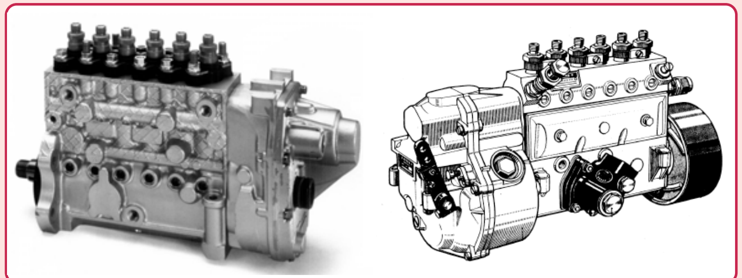
10 වන පරිච්ඡේදය

ඩීසල් විදුම් පොම්ප
Diesel injection pums

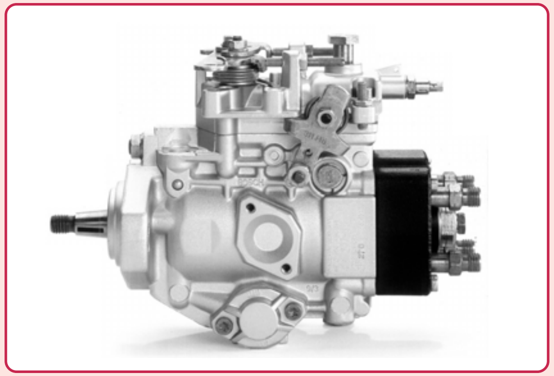
ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන් පොම්ප ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් දෙකකට බෙදිය හැක. ඒ ඉන්ලයින් පොම්ප සහ ඩිස්ට්‍රිබියුටර් වර්ගයේ පොම්ප යනුවෙනි. රොටරි පොම්ප යනුවෙන්ද මෙම දෙවැනි වර්ගය හැඳින්වෙයි. මේ අතුරින් ආරම්භයේ සිටම භාවිතා වූයේ ඉන්ලයින් පොම්ප ක්‍රමයයි. එහෙත් පෙට්‍රල් එන්ජිමක් හා සසඳන විට මේවා සම්පූර්ණයෙන්ම සාර්ථක පොම්ප ලෙස හැඳින්විය නොහැකි වූයේ පෙට්‍රල් එන්ජිමෙන් ස්වභාවිකවම ලද එන්ජින් වේග තුලිත පාලනය වැනි ක්‍රියාකාරිත්වයන් මෙහිදී ලබා ගැනුමට යාන්ත්‍රික ගවනර වැනි උපාංග අමතරව යොදාගත යුතු වූ බැවිනි. මෙම ගවනරය නිසා වේග පාලනය සිදු වුවත් එහි තිබූ දෝෂ නිසා එන්ජිමට භාරය වැඩිවන විට කළු දුම බහුලව පිටවීම සහ භාරය සමග ක්ෂණිකව එන්ජිම ත්වරණය කිරීම අපහසු වීම වැනි දෝෂ ඇතිවිය.



ඉන්ලයින් පොම්ප

ඉන්ලයින් පොම්ප ක්‍රමයට පසුව රොටරි පොම්පය භාවිතයට ගැනුනු අතර එය වඩාත් ජනප්‍රිය විය. ඉන්ලයින් පොම්පයක් හා සසඳන විට ප්‍රමාණයෙන් කුඩා වීම, ඉතා සරල වූ ක්‍රියාකාරිත්වයකින් යුතු වීම, ක්‍රියාකරවීමට එන්ජිමෙන් ලබාගන්නා බලය අඩුවීම සහ නිෂ්පාදන වියදම අඩු වීම වැනි ලාභ මෙහි ඇතුලත් වුවත් පෙර කී දෝෂ සඳහා එමගින් පිළිසරණක් නොලැබුනි. මේ දෝෂ සියල්ල ජය ගැනුමට හැකි

වූයේ මේ පොම්ප සඳහා ඉලෙක්ට්‍රොනික් තාක්ෂණය යොදා ගැනුමෙන් පසුව වන අතර එයද සාර්ථකව යෙදිය හැකි වූයේ රොටරි පොම්ප සඳහා පමණි. මෙම නව ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් තාක්ෂණය අවබෝධ කර ගැනුමට හැකි වන්නේ ඉන් ලයින් සහ රොටරි පොම්ප වල අන්තර්ගත වූ මෙම දෝෂ නිවරැදිව අවබෝධ කර ගතහොත් පමණකි.



රොටරි පොම්ප

ජර්මනියේ Bosch ආයතනය ප්‍රධාන CAV, Nippon Denso, Diesel Kiki, Zexel, Mico, වැනි නිෂ්පාදන සමාගම් කිහිපයක් මගින් දැනට ඉන්ලයින් මෙන්ම රොටරි වර්ගයේද ඩීසල් පොම්ප රාශියක් බිහිකර තිබෙයි. ඒ අතුරින් ජර්මනියේ Bosch ආයතනය පමණක් නිර්මාණය කර ඇති ඉන්ලයින් සහ රොටරි පොම්ප අති විශාල ගණනක්වේ. මෙලෙස මෝටර් රථ, බර වාහන, ඉඩම් වාහන, නාවික යාත්‍රා, ජෙනරේටර වැනි එකිනෙකට වෙනස් ආකාරයේ කාර්යයන් සඳහා වූ එන්ජින්වල පොම්ප යොදා ගන්නා එන්ජින්වලට ගැලපෙන ලෙස විවිධ අයුරින් නිෂ්පාදනය කෙරේ. ඩීසල් පිට කෙරෙන ප්‍රමාණය, සහ ගවනර ක්‍රියාකාරිත්වයන් ප්‍රධාන වශයෙන් මුල් කර මේවා වර්ග කිරීම සිදුකෙරේ. එහෙත් මෙම වර්ග කිරීම පිළිබඳව එතරම් අවධානයක් යොමු කිරීම අවශ්‍ය නොවන්නේ එම වර්ග කිරීම් ඒ ඒ සමාගම් සඳහා පමණක් අදාල වන බැවිනි. නිදසුනක් ලෙස Bosch සමාගම තම නිෂ්පාදන වර්ග කර ඇති ආකාරය සොයා බලමු.

M, MW, A, P, ZWM, CW
Inline injection pumps

Bosch ඉන්ලයින් පොම්ප විශාලත්වය අනුව පිළිවෙලින් මෙම සටහනේ දක්වා ඇති අයුරු වර්ග කෙරේ. නිදසුනක් ලෙස ZWM සහ CW විශාල නාවික යාත්‍රා සඳහා යොදවා ගන්නා අතර M සහ MW සැහැල්ලු මෝටර් රථ සහ වෑන් රථ සඳහා යොදවා ගැනේ.

PF
Single -plunger injection pumps

තනි ප්ලන්ජරය සහිත මෙම ඩීසල් ඉන්ජෙක්ටර පොම්ප PF යන සංකේතයෙන් දැක්වේ. එන්ජිමක සිලින්ඩර ගණන අනුව මෙම පොම්ප ගණනද යෙදවෙන අතර ඒ අනුව තනි සිලින්ඩර එන්ජිමක සිට සිලින්ඩර විශාල ගණනකින් යුත් බහු සිලින්ඩර එන්ජින් වලද යෙදවේ. ඒ අනුව කුඩා වතුර පොම්ප ජෙනරේටර මෙන්ම විශාල නාවික යාත්‍රා සඳහාද මෙය යොදවා ගැනේ.

VE
Axial piston distributor injection pumps

මෙම රොටරි පොම්ප සැහැල්ලු මෝටර් රථ වල සිට තරමක් විශාල බස් රථ සහ බර වාහන දක්වා යොදවා ගැනේ.

VR
Radial piston distributor pump

VE පොම්ප යෙදවෙන වාහන පන්තිය සඳහා මෙම පොම්ප වර්ගයද එකලෙස යොදා ගැනේ.

UPS
unit pump system

සාමාන්‍ය තරමේ බර වාහන සිට ඉහළට නාවික යාත්‍රා දක්වා මෙම ක්‍රමය යොදා ගැනේ.

UIS
unit Injector system

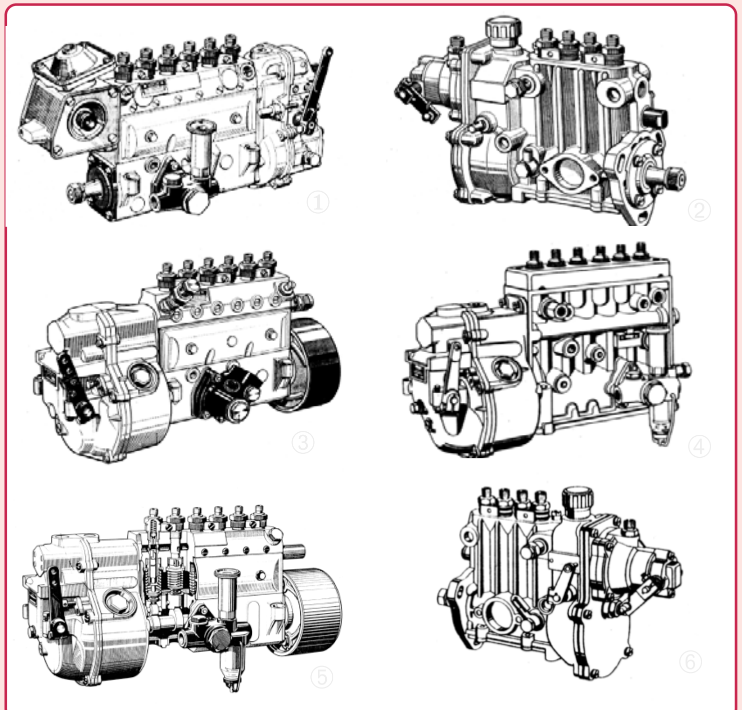
ඉඩම් වාහන හැර සැහැල්ලු මෝටර් රථ සිට සාමාන්‍ය තරමේ බර වාහන දක්වා යොදා ගැනේ.

CR
Common rail system

පරිගණක පාලනයෙන් යුත් මෙය ඉතා සාර්ථක ඉන්ජෙක්ෂන් ක්‍රමයක් වන අතර සැහැල්ලු වාහන සිට නාවික යාත්‍රා දක්වා සියළුම වාහන වල යොදවා ගැනේ.

■ ඉන්ලයින් විදුම් පොම්ප
Inline injection pump

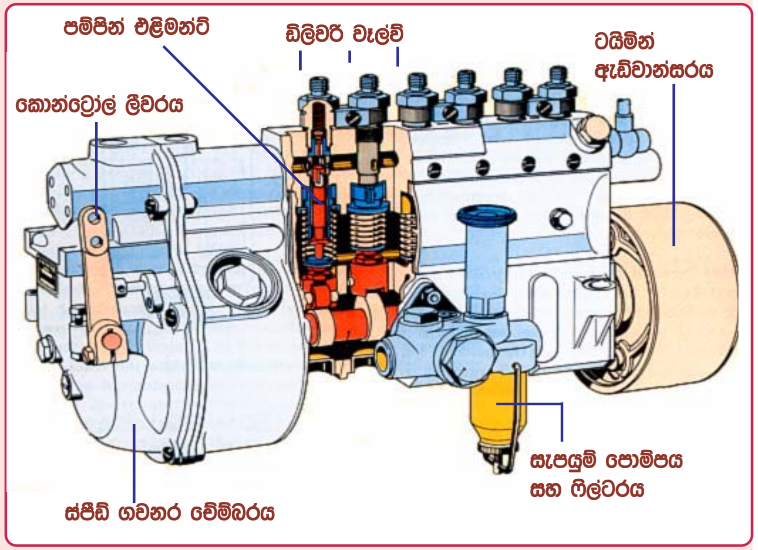
පෙර පිටුවේ දක්වා ඇත්තේ Bosch ආයතනය මගින් නිෂ්පාදනය කරන ලද පොම්ප වර්ග කර ඇති ආකාරය පමණි. මේවා තව දුරටත් වර්ගීකරණය වීමෙන් මෙම ආයතනය මගින් පමණක් පොම්ප සහ ඉන්ජෙක්ටර ක්‍රම අති විශාල සංඛ්‍යාවක් බිහි කර තිබෙයි. මේ අනුව අනෙකුත් සමාගම් වලින් ඉදිරිපත් කර ඇති නිර්මාණද එක් වූ විට මෙම පොම්ප වර්ග වෙන් වෙන්ව අධ්‍යයනය එතරම් පහසු නොවන බව වැටහී යනු ඇත. එහෙත් මෙම ග්‍රන්ථයෙන් අප අධ්‍යයනය කිරීමට බලාපොරොත්තු වන්නේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධති වන අතර ඒ සඳහා එක් ඉන්ලයින් පොම්පයක් සහ එක් ඩිස්ට්‍රිබියුටර වර්ගයේ එනම් රොටරි පොම්පයක් පමණක් සම්පූර්ණ ලෙසින් අධ්‍යයනය ප්‍රමාණවත් වනු ඇත. මේ යටතේ මුලින්ම ඉන්ලයින් පොම්ප පමණක් අධ්‍යයනයට ගනිමු.



Bosch සමාගමේ නිෂ්පාදිත ඉන්ලයින් වර්ගයේ ඉන්ජෙක්ෂන් පොම්ප කිහිපයක්

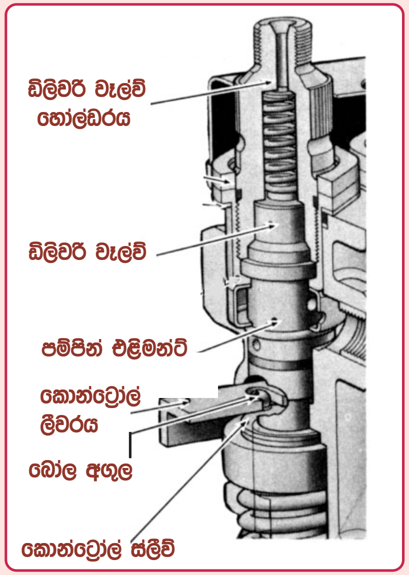
ඩීසල් එන්ජිමක යොදා ගන්නා ඉන්ලයින් වර්ගයේ ඩීසල් පොම්ප කිහිපයක් පෙර පිටුවේ සඳහන් සටහනෙන් දක්වා ඇත. එන්ජිමේ භාරය සහ වේගය අනුව සිලින්ඩරයකට එක් වරකට නිකුත් කළ යුතු ඩීසල් ප්‍රමාණය මිනීම සහ අධික පීඩනයකට ලක් කර එම ඩීසල් ෆයරින් ඕඩරයට අනුව එන්ජිමට ලබාදීම මෙම පොම්පය මගින් සිදුවේ ඒ සඳහා එක් සිලින්ඩරයකට එක බැගින් වූ පොම්ප එළිමන්ට් යොදා ගැනේ. මේවා ඉන්ජෙක්ටර පොම්පය තුල තැන්පත් කර ඇති අතර එහි සැළැස්ම සහ ක්‍රියාකාරිත්වය මීළඟට සොයා බලමු.

■ ඉන්ලයින් පොම්පයක නිර්මාණය



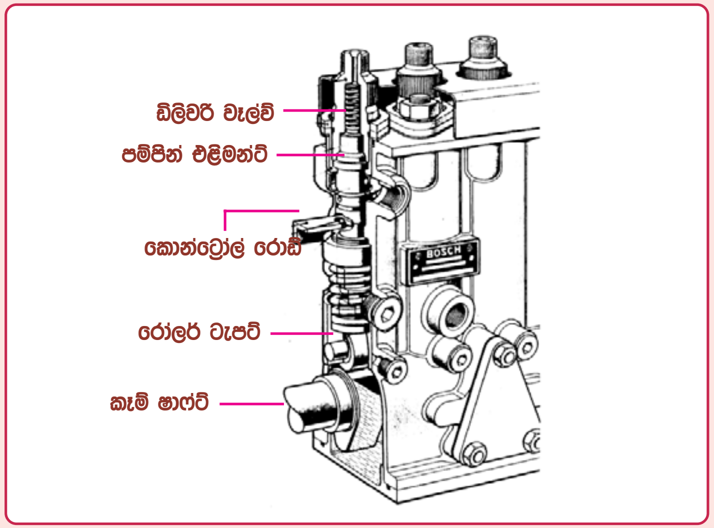
ඉන්ලයින් පොම්පයක ඇතුලත නිර්මාණය

ඉහත සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ඉන්ලයින් වර්ගයේ විදුම් පොම්පයක නිර්මාණයකි. මෙහි සැපයුම් පොම්පය ටැංකියේ සිට ඩීසල් විදුම් පොම්පය තුලට ඩීසල් පොම්ප කරයි. ටයිමින් ඇඩ්වාන්සරය හරහා පොම්පය එන්ජිමට සම්බන්ධ වන අතර එමගින් එන්ජින් වේගයට සාපේක්ෂ ලෙස ඉන්ජෙක්ෂන් ටයිමින් වෙනස් කිරීමද සිදුවේ. කොන්ට්‍රෝල් ලීවරය ඇක්සලරේටරයට සම්බන්ධ අතර එය ඩීසල් පාලනය කරන්නේ චේම්බරය තුල ඇති ගවනරය හරහාය.



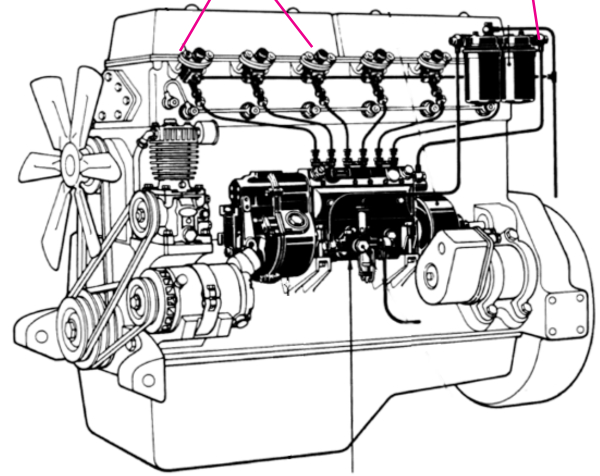
පම්පින් එළිමන්ට් ක්‍රියාකාරිත්වය

ඩීසල් විදුම් පොම්පයක සංකීර්ණතම මෙන්ම වටිනාතම කොටස පම්පින් එළිමන්ට් එක සහිත ඩිලිවරි වැල්වය වන අතර මෙම සටහනෙන් එය තව දුරටත් පැහැදිළි ලෙස දක්වා තිබෙයි. පම්පින් එළිමන්ට් කොටස ඉහළ පහළ යාමේදී එය තුලට ඩීසල් පිරවීම සහ පීඩනය කිරීම සිදුවෙයි. ඩිලිවරි වැල්වය වන්වේ වැල්වයක් ලෙසින් මූලික ලෙස ක්‍රියාකර පොම්පය සහ ඉන්ජෙක්ටරය අතර නල මාර්ග ඩීසල් වලින් පුරවා තබා ගනියි.



පම්පින් එළිමන්ට් ක්‍රියාකරවන අයුරු

ඉන්ජෙක්ෂන් ටයිමින් අනුව ඉන්ජෙක්ටර මගින් ඩීසල් විදීමට ඩීසල් පීඩනය කිරීම පම්පින් එළිමන්ට් මගින් සිදුවන අතර ඉහත සටහන මගින් ඒ සඳහා එය උස් පහත්වන අයුරු දක්වා තිබේ. කැම් ෂාෆ්ට් එකේ උස්වූ ගැටිති එනම් කැම් ලෝබ් මගින් එය මත ඇති ටැපට්

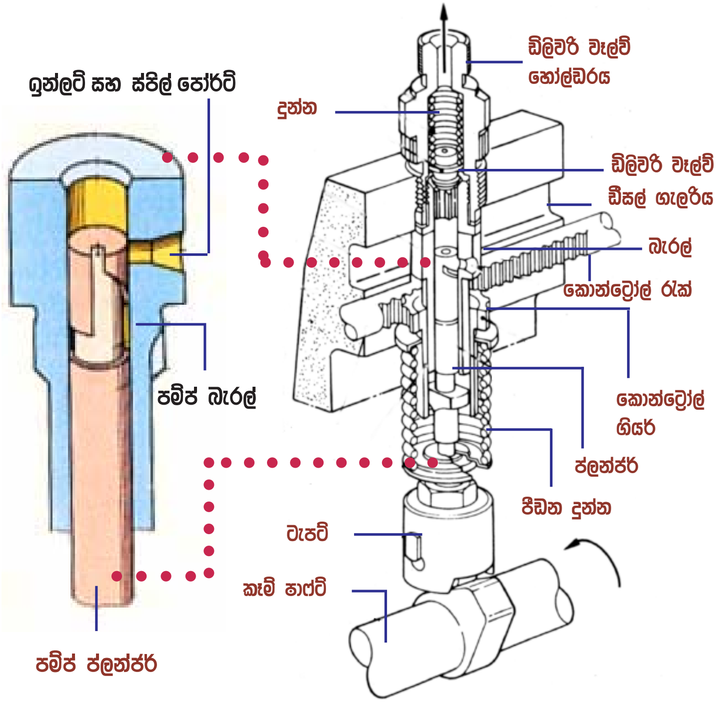


ෆයරින් ඕඩරයට අනුව ඉන්ජෙක්ටර නල මාර්ග සවිව ඇති අයුරු

රෝලර එසවෙන අතර එවිට එය මතුපිට ඇති දුන්න හරහා පම්පින් එළිමන්ට් එක තුල ඇති ප්ලන්ජරය එසවී ඩීසල් පීඩනය වීම සිදුවේ. එලෙස පීඩනය වන ඩීසල් ඩිලිවරි වැල්වය හරහා ඉන්ජෙක්ටර වලට සැපයේ. එන්ජිමේ එක් සිලින්ඩරයකට එක් ප්ලන්ජරයක් සහිත එළිමන්ට් එකක් සහ ඩිලිවරි වැල්වයක් බැගින් ඇති අතර ඒවායින් පිටවෙන ඉන්ජෙක්ටර නල සිලින්ඩර වලට සම්බන්ධ වීම සිදුවන්නේ ඉහත සටහනෙන් දක්වා ඇති ආකාරයට 1,2,3.4. වශයෙන් එක පිළිවෙලටය. එවිට ෆයරින් ඕඩරයට අනුව ඩීසල් විදීම සිදුවන්නේ පොම්ප කැම් ෂාෆ්ට් එකේ ඇති ලෝබ් ෆයරින් ඕඩරයට අනුව නිර්මාණය කර තිබීමෙනි.

මෙහි යොදා ගැනෙන ඩිලිවරි වැල්ව මගින් ඉන්ජෙක්ටර් නල මාර්ග ඩීසල් වලින් පුරවා යම් පීඩනයක් සහිතව පවත්වා ගනී. එමගින් නල මාර්ග වලට වාත බුබුළු ඇතුල් වීමට ඉඩක් නොලැබෙන අතර ඉන්ජෙක්ටර වැල්වය ක්‍රියාකරවීමට හයිඩ්‍රොලික් ක්‍රියාකාරිත්වයද සාර්ථකව ලබාදේ. එමෙන්ම ඩීසල් කපා හැරීම ක්ෂණිකව සිදුකිරීමටද එය ක්‍රියාකරයි. පසුව මේ පිළිබඳව විස්තර කෙරෙනු ඇත.

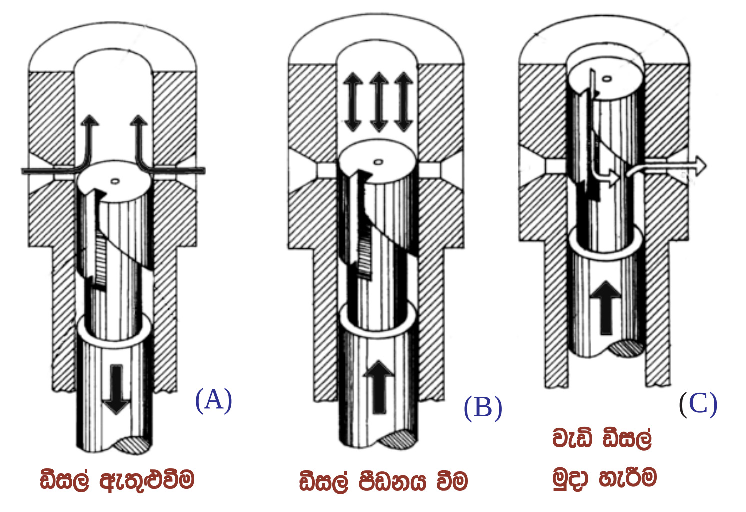
■ පම්පින් එළිමන්ට් එකක ක්‍රියාකාරිත්වය සහ නිර්මාණය



පම්පින් එළිමන්ට් නිර්මාණය සහ ක්‍රියාකාරිත්වය

ඉන්ලයින් පොම්පයක් සහිත ඩීසල් එන්ජිමක එක් සිලින්ඩරයකට ලබාදිය යුතු ඩීසල් ප්‍රමාණය මිනීම සහ එම ඩීසල් නියමිත පීඩනයට පත් කිරීම සිදුවන්නේ පම්ප් එළිමන්ට් එක මගිනි. පොම්පය තුල මෙම පම්ප් එළිමන්ට් කොටස ක්‍රියාකරන ආකාරය මෙම සටහන මගින් වඩාත් පැහැදිළිව බලාගත හැකිය. මෙම පම්ප් බැරලය සහ එය තුල ඉහළ පහළ යන ප්ලන්ජරය අතර ඇත්තේ මිලි මීටරයකින් දහසෙන් පංගු දෙක තුනක තරම් වූ ඉතා අඩු පරතරයක් බැවින් ඒ හරහා ඩීසල් කාන්දුවීම සිදුවන්නේ එහි ස්නේහනයට අවශ්‍ය ප්‍රමාණය පමණි. ප්ලන්ජරය පහළටම පැමිණි විට ඉන්ලට් පෝර්ට් එක හරහා එයට ඩීසල් ඇතුළු වෙයි. ඩීසල් ගැලරිය තුල බාර් එකක පමණ පීඩනයකින් යුතුව ඩීසල් ගබඩා වී තිබීමත් ප්ලන්ජරය පහළට පැමිණීමේදී එහි කුටීරය තුල ඇතිවෙන රික්තයත් නිසා එය පිරවීම ක්ෂණිකව සිදුවෙයි. ප්ලන්ජරය

ඉහළට එසවීම කැමිය මගින් සිදුවන අතරම පීඩන දුන්නද හැකිලෙන අතර එසේ පීඩනය වුනු දුන්න මගින් ප්ලන්ජරය පහළට ගෙන ඒම සිදුවෙයි. මෙහි ප්ලන්ජරය නිතරම ඉහළ පහළ ගමන් කරන උස එක සමාන බැවින් එම උස සීමා කිරීමෙන් ලබාදෙන ඩීසල් පාලනය කිරීමක් මෙහිදී කළ නොහැකි අතර එය ඉටු කර ගනු ලබන්නේ ප්ලන්ජරය කොන්ට්‍රෝල් රැක් එක මගින් කැරකවීමෙනි. මෙම සටහන තුලින් එතරම් දුරට එම ක්‍රියාකාරිත්වය වටහාගත නොහැකි බැවින් ඒ සඳහා තව දුරටත් රූප සටහන් උපකාරයට ගනිමු.

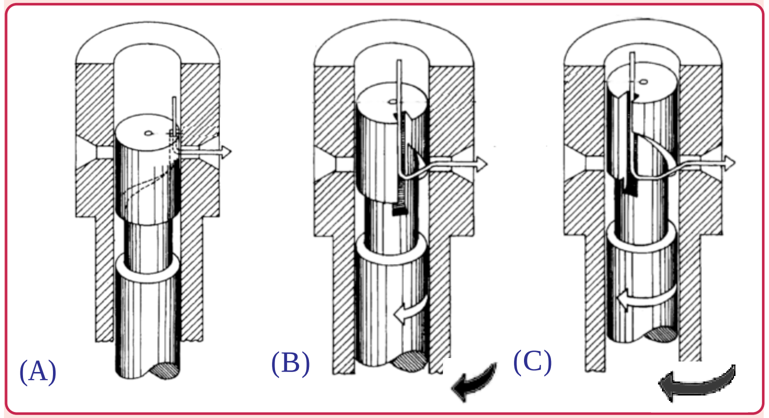


පම්පින් එළිමන්ට් එකක ඩීසල් මිනීම සහ පීඩනය කිරීම

පම්පින් එළිමන්ට් එක තුලට ඩීසල් පිරීම, පීඩනය වීම සහ කපා හැරීම සිදුවන ආකාරය මෙහි දක්වා ඇත. මෙහි ප්ලන්ජරය පහතටම පැමිණි පසු A සටහන අයුරු ඉන්ලට් සහ ස්පිල් පෝර්ට් දෙක තුලින්ම ඩීසල් බැරලය තුලට පිරීම ක්ෂණිකව සිදුවෙයි. ඉන්පසු B සටහන අයුරු ප්ලන්ජරය ඉහළට ගමන් කිරීමේදී මුලින්ම පෝර්ට් දෙකම වැසී යන අතර ඉන්පසු ඉහළ චේම්බරය තුල සිරවෙන ඩීසල් පීඩනයවී එම පීඩනයෙන්ම ඩිලිවරි වැල්වය විවෘතව ඉන්ජෙක්ටර සඳහා යොමු කෙරේ. ඩීසල් පිට කිරීම අවසන් වන්නේ C සටහන අයුරු ප්ලන්ජරයේ ඇති විශේෂිත හැඩය මගින් බැරලයේ ඉහළ චේම්බරය ස්පිල් පෝර්ට් එකට විවෘතව ඒ හරහා ඩීසල් නිදහස් වීමෙනි. මෙලෙස පිට කෙරෙන ඩීසල් බාහිරව පාලනය කිරීමට යොදා ඇති නිර්මාණය මීළඟට අවබෝධ කර ගනිමු.

■ පම්පින් එළිමන්ට් එකක ඩීසල් පාලනය

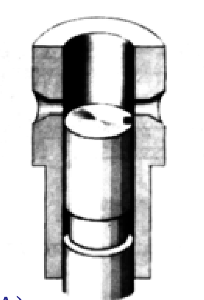
ඩීසල් එන්ජිමක් පන ගැන්වීම සඳහා ස්ටාටර් මෝටරය ක්‍රියාකරවන අවස්ථාවේ සිට එන්ජිම නැවත නතර කරන තුරුම ප්ලන්ජරය බැරලය තුල ඉහළ පහළ සම්පූර්ණ දුරම ක්‍රියාත්මක වෙයි. මේ අනුව සෑම අවස්ථාවකම ප්ලන්ජර බැරලය තුලට ඩීසල් සම්පූර්ණ ප්‍රමාණයම පිරවෙයි. මෙම සම්පූර්ණ ඩීසල් ප්‍රමාණයම ඉන්ජෙක්ටර හරහා සිලින්ඩර වලට විදිම සිදුවුව හොත් එන්ජිමේ වේග පාලනයක් නොමැතිව එය උපරීම වේගයෙන් ක්‍රියා කරනු ඇත. එහෙත් එන්ජිමක පාලනය සඳහා මෙය ක්‍රියා කළ යුත්තේ මෙසේය. එනම් එන්ජිම පනගන්වන විට මෙම සම්පූර්ණ ඩීසල් ප්‍රමාණයම නිකුත් කර පන ගැන්වීම පහසුවිය යුතුය. මීළඟට අයිඩ්ල වේගය සඳහා ඩීසල් ලබාදිය යුත්තේ බැරලය පුරවා ගන්නා ප්‍රමාණයෙන් සුළු කොටසකි. ඉන් එහාට රියදුරු ඇක්සලරේටරය තද කරන ප්‍රමාණයට අනුව මෙම ඩීසල් ප්‍රමාණයද වැඩිවී අවසානයේ ෆුල් ත්‍රොටල් අවස්ථාවේදී පමණක් උපරීම ඩීසල් ප්‍රමාණය ලබාදිය යුතුය. මේ අතර එන්ජිම නතර කිරීමට මෙම ඩීසල් සැපයුම සම්පූර්ණයෙන්ම නතර විය යුතුය. ප්ලන්ජරය ගමන් කරන උස වෙනස් නොකර මෙම පාලනය සිදු කරන අයුරු මෙම සටහන් තුන මගින් පෙන්වා දෙයි.



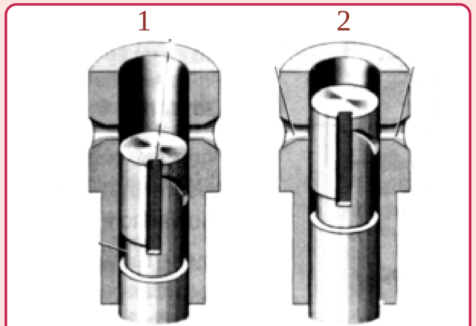
එළිමන්ට් එක හැරවීමෙන් ඩීසල් පාලනය වන අයුරු

මෙම A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ එන්ජිම නතර කිරීම සඳහා ඩීසල් සම්පූර්ණයෙන්ම කපා හරින ආකාරයයි. මේ සඳහා ප්ලන්ජරය සටහන අයුරු කරකවා එහි ඇල කානුව ස්පිල් පෝර්ට් එකට එල්ල කරගත යුතුය. එවිට බැරල් චේම්බරය තුල ඩීසල් පීඩනය නොවී ස්පිල් පෝර්ට් එක හරහා සම්පූර්ණයෙන්ම පිටව යාමෙන් ඉන්ජෙක්ටර සඳහා

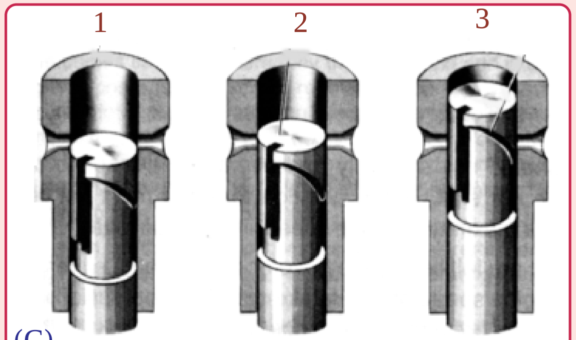
ඩීසල් පිට නොවේ. මෙම B සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ඇක්සලරේටරය මදක් තද කල අඩ්භාර අවස්ථාවකි. එහිදි විවරය ස්පිල් පෝර්ට් එකට විවෘත වන්නේ ප්ලන්ජරය මද උසකට පැමිණි පසුවය. එනම් එහිදි එම උස තෙක් පමණක් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ටරයට යොමු කර ඉන්පසු විවරය හරහා නිදහස් වීමෙන් එම වේගයට අවශ්‍ය ඩීසල් පමණක් එන්පිමට ලබාදේ. මෙම C සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ඇක්සලරේටරය සම්පූර්ණයෙන්ම තදකල එනම් පූර්ණභාර අවස්ථාවකි. මෙහිදි ප්ලන්ජරය සම්පූර්ණයෙන්ම වමට කැරකී ඇති හෙයින් ප්ලන්ජරය ඉහළටම එනතුරු විවරය විවෘත නොවේ. එනම් සම්පූර්ණ ඩීසල් ප්‍රමාණයම සිලින්ඩර වලට ලබාදේ. මෙලෙස ප්ලන්ජරයේ ඇති හැඩය අනුව එය කැරකවීමෙන් ඩීසල් පාලනය කිරීම කළ හැකිවේ.



(A) එන්පිම නතර කිරීම



(B) අඩ්භාර අවස්ථාව



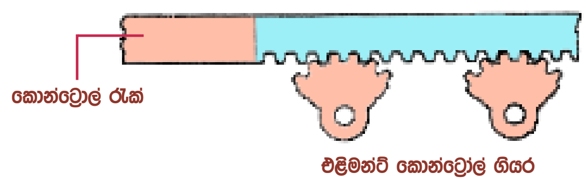
(C) පූර්ණ භාර අවස්ථාව

ඩීසල් පාලනය සඳහා පම්පින් එළිමන්ට් ඇළ කානු නිර්මාණය කර ඇති අයුරු

ප්ලන්ජරයක් මගින් ඩීසල් පාලනය සිදුවීම වඩාත් පැහැදිළි කර ගැනුම සඳහා පෙර පිටුවේ දක්වා ඇති සටහනද ඉදිරිපත් කර ඇත. එහි A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ එන්පිම නතර කල අවස්ථාවකි. එනම් මෙහිදි ප්ලන්ජරය කැරකී ඇති ස්ථානය අනුව විවරය පහළ සිටම ස්පිල් පෝර්ට් එකට සම්බන්ධ වීම නිසා ඉන්ජෙක්ටර සඳහා ඩීසල් පීඩනය නොකෙරේ. එම B අවස්ථාවේදි ප්ලන්ජරය ඇක්සලරේටරය මගින් අඩක් හරවා ඇති නිසා අංක 1 අවස්ථාවේදි පිරෙන ඩීසල් අංක 2 අවස්ථාවෙන් දක්වා ඇති අයුරු ප්ලන්ජරය මද දුරක් එසවෙන තෙක් පමණක් ඉන්ජෙක්ටර සඳහා නිකුත් කරයි. C සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ පූර්ණභාර එනම් ඇක්සලරේටරය සම්පූර්ණයෙන්ම තදකල අවස්ථාවකි. එහි අංක 1 අවස්ථාවේදි බැරලය ඩීසල් වලින් පිරවේ. අංක 2 අවස්ථාවේදි ප්ලන්ජරය මදක් එසවීමත් සමග පෝර්ට් දෙකම වැසී ඩීසල් පීඩනය වීම ආරම්භ වේ. ප්ලන්ජරය සම්පූර්ණයෙන්ම හැරී ඇති නිසා එය අංක 3 සටහන අයුරු ඉහළටම පැමිණෙන තෙක් විවරය වැසී පවතින හෙයින් සම්පූර්ණ ඩීසල් ප්‍රමාණයම සිලින්ඩර වලට ලබාදේ.

පම්පින් එළිමන්ට් එකක ප්ලන්ජරය කැරකවීමෙන් ඩීසල් පාලනය වන අයුරු දැන් පැහැදිළිය. ඇක්සලරේටරය තද කිරීමේදි එයට සාපේක්ෂව මෙලෙස ප්ලන්ජරය කැරකවීම සිදුවිය යුතුය. එම ක්‍රියාකාරිත්වය ලබාගත හැකි ලෙස මෙය නිර්මාණය කර ඇති ආකාරය මීළඟට සොයා බලමු.

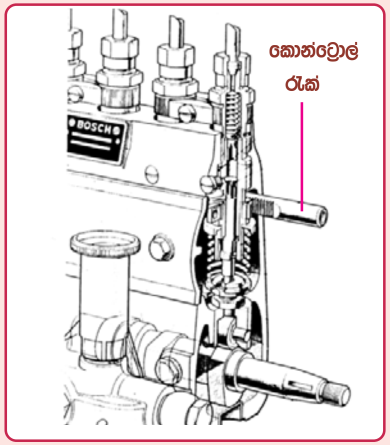
■ කොන්ට්‍රෝල් රැක් ක්‍රියාකාරිත්වය



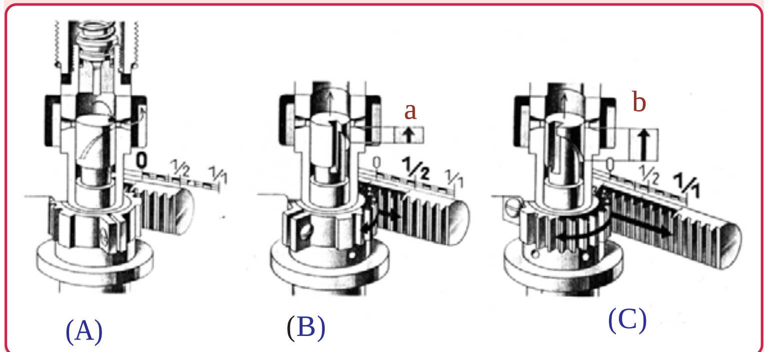
කොන්ට්‍රෝල් රැක් එකක් මගින් ප්ලන්ජරය හැරවීමේ යාන්ත්‍රනය

ඉන්ලයින් ඉන්ජෙක්ටර පොම්පයක් සහිත ඩීසල් එන්පිමක එක් එක් සිලින්ඩරය සඳහා වෙන් වෙන් වශයෙන් වූ පම්පින් එළිමන්ට් ඉන්ජෙක්ටර පොම්පයට ඇතුලත් කර ඇති අතර එම සියළුම පම්පින් එළිමන්ට් වල ඩීසල් පාලනය සිදුවිය යුත්තේ එක හා සමානවය. මන්ද එන්පිමේ සිලින්ඩර වලට ඩීසල් සැපයීම එක සමාන ලෙසින් සිදුවිය යුතු බැවිනි. මේ සඳහා ඇක්සලරේටරයෙන් පාලනය වන තනි කොන්ට්‍රෝල් ලීවරයකට සියලූම ප්ලන්ජර් එළිමන්ට් සම්බන්ධ කෙරෙයි. ඉහත සටහන අයුරු මෙම කොන්ට්‍රෝල් රැක් එක දෙපසට ගමන් කිරීමේදි එහි ඇති

කට්ට මගින් ප්ලන්ජර සියල්ල එක සමාන ලෙස කැරකීමෙන් මෙලෙස ඩීසල් පාලනය එක හා සමාන ලෙස සිදුවෙයි. මෙම සටහනේ දක්වා ඇත්තේ පම්පින් එලිමන්ට් සියල්ලටම පොදු ලෙස මෙම කොන්ට්‍රෝල් ලිවරය පොම්පය තුල යොදා ඇති ආකාරයයි.



කොන්ට්‍රෝල් රැක් එක පොම්පයට සවිව ඇති අයුරු



කොන්ට්‍රෝල් රැක් එක මගින් ප්ලන්ජර ක්‍රියා කරවීම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ කොන්ට්‍රෝල් ලිවරය මගින් එක් පම්පින් එලිමන්ට් එකක ඩීසල් පාලනය සිදුවන ආකාරයයි. මෙහි A සටහනේ කොන්ට්‍රෝල් ලිවරය එහි නැවතුම් ස්ථානයේ පිහිටා ඇති අතර එහිදී ප්ලන්ජරය සිරුමාරු කර ඇත්තේ ප්ලන්ජර විවරය ස්පිල් පෝර්ට් එකට එල්ලවන ලෙසටය. මේ නිසා මෙහිදී ප්ලන්ජරය ඉහළ පහළ ගමන් කලත් ඩිසල් පීඩනය වීමක් සිදු නොවෙයි. එනම් මෙය එන්ජිමේ නැවතුම් ස්ථානයයි.

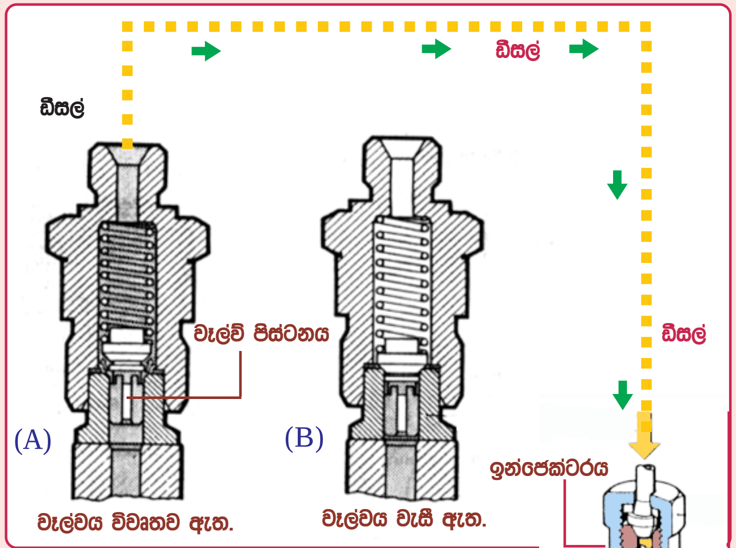
මෙහි B සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ කොන්ට්‍රෝල් ලිවරය එහි සම්පූර්ණ ගමන් දුරෙන් හරි අඩක් ගමන් කර ඇති අවස්ථාවයි. එහිදී ප්ලන්ජර විවරය ස්පිල් පෝර්ට් එකට සම්බන්ධ වන්නේ එහි a දුර

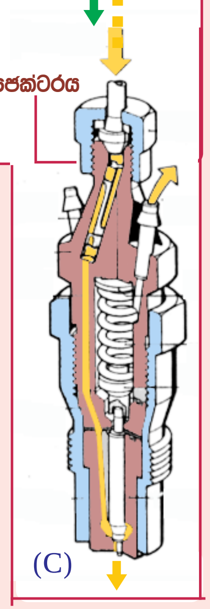
ගමන්කල පසුවය. එනම් එතෙක් දුර ඩීසල් පීඩනය වී ඉන්ජෙක්ටරයට යොමු වීම සිදුවෙයි. මෙහිදී පම්පින් එලිමන්ට් එක එහි සම්පූර්ණ ධාරිතාවෙන් අඩක් පමණ සපයන අතර මෙය එන්ජිමේ අධිභාර අවස්ථාවකි.

පෙර පිටුවේ C සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ එන්ජිමේ පූර්ණ භාර අවස්ථාව සඳහා පම්පින් එලිමන්ට් එකෙහි සම්පූර්ණ ධාරිතාවම ඉන්ජෙක්ටරයට සපයන ආකාරයයි. ඒ සඳහා කොන්ට්‍රෝල් ලිවරයේ සම්පූර්ණ දුරම ගමන්කර ඇත. ප්ලන්ජර් විවරය සම්පූර්ණයෙන්ම උත්ක්‍රමණයව ඇති නිසා එය ස්පිල් පෝර්ට් එකට විවෘත වීම ප්ලන්ජරය සම්පූර්ණයෙන්ම ඉහළට පැමිණි පසු සිදුවීමෙන් මෙලෙස ප්ලන්ජරයේ සම්පූර්ණ ඩීසල් ධාරිතාවම ඉන්ජෙක්ටරයට යොමු කෙරෙයි.

ඉහත ආකාරයට කොන්ට්‍රෝල් ලිවරය ගමන් කරන දුරට සාපේක්ෂව එන්ජිමට ලබාදෙන ඩීසල් ප්‍රමාණයද පාලනය වෙයි. මෙම කොන්ට්‍රෝල් ලිවරය කිසිම ඉන්ජෙක්ටර පොම්පයක සෘජුවම ඇක්සලරේටර පැඩලයට සම්බන්ධ නොවෙයි. පළමු පරිච්ඡේදයෙන් විස්තර කල ආකාරයට ඩීසල් එන්ජිමක වේගය වැඩිවන විට එය අඩු කිරීමෙනුත්, වේගය අඩුවන විට එය වැඩි කිරීමෙනුත් එන්ජින් වේගය තුලිතව තබා ගැනුමට ගවනරයක් අමතරව යෙදිය යුතු අතර ඇක්සලරේටර පැඩලය මෙම කොන්ට්‍රෝල් ලිවරයට සම්බන්ධ වන්නේ එම ගවනරය හරහාය. තවද ඇක්සලරේටර පැඩලය නිදහස්කල විට ඉහත A සටහනෙන් දක්වා ඇති පිහිටීමට කොන්ට්‍රෝල් ලිවරය පැමිණෙන්නේයයි වරදවා තේරුම් නොගත යුතුය. එසේ වුවහොත් ගැස් පැඩලයෙන් පය ඉවතට ගන්නා සෑම විටෙකම එන්ජිම නතරවනු ඇත. එම පිහිටීම එන්ජිම නතර කිරීමට පමණක් වන අතර එය වෙනම ලිවරයකින් ක්‍රියාකරවිය යුතුවෙයි. ගවනර පිළිබඳ අධ්‍යයනයේදී මෙම සියළු කරුණු විස්තර කෙරෙනු ඇත.

ඩිලිවරි වැල්වයක ක්‍රියාකාරිත්වය



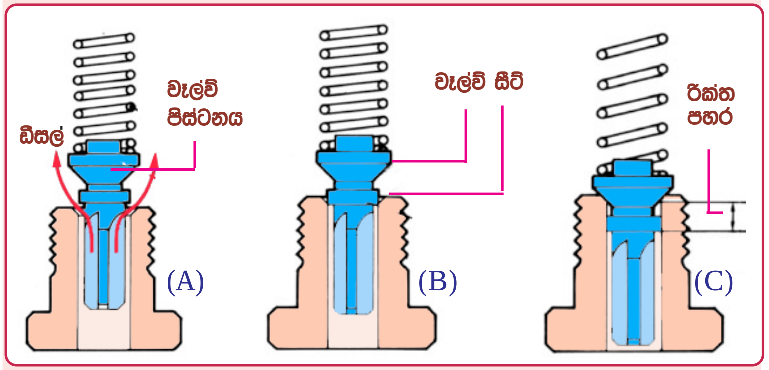


ඩිලිවරි වැල්වය ඩීසල් නල මාර්ග පුරවා තබා ගැනුමට උපකාරීවන අයුරු

විදුම් පොම්පයේ පම්පින් එළිමන්ට් එකක සිට ඉන්ජෙක්ටරයට ඩීසල් මාර්ගය සම්බන්ධ වන්නේ ඩිලිවරි වැල්වයක් හරහා බව පසුගිය සටහන් කිහිපයකදීම අපි දැක ගතිමු. පොම්පයේ සිට ඉන්ජෙක්ටරය දක්වා වූ ඩීසල් නල මාර්ගය නිතරම ඩීසල් වලින් පුරවා පීඩනය කර තබා ගැනුම මෙයින් බලාපොරොත්තුවේ. ඩිලිවරි වැල්වය යනු එක්තරා ආකාරයක වන් වේ වැල්වයක් බව ඉන් අපට පැහැදිලි වේ. මෙහි දක්වා ඇත්තේ එහි ක්‍රියාකාරිත්වයයි. මෙම A සටහනේ දක්වා ඇත්තේ පම්පින් එළිමන්ට් එකක ප්ලන්ජරය ඉහළ එමින් ඩීසල් පීඩනය කෙරෙන අවස්ථාවක ඩිලිවරි වැල්වය විවෘත වන ආකාරයයි. එම පීඩනය මගින්ම ඩිලිවරි වැල්ව පිස්ටනය ඉහළට ඔසවා එය විවර කර ඉන්ජෙක්ටර නල මාර්ගය හරහා ඩීසල් ඉන්ජෙක්ටරයට යොමු කෙරෙයි. ඉන්ජෙක්ටරයේ නීඩ්ල් වැල්වය විවෘත වන්නේද එම පීඩනයෙනි. මෙලෙස ඩිලිවරි වැල්වයත් ඉන්ජෙක්ටරයේ නීඩ්ල් වැල්වයත් යන වැල්ව් දෙකම විවෘතව සිලින්ඩර තුලට ඩීසල් විදිම සිදුවෙයි.

පෙර පිටුවේ B සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ප්ලන්ජර විවරය ස්පිල් පෝර්ට් එක හමුව ඩීසල් කපා හැරි අවස්ථාවයි. මෙහිදී ප්ලන්ජර බැරලය තුල ක්ෂණික පීඩන අඩුවක් සිදුවන අතර එහිදී ඩිලිවරි වැල්ව පිස්ටනය ක්ෂනිකව පහළට තල්ලුවී වැසීයාම ඉන්ජෙක්ටර නල මාර්ගයේ පවතින පීඩනය නිසා සිදුවෙයි. ඉන්පසු ඉන්ජෙක්ටර නල මාර්ගයේ එක්තරා පීඩනයක් රඳා පවතින අතර එහිදී ඇතිවෙන පීඩන අඩුවීම මත ඉන්ජෙක්ටරය වැසීයාම සිදුවෙයි.

ඩිලිවරි වැල්ව මගින් ඉන්ජෙක්ටර මාර්ගයේ පීඩනය රැක ගැනුමට අමතරව තවත් විශේෂ කාය්‍යයක් සිදුවෙයි. එනම් ඉන්ජෙක්ටර මාර්ගය ක්ෂණිකව වසා දැමීමයි. පීඩනයේ අඩුවීම මතම ඉන්ජෙක්ටර නොසල් වැසීයාම සිදුවෙන්නට හැරිය හොත් එය වැසෙන අග කොටසේදී ඩීසල් පීඩනය අඩුවීම නිසා ඩීසල් විදිම නොසලය තුලින් හරියාකාරව සිදු නොවී ඩීසල් කාන්දුවීමකට එනම් පෙරීමකට ලක්වෙයි. එවිට දහනය නිසිලෙස සිදු නොවන අතර එන්ජිමේ රළු ක්‍රියාකාරිත්වයක්ද ඇතිවෙයි. මෙය හරියටම රථයක ප්‍රධාන ලාම්පු යුගලය නිවා දැමීමේදී එය එකවර නොනිවෙන අතර ආලෝකය ක්‍රමානුකූලව අඩුව යනවා හා සමානය. එසේ නොමැතිව එය සිදුවිය යුත්තේ ටෝච් එකක් නිවන විට එකවර ආලෝකය අහෝසි වන ලෙසටය. ඩීසල් එන්ජිමකද ඉන්ජෙක්ටර මගින් ඩීසල් කපා හැරීම එලෙසම සිදුවන අතර එම ක්‍රියාකාරිත්වය ලබාදී ඇත්තේ ඩිලිවරි වැල්ව් මගිනි.



ඩිලිවරි වැල්ව මගින් ක්ෂණිකවය ඩීසල් කපා හරින අයුරු

මෙම A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ප්ලන්ජරය මගින් ඇති කරන පීඩනය යටතේ ඩිලිවරි වැල්ව පිස්ටනය ඉහළට එසවී ඩීසල් ඉන්ජෙක්ටරය බලා පිටව යන අයුරුයි. ප්ලන්ජරය මගින් ඩීසල් කපා හැරීමත් සමග වැල්ව පිස්ටනය පහළට තල්ලුවන අවස්ථාව අදියර දෙකක් ලෙස B සහ C සටහන් මගින් දක්වා තිබෙයි. එනම් මෙහි B අවස්ථාවේදී පිස්ටනයේ වැල්ව සීට් දෙකෙන් එකක් සම්බන්ධ වීම නිසා

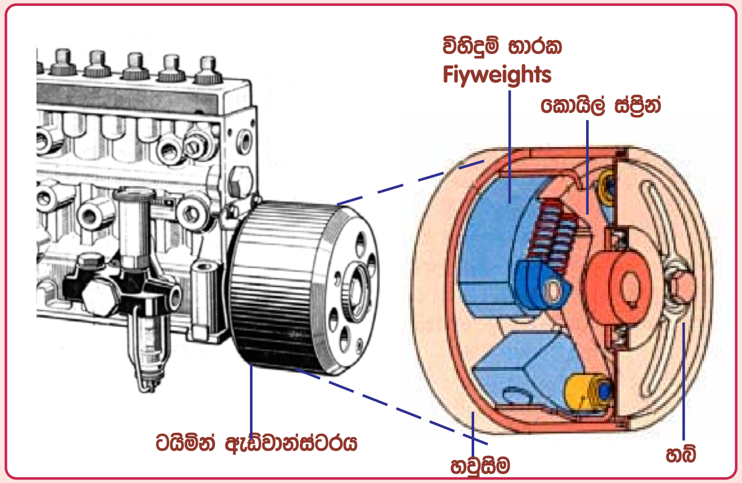
මුලින් ඩීසල් වැසීම සිදුවන අතර දුන්න මගින් තව දුරටත් පහළට පිස්ටනය තල්ලු කිරීමේදී C සටහන අයුරු නල මාර්ගයේ පරිමාව වැඩිව පීඩනය අඩුවෙයි. මෙය ඉන්ජෙක්ටර නොසල් ක්ෂණිකව වැසීයාමට හේතුවෙයි.

■ ඉන්ජෙක්ෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීම

පෙට්‍රල් එන්ජිමක ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීමේ අවශ්‍යතාවය අපි ඉතා ගැඹුරින් අධ්‍යයනය කලෙමු. එලෙසම ඩීසල් එන්ජිමකද ඉන්ජෙක්ෂන් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කිරීම ඉතා වැදගත් වෙයි. සෑම අවස්ථාවකම දහන කුටීරය තුල ඩීසල් සහිත මිශ්‍රණය දැවී පිස්ටනය මත බලය ක්‍රියා කිරීම එන්ජින් නිර්මාණය අනුව සාමාන්‍යයෙන් TDC සීමාව පසුව අංශක 10 කදී පමණ කෝණයකදී සිදුවිය යුතු අතර ඒ සඳහා TDC සීමාවට පෙර ඩීසල් විදිම සිදුවිය යුතුය. මන්ද දහනය සඳහාද කාලයක් ගතවන බැවිනි. ඒ අනුව වැඩිවෙන වේගය අනුව ඉන්ජෙක්ෂන් කෝණයද අනිවාර්යයෙන්ම වැඩිවිය යුතුය.

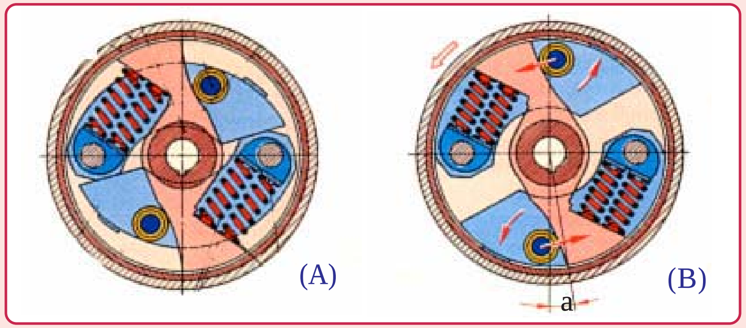
ඩීසල් එන්ජිමකද එන්ජින් උෂ්ණත්වය, එන්ජින් භාරය වැනි කරුණු යටතේ මෙම ඇඩ්වාන්ස් කෝණ අගයන් තව දුරටත් වෙනස් විය යුතු අතර මෙම සෑම තත්වයක් යටතේම නිවරැදි ලෙස ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සකස් කල නොහැකි බැවින් එන්ජින් වේගයට සාපේක්ෂ ලෙස පමණක් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය වෙනස්කර පිස්ටන් මත බලය ක්‍රියා කලයුතු කෝණය නියතව තබා ගන්නා ලදි. මේ සඳහා සෙන්ට්‍රිෆියුගල් ටයිමර් ගවනර ක්‍රමයක් යොදා ගත් නමුත් එයද එතරම් සාර්ථක නොවුනේ මෙමගින් වැඩිවෙන වේගයට සමානුපාතික ලෙස ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සරල රේඛීයව වැඩි කෙරුණත් එන්ජිමට අවශ්‍ය වන කෝණය එක් එක් වේග වලදී විවිධ අගයන් ගත් බැවිනි. කෙසේ නමුදු මෙම අවශ්‍යතාවයන් සපුරා ගැනුම සඳහා විකල්ප පිළියම් යාන්ත්‍රිකව යෙදීමට කෙසේවත් හැකි වූයේ නැත. මේ නිසාම අදත් ඉන්ලයින් පොම්ප සඳහා අඩුපාඩු සහිතව වුවද මෙම සෙන්ට්‍රිෆියුගල් ගවනර ක්‍රමයම භාවිතාවේ.

නවීන ඩීසල් රථවල පරිගණක තාක්ෂණය මගින් ඇඩ්වාන්ස් කෝණ සැකසීමට ගෙන ඇත්තේ යාන්ත්‍රිකව මෙලෙස මෙම ඇඩ්වාන්ස් කෝණ සැකසීම කළ නොහැකිවූ බැවිනි. අපගේ අරමුණද මෙම කෘතිය තුලින් එම ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් පාලන ක්‍රම අධ්‍යයනය වන අතර ඒ සඳහා මෙම සෙන්ට්‍රිෆියුගල් ඇඩ්වාන්ස් ක්‍රමයේ වූ අඩුපාඩු හොඳින් අවබෝධ කරගත යුතුය. මන්ද ඉලෙක්ට්‍රොනික් තාක්ෂණය යොදා ඇත්තේ එම අඩුපාඩු ඉවත් කිරිමට බැවිනි.



ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් ගවනරයක නිර්මාණය

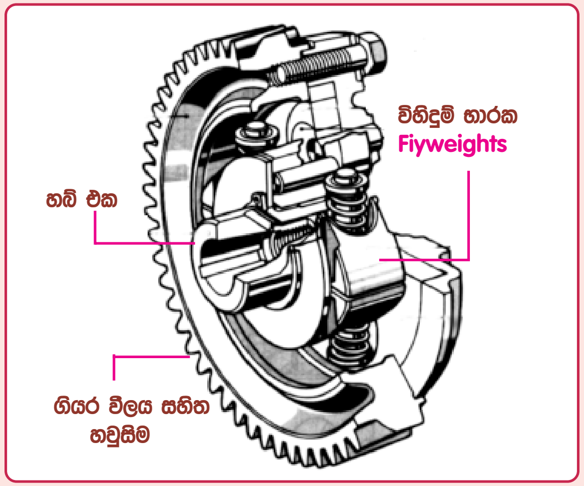
මෙහි දක්වා ඇත්තේ වේගය අනුව ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කිරීමට යොදා ඇති උපක්‍රමයයි. පම්පින් එළිමන්ට් ක්‍රියාකරවන කැමිය උත්ක්‍රමණය කිරීමෙන් මෙම ඇඩ්වාන්ස් කිරීම සිදුකෙරේ. මේ සඳහා ඉන්ජෙක්ටර් පම්ප් කැම් ෂාෆ්ට් එක සෘජුවම එන්ජිමට සවි නොවන අතර එය සවිවන්නේ දක්වා ඇති ටයිමින් ඇඩ්වාන්සරය හරහාය. ටයිමින් ඇඩ්වාන්සරය තුල ඇත්තේ කේන්ද්‍රප්‍රසාරී බලයෙන් ක්‍රියාකරන ගවනරයකි. මෙම ගවනරය මැද ඇති හබ් එක ඉන්ජෙක්ටර් පම්ප් කැමියට සම්බන්ධ වන අතර, එන්ජිමෙන් ටයිමින් ඇඩ්වාන්සර හවුසිමත් එහි සිට ගවනරය හරහා කැමියත් එවිට එළවනු ලැබේ. පහත දැක්වෙන්නේ මෙම ගවනර ක්‍රියාකාරිත්වයයි.



ගවනරයක් මගින් ඉන්ජෙක්ෂන් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කිරීම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ටයිමින් ඇඩ්වාන්සරය මගින් ඉන්ජෙක්ෂන් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කරන ආකාරයයි. මෙහි A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ එන්ජිමේ ඉතා අඩු වේගයක් යයි සිතන්න. එහිදී කොයිල් ස්ප්‍රින් මගින්

විහිදුම් භාරක ඇදගෙන සිටීමෙන් හබ් එක සටහන අයුරු පිහිටා තිබෙයි. එහෙත් B සටහන අයුරු එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට මෙම විහිදුම් භාරක කේන්ද්‍රප්‍රසාරී බලයෙන් දෙපසට විහිදෙන අතර එහි ප්‍රතිඵලය සටහන අයුරු මෙහි හවුසිමට සාපේක්ෂව හබ් එක උත්ක්‍රමණය වීමයි. මෙහි එළවුම ලැබෙන්නේ හවුසිම හරහා බැවින් මෙම උත්ක්‍රමණ කෝණය (a) යනු එන්ජිමේ ඇඩ්වාන්ස් කෝණයයි.



ටයිමර් වීල් එක තුල ගවනරය සවිව ඇති අයුරු

ඉන්ලයින් පොම්පවල ටයිමින් ඇඩ්වාන්සරද ආකාර කිහිපයකටම නිර්මාණය වුවත් මේ සැමකම ඇත්තේ එකම ක්‍රියාකාරිත්වයකි. ඒ සඳහා එක් නිදසුනක් මෙහි දක්වා ඇත. මෙහිදී එන්ජිම හා 2;1 අනුපාතයෙන් කැරකෙන ගියර රෝදයක් හා පොම්ප ගවනරය සම්බන්ධ වීම පමණක් ප්‍රධාන වෙනස වන අතර අනෙකුත් ක්‍රියාකාරිත්වයන් පෙර ලෙසම සිදුවේ.

ඉන්ලයින් පොම්පය පිළිබඳව බොහෝ කරුණු අප මෙතෙක් අධ්‍යයනය කරනු ලැබුවත් මෙහි තවත් එක් ප්‍රධාන ක්‍රියාකාරිත්වයක් තව දුරටත් අධ්‍යයනය කල යුතුව ඇත. ඒ මෙහි වේග පාලන ගවනරයයි. මීළඟ පරිච්ඡේදය තුලින් එය විස්තර කෙරෙනු ඇත.

ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන්

ඩී.එම්.එම්.දසනායක

මෙම වෙබ් පිටුව සකසා ඇත්තේ ඉහත දක්වා ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඩීසල් ඉන්ජෙක්ෂන් කෘතියේ 10 වන පරිච්ඡේදයෙන් උපුටාගත කරුණු ඇසුරිනි.