මෙමගින් සිලින්ඩර බිත්තිවල තෙල් ප්‍රමාණය පාලනය කරනු

ලබන අතර වැඩි තෙල් ප්‍රමාණය සූරා Oil Sump ඒකට දමයි.සම්පීඩන වලලු දෙකට යටින් පිහිටා ඇති අතර ඒක් වලල්ලක් පමනක් යොදාගනු ලබයි.

මෙම තෙල් වලලු පිහිටන්නේ පහලින් බැවින් සම්පීඩන වලලු තරම් රත්වීමක් සිදු නොවේ.ඒම නිසා මේවා චීනච්චට්ටි හෝ වානේ වලින් නිපදවනු ලබයි.

පිස්ටන් වලලු වාසිය (Piston ring clearance)

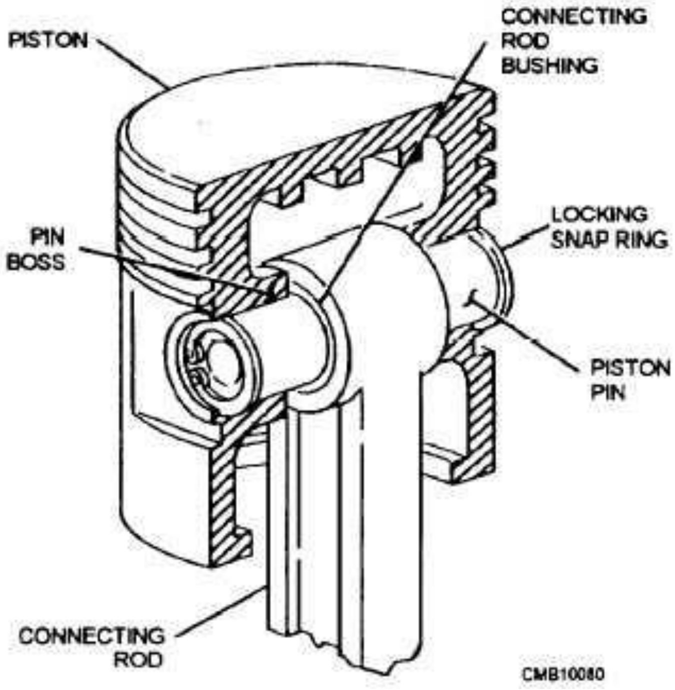


පිස්ටන වලලු පිස්ටනයේ ඇති ඇලි තුල නිසියාකාරව ක්‍රියා කිරීම සඳහා Clearance තැබිය යුතුය.එනම් මෙම වලලු පිස්ටන් ඇලි පතුලේ නොවැදීම සඳහා වාසියක් තිබිය යුතුය.එමෙන්ම පැති වාසියක් තිබිය යුතුය. මෙහිදි Feeler gauge එකක් යොදාගෙන මෙම මැනුම් කරගත හැක. එම තැබිය යුතු Clearance ප්‍රමානය නිෂ්පාදකයා දී ඇති අගය අනුවම විය යුතුය.

සාමාන්‍යයන් මෙම වාසිය සිලින්ඩර බෝර විශ්කම්භයේ එක් අඟලක් (25mm) සඳහා අඟල් 0.004 (0.1mm) පමණ වේ.
එලෙසම මෙම පිස්ටන් වලලු වල මූට්ටු එක එල්ලේ සිටින සේ නොතබයි.

පිස්ටන් ඇනය (Piston Pin)

පිස්ටන් ඇනය පිස්ටන් අතට සවිවන්නේ පිස්ටන් ඇනය මඟිනි. පිස්ටන් ඇනය සවිවන ක්‍රම 3ක් වේ.



1) Full floating type
2) Semi floating type
3) Fixed type

Full floating type-

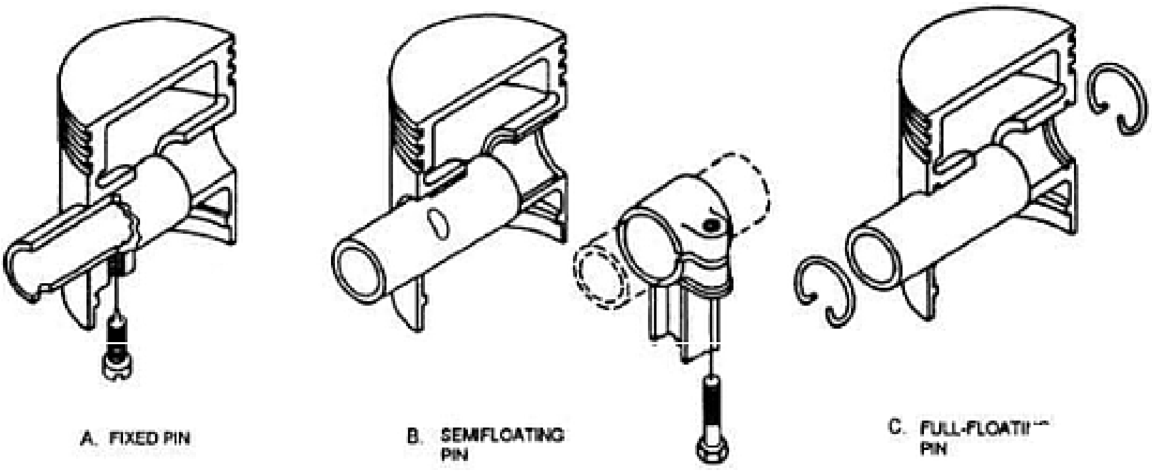
මෙහිදි පිස්ටන් ඇනය පිස්ටනය හෝ පිස්ටනයේ අතට සවි නොකොට නිදහසේ චලනය වීමට හැකිවන ලෙස සවිකරයි. Circlip දෙකක් දෙපසින් යෙදීම මඟින් ඇනය එලියට ඒම වළකා ඇත.මෙහිදි ඇනය පිස්ටනය හා පිස්ටන් අත යන තුනම වෙන වෙනම කරකැවිය හැක.

Semi floating type-

මෙහිදි ඇනය පිස්ටනයට හෝ පිස්ටන් අතට Press fit එකේ ගසනු ලබයි.

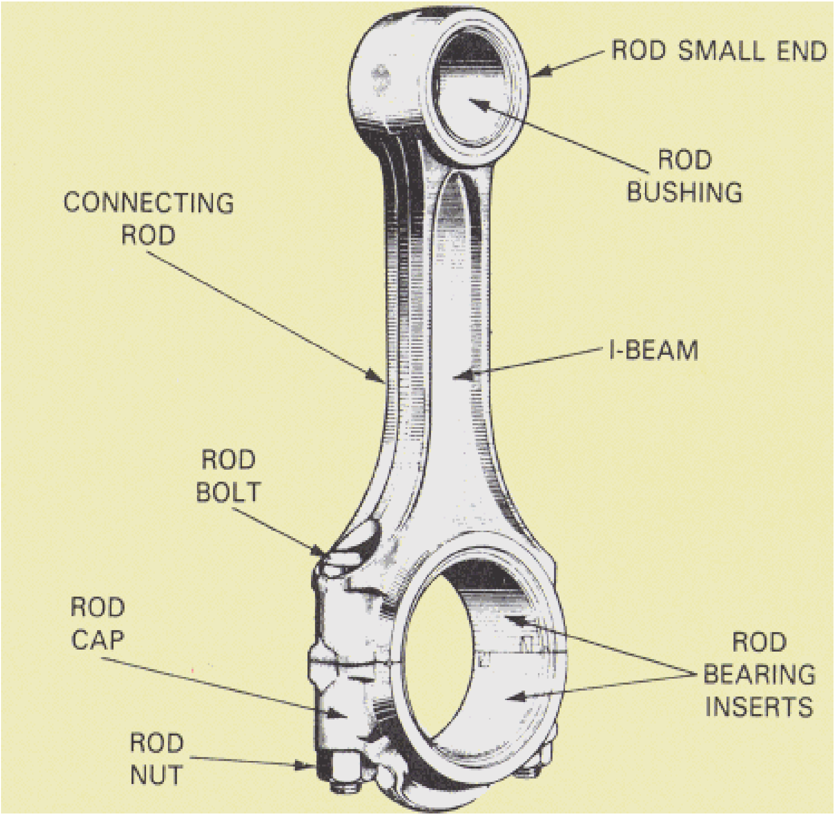
Fixed type-

මෙහිදි පිස්ටනය හරහා ඇනයට හෝ ඇනය හරහා පිස්ටන් අතට ඇනයක් යොදා සවිකරනු ලබයි.



පිස්ටන් අත (Connecting Rod)

එන්ජිමක පිස්ටන දඟර කඳට සම්බන්ද වන්නේ පිස්ටන් අත මඟිනි. පිස්ටන් අතේ එක් කෙලවරක් පිස්ටන් ඇනය මඟින් පිස්ටනයට සවිවන අතර අනෙක් කෙලවර Big end journal යට සම්බන්ධ වේ. පිස්ටන් අත ශක්තිමත් විය යුතු අතර **දෙදරීම** හා බෙයාරිම මත යොදන බලය අඩු කිරීම සඳහා සැහැල්ලු විය යුතුය. එමනිසා පිස්ටන් අත් මිශ්‍රවානේ (Alloy steel) භාවිතා කර නිපදවන අතර ඒ සඳහා drop fogging ක්‍රමය උපයෝගි කරගනි.



දඟරකඳ
(Crankshaft)

දඟරකඳ වාත්තු කිරීමෙන් හෝ හැඩ තැලීමේ ක්‍රමයෙනි.මේ සඳහා යොදාගනුයේ මිශ්‍රවානේ ය.පිස්ටන් වලින් ලැබෙන අධික තෙරපුම දරා ගැනීම සඳහා දඟර කඳ සවිමත් විය යුතුය.දඟර කඳ ස්ථිතිකව හා ගතිකව යන දෙයාකාරයෙන්ම තුලිතව තිබිය යුතුය.

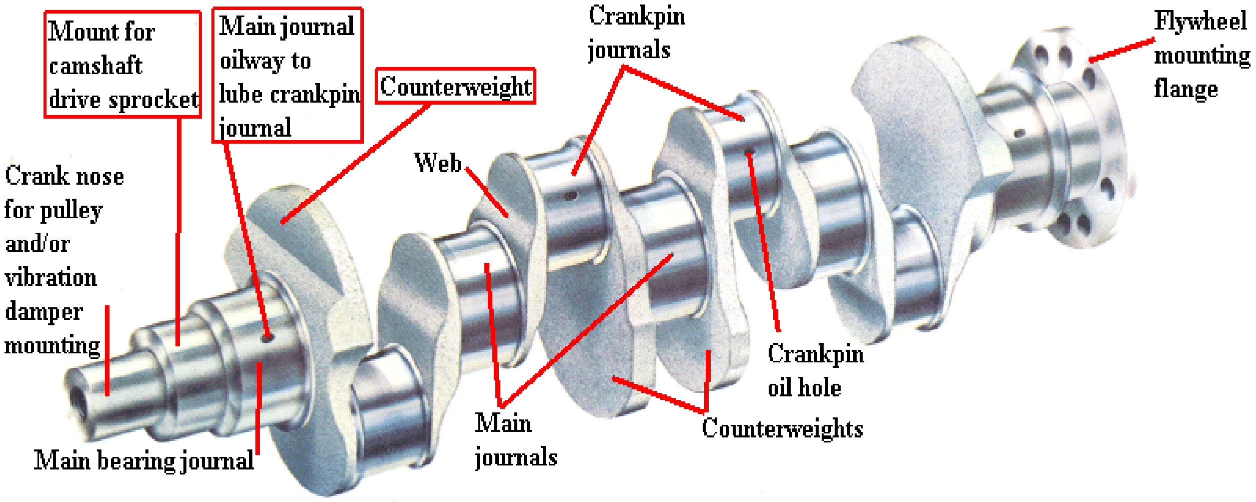
චලිතයක් නොමැතිවිට පවතින තුලිතතාවය ස්ථිතික තුලිත විම වන අතර ඝර්ෂණය රහිත ආධාර දෙකක් මත දෙකලවරින් තැබූවිට තබන ඕනෑම පිහිටුමක පිහිටිය යුතුය. එසේ ස්ථිතික තුලිතතාවය නොමැති විට සමහර පිහිටීම් වලදි ස්වල්ප වශයෙන් කරකැවීමට ලක්වේ.

දඟර කඳක් ගතිකව සමතුලිතව ඇත්නම් එය කරකැවීමේදි දෙදරිමක් ඇති නොවිය යුතුය.

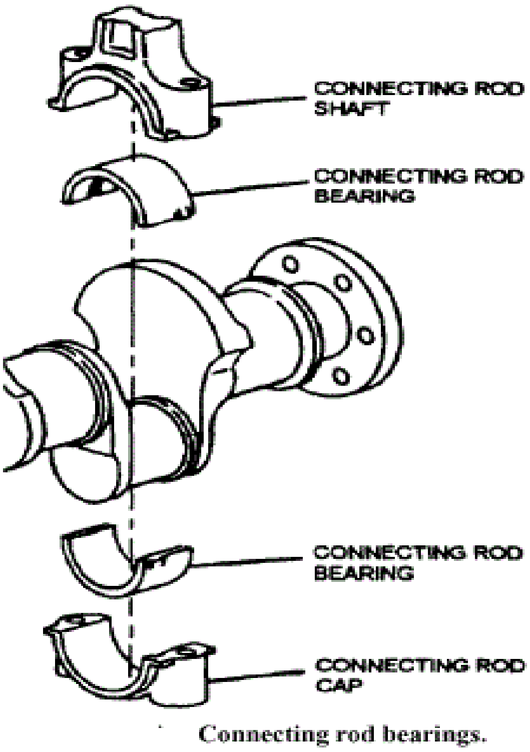
දඟර කඳ එන්ජිම් බඳට සවිවන්නේ Main bearings මඟිනි. එක එල්ලේ සිලින්ඩර පිහිටි එන්ජින්වල සිලින්ඩර සංඛ්‍යාවට සමාන සංඛ්‍යාවක් මහකොන් ජර්නල දඟර කඳෙහි වෙයි.එක් ජර්නලයකට එක් පිස්ටනයක් සම්බන්ධවේ.

වාහනයේ සුමට ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා දඟර කඳ හොඳින් තුලිතව තිබිය යුතුවාක් මෙන්ම ජව රෝදයද හොඳින් තුලිතව තිබිය යුතුය.

දඟර කඳේ ඉදිරිපසට Timing gears, පුලිය හා Vibrating damper සවි වේ. බොහෝ විට damper හා පුලිය එක කොටසක් ලෙස නිපදවා ඇත. දඟර කඳ දිගේ ස්නේහන තෙල් කාන්දු වීම වැලැක්වීම සඳහා එහි ඉදිරි හා පසු පසින් තෙල් මුද්‍රා දෙකක් යොදාගනු ලබයි.



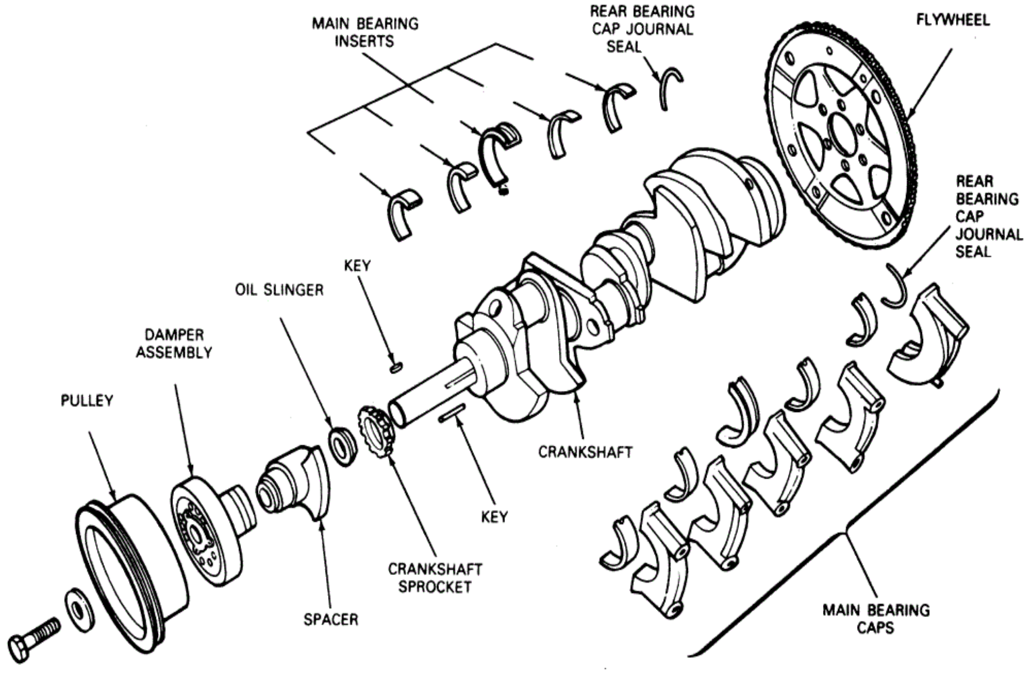
දඟර කඳ බෙයාරිම් (Crankshaft bearings)



Connecting rod bearings.

නවීන වාහන සෑම එකක් පාහේ දඟර කඳේ Main හා Big end bearing සඳහා shell bearings භාවිතා කරනු ලබයි.මේවා අර්ධ වෘත්තාකාර පලුවක හැඩ ගන්නා අතර Big end journal වලදී එක් පලුවක් පිස්ටන් අතටද අනෙක බෙයාරිම්වල පියනටද සවිවේ.

අතිතයේදි මෙම shell bearings තුනි වානේ වලින් නිපදවා ඇති අතර ඒ සඳහා ටින්, සින්ක්, නිකල්, තඹ, රිදී හෝ ඇලුමිනියම් වැනි මිශ්‍ර ලෝහයක් ආලේප කර තිබේ.නමුත් මේ එක් එක් ලෝහවල ගුණයන් වෙනස්ය.

වර්තමානය වන විට Bearings සාදනු ලබන්නේ Babbitt ලෝහය මඟිනි. මෙහි ප්‍රධාන වශයෙන් ටින්ද සුළු වශයෙන් තඹ,ඇන්ටිමනි හා ඊයම් ද යොදා සෑදූ මිශ්‍ර ලෝහයක් වේ.

පලු බෙයාරිම් භාවිතයේ ප්‍රධාන වාසිය වන්නේ එය මිලෙන් අඩුවීමය.එමෙන්ම ගැලවීමට හා සවිකිරීම පහසු විම, ගෙවීමක් ඇතිවුවත් එය සිදුවන්නේ බෙයාරිම් පලුවේ නිසා එන්ජිමට හානි නොවේ.