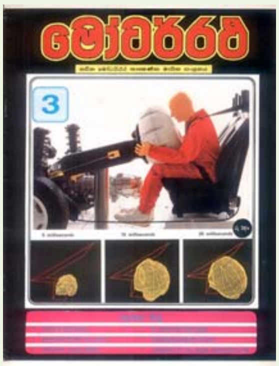
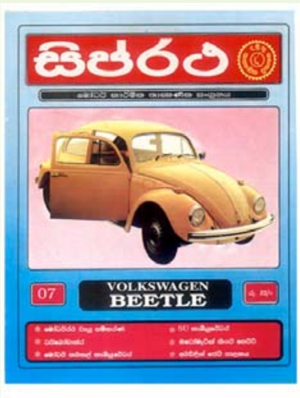


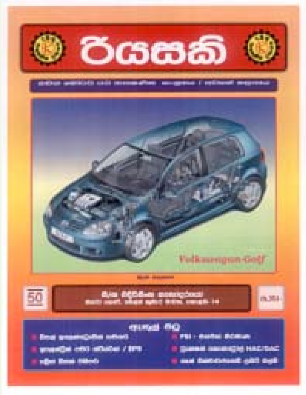
ශ්‍රී ලංකාවේ මුල්ම මෝටර් රථ තාක්ෂණ සඟරාව **මෝටර්රථ** නමින් 1995 ජනවාරි මස සිට ප්‍රකාශයට පත්වීම ආරම්භ වූ අතර කලාප 20 කින් අවසන් කරන ලදී. මෙය උසස් මෝටර් රථ තාක්ෂණය සඳහා වෙන් වූවකි.

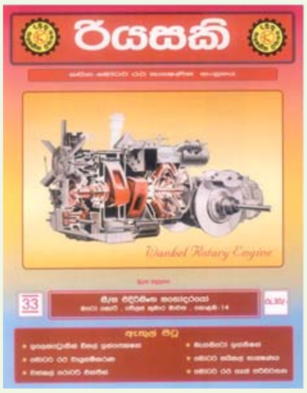
මෝටර්රථ ආදර්ශ කලාප දෙකක්



උසස් මෝටර් රථ තාක්ෂණය සඳහා මෝටර්රථ සඟරාව නිකුත් වීමත් සමඟ පාඨක ඉල්ලීම මත සාමාන්‍ය මෝටර් රථ තාක්ෂණය සඳහාද සඟරාවක් 1996 මාර්තු මස සිට ප්‍රකාශයට පත් කරන ලදී එය නම් කෙරුණේ **සිප්රථ** නමිනි.

සිප්රථ ආදර්ශ කලාප දෙකක්





දමුතු තාක්ෂණ ප්‍රකාශන ආයතනය ලක්හඬ ගුවන් විදුලිය හා එක්ව ප්‍රකාශයට පත්කල **ලක්හඬ රියසකි** වැඩසටහන හා සම්බන්ධව **රියසකි** යන සඟරාව ප්‍රකාශයට පත් කෙරුනි. එය කලාප 50 කට පසු නතර කරනු ලැබුවේ මෙම වෙබ් අඩවිය සකස් කිරීම සඳහාය. ඉදිරියේදී නැවතත් මෙම සඟරාව වෙනත් ආරෙකින් මෙන්ම වෙනත් නමකින් නැවතත් ආරම්භ වනු ඇත.

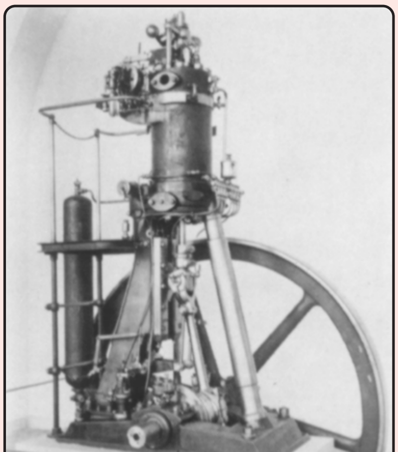
රියසකි ආදර්ශ කලාප දෙකක්

මෙම වෙබ් පිටුව සකසා ඇත්තේ රියසකි මාසික සඟරාවේ පළවූ එන්ජින් තාක්ෂණය පිළිබඳව වූ ලිපි පෙළ ඇසුරිනි.

එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයේ සැඟවුනු තාක්ෂණය

මෝටර් රථවල පමණක් නොව ගුවන් යානා, නැව්,බෝට්ටු, විදුලි ජනක යන්ත්‍ර, කර්මාන්ත ශාලා සහ කෘෂිකාර්මික වාහන යන මෙවැනි බොහෝ ක්ෂේත්‍ර වල පෙට්‍රල් හෝ ඩීසල් එන්ජින් යොදා ගනු ලැබේ. මෙම එන්ජින් තාක්ෂණය පිළිබඳව ඉතා හොඳ දැනුමක් ඇති කාර්මිකයින්, ඉංජිනේරුවන් පමණක් නොව විද්වතුන්ද අද සමාජයේ අපට කොතෙකුත් දැකිය හැක. එහෙත් මේ අතර මේ සියළු දෙනාම මෙම එන්ජින් තාක්ෂණය පිළිබඳව ලබා ඇත්තේ අල්ප දැනුමක් බව පැවසුව හොත් එවන් දැනුමක් ලබා සිටින ඔබ උරණ වීමටද පුළුවන. එහෙත් තර්කානු කුල ලෙස අපි අධ්‍යයනය කරගෙන ගිය හොත් මෙම විද්වතුන් පමණක් නොව එන්ජිම නිර්මාණය කළ **ඔගස්ටින් ඔටෝ** මහතා වුවද තමන්ගේ නිර්මාණයේ ඇති ක්‍රියාකාරිත්වය හොඳින් දැන නොසිටි බව හෙළිවේ. මන්ද අනෙකුත් නිර්මාණ මෙන් එන්ජිමද ස්වභාව ධර්මයාගේ නිර්මාණයක් බැවිනි.

ඩීසල් එන්ජිම නිර්මාණය කරන අවධිය වනවිට **ඔගස්ටින් ඔටෝ** විසින් නිර්මාණය කල සිවුපහර පෙට්‍රල් එන්ජිම දියුණු කර රේසින් මෝටර් රථවල පවා යොදා ඇත. මේ අනුව ඩීසල් එන්ජිම නිර්මාණයට දායක වූ විද්වතුන් යනු මෙම එන්ජින් තාක්ෂණය ඉතා හොඳින් ප්‍රගුණ කල තැනැත්තන් බව පැවසිය යුතුය. මෙම අති දක්ෂ විද්වතුන් පවා මෙම එන්ජින් තාක්ෂණය නිවැරදිව දැන නොසිටි බව ඔප්පු කල හොත් ඇතැම් විට ඔබ අපගේ මෙම තර්කය පිළි ගන්නවා ඇත. එහෙත් එය එතරම් පහසු නොවන අතර ඒ සඳහා නිදසුන් රැසක් පෙන්වා දිය යුතුවෙයි.



ආරම්භයේ ඩීසල් එන්ජිම නිර්මාණය වූ අයුරු

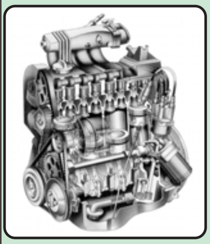
ඩීසල් එන්ජිමක ගවනරය ඉවත් කල හොත් කුමක් සිදුවෙයිද? එසේ නම් එන්ජින් වේගය පාලනය කල නොහැකිව ඉතා ඉහළ අගයකට පත්ව එන්ජිමේ කොටස් ගැලවී විසිවී යනු ඇත. එසේ සිදුවුනු අවස්ථා අපි බොහෝවිට අසා ඇත්තෙමු. එහෙත් එවන් වේග පාලනයකට පෙට්‍රල් එන්ජිමකට ගවනරයක් අවශ්‍ය නොවේ. මෙහිදී කාබියුරේටරයේ ඇති මික්සර් වෙන්චුරිය මගින් හෝ වෙනත් කොටසකින් එය සිදුවන බවට ඔබට සැකයක් ඇති විය හැකිය. එසේ නම් ගෑස් වලින් ක්‍රියා කිරීමට සකසා ඇති පෙට්‍රල් එන්ජිමක එය පාලනය වන්නේ කෙසේද යන්න ඔබම තර්ක කර බලන්න. මීළඟට පෙට්‍රල් එන්ජිමක මෙම පාලනය සිදුවන කොටස ගැන ඔබ දනී නම් එම කොටස ඉවත්කර ගවනරය නැති ඩීසල් එන්ජිමක් මෙන් පෙට්‍රල් එන්ජිමකද කොටස් ගැලවී යනතෙක් ස්වයංක්‍රියවම වේගය ඉහළ නැන්වෙන ලෙස සකස් කිරීමට ඔබට පුළුවන්ද?

පෙට්‍රල් එන්ජිමක ඇතිවෙන ස්වයංක්‍රිය වේග පාලනය කුමක්ද යන්න වටහා ගැනීම තුලින් ඉහත ගැටළුවට පිළිතුරු සොයා ගැනීම පහසුවිය හැක. නිදසුනක් ලෙස ඔසවා ඇති රථයක රෝදයක් ඔබ අතින් තල්ලු කරමින් කැරකවීමට පටන් ගත්තේයයි සිතන්න. ඔබ ඒකාකාරී ලෙසම රෝදය කැරකවීමට බලය යෙදවූයේනම් ක්‍රම ක්‍රමයෙන් එහි වේගය වැඩිවීම සිදුවෙයි. එසේ නැතිව ඔබට රෝදය එකම වේගයකින් පවත්වා ගැනීමට නම් රෝදයට යොදන බලය, එහි වේගය වැඩිවන විට අඩු කිරීමත් වේගය අඩුවන විට බලය වැඩි කිරීමත් කල යුතුය. මේ අනුව පෙට්‍රල් එන්ජිමකද ඒකාකාරී ලෙස පිස්ටන් මත බලය ඇති වුවහොත් එන්ජින් වේගය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩිවීම සිදුවෙයි. අපි ඇක්සලරේටරය පාගා ඇති ප්‍රමාණයට සරිලන වේගය ලැබුනු පසු එය නියතව තබා ගැනීමට නම් එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට පිස්ටන බලය අඩුවිය යුතුය. එවිට එන්ජින් වේගය අඩුවන අතර එහිදී මෙම බලය නැවතත් වැඩිකර වේගය අඩුවීම වැළකිය යුතුය. ඇත්තෙන්ම මේ සඳහා සංකීර්ණ ක්‍රියාකාරිත්වයක් පෙට්‍රල් එන්ජිමක් තුල සිදුවන නමුත් මෙම එන්ජිම නිර්මාණය කල ඔගස්ටින් ඔටෝ පවා එය දැන සිටි නැති බව පෙර සඳහන් විය. එහෙත් ඔහු එය දැන නොසිටි බවට ඔප්පු කරන්නේ කෙසේද?

පෙට්‍රල් එන්ජිමට පසු ඩීසල් එන්ජිම නිර්මාණය කිරීමේදී අති දක්ෂ ඉංජිනේරුවන් එයට සහභාගී වූ අතර පෙට්‍රල් එන්ජින් තුල ඇති ඉහත සඳහන් තාක්ෂණය ඔවුන් දැන සිටියා නම් එය තම නිර්මාණයට ඇතුලත් විදැයි ඔවුන් සොයා බලනු ඇත. ඒත් මේ පිළිබඳව හැඟීමක් ඔවුනට කොහෙත්ම නොතිබුනු අතර සාමාන්‍ය අයුරින් එන්ජිම නිර්මාණය කෙරුනි. මෙලෙස වසර ගණනාවක උත්සාහය වූ මුල්ම ඩීසල් එන්ජිම ටෙස්ට් බෙන්ච් එකට දමා එය ක්‍රියාකරවීමට උත්සාහ ගැනීමේදී එකවරම එන්ජිම පනගැන්වී ඇත. සතුට නිම් හිම් නැති වුනු ඉංජිනේරුවන් පිරිස එහිදී කෑගසමින් එයවටා නටන්නට වූ අතර එය මොහොතකින් නිහඬව ඇත්තේ වේගය පාලනය නොවී එම එන්ජිම ඉතා ඉහළ වේගයකට පත්ව පිස්ටන් අත් ආදි කොටස් ගැලවී විසිව එන්ජිම විනාශ වූ බැවිනි.

ඉහත සිදුවීම පිළිබඳව අධ්‍යයනය කල මෙම නිර්මාණ කරුවන්හට ස්වභාවයෙන්ම පෙට්‍රල් එන්ජිමක ගැබ්ව ඇති වේග තුලනය කරගැනීමේ ක්‍රියාකාරිත්වය අවබෝධ වී ඇති අතර ස්වභාව ධර්මයාට පිටතින් ගොස් කරන ලද ඩීසල් එන්ජිමට එය ලැබී නැති බවත් පැහැදිලි විය. එයින් අධෛර්ය නොවූ ඉංජිනේරු පිරිස එම ක්‍රියාකාරිත්වය බාහිරව යොදා ඩීසල් එන්ජිම නිපදවා ඇත. ඒ ඩීසල් එන්ජිමට පමණක් සීමා වූ වේග පාලන ගවනරය යොදා ගැනුමෙනි.

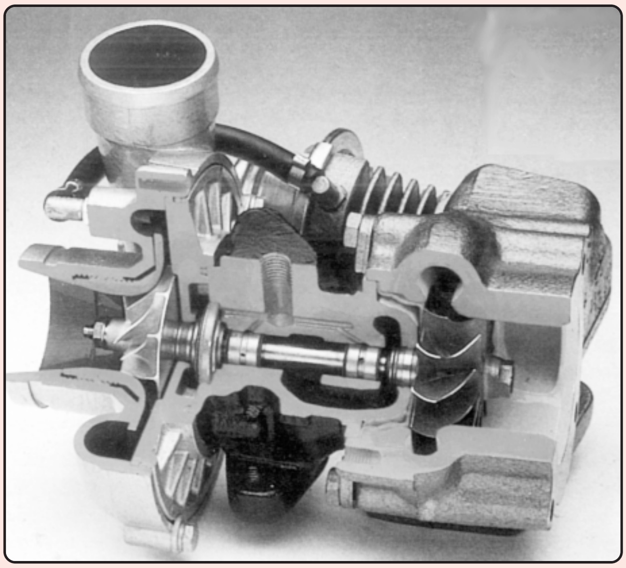
පෙට්‍රල් එන්ජිමක් තුල ඇති වේගපාලන ක්‍රියාවලිය එය නිර්මාණය කල ඉංජිනේරුවන් පවා නොදැන සිටි බව දැන් අපට වැටහේ. මොවුන්ගේ මේ නොදැනුවත් කම ඉන්පසු නිෂ්පාදකයින් විසින් වසන් කර තැබීමට උත්සාහ ගෙන ඇත්තේ එය ඔවුන්ට සිදුවන මදි පුංචි කමක් යයි සිතා විය හැක. ඔව්, දැන් එය වටහා ගැනීමට ඔබ තනිව උත්සාගන්න. ඔබට තනිව උත්සාහ කර බැලීමට තවත් මෙවන් ගැටළු ඉදිරි කලාප තුලින්ද ලබාදෙනු ඇත. අවසානයේ මේවායේ නිවැරදි තාක්ෂණය **රියසකි** තුලින්ම ඔබට ලබාගත හැකි වනු ඇත. ★★★★



එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයේ සැඟවුනු තාක්‍ෂණය

මෝටර් රථ එන්ජින් තාක්‍ෂණයේ සඟවන ලද කරුණු රැසක්ම ඇති අතර ඉන් එක් කරුණකට ගියවර කලාපයෙන් ඔබගේ අවධානය යොමු කලෙමු. එය කෙටියෙන් සඳහන් කරන්නේ නම් ඩීසල් එන්ජිමක් සඳහා වේග පාලන ගවනරය අත්‍යවශ්‍ය වන නමුත් පෙට්‍රල් එන්ජිමකට එය අවශ්‍ය නොවීමට හේතුවයි. එවගේම සැඟවුනු කරුණු ඇතුලත් තවත් තැනක් අද කලාපයෙන් ඉදිරිපත් කෙරෙයි. ඒ ටර්බෝ චාජරය සම්බන්ධවයි.

ටර්බෝචාජරය ගැන අප කෙනෙකුගෙන් විමසුව හොත් එහි සම්පූර්ණ ක්‍රියාකාරිත්වය පහත සඳහන් අයුරු අකුරටම විස්තර කරනු ඇත. සාමාන්‍ය එන්ජිමකින් කෙරෙන්නේ සිලින්ඩර තුලට වාතය ඇද ගැනීම වුවත් ටර්බෝ එන්ජිමක මෙම ඇද ගැනීමට අමතරව පිටතින් වාතය ඇතුලට තෙරපීමද සිදුවෙයි. මේ නිසා ටර්බෝ එන්ජිමකින් උපරිම බලයක් ලබාගත හැකි වෙයි. තවද මෙය රථ හිමි රියදුරන්ද අත්දැකීමෙන්ම දන්නා කරුණකි. මන්ද රථය ධාවනයේදී ටර්බෝව ක්‍රියාත්මක වන 2500 rpm වේගයට එන්ජිම පත්වීමත් සමග රථයේ ජවය එකවර වැඩිවීම ඔහුට හොඳින් දැනෙන බැවිනි. ටර්බෝවේ ක්‍රියාකාරිත්වය මෙය නම් මෙය තුලින් නැගෙන ගැටළු වලටද ඒ ආකාරයටම පිළිතුරු සැපයිය හැකිදැයි සොයා බලමු.



ටර්බෝ චාජරයක නිර්මාණය

එන්ජිමකින් වාතය ඇද ගැනීමට අමතරව මෙලෙස පිටතින් තෙරපීම තුලින් එන්ජින් බලය වැඩිවේ නම් අපට ඉතා පහසුවෙන් සාමාන්‍ය ටර්බෝ රහිත එන්ජිමකද බලය වැඩිකර ගැනුමට ක්‍රමයක් ඇත. එනම් එන්ජිමේ එයාර් ක්ලීනර් කට රථයේ ඉදිරියට හරවා ධාවනය කිරීමයි. එවිට රථයේ වේගය වැඩිවන විට ඇතිවෙන සුලං පහරින් ටර්බෝවෙන් කෙරෙන කාර්යයම ඉබේම සිදුව එන්ජින් බලය වැඩිවනු ඇත. එහෙත් කිසිම වාහනයක එසේ කර නොමැති අතර හුලං ඇද ගැනීම අපහසුවන අයුරු එයාර් ක්ලීනර කට පැත්තකට හරවා තිබෙයි. තවද එහි කට බොහෝවිට පැතැලි කර හුලං ඇද ගැනුම තව දුරටත් අවම කර තිබෙයි. ටර්බෝවෙන් සිදු වන්නේ එන්ජිමට ඇදගන්නා වාතය වැඩිකර බලය වැඩි කිරීම නම් මෙලෙස නිෂ්පාදකයින් විසින් එන්ජිමට ඇදගන්නා වාතය සීමා කිරීමට උත්සාහගෙන ඇත්තේ මන්ද? අප නොදන්නා තාක්‍ෂණයක් මෙම ටර්බෝව තුල ගැබ්ව ඇති බවට දැන් ඔබට වැටහෙනු ඇත.

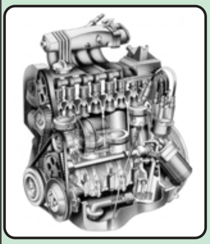
ටර්බෝව තුල අප නොදන්නා සැඟවුනු තාක්‍ෂණයක් ඇතිබව වටහා ගැනුමට තවත් නිදසුනක් ගෙන බලමු. එකම වර්ගයේ එකම සිලින්ඩර ධාරිතාවෙන් යුත් ටර්බෝ සහිත මෙන්ම ටර්බෝ රහිත වාහන දෙකක් මෙහිදී නිදසුනට ගනිමු. සිලින්ඩර ධාරිතාව එකම වුවත් මෙයින් වැඩි බලයක් ටර්බෝ එන්ජිමෙන් ලබාගත හැකිය. යම් හෙයකින් එම ටර්බෝව අක්‍රිය වුවහොත් මෙම එන්ජින් දෙකම එක සමාන ධාරිතාවෙන් යුත් නිසා ටර්බෝ සහිත වූ එන්ජිමේ බලය අඩුවී ගියත් එය ටර්බෝ රහිත එන්ජිමේ බලයට සමවිය යුතුය. එහෙත් අප ප්‍රායෝගිකව හොඳින්ම දන්නා දෙයක් නම් මෙහිදී ටර්බෝව සහිත වූ එන්ජිමෙන් ලැබෙන බලය ටර්බෝ රහිත එන්ජිමට වඩා ඉතා අඩුවන බවය. එය සිදුවන්නේ කෙසේදැයි ඔබට පැහැදිලි කලහැකිද?

ටර්බෝ චාජරය ඇති රථවල ටර්බෝව සමගම යොදා ගැනෙන වේස්ට් ගේට් නම් කොටසක් වෙයි. මෙම වේස්ට් ගේට් එක අක්‍රිය වූ විට පෙට්‍රල් එන්ජිමක් නම් කෙසේවත් ධාවනය කිරීම කල නොහැක. ඒ ඉග්නිෂන් නොක්වීම තදින් සිදුවන බැවිනි. එසේනම් වේස්ට් ගේට් එකක් යොදා ඇත්තේ කුමකටද? එය අක්‍රිය වූ විට ඉග්නිෂන් නොක්වීම සිදු වන්නේ කෙසේද?

පෙට්‍රල් රථයක් ධාවනයේදී ගියර මාරුවීම නිවරැදිව සිදු නොවී එන්ජිමට වැඩි බරක් යෙදෙන අවස්ථා වල ඉග්නිෂන් නොක්වීම අනිවාර්යයෙන්ම ඇතිවෙයි. එහෙත් ඔබ පෙට්‍රල් ටර්බෝ රථ පදවා ඇති පළපුරුදු රියදුරෙක් නම් මෙම ටර්බෝ රථයක් ඉග්නිෂන් නොක්වීමකින් තොරව පහසුවෙන් ධාවනය කලහැකි බව හොඳින් දන්නවා ඇත. ටර්බෝ රථවල මෙලෙස ඉග්නිෂන් නොක්වීම ඇති නොවන්නේ කෙසේද?

එන්ජිමක සම්පීඩන අනුපාතය (Compresson ratio) වැඩිවන විට එයට සාපේක්‍ෂව යොදා ගත යුතු පෙට්‍රල් ඔක්ටේන් අගයද වැඩිවෙයි. එහෙත් ටර්බෝ එන්ජිමක සම්පීඩන අනුපාතය ඉතා අඩු අගයක් ගන්නා නමුත් එම එන්ජින් වලට අනුමතව ඇත්තේ එයට වඩා බෙහෙවින් වැඩි සම්පීඩන අනුපාතයකින් යුත් එන්ජිමකට යොදා ගන්නා වැඩි ඔක්ටේන් අගයෙන් යුත් පෙට්‍රල්ය. එයට හේතුව කුමක්ද?

ටර්බෝව පිළිබඳව මෙවන් ගැටළු තව දුරටත් ගොඩ නැගිය හැකි නමුත් එයින් ඔබ තව දුරටත් අපහසුවට පත්වන බැවින් මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය පැහැදිලි කිරීමට නොහැකි වනු ඇත. මේ නිසා මෙම ගැටළු සඳහා පමණක් පිළිතුරු සෙවීමට උත්සාහ ගන්න. මෝටර් රථ කර්මාන්තයේ ඉතා වැදගත්ම වූ තාක්‍ෂණික කරුණු නිෂ්පාදකයින් විසින් වසන් කර ඇති අතර එම තාක්‍ෂණය සම්පූර්ණයෙන්ම ඔබ වෙත ලබාදීමට මෙලෙස කලාපයෙන් කලාපයට ඔබ යම් යම් කරුණු වෙත යොමු කිරීම අපගේ අරමුණයි.



එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයේ සැඟවුනු තාක්‍ෂණය

එන්ජින් තාක්‍ෂණය සම්බන්ධව ගැටළු සහගත තැන් කිහිපයක්ම මෙයට පෙර කලාප දෙකකින්ම ඉදිරිපත් කෙරුණි. මෙහි මුල් ලිපියෙන් උපුටා දැක්වූ ගැටළුව ඩීසල් එන්ජිමක් ක්‍රියාකරවීමට වේග පාලන ගවනරයක් අවශ්‍ය නමුත් පෙට්‍රල් එන්ජිමකට එය අවශ්‍ය නොවීම සම්බන්ධවය. මෙහි දෙවන ලිපියෙන් ටර්බෝ චාජර සම්බන්ධව වූ ගැටළු කිහිපයක්ම උපුටා දක්වන ලදි. අද කලාපයෙන් ඔබට මෙලෙසම ඉග්නිෂන් නොක් කිරීම සම්බන්ධව වූ ගැටළු රැසක් ඉදිරිපත් කෙරෙනු ඇත. ඉන්පසු ලබන කලාපයේ සිට ඔබට මෙම ගැටළු සියල්ලම නිරාකරණය කරගත හැකි වනු ඇත.

ඉග්නිෂන් නොක් කිරීම, ඉග්නිෂන් ගැහීම එසේත් නැත්නම් ඉග්නිෂන් පින්ග් කිරීම යන ආකාර කිහිපයකින්ම අපි හැඳින්වීමට පුරුදුව ඇති ඉග්නිෂන් නොක් කිරීම පිළිබඳව කාර්මිකයින්ටත් වඩා හොඳ අවබෝධයක් ඇත්තේ රියදුරන් හටය. පෙට්‍රල් එන්ජින් සිලින්ඩර තුල සිදුවන අසාමාන්‍ය දහනයක් අපි මේ ලෙසින් හඳුන්වන්නෙමු. ඒ තුලින් නැගෙන යකඩ කෙටෙන හඬ, එන්ජිමේ අනෙකුත් ශබ්ද වලින් වෙන්කර හඳුනා ගැනීම පහසුවෙන් කළහැකි වෙයි.

නොක්වීම නිසා පළුදු වූ පිස්ටනයක්

ඉග්නිෂන් නොක්වීම මගින් එන්ජිමේ පිස්ටන් වැල් සීට් ආදියට තදබල හානි ඇතිවෙයි. දිගින් දිගටම නොක්වීමට භාජනය වූ එන්ජිමකින් ඉවත් කරන ලද මෙම පිස්ටනය සිදුරුවී ඇති ආකාරය මගින් එය ඔබට වටහාගත හැකිය. කෙසේ නමුදු එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් මෙම නොක්වීම සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත්කල නොහැකි වූ නිසා පෙර මෙම විනාශය පිළිබඳව නිෂ්පාදකයින් කිසිවක් පැවසුයේ නැත. මේ නිසාම එය එන්ජිමට යෝග්‍ය වූ ක්‍රියාවලියක් ලෙස පැරුණි බොහොමයක් අතර විශ්වාසයක්ද වූ අතර ටියුන් අප් එකකින් පසුව මෙම නොක් කිරීම යම් යම් අවස්ථාවල ඇති නොවුනි නම් එය ටියුන් කල කාර්මිකයාගේ දුර්වලතාවයක් ලෙසට එදා විශ්වාස කරන ලදි.

ඉග්නිෂන් නොක්වීම සිදුවන ආකාරය පිළිබඳව හැම කාර්මිකයෙකු විසින්ම යම් යම් අදහස් ඇති කර සිටියි. එහෙත් ඉග්නිෂන් නොක්වීම මගහැරවීමට යොදා ගත් මුල්ම විකල්පය ටර්බෝචාජරය බව ඇසුවහොත් මේ කිසිවෙකුත් එය පිළි නොගනු ඇත. කෙසේ නමුදු මෙම විෂය ඉතා වැදගත් වුවක් බැවින් මුලින්ම තමන් දරණ මතය නිවැරැද්දදැයි වටහා ගැනුමට මෙම ලිපිය ඔබට උපකාරී වෙයි.

ඉග්නිෂන් නොක්වීම සිදුවන ආකාරය කාර්මික පාඨමාලා සහ පොත් පත් වලින් විවිධ අයුරින් විස්තර කර තිබෙයි. මෙහි දක්වා ඇත්තේ එලෙස එක් සමාගමක් විසින් එය විස්තර කර ඇති ආකාරයයි. මෙහිදී නොක්වීම ඇතිවෙන ආකාරය විස්තර කර ඇත්තේ ස්පාර්ක් ප්ලග් පුළිඟුවට අමතරව පිස්ටනය මත වූ කාබන් කොටසක් මගින්ද මිශ්‍රණය දැල්වීමෙන් දෙපසින් ඇතිවූ ගිනි දළු දෙක එකට ගැටීම නිසා නොක්වීම සිදුවන බවයි. මෙලෙස තවත් ග්‍රන්ථයක තවත් ආකාරයකින් මෙය විස්තර කර තිබීමට පුළුවන. මේ අතුරින් නිවැරැදි ක්‍රමය වටහා ගැනුම ඔබට පහත දක්වා ඇති ආකාරයට කළහැකිය.

ඉග්නිෂන් නොක්වීම පිළිබඳව ඔබ දරණ මතය නිවැරැද්දදැයි තීරණය කිරීමට එම නොක්වීම සිදුවන අවස්ථා රාශියක්ම පහත දක්වා තිබෙයි. ඔබ විසින් කල යුත්තේ ඔබ දරණ මතය මෙම සෑම කරුණකටම ආදේශ කර එය ගැලපේදැයි සිතා බැලීමයි. ඔබගේ අදහස මේ එක් කරුණක් සමග හෝ නොගැලපේ නම් ඔබ දරන්නේ වැරැදි මතයකි.

1. **සිලිංඩර හෙඩ් එක වැඩිපුර ෆේස් කල විට**
2. **එන්ජිම ඕවර් හීට් වූ විට**
3. **සිලිංඩර තුල කාබන් වැඩිපුර බැඳුනු විට**
4. **ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය වැඩිකළ විට**
5. **ස්පාර්ක් ප්ලග් හීට්රේන්ජ් අගය වෙනස් වූ විට**
6. **අඩු ඔක්ටේන් අගයේ පෙට්‍රල් යෙදූ විට.**
7. **අඩු ගියරයක කන්දක් නැගීමේදී**
8. **ගියර නිසි ලෙස මාරු නොකිරීමේදී**
9. **ධාවනයේදී එකවර ඇක්සලරේටරය පෑගීමේදී**
10. **දෙවන ගියරයේ පිකප් කිරීමට උත්සාහ ගැනීමේදී**
11. **වේස්ට් ගේට් එක අක්‍රිය වූ විට (ටර්බෝ රථ සඳහා පමණී**

ඉග්නිෂන් නොක්වීම පිළිබඳව ඔබ දරණ මතය නිවැරැද්දදැයි මෙම සටහනට ආදේශ කර බලන ආකාරය මෙහිදී නැවතත් හඳුනා ගන්න. නිදසුනක් ලෙස ඉග්නිෂන් නොක් වන්නේ සිලින්ඩර තුල කාබන් බැඳුනු විට එම කාබන් ගිනියම් වීමෙන් ඇති කරන ප්‍රී ඉග්නිෂන් නිසායයි ඔබ සිතා සිටින්නේ යයි සිතමු. ඒ අනුව එම මතය ඉහත සටහනේ අංක 3 කරුණ සමග හොඳින්ම ගැලපේ. එහෙත් එය සමහරක් අනෙක් කරුණු හා කොහෙත්ම ගැලපෙන්නේ නැත. මේ ආකාරයට ඔබ දරණ ලද මතය මෙම කරුණු සියල්ල සමග ගැලපේ නම් පමණක් ඔබ දිනුම්ය.

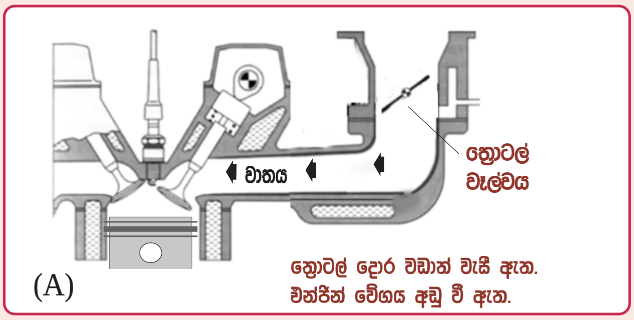
ඉහත ගැටළු ගැන සිතා බැලීමේදී මේ පිළිබඳවද සිත යොමු කලහොත් ඔබට එක් පහසුවක් විය හැක. එනම් රථයක් එකතැන නතර කර තිබියදී කෙලෙස එන්ජිම රේස් කලත් නොක්වීමක් ඇති නොවන අතර ධාවනයේදී පමණක් එය සිදුවෙයි. එයට හේතුවද සිතා බලන්න.

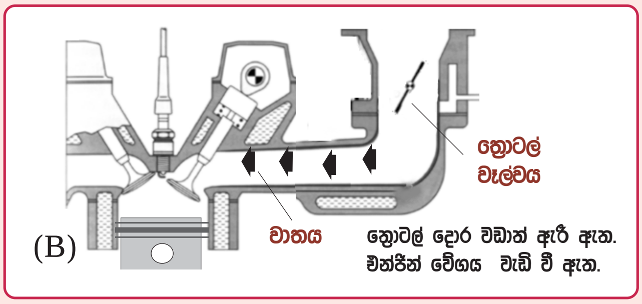
*****

එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයේ සැඟවුනු තාක්‍ෂණය

මෝටර් රථ එන්ජින් තාක්‍ෂණයේ යම් යම් සංකීර්ණ ක්‍රියාකාරිත්වයන් තවමත් සැඟව ඇති අතර පසුගිය කලාප තුනක් මගින් එවන් අවස්ථා ගණනාවක්ම මතුකර ඔබගේ අවධානය යොමු කරවන ලදි. මෙම ගැටළු සියල්ල එකිනෙකට බැඳී ඇති හෙයින් මෙහි පළ කෙරෙන විස්තරය තුලින් එම ගැටළු රැසක් අවබෝධ කරගත හැකි වනු ඇත. මෙහිදී මුලින්ම අපි එන්ජිමක ස්වයංක්‍රීය වේග පාලනය සිදුවන ආකාරය වටහා ගැනුමට අවශ්‍ය කරුණු රැස්කර ගනිමු.

පෙට්‍රල් එන්ජිමක වේගය වැඩි කරන විට එයාර් ක්ලීනරය හරහා ඇද ගන්නා වාත ප්‍රමාණයද සීග්‍රයෙන් වැඩිවන බව අපි දනිමු. එලෙස එන්ජිමට ඇද ගන්නා වාත ප්‍රමාණය වැඩි වුවද එහිදී සිලින්ඩරයකට වරකට පිරවෙන වාත ප්‍රමාණය වැඩි වීමක් සිදු නොවෙයි. වැඩි වේගයේදී ඇතිවෙන චූෂණ පහර (Intake strokes) ගණන වැඩි වීම නිසා මෙලෙස එන්ජිමට ඇද ගන්නා වාත ප්‍රමාණයද වැඩිවන බව හොඳින් අවබෝධ කර ගත යුතුය. ලෝඩ් එකක් නොයොදා පණගන්වා ඇති එන්ජිමක වේගය කුමක් වුවත් සිලින්ඩරයකට පිරවෙන වාත ප්‍රමාණය බොහෝ දුරට නියතව පවතියි. එම පාලනය සිදුවන්නේ කෙසේදැයි වටහා ගැනුමට මෙහිදී අපි පෙට්‍රල් එන්ජිමක් නිදසුනට ගනිමු.





මෙම A සටහනෙන් එන්ජිමක අඩු වේගයද B සටහනෙන් එන්ජිමක වැඩි වේගයද දක්වා තිබෙයි. ත්‍රොටල් වැල්ව් පිහිටීමෙන් එය හඳුනාගත හැක. එහෙත් මෙම අවස්ථා දෙකේදීම සිලින්ඩරයකට පිරවෙන්නේ එකම වාත පරිමාවකි. එහෙත් එම මතය පිළි ගැනීම මදක් අපහසු විය හැකිය. මන්ද මෙම B සටහනේ ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘතව වාතය ඇතුළු වීමට පහසුකර ඇති බැවින් එහිදී එන්ජිමට ලබාගන්නා වාත ප්‍රමාණය A පිහිටීමට වඩා වැඩිවිය යුතු බැවිනි. මෙම ගැටළුව මුලින්ම නිරාකරණය කර ගනිමු.

පෙට්‍රල් එන්ජිමක සිලිංඩර පිරවීම අඩු හෝ වැඩිවීම හේතු තුනක් යටතේ වෙනස් විය හැකිය. ත්‍රොටල් දොර විවෘත කෙරෙන ප්‍රමාණය , පිස්ටනය ඉහළ පහළ යන වේගය, ඉන්ලට් වැල්වය විවෘතව පවතින කාලය එම කරුණු ලෙස දැක්විය හැකිය. මෙම සාධක එකිනෙක අතර පවතින සම්බන්ධතාවය මත සිලින්ඩර පිරවීම, නියතව පවතියි. සිලින්ඩර පිරවීම සීමා කිරීමට මෙම සාධක හේතුවන අයුරු මීළඟට වටහා ගනිමු.

ත්‍රොටල් වැල්වය මගින් සිලින්ඩර පිරවීම වෙනස් වීම

එන්ජිමකට ඇද ගන්නා පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණ ප්‍රමාණය සීමා කරනු ලබන්නේ ත්‍රොටල් වැල්වයෙනි. එය වඩාත් විවෘත වන විට සිලින්ඩර තුලට වැඩියෙන් වාතය ගලායාම සිදුවිය යුතුය. වැල්වය වැසෙන විට එම ප්‍රමාණය අඩුවිය යුතුය.

චූෂණ වැල්වය මගින් සිලින්ඩර පිරවීම වෙනස් වීම

සිලින්ඩර තුලට ලබාගන්නා වාත මාර්ගය වසා දැමීම සහ විවෘත කිරීම චූෂණ වැල්වය මගින් සිදු කෙරෙයි. එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට මෙය විවෘතව පවතින කාලය අඩුවීම නිසා ඇතුළු වන වාත ප්‍රමාණයද අඩු කරයි. එසේම එන්ජින් වේගය අඩු වන විට වැල්වය විවෘතව පවතින කාලය වැඩිවීම නිසා ඇතුල් වන වාත ප්‍රමාණයද වැඩිවෙයි.

■ පිස්ටන් වේගය මත සිලින්ඩර පිරවීම වෙනස්වීම

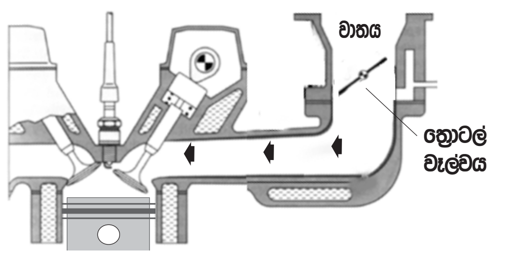
පිස්ටනය ඉහළ පහළ යන වේගය වැඩිවන විටද සිලින්ඩරය උරාගන්නා වාත ප්‍රමාණය අඩුවී යා යුතුය. නිදසුනක් ලෙස ඉන්ජෙක්ෂන් සිරිංජයකට ද්‍රවයක් සම්පූර්ණයෙන්ම පුරවාගත හැක්කේ එය ඉතා සෙමින් ඇද්දොත් පමණි. ඒ ආකාරයටම චූෂණ පහරේදීද පිස්ටනය සෙමින් පහතට ඇදියයි නම් පිරවෙන වාත ප්‍රමාණයද වැඩිවෙයි.

ඉහත සඳහන් සිලින්ඩර පිරවීමට හේතුවන සාධක තුන අපට කෙටි කර සාධක දෙකක් ලෙසද දැක්විය හැකිය. එනම් පිස්ටන් ඉහළ පහළ යන වේගය මෙන්ම වැල්ව් ඇරී තිබෙන කාලය වෙන් වෙන්ව නොදක්වා පොදුවේ එන්ජින් වේගය අඩුවන විට සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවන බවත් එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට සිලින්ඩර පිරවීම අඩුවන බවත් මෙහිදී අපට කෙටි කර පැවසිය හැකිය. දැන් මෙම සාධක මගින් එන්ජිමක සිලින්ඩර පිරවීම නියතව පවත්වා ගන්නා අයුරු සොයා බලමු.

එන්ජිමක් සෙමින් ක්‍රියාකරන විට චූෂණ වැල්වය ඇරී තිබෙන කාලය වැඩි වීමත්, එහිදී පිස්ටනය සෙමින් පහළට ඇදී යාමත් නිසා එන්ජින් අඩු වේගයේදී සිලින්ඩරය පිරවීම වැඩි විය යුතුය. එහෙත් එවැන්නක් සිදු නොවන්නේ මෙලෙස එන්ජිම සෙමින් ක්‍රියාකරන්නේ ත්‍රොටල් වැල්වය බොහෝ දුරට වැසී ඇති විට බැවින් මෙලෙස බාගෙට වැසුනු ත්‍රොටල් වැල්වය වාතය ඇතුළු වීම සීමා කරන බැවිනි. එසේ නම් ත්‍රොටල් වැල්වය වඩාත් විවෘත කරන විට සිලින්ඩරය හොඳින් පිරවිය යුතුය. එහෙත් එහිදීද එන්ජින් වේගය වැඩිවෙන බැවින් චූෂණ වැල්වය විවෘතව පවතින කාලය අඩුවීම නිසාත් පිස්ටනය වේගයෙන් පහළට ඇදීයාම නිසාත් වාතය පිරවීම වැඩි නොවෙයි. මේ අනුව ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘත කරන විට එන්ජිමේ පිස්ටන් වේගය සහ

වැල්ව් විවෘතව පවතින කාලය වැඩිවීම නිසා සිලින්ඩර පිරවීම වැඩි නොවෙයි. ත්‍රොටල් වැල්වය වසන විට වැල්ව් විවෘතව පවතින කාලය සහ පිස්ටන් වේගය අඩුවීම නිසා සිලින්ඩර පිරවීම අඩු නොවෙයි. එනම් ත්‍රොටල් වැල්වය ඇරුනත් වැහුවත් සිලින්ඩර පිරවීම එකම අගයේ පවතියි.

මෙම සැඟවුනු තාක්‍ෂණ ගැටළු අතිරේකය තුලින් මුලින්ම පාඨක ඔබට යොමුකල ගැටළුව වන ඩීසල් එන්ජිමක වේග පාලනයට ගවනරයක් අවශ්‍ය නමුත් පෙට්‍රල් එන්ජිමකට එය අවශ්‍ය නොවන ආකාරයත් එහිදී ස්වයංක්‍රීය ලෙස වේගය පාලනය වන ආකාරයත් වටහාගත හැකිවෙයි. මේ සඳහා නැවතත් පෙර පිටුවේ සඳහන් වු සටහනක්ම නිදසුනට ගනිමු.



මෙහි දක්වා ඇත්තේ එන්ජිමේ එක්තරා වේගයකි. එය අඩු හෝ වැඩි නොවී එකම අගයකින් පවතියි. එහෙත් ඕනෑම යන්ත්‍රයකට එක ලෙසට යම් බලයක් එක දිගටම යෙදවීමේදී එහි වේගය ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩිවිය යුතුවෙයි. මෙහිදීද එය ඒ ආකාරයටම සිදුවීමට උත්සාහ ගනියි. එහෙත් එහිදී එන්ජින් වේගය වැඩිවීමත් සමග සිලින්ඩරය තුලට ඇදගන්නා පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණ ප්‍රමාණයද අඩුවන බැවින් එහිදී එන්ජින් බලය අඩුව වේගය වැඩිවීම ස්වයංක්‍රීයවම වළකියි. එවගේම වේගය අඩුවීමත් ස්වයංක්‍රීයවම නවතියි. එසේ වන්නේ වේගය අඩුවීමට උත්සාහ ගන්නා විටම සිලින්ඩර පිරවීමද වැඩිවී බලය වැඩිවීමෙනි. මෙලෙස පෙට්‍රල් එන්ජිමක ඇක්සලරේටරය තද කර යම් වේගයකට ගත්විට එම වේගය අඩු හෝ වැඩි වීමට නොදී එකම අගයේ තබා ගැනීමක් සිදුවේ. ස්වයංක්‍රීය වේග පාලනය නැත්නම් ඔටෝ ස්ටැබිලයිසින් යනුවෙන් එය හැඳින්විය හැක.

ඉහත ක්‍රියාකාරිත්වය යටතේ පෙට්‍රල් එන්ජිමකින් ලැබෙන එක් වාසියක් නම් එක්තරා අගයක් දක්වා වූ සුළු සුළු එන්ජින් භාර යටතේ එන්ජින් වේගය ස්වයංක්‍රීය ලෙසම නියතව පැවතිමයි. නිදසුනක් ලෙස රථයක පාර්ක් ලයිට් ක්‍රියාකරවන විට ඕල්ටනේටරය යම් පමණකින් ලෝඩ් වීම නිසා එන්ජින් වේගයේ අඩුවක් විය යුතුය. එහෙත් එසේ නොවන්නේ ඉහත ආකාරයට වේගය අඩුවීම වැළකීමෙනි. එනම් වේගය අඩුවීමත් සමග සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවී බලයද වැඩිවී එම වේග අඩුවීම වළක්වන හෙයිනි. එහෙත් මෙසේ යා හැකි එක් සීමාවක් ඇත. එනම් සිලින්ඩර 4 එන්ජිමක නම් පාර්ක් ලයිට් සඳහා මෙසේ වෙනසක් ඇති නොවුනත් හෙඩ් ලයිට් දමන විට එම වෙනස ඇතිවිය හැක. ධාරිතාවෙන් වැඩි සිලින්ඩර 6 ක එන්ජිමක නම් හෙඩ් ලයිට් සඳහාද එම වෙනස ඇති නොවී වායුසමීකරණයට පමණක් එම වෙනස ඇති විය හැක. සිලින්ඩර 8 ක එන්ජිමක වායුසමීකරණ ක්‍රියාකරවූවද අයිඩ්ල වේගය වෙනස් නොවන්නේ සිලින්ඩර ධාරිතාව වැඩිවන විට මෙලෙස ස්වයංක්‍රීය වේග පාලන සීමාවද වැඩිවන බැවිනි.

ස්වයංක්‍රීය වේග පාලනය ස්වභාව ධර්මයා විසින්ම පෙට්‍රල් එන්ජිමට ලබා දුන්නත් ඩීසල් එන්ජිමක ඉහත ක්‍රියාකාරිත්වය ඇති නොවෙයි. එයට හේතුව එහිදී ත්‍රොටල් වැල්වයක්ද භාවිතා නොකර වාතය ඇති තරම් ඇතුළුවීමට ඉඩ සලසා තිබීමත් ඉන්ධන සැපයුම පාලනය පාදයෙන් සිදුවීමත් නිසාය. එනම් එහිදී එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට එය පාලනය කිරීමට ඩීසල් සැපයීම අවම කල යුතුවේ. එහෙත් රියදුරුට පයෙන් එම පාලනය කල නොහැකි නිසා වේග පාලන ගවනරය මගින් එය ඉටුවේ. එය අක්‍රීය වුවහොත් එන්ජින් වේගය පාලනය කල නොහැකි ලෙස ඉහළ ගොස් එන්ජිමේ කොටස් ගැලවී විසිවී යාම සිදුවෙයි.

ඉහත දක්වා ඇති කාරණය ඩීසල් එන්ජිම නිර්මාණය කල ඉංජිනේරුවන් මුලින්ම දැන සිටියා නම් පාදයෙන් ඩීසල් පාලනය සිදු කරන නිසා එයට ගවනරයක් යෙදීම මුලින්ම කල යුතුව තිබුනි. එහෙත් ඔවුන් එය සවිකරනු ලැබුවේ මුල්ම ඩීසල් එන්ජිම නතර කරගත නොහැකි ලෙස වේගය වැඩිවී විනාශ වුවාටත් පසුවය. ඉහත දක්වා ඇති තාක්‍ෂණය ඔවුන් මුලින් දැන සිටියා නම් මුල්ම ඩීසල් එන්ජිම නිර්මාණය කරනු ලබන්නේ ගවනරයක් යෙදීමෙන් පසුව බව අපට වැටහේ. තවද පෙට්‍රල් එන්ජිම නිපදවා අඩ සිය වසකට පමණ පසුව ඩීසල් එන්ජිම නිපදවීමේදී මෙය සිදුවීමෙන් ඔප්පු වන්නේ පෙට්‍රල් එන්ජිම නිපදවූ නිර්මාතෘ වරුන්වත් එහි ගැබ්ව තිබූ මෙම ස්වයංක්‍රී වේග පාලනය පිළිබඳව නොදැන සිටි බව නොවේද?

ඉහත විස්තර කළ ක්‍රියාකාරිත්වය උපයෝගී කර ගනිමින් ඔබටම පිළිතුරු සොයා ගත හැකි ගැටළුවක් මෙහිදී ඉදිරිපත් කල හැක. මෙහිදී නිදසුනට ගත් සිලින්ඩර 8 එන්ජිමක් අයිඩ්ල වේගයේ තිබියදී ලීටරයකින් හරියටම පැයක් ක්‍රියාත්මකව තැබිය හැකියයි සිතන්න. දැන් ඔබ දෙවන වරටත් එයට පෙට්‍රල් ලීටරයක් යොදා වායුසමීකරණයත් සමග අයිඩ්ල වේගයේ තැබුවහොත් වේගය වෙනස් නොවී ඒ ආකාරයටම එන්ජිම ක්‍රියාත්මකව පවතින නමුත් මෙහිදී ලෝඩ් එක වැඩි වීම නිසා පැයට වඩා අඩු කාලයකදී එන්ජිම නතර වනු ඇත. වායු සමීකරණය සමග ක්‍රියා කරන අයිඩ්ල අප් පද්ධති කිසිවක් මෙයට යොදා නැති බවද සළකන්න. මෙලෙස ඇක්සලරේටරය වෙනස් නොකර තිබියදීත් පෙට්‍රල් පිච්චීම වැඩිවූයේ කෙසේද? මෙයට පිළිතුරු සොයා ගැනීමේදී ස්වයංක්‍රීය වේග පාලනය පිළිබඳව හොඳ අවබෝධයක් ඔබට ඇතිවනු ඇත.

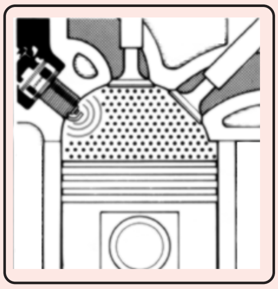
සාමාන්‍යයෙන් යම් පද්ධතියක් නිවරැදිව අධ්‍යයනය කරන විට එය තවත් සංකීර්ණ ගැටළුවක ආරම්භය වෙයි. අපහසුවෙන් හෝ එයටද පිළිතුර සොයන විට තව තවත් ගැටළු ඇතිවීම ස්වභාවයකි. මෙම තරඟයේ යෙදීම නිවරැදි තාක්‍ෂණය සොයා ගැනීමේත් එය අධ්‍යනයේත් ඇති හොඳම මාවත වේ. එසේ නැතිව පොත් පත් වලින් කියවා ලබා ගන්නා දැනුම මනස රැවටීමක් නැත්නම් කට පාඩම් කිරීමක් පමනි. මෙයට නිදසුනක් ලෙස මෙම ලිපිය නිවරැදිව අධ්‍යයනය කරගත් අයට පමණක් ඇති විය හැකි ගැටළුවක් මෙහි දක්වමු. එනම් එන්ජිමක ඇක්සලරේටරය සුළුවෙන් විවෘත කලත් වැඩි පුර විවෘත කර තැබුවත් සිලින්ඩර පිරවීම එකම අගයේ පවතින බව මෙම ලිපිය තුලින් ඔප්පු කෙරුණි. එසේ නම් ඇක්සලරේටරය විවෘත කරන විට එන්ජිම රේස් වන්නේ කෙසේද? එයටද තනිව පිළිතුරු සොයා ගැනීමට උත්සාහ ගන්න.

✲✲✲✲✲

එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයේ සැඟවුනු තාක්‍ෂණය

එන්ජින් තාක්‍ෂණයේ ඇති සංකීර්ණ ගැටළු රැසක්ම ගියවර කළාපයෙන් විස්තර කල ස්වයංක්‍රීය වේග පාලනයත් සමග නිරාකරණය විය. ඉලෙක්ට්‍රොනික් පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් පරිගණකය නිර්මාණයව ඇත්තේ මෙම නිතිය මුල් කරගෙනය. මේ ඇසුරින් තව දුරටත් සංකීර්ණ ගැටළු විසඳීමට හැකියාව ඇති අතර අද උත්සාහ ගන්නේ මෙම නියමය තුලින් පසුගිය කලාපයට පෙර කලාපයෙන් මතුකල ඉග්නිෂන් නොක්වීම පිළිබඳව වු ගැටළු නිරාකරණය කිරීමටය.

ඉග්නිෂන් නොක්වීම සිදුවන ආකාර පිළිබඳව නොයෙක් දෙනා අතර විවිධ මත ඇති නමුත් මේ අතුරින් නිවරැදි විය හැක්කේ එක් මතයක් පමනි. එයද නිවරැදි බවට පිළිගත හැකි වන්නේ නොක්වීම සිදුවන සෑම අවස්ථාවක්ම එම මතය හරහා පැහැදිළි කිරීමට හැකි නම් පමනි. ඒ අනුව මෙහි සඳහන් වු මතය කොයිතරමක් දුරට පිළිගත හැකිදැයි ඔබම තර්කානුකූල ලෙස සිතන්න.



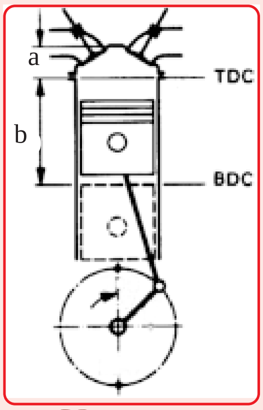
සිලින්ඩර තුල සාමාන්‍ය දහනය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ සිලින්ඩරයක් තුල සාමාන්‍යයෙන් මිශ්‍රණය දැවිය යුතු ආකාරයයි. මෙහිදි මිශ්‍රණය දැවීමක් මිස පිපිරීමකට ලක් නොවේ. දැවීමත් පිපිරීමත් අතර වෙනස අපි හොඳින් දනිමු. දර කෑල්ලක් දැවෙනවා මිස පුපුරන්නේ නැත. එමෙන්ම රතිඤ්ඤ කරලක් හෝ බෝම්බයක් පුපුරනවා මිස දැවෙන්නේ නැත. පිපිරීමේදි සිදුවන්නේ දහනයම ඉතා අඩු කාලයක් තුල සිදුවීමයි. එම අඩුකාලය තුල ශක්තිය තාපය ලෙසම පිට කිරීමට නොහැකි බැවින් තාප තරංග ,ශබ්ද තරංග, කම්පන තරංග, පීඩන තරංග වැනි වෙනත් මාර්ග හරහාද පිටවීම සිදුවෙයි. මෙම තරංග එකිනෙක ගැටීම නිසා එන්ජිම දෙදරීම සහ නොක් හඬ ඇතිවෙයි.

සිලින්ඩර තුල පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය දැවීමට නම් එය නියමිත පීඩනයක පැවතිය යුතුවෙයි. මෙම පීඩනය යම් හෙයකින් නියමිත අගය ඉක්මවුවහොත් එය අනිවාර්යයෙන්ම පිපිරීමකට ලක්වෙයි. සාමාන්‍යයෙන් පෙට්‍රල් රථයක ඉග්නිෂන් නොක් වන අවස්ථා 11 ක් මෙයට පෙර හතරවන කළාපයෙන් ඉදිරිපත් කල අතර ඉහත දැක්වු මතය නිවරැදි නම් මෙම අවස්ථා 11 ටම ඒ යටතේ හේතු දැක්විය හැකි විය යුතුය. දැන් අපි මෙම අවස්ථා එකිනෙක ගෙන බලමු.

■ සිලින්ඩර හෙඩ් වැඩිපුර ෆේස් කල විට නොක්වීම වැඩිවීම

එන්ජින් අළුත්වැඩියාවකදි සිලින්ඩර හෙඩ් එක වැඩිපුර ෆේස් කල විට එම එන්ජිම නිතර නිතර නොක්වීමට ලක්වෙයි. ගැස් කට් දෙකක් යොදා සිලින්ඩර හෙඩ් එක නැවතත් උස්කල විට එය නැතිව යයි. ඉහත දක්වන ලද මතය යටතේ එය සිදුවන ආකාරය විස්තර කරන්නේ කෙසේද?



සම්පීඩන අනුපාතය

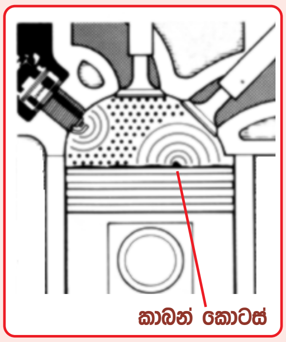
එන්ජිමක සම්පීඩන අනුපාතය (Compresson ratio) වැඩිවු විට සිලින්ඩර තුල පීඩනය ඉහළ යන අතර එවිට නොක් වීම නිතර නිතර ඇතිවිය හැකිවෙයි. සම්පීඩන අනුපාතය යනු කුමක්දැයි මෙම සටහනෙන් වටහාගත හැකිය. එනම් මෙහි පිස්ටනය සම්පූර්ණයෙන් පහළට ගියවිට ඇතිවෙන b සිලින්ඩර පරිමාවත් (Cylinder swept volume) දහන කුටීරයේ ඇති පරිමාවත් (a) එක්කර සෑදෙන සම්පූර්ණ සිලින්ඩර ධාරිතාව සහ දහන කුටීර ධාරිතාව අතර අනුපාතය එම සිලින්ඩරයේ සම්පීඩන අනුපාතය $\left(\frac{a+b}{a}\right)$ වේ.

ඉහත සටහන ඇසුරින් සිලින්ඩර හෙඩ් ෆේස් කිරීම තුලින් නොක් වීම ඇතිවෙන ආකාරය පහසුවෙන් වටහාගත හැක. සිලින්ඩර හෙඩ් එක ෆේස් කල විට දහන කුටීර උසත් සමග පරිමාව අඩුවී සම්පීඩන අනුපාතය වැඩිවෙයි. එනම් සිලින්ඩර තුල පීඩනය අවශ්‍යවාට වඩා වැඩිවෙයි. එවිට මිශ්‍රණය දැවීම වෙනුවට පිපිරී නොක් වීම සිදුවෙයි. ගැස්කට් දෙකක් යෙදු විට සම්පීඩන අනුපාතය අඩුවී නොක් වීම නැතිව යයි.

■ එන්ජිම ඕවර්හීට් වු විට

එන්ජිමක් යම් දෝෂයකින් ඕවර් හීට් වුව හොත් ඉග්නිෂන් නොක් වීම තදින් සිදුවෙයි. මෙහිදිද නොක් වීම සිදුවන්නේ සිලිංඩර තුල පීඩනය වැඩි වීමෙනි. ඕවර් හීට් වීමෙන් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩය, ඉන්ලට් වැල්ව් සහ දහන කුටීරය ආදි කොටස් තදින් උණුසුම් වීම හේතුවෙන් ඒ තුලින් පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය සිලින්ඩරය තුලට ගලා යාමේදි එම වාත මිශ්‍රණය තදින් උණුසුම්ව ප්‍රසාරණය වෙයි. එම ප්‍රසාරණය වුන වාතය සම්පීඩන පහරේදි තව දුරටත් සම්පීඩනය කෙරෙන විට එහි පීඩනය තදින් ඉහළ යාම සිදුවෙයි. මේ අනුව එහිදි නොක් වීම ඇතිවන්නේද මෙම පීඩනය ඉහළ යාම හේතුවෙනි.

■ සිලින්ඩර තුල කාබන් බැඳුනු විට



සිලින්ඩර තුල නොක්වීම

සිලින්ඩර තුල කාබන් වැඩිපුර බැඳුනු විටද නොක් වීම සිදුවේ. එහිදිද ඇත්තවශයෙන්ම සිදුවන්නේ සිලින්ඩර තුල පීඩනය වැඩිවීම නමුත් එය මෙලෙස ආකාර දෙකකට සිදුවිය හැක.

මින් එක් ක්‍රමයක් දැනටමත් අප අවබෝධ කරගෙන සිටින්නෙමු. එනම් මෙම කාබන් නිසා දහන කුටීරයේ පරිමාව අඩුවී එමගින් සම්පීඩන අනුපාතය වැඩිවීමයි. සම්පීඩන අනුපාතය වැඩිවන විට සිලින්ඩර පීඩනය වැඩිවී නොක් වීම සිදුවන අයුරු ඉහත විස්තර විය. මෙම දෙවන ක්‍රමය මදක් සංකීර්ණ අතර එය මීළඟට වටහා ගනිමු.

සිලින්ඩර තුල තැන්පත් වන කාබන් කොටස් තාපය අධික ලෙස උරාගෙන ගිනියම් වන අතර මෙවන් ගිනියම් වූ කොටස් මගින් සිලින්ඩර තුල සම්පීඩනය වන මිශ්‍රණය ස්පාර්ක් ප්ලග් පුළිඟුවට පෙර දහනය කරයි. (Pre- Ignition) හෙවත් පෙර දහනය ලෙස එය හැඳින්වෙන අතර එවන් අවස්ථාවක් මෙම සටහනෙන් දක්වා තිබෙයි. මෙහිදිද දහනයට පෙර සිලින්ඩර තුල පීඩනය වැඩිවී මිශ්‍රණයේ කොටසක් පුපුරන අතර එනම් නොක් වීම ඇතිවෙන අතර පහත දැක්වෙන්නේ එය සිදුවන ආකාරයයි.

එන්ජිමක සෑම වේගයකදිම ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණයක් සහිතව දහනය සිදුවන බව අපි දනිමු. එනම් මිශ්‍රණය දල්වනු ලබන්නේ පිස්ටනය ඉහළ එන අතරය. මේ අතර මිශ්‍රණයද එකවර දැවී අවසන් නොවන අතර ඒ සඳහා අවම වශයෙන් මිලි තත්පර දෙකකවත් කාලයක් අවශ්‍ය වෙයි. එනම් මෙහිදි සිදුවන්නේ ගිනි දැල්වීමෙන් පසු එක් කෙලවරක සිට දැවෙමින් එන මිශ්‍රණය තවත් පැත්තකින් ඉහළ එන පිස්ටනය මගින් සම්පීඩනයකට ලක් කිරීමයි. මෙම දහනය වුනු මිශ්‍රණ කොටස මගින් අමතර ජලවාෂ්ප සහ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් වායු ප්‍රමාණයක් ඇතිකරන අතර එමගින්ද පීඩනය තවදුරටත් වැඩි වෙයි. මෙලෙස මිශ්‍රණය අග කොටස දැවෙන විට එම මිශ්‍රණ කොටස ඉතා ඉහළ පීඩනයකට ලක්වෙන අතර ඉන් පිපිරීමක් ඇති නොවෙන ලෙසට දහනය අවසන් වන අයුරු ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සකස් කර තිබෙයි. එහෙත් ස්පාර්ක් ප්ලග් එකට පෙර මෙම රත්වුනු කාබන් මගින් වඩාත් කලින් දහනය ආරම්භ කළ විට පිස්ටනය TDC සීමාවට එන්නට පෙර මිශ්‍රණය වැඩි ප්‍රමාණයක් දැවීමෙන් එහි පීඩනය ඉතා ඉහළ ගොස් දැවීමට ඉතිරිව ඇති මිශ්‍රණ කොටස පිපිරීමකට ලක්ව නොක් වීම සිදුවෙයි. මේ අනුව කාබන් වැඩිවීම මත සිදුවන්නේ පෙර දහනයක් නමුත් එහිදි ඇතිවෙන වැඩි පීඩනය නිසා නොක් වීම සිදුවන බව පැහැදිලිය.

■ ඇඩ්වාන්ස් කෝණය වැඩිවූ විට ඉග්නිෂන් නොක්වීම

ඩිස්ට්‍රිබියුටරය සීරු මාරු කිරීමේදි ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය නියමිත අගයට වඩා වැඩි අගයකින් තැබූ විටද ඉග්නිෂන් නොක් වීම සිදුවෙයි. මෙයට පෙර අප වටහා ගත් කාබන් කොටස් වැඩිපුර තැන්පත් වූ විට ඉග්නිෂන් නොක් වීම සිදුවන ආකාරයටම මෙහිදිද එය සිදුවෙයි. එනම් එන්ජිමක ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සීරුමාරු කරනු ලබන්නේ පිස්ටනය TDC සීමාවට පැමිණීමට පෙර දහනය ආරම්භ වන ලෙසටය. එහිදිද මිශ්‍රණය දැවීමට යම් කාලයක් අවශ්‍ය හෙයින් එක් පසකින් දැවී පීඩනය වැඩිවෙන මිශ්‍රණය තවත් පසකින් පිස්ටනය ඉහළට ඒම නිසා තව දුරටත් පීඩනය වෙයි. එවිට අවසානයට දැවෙන මිශ්‍රණ කොටස තදින් පීඩනය වන අතර එය නොක් වීමකට ප්‍රමාණවත් පීඩන අගයට පත් නොවන ලෙසට ඇඩ්වාන්ස් කෝණය නියම කර තිබෙයි. එහෙත් මෙම සීරුමාරුව වෙනස් කර නියමිත කෝණයට පෙර ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ලබා දුනහොත් පිස්ටනය ඉහළ ඒමට පෙර මිශ්‍රණය වැඩි ප්‍රමාණයක් දැවී පීඩනය ඉතා ඉහළ යන බැවින් මෙහි අග කොටස නොක් වීම සිදුවෙයි. එනම් මෙහිදිද නොක් වීම සිදුවන්නේ සිලින්ඩර පීඩනය ඉහළ යාම නිසාය.

ස්පාර්ක් ප්ලග් හීට් රේන්ජ් අගය වෙනස් වූ විට නොක්වීම වැඩිවීම

හීට් රේන්ජ් අගය

සෑම ස්පාර්ක් ප්ලග් එකකටම හීට් රේන්ජ් අගයක් ඇති අතර එමගින් දක්වන්නේ එම ප්ලග් එකේ පවතින ඉලෙක්ට්‍රෝඩ උණුසුමයි. එම අගය ස්පාර්ක් ප්ලග් එකේ මෙන්ම එය බහාලන කවරයේද සඳහන්ව තිබෙයි. මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇති ආකාරයට එම කවරය තුල එන ස්පාර්ක් ප්ලග් එකේ හීට් රේන්ජ් අගය 6 කි. අධි සම්පීඩන එන්ජින් වඩාත් උණුසුම් වන බැවින් නිෂ්පාදකයින් විසින් එවැනි එන්ජින් සඳහා අනුමත කර ඇත්තේ හීට් රේන්ජ් අගය අඩු සිසිල් ස්පාර්ක් ප්ලග්ය. එවැනි එන්ජින් සඳහා හීට් රේන්ජ් අගය වැඩි උණුසුම් ස්පාර්ක් ප්ලග් යෙදුවහොත් එම ස්පාර්ක් ප්ලග් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ තදින් උණුසුම්ව පුළිඟුව රහිතව මිශ්‍රණය ගිනි දල්වයි. එය ඉග්නිෂන් කෝණය තව දුරටත් ඇඩ්වාන්ස් කළා හා සමානය. එවිට අප මෙයට පෙර අවබෝධ කරගත් අයුරු පෙර දහනයේදි පීඩනය ඉහළ ගොස් නොක් වීම සිදුවන ආකාරයටම මෙහිදිද අධි පීඩනය නිසා ඉග්නිෂන් නොක් වීම සිදුවෙයි.

අඩු ඔක්ටේන් අගයේ පෙට්‍රල් යෙදූ විට.

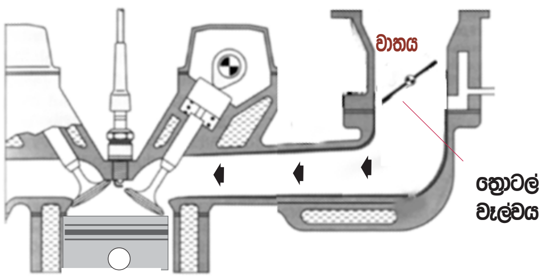
පෙට්‍රල් වල ඔක්ටේන් අගය යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ එය දැවීමට අපහසු කරවන ගුණයයි. එයම RON යන සංකේතයෙන්ද හැඳින්වෙයි. එහෙත් බ්‍රිතාන්‍ය ක්‍රමයට අනුව මෙය තරු සලකුණු මගින් සංකේතවත් කෙරේ. පෙට්‍රල් වල ඔක්ටේන් අගය වැඩිවන විට මෙම දැවීමට ඇති අපහසුතා ගුණයද වැඩිවෙයි. එන්ජිමක සම්පීඩන අනුපාතය ඉහළ නැන්වූ විට එම එන්ජිමෙන් විශාල බලයක් ලබාගත හැකි නමුත් එය කළ නොහැකි වූයේ මෙලෙස සම්පීඩන අගය ඉහළ යන විට සිලින්ඩර පීඩනයද ඉහළ ගොස් ඉග්නිෂන් නොක් වීම සිදුවුනු බැවිනි. මෙයට පිළියමක් ලෙස නිෂ්පාදකයින් විසින් කරනු ලැබුවේ එම එන්ජින් වල වැඩි පීඩනයකට ඔරොත්තු දෙන ඉහළ ඔක්ටේන් පෙට්‍රල් යොදා ගැනීමයි. එවැනි අධි පීඩන එන්ජිමකට අඩු ඔක්ටේන් අගයේ පෙට්‍රල් යෙදූවිට සිදුවන්නේද පවතින පීඩනයට ඔරොත්තු නොදීම නිසා නොක් වීමකට ලක්වීමයි. ඉදිරියේදි පෙට්‍රල් ඔක්ටේන් අගය පිළිබඳව විස්තර කෙරෙන අතර එහිදි මේ පිළිබඳව වඩාත් කරුණු දැනගත හැකිවනු ඇත.

පෙට්‍රල් එන්ජිමක ඉග්නිෂන් නොක්වීම සිදුවන අවස්ථා 11 ක් අප අධ්‍යයනය සඳහා තෝරාගත් අතර ඉන් ඉහත සඳහන් අවස්ථා 6 තුලදිම නොක්වීමට හේතු වූයේ සිලින්ඩර තුල පීඩනය ඉහළ යාමයි. ගියර නිසිලෙස මාරු නොකිරීම, 2 වන ගියරයේ පිකප් කිරීම,ටර්බෝ රථවල වේස්ට් ගේට් එක අක්‍රිය වීම, එකවර ඇක්සලරේටරය පෑගීම වැනි අනෙකුත් අවස්ථා වල ඉග්නිෂන් නොක්වීම සිදුවන්නේත් පීඩනය වැඩි නිසාමද යන්න මීළඟ කලාපයෙන් සොයා බැලෙන අතර ඉන්පසු අපිට නොක්වීමට මුල්ම හේතුව සිලින්ඩර තුල පීඩනය ඉහළ යාම බවට ස්ථිරවම පිළිගත හැකිවනු ඇත.

*****

එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයේ සැඟවුනු තාක්ෂණය

ඉග්නිෂන් නොක්වීම පිළිබඳව විවිධ මත බිහිව ඇති අතර එයට නිවැරදි හේතුව සිලින්ඩර තුල පීඩනය ඉහළ යාම බව අවබෝධ කර ගැනුමට ඉග්නිෂන් නොක්වන අවස්ථා 6 ක් පමණ ගියවර කළාපයෙන් අප අධ්‍යයනයට ගතිමු. එම සෑම අවස්ථාවකම අපට පෙනී ගියේ සිලින්ඩර පීඩනය වැඩිවීම නිසා මෙය සිදුවන බවය. මෙහි ඉතිරි කරුණු අධ්‍යයනය සඳහා මෙයට පෙර අප අධ්‍යයනය කල පෙට්‍රල් එන්ජිමක සිදුවන ස්වයංක්‍රිය වේග පාලනය නැවතත් සිහිපත් කරගත යුතුවෙයි.



එන්ජිමක සිලින්ඩර පිරවීම නියතව තබා ගන්නා අයුරු

මෙහි දක්වා ඇති පෙට්‍රල් එන්ජිමේ ඇක්සලරේටරය අඩු කලත් වැඩි කලත් සිලින්ඩර පිරවෙන ප්‍රමාණය සෑම විටෙකම නියත අගයක පවතින බව අපි 05 වන කලාපයෙන් ඉතා හොඳින් අවබෝධ කර ගතිමු. එහෙත් ඒ එන්ජිමට භාරයක් නොයොදා සාමාන්‍ය අයුරින් ක්‍රියා කරවීමේදිය. මේ අනුව අපට විසඳා ගැනීමට අසීරුව තිබූ තවත් ගැටළුවක් පහසුවෙන්ම නිරාකරණය වෙයි. එනම් එකතැන නතර කර ඇති රථයක පන ගැන්වූ එන්ජිමක් කොයි ආකාරයට රේස් කලත් ඉග්නිෂන් නොක්වීම සිදු නොවන හේතුවයි. මෙම සෑම අවස්ථාවකම සිලින්ඩර පිරවීම එකම අයුරින් සිදුවීම නිසා දහන කුටීරය තුල පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයේ පීඩනයද නියතව පැවතීම මෙයට හේතුව බව දැන් පැහැදිළිය. එහෙත් ධාවනයේදි එන්ජිමට යෙදෙන භාරය අනුව මෙම සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවන අතර එහිදි ඇතුලත පීඩනය වැඩි වීමත් එය ඉතා වැඩිවූ විට නොක්වීමත් සිදු වෙයි. මෙහිදි මුලින්ම භාරය අනුව සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවන ආකාරය වටහා ගනිමු.

ඉහත ඡේදයේ දැක්වූ ආකාරයට එන්ජිමක ත්‍රොටල් වැල්වය විවෘත කරන විට වාතය වැඩිපුර ඇතුළු කලත් එමගින් සිලින්ඩර පිරවීම වැඩි නොවන්නේ එහිදි වැඩිවන එන්ජින් වේගය මගින් වාතය අවශෝෂණය කිරීම අඩු කරන බැවිනි. ත්‍රොටල් වැල්වය වසන විට සිලින්ඩර පිරවීම අඩු නොවන්නේ එහිදි අඩුවන එන්ජින් වේගය මගින් වාතය අවශෝෂණය කිරීම වැඩි කරන බැවිනි. සිලින්ඩර වේගය වාතය අවශෝෂණය කිරීම මෙලෙස පාලනය කරන්නේ එහිදි ඉන්ලට් වැල්වය වසා තබන කාලය සහ පිස්ටනය පහළට ඇදියන වේගය මත බව අපි මෙයට පෙර අධ්‍යයනය කලෙමු. මේ අනුව ත්‍රොටල් වැල්වය වඩාත් විවෘත කරන විට යම් ආකාරයකින් එන්ජින් වේගය අඩුකල හැකි නම් එහිදි ත්‍රොටල් වැල්වය මගින් නිදහස් කරන වැඩි වාතය සිලින්ඩර තුලට අවශෝෂණය කර ගැනුමට අවස්ථාව සැලසෙන අතර එහිදි සිලින්ඩර පිරවීමද සීග්‍රයෙන් වැඩිවෙයි. එන්ජිමට යොදන බර අනුව ඇත්තවශයෙන්ම සිදු වන්නේ එයම බැවින් එන්ජින් ලෝඩ් එක වැඩිවන විට සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවී ඒ හේතුවෙන් සිලින්ඩර පීඩනයද වැඩිවෙයි. මේ අනුව රථයක් කන්දක් නගින විට අධික එන්ජින් භාරය නිසා එන්ජින් වේගය වඩාත් අඩු වීමත් එහිදි ත්‍රොටල් වැල්වය වැඩියෙන් විවෘත වීමත් නිසා සිලින්ඩර පිරවීම වඩාත් හොඳින් සිදුවෙයි. එනම් සිලින්ඩර පීඩනය වැඩිවෙයි. එයම ප්‍රමාණය ඉක්ම වූ විට ඉග්නිෂන් නොක් වීම සිදුවෙයි. දැන් අපි මෙම කරුණු උපකාරයට ගෙන ඉග්නිෂන් නොක් වන ඉතිරි අවස්ථා නිදසුනට ගනිමු.

කන්දක් නැගීමේදි ඉග්නිෂන් නොක්වන අයුරු

රථයක් තැනිතලා පාරක ටොප් ගියරයේ ධාවනය වන විට එන්ජින් භාරය අඩු නිසා සිලින්ඩර පිරවීම සාමාන්‍ය අගයකින් පමණක් සිදුවන අතර එහිදි ඇතිවෙන පීඩනය නොක් වීමකට තරම් ප්‍රමාණවත් නොවෙයි. දැන් රථය ඒ ආකාරයෙන්ම කඳු පාරකට යොමු කලේ යයි සිතන්න. එවිට වැඩිවෙන එන්ජින් ලෝඩ් එක නිසා එන්ජින් වේගය අඩුවීමත් සමග සිලින්ඩර පිරවීමද ක්‍රම ක්‍රමයෙන් වැඩිවෙමින් ගොස් අවසානයේ සිලින්ඩර පීඩනය දරාගත නොහැකිව නොක්වීම සිදුවෙයි. එය රියදුරාට හොඳින් ශ්‍රවනය කල හැකි අතර ඔහු එය පාලනය කරයි. ඒ සඳහා ඔහුට ක්‍රම දෙකක් ඇත. එක් ක්‍රමයක් නම් ත්‍රොටල් වැල්වය වසා ඇතුළුවන වාතය අඩු කිරීමයි. එහෙත් කන්දක් නගින නිසා එය කල නොහැක. දෙවැන්න එන්ජින් වේගය වැඩි කර සිලින්ඩර පිරවීම අඩු කිරීමයි. ඒ වෙනුවෙන් ඔහු යොමුවන අතර ඒ සඳහා ඔහු විසින් කරනු ලබන්නේ ටොප් ගියරයෙන් තුන්වන ගියරයට ගොස් එන්ජින් වේගය වැඩි කර ගැනුමයි. එවිට නොක්වීම නැතිව යයි. එසේ ධාවනයේදි 3 වන ගියරයේදිත් නොක්වීම සිදු වුනිනම් ඔහු විසින් කරනු ලබන්නේ දෙවන ගියරයට පැමිණ එන්ජින් වේගය තව දුරටත් වැඩි කර ගැනුමයි. අප සැවොම ප්‍රායෝගික ලෙස සමීප මෙම අත්දැකීම තුලින් ඉග්නිෂන් නොක්වීම සඳහා සිලින්ඩර තුල පීඩනය වැඩිවීම හේතුවන බව පමණක් නොව සිලින්ඩර පිරවීම සඳහා ත්‍රොටල් වැල්වය සහ එන්ජින් වේගය අතර ඇති සම්බන්ධයද ඉතා හොඳින් පැහැදිළි වේ.

■ දෙවන ගියරයේ පිකප් කිරීමේදි සිදුවන නොක් කිරීම

බොහෝ රියදුරන් පළමු ගියරය වෙනුවට රථය පිකප් කිරීමට දෙවන ගියරය යොදා ගන්නා අතර එහිදිද ඉග්නිෂන් නොක්වීම ඇතිවෙයි. මෙහිදිද එය සිදුවිය යුත්තේ සිලින්ඩර පීඩනය වැඩිවීමෙනි. රථයක් පිකප් කිරීමේදි එන්ජිමට වැඩි භාරයක් යෙදෙන අතර එහිදි පළමුවන ගියරය යොදාගනී නම් ත්‍රොටල් දොර වඩාත් විවෘත නොවන අතර එන්ජින් වේගයද ඉහළ නගියි.එනම් සිලින්ඩර් චාජ්වීම අඩුවෙයි. එහෙත් ඒ සඳහා දෙවන ගියරය යොදා ගැනීමේදි සිදුවන්නේ ත්‍රොටල් වැල්වය ඇරෙන අතරම වැඩි භාරය නිසා එන්ජින් වේගය වඩාත් අඩුවීමෙන් සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවී පීඩනය වැඩිවීමයි. එහි ප්‍රතිඵලය ඉග්නිෂන් නොක්වීමයි. මේ අනුව දෙවන ගියරයේ පිකප් කිරීම රථයකට හානිදායක වෙයි.

■ ඇක්සලරේටරය එකවර පෑගීමේදී සිදුවන නොක්විම

විශේෂයෙන්ම රථයක් ඕවර්ටේක් නැත්නම් ඉස්සර කිරීමට යන විට සුදුසු අවස්ථාවක් ලැබෙන තෙක් අඩු වේගයකින් ඉදිරි රථය පසුපසින් මද දුරක් යාමට සිදුවෙයි. එසේ ගොස් සුදුසු අවස්ථාවක් ලද විට රථය ඉස්සර කිරීමට අපි එකවර ඇක්සලරේටරය තද කරන නමුත් එහිදි නොක් වීම ඇතිවීම නිසා එන්ජිමෙන් බලය ලබාගැනීම අපහසු වෙයි. මේ ඉග්නිෂන් නොක් වීම සිදුවන තවත් අවස්ථාවකි. මෙහිදිද එන්ජිම නොක් වුයේ සිලින්ඩර තුල පීඩනය වැඩි වීමෙනි. එය වටහා ගැනීමට උත්සාහ ගනිමු.

මෙහිදි ඉදිරි රථය ඉස්සර කිරීමට පසුපසින් සෙමින් ගමන් කරන අවස්ථාව සිතට ගන්න. එහිදි ඇක්සලරේටරය යම් පමණකට ඇරී ඇත්ද එම ප්‍රමාණයට සරිලන වේගයක් එන්ජිමට යෙදි ඇති බර අනුව පවත්වා ගැනේ. මෙසේ තිබියදි ඉදිරිය පැහැදිලිවී රථය ඉස්සර කිරීමට එකවර ඇක්සලරේටරය තද කළ විට විශාල වාත ප්‍රමාණයක් සිලින්ඩර ඇතුලට එකවර ඇදි යන නමුත් එන්ජින් භාරය නිසා එයට සාපේක්ෂව එන්ජින් වේගය ක්ෂණිකව ඉහළ නන්වාගත නොහැකිවේ. මෙලෙස ත්‍රොටල් වැල්වය වඩාත් විවෘතව එන්ජින් වේගය අඩු වීමෙන් සිලිංඩර පිරවීම වැඩිවී නොක් වීම සිදුවේ.

■ ගියර නිසිලෙස මාරු නොකිරීමේදි

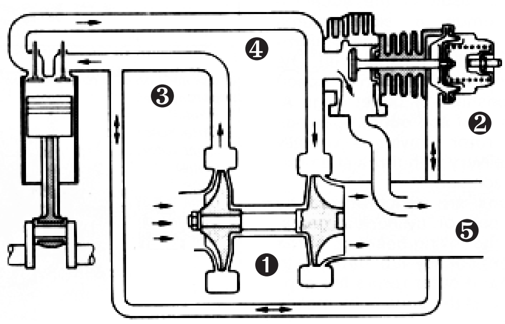
එක් ගියරයක ගතයුතු උපරීම වේගය නොගෙන මීළඟ ගියරය යෙදිම, එන්ජින් වේගය අඩු කිරීමත් සමගම ගියරය අඩු නොකිරීම වැනි ක්‍රියා අපට අනුමත කල නොහැකි අතර ඒ සෑම අවස්ථාවකම සිදුවන්නේ එන්ජිමට අනවශ්‍ය බරක් එකවර යෙදීමයි. එවිට ඒ සෑම අවස්ථාවකම සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවී පීඩනය වැඩිවෙයි. එනම් මේ සෑම අවස්ථාවකදිම ඉග්නිෂන් නොක් වීම සිදුවෙයි. ගියර නිසි ලෙස මාරු කිරීමෙන් මෙය වළක්වා ගත හැක. අද බොහෝ රියදුරන් නොක් වීම ඇතිවන තුරු සිට ඉන්පසු ගියරය මාරු කිරීමට පුරුදුවී සිටින අතර එය එතරම් හොඳ ක්‍රියාවක් නොවන්නේ ඉග්නිෂන් නොක්විම තුලින් එන්ජිමකට තදබල හානි ඇතිවන හෙයිනි. මේ නිසා නොක් විම ආසන්න වන විට එය ඇතිවීමට පෙර ගියරය මාරු කිරීමට රියදුරන් පුහුණු විය යුතුය.

■ අඩු ඔක්ටේන් පෙට්‍රල් යෙදු විට

පෙට්‍රල් වල ඔක්ටේන් අගය යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ එය දැවීමට අපහසු කරවන ගුණයයි. පෙට්‍රල් වල ඔක්ටේන් අගය වැඩිවන විට මෙම දැවීමට ඇති අපහසුතා ගුණයද වැඩිවෙයි. මෙලෙස ඔක්ටේන් අගයෙන් වැඩි පෙට්‍රල් නිෂ්පාදනය කෙරෙන්නේ එමගින් ඇති කරන දැවීම පමා කිරීමේ ගුණය මගින් ඉග්නිෂන් නොක්විම පාලනය කිරීමටය. මිශ්‍රණය එකවර නොදැවී පිස්ටනය ඉහළට එන තුරුම මෙලෙස ක්‍රම ක්‍රමයෙන් දහනය සිදුවීම තුලින් උපරීම පීඩනය ඇතිවන්නේ පිස්ටනය TDC සීමාවට පැමිණි පසුව එනම් මිශ්‍රණය සම්පූර්ණයෙන්ම දැවුනු පසුව බැවින් මිශ්‍රණය පිපිරීමකට එනම් නොක් වීමකට ලක් නොවේ.

එන්ජිමක සම්පීඩන අනුපාතය ඉහළ නැන්වූ විට එම එන්ජිමෙන් විශාල බලයක් ලබාගත හැකි නමුත් එය කළ නොහැකි වූයේ මෙලෙස සම්පීඩන අගය ඉහළ යන විට සිලින්ඩර පීඩනයද ඉහළ ගොස් ඉග්නිෂන් නොක් වීම සිදුවුනු බැවිනි. මෙයට පිළියමක් ලෙස නිෂ්පාදකයින් විසින් කරනු ලැබුවේ එම එන්ජින් වල වැඩි පීඩනයකට ඔරොත්තු දෙන ඉහළ ඔක්ටේන් පෙට්‍රල් යොදා ගැනීමයි. එවැනි අධි පීඩන එන්ජිමකට අඩු ඔක්ටේන් අගයේ පෙට්‍රල් යෙදුවිට සිදුවන්නේ මිශ්‍රණය කඩිනමින් දැවෙමින් පිස්ටනය TDC සීමාවට ඒමට පෙර පීඩනය වඩාත් ඉහළ නන්වා දැවීමට ඉතිරිව ඇති ඉන්ධන ප්‍රමාණය පිපිරීමකට ලක් කිරීමයි. ඉග්නිෂන් රිටාඩ් කිරීමෙන් මෙම තත්වය මගහැරවිය හැකි නමුත් එවිට එන්ජින් බලය අඩුවේ. කෙසේ නමුදු අඩු ඔක්ටේන් පෙට්‍රල් යොදන විට නොක්විම ඇති වන්නේද සිලින්ඩර තුල පීඩනය ඉහළ යාම හේතුවෙන් බව මෙහිදි අපට වැටහේ.

■ ටර්බෝ රථවල වේස්ට් ගේට් එක අක්‍රිය වූ විට සිදුවන නොක් වීම



වේස්ට් ගේට් ක්‍රියාකාරිත්වය

ටර්බෝචාජරයකින් සිදු වන්නේ සිලින්ඩර පිරවීම නොක් කරන සීමාවට පහළින් සිටින ලෙස ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය නියතව තබා ගැනීමයි. මේ නිසා ටර්බෝ රථවල ඉග්නිෂන් නොක්විම සිදු වන්නේද නැත. මෙම ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් රික්තය නියතව පවතින්නේ ටර්බෝව මගින් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයට පීඩනය කරන වාතයේ පීඩනය ඉහළ යනවිට වේස්ට් ගේට් වැල්වය මගින් ටර්බෝව අක්‍රිය කරවීමෙනි. ටර්බෝව ක්‍රියාකරවන පිටාර වායුව නිදහස් කිරීමෙන් එය සිදුවේ. ඉහත සටහනෙන් එය දක්වා ඇත. මේ අනුව මෙම වේස්ට් ගේට් වැල්වය යම් දෝෂයකින් ක්‍රියා නොකලේ නම් එහි ප්‍රතිඵලය වන්නේ ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය ඉහළ ගොස් සිලන්ඩර පීඩනය වැඩි වීමයි. එනම් ඉග්නිෂන් නොක්වීමයි.

කුමන ආකාරයකින් සොයා බැලුවත් ඉග්නිෂන් නොක්විම සිදුවන්නේ සිලින්ඩර තුල පීඩනය ඉහළ යාමෙන් ඇතිවෙන මිශ්‍රණය පිපිරීමෙන් බව දැන් අපිට පැහැදිළිය. එහෙත් කිසිම පොතක පතක හෝ පාඨමාලාවක එය සඳහන් නොවිය හැක. අප ඉහළින් පිලිගන්නා ඉංග්‍රිසි පොත් තුලින් උපුටා නොගත්තත්, ඔවුන්ගේ ලද පාඨමාලාවකින් නොකිය වුනත්, යමක් පිළිගත හැකි අයුරින් ඔප්පු කෙලේ නම් එය අප පිළිගත යුතුය. සිංහලෙන් එය පළවීම මෙහිදි අවතක්සේරුවට නොගත යුතුය. එමෙන්ම එසේ පිළිගත් දෙය කවුරු කෙසේ පැවසුවත් හරි හැටි ඔප්පු නොකරන්නේ නම් කිසිවිටෙකත් එය පිළිනොගත යුතුය.

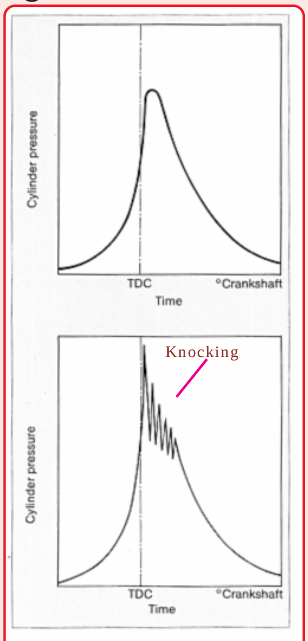
❋❋❋❋

එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයේ සැඟවුනු තාක්‍ෂණය

ටර්බෝ චාජරයේ උපත

ටර්බෝ චාජරයක් සහිත රථයක් ගැන සඳහන් කරන විටම අපගේ සිතේ මැවෙන්නේ වැඩි ජවයකින් යුතු වූ රථයකි. එහෙත් ටර්බෝව මුලින්ම නිර්මාණය කර ඇත්තේ එන්ජිමේ බලය වැඩි කිරීමට නොව බලය අඩු කිරීමට යයි පැවසුවහොත් කිසිවෙක් එය විශ්වාස නොකරනු ඇත. එහෙත් එය සත්‍යයකි. මෙම අතිරේකය තුලින් පසුගිය කලාප රැසකින්ම ඔබ වෙත ලබා දුන් වැදගත් එමෙන්ම සැඟවුනු තාක්‍ෂනික කරුණු නිවැරදිව අවබෝධ කර ගත්තේ නම් අද මෙම ලිපියෙන් ටර්බෝ චාජරයක් යනු කුමක්දැයි නිවැරදිවම වටහාගැනුමට හැකි වනු ඇත.

ටර්බෝ චාජරයත් ඉග්නිෂන් නොක්වීමත් අතර ඇත්තේ බොහෝ දෙනෙක් නොදන්නා ඉතා තද සම්බන්ධයකි. ඉග්නිෂන් නොක්වීම සිදු වන්නේ සිලින්ඩර පිරවීම අවශ්‍යවාට වඩා වැඩිවී දහන කුටීරයේ පීඩනය වැඩි වන විට බව මේ වනවිට ඔබ අවබෝධ කරගෙන ඇතිවාට සැක නැත. එමෙන්ම සිලින්ඩර පිරවීම වැඩි වන්නේ එන්ජින් භාරය වැඩිවන විටය. ත්‍රොටල් දොර වඩාත් විවෘත වීමත්, එන්ජින් වේගය අඩුවීමෙන් වැල්ව් වැඩි කාලයක් විවෘතව තිබීමත් මෙලෙස ලෝඩ් එක වැඩිවන විට සිලින්ඩර පිරවීම වැඩි වීමට හේතු වන බව අපි සවිස්තරව අධ්‍යයනය කළෙමු. නොක්වීම සිදුවන අවස්ථා සියල්ල වෙන් වෙන්ව ගෙන අධ්‍යයනය කිරීමේදී අපට තව දුරටත් පෙනී ගියේ ලෝඩ් එක වැඩිවීම නිසා සිදුවන මෙම සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවීම නිසාම මිශ්‍රණය පිපිරීමෙන් ඉග්නිෂන් නොක්වීම සිදුවන බවය. ඇත්තවශයෙන්ම ටර්බෝව නිර්මාණය වුයේ මෙම ඉග්නිෂන් නොක්වීම වැළැක්වීමට ගත් විකල්ප පිළියමක් නිසාවෙනි. ඒ කෙසේදැයි පිළිවෙලින් වටහා ගනිමු.



සිලින්ඩර පීඩනය වැඩිවීම නොක්වීමට හේතුවන අයුරු

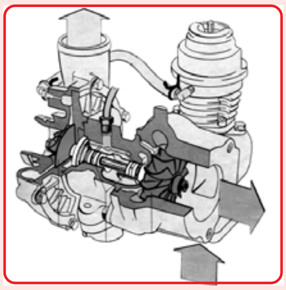
එන්ජිමකින් උපරිම ජවය ලබා ගැනුමට නම් දහන කුටීරය තුල පීඩනය උපරිම අයුරින් තිබිය යුතුය. එහෙත් එය එහි එක් සීමාවක් පසු කර තිබුන හොත් එහි ප්‍රතිඵලය මිශ්‍රණය දැවීම වෙනුවට පිපිරීමයි. එනම් ඉග්නිෂන් නොක්වීමයි. මෙම සටහන් දෙක මගින් එය පෙනී යනු ඇත. එනම් ඉහළ සටහනේ පීඩනය නියමිත අගයේ ඇති බැවින් නොක්වීම සිදු නොවෙයි. පහළ සටහනේ පීඩනය වැඩිවීම නිසා නොක්වීම ඇතිව තිබෙයි. පෙට්‍රල් එන්ජිමක ස්වභාවයෙන්ම ලද මෙම ඉග්නිෂන් නොක්වීමේ ගුණය පෙර මෝටර් රථ නිෂ්පාදකයින් හට මහත් හිසරදයක් විය. මන්ද එන්ජිමක උපරිම බලය ලබා ගැනීමට නම් එහි සම්පීඩන අනුපාතය ඉහළ නැංවිය යුතු නමුත් මෙම ඉග්නිෂන් නොක්වීම නිසා එය ඉටුකරගත නොහැකි වූ බැවිනි. එයට හේතුව එසේ සම්පීඩන අනුපාතය ඉහළ නන්වා තැනිතලා පාරක හොඳ ජවයක් ලබාගත හැකි වුවත් කන්දක් නැගීම වැනි එන්ජිමට වැඩි බරක් යෙදෙන අවස්ථාවක් පැමිණි විට සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවී ඉග්නිෂන් නොක්වීම ඇතිවී එන්ජින් බලය ක්‍ෂණිකව හින වී යාමයි. මේ නිසා ඔවුනට සිදු වුයේ කඳු ධාවනය වැනි සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවන අවස්ථාවල වෙම්බර පීඩනය ඉහළ යාම වැළැක්වීම සඳහා සම්පීඩන අනුපාතය අඩු කර එන්ජිම නිපදවීමයි. එලෙස සම්පීඩන අනුපාතය අඩු කිරීම කන්දක් වැනි ලෝඩ් එක වැඩි අවස්ථාවල එන්ජින් බලය අඩුවීමට කොහෙත්ම හේතු නොවුවද එවිට තැනිතලා පාරකදී එන්ජින් බලය ඉතා අඩුවිය. මන්ද එහිදී සිලින්ඩර පිරවීම අඩුවන බැවිනි. මේ නිසා කන්දේදී මෙන්ම තැනිතලා මාර්ගයේදීත් එකම පීඩනය සිලින්ඩර තුල තබාගැනීමට ක්‍රමයක් ඔවුනට අවශ්‍ය විය.

තැනිතලා ධාවනයේදී ඇක්සලරේටරය මදක් විවෘතව ඇති අතර එන්ජින් වේගය ඉහළ ගොස් ඇති බැවින් සිලින්ඩර පිරවීම අඩුවෙන් සිදුවේ.

කඳු ධාවනයේදී ඇක්සලරේටරය වඩාත් විවෘතව ඇති අතර එන්ජින් වේගය අඩුවී ඇති බැවින් සිලින්ඩර පිරවීම වැඩියෙන් සිදුවේ.

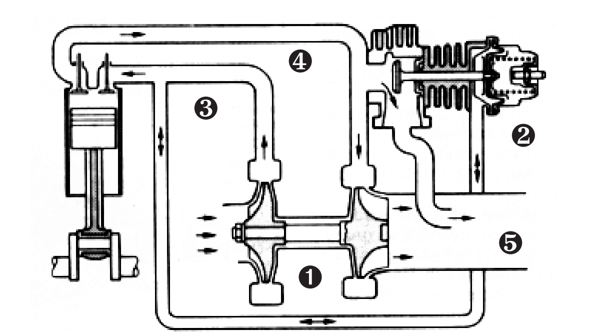
ඉහත දැක්වූ අයුරු කන්දේදීත් තැනිතලාවේදීත් එකම සිලින්ඩර පීඩනය පවත්වා ගැනුමට මොවුන් විසින් කරනු ලැබුවේ අඩු සම්පීඩන අනුපාතයකින් එන්ජිම නිපදවා එහිදී අඩුවන පීඩනය නියතව තබා ගැනුමට එයාර් ක්ලිනරය හරහා පිටතින් වාතය තල්ලුකර දිමට ෆෑන් එකක් යොදා ගැනුමයි. මේ අනුව තැනිතලා පාරක කෙරෙන ධාවනයේදී සම්පීඩන අනුපාතය අඩුවීම නිසා සිලින්ඩර පීඩනය අඩුවීමක් සිදු නොවුනි. ඒ අනුව එහිදී උපරිම ජවය එන්ජිමෙන් ලබාගත හැකිවිය. එහෙත් එවිට කන්දේදී සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවීම පාලනය කළ යුතු විය. මන්ද එහිදී ලෝඩ් එක වැඩිවීම නිසා සිලින්ඩර පිරවීමද වැඩි වී පීඩනය ඉහළ ගොස් ඉග්නිෂන් නොක්වීම සිදුවන බැවිනි. මේ සඳහා ඔවුන් විසින් කරනු ලැබුවේ කන්දකදී ස්වයංක්‍රිය ලෙසම මෙම අමතරව යෙදූ ෆෑන් එක අක්‍රිය කර පීඩනය වැඩිවීම වළක්වා ගැනුමයි. අප ටර්බෝචාජරය නමින් හඳුන්වන්නේ මෙම අමතරව යෙදූ ෆෑන් පද්ධතිය නොවේද?

ටර්බෝ චාජරය ප්‍රධාන ආකාර තුනකට නිර්මාණය වුනි. මෙයින් බහුලව භාවිතා වන්නේ පිටාර වායු පීඩනයෙන්ම ක්‍රියාකරන එක්ස්හෝස්ට් ගෑස් ටර්බෝ චාජරයයි. මෙයට අමතරව එන්ජිමේ ක්‍රෑන්ක් පුලියෙන්ම බෙල්ට් එකකින් ක්‍රියාකරන සුපර් චාජරය සහ හිට් වේව් සුපර් චාජරය නමින්ද මෙම ක්‍රමය වෙනස් ආකාර වලින් යොදා ගැනුනත් ඒවා එතරම් ජනප්‍රිය වූ ඒවා නොවේ. මෙහිදී එක්ස්හෝස්ට් ගෑස් ටර්බෝ චාජරය නිදසුනට ගෙන එමගින් ඉහත දක්වා ඇති අවශ්‍යතා ඉටුකරගෙන ඇති ආකාරය තව දුරටත් අධ්‍යයනය කරමු.



මෙහි දක්වා ඇත්තේ ටර්බෝචාජරයකි. මෙහි ටර්බයිනය පිටාර වායුවෙන් වි.වට 100000 ක පමණ අධික වූ වේගයකින් කි5යා කරයි. එයට සාපේක්ෂව ඉම්පලරයද කැරකෙන අතර එමගින් වාතය එන්ජිමට පීඩනය කර යවනු ලැබේ.

එන්ජිමට යෙදෙන ලෝඩ් එක වැඩිවන විට සිදුවන සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවීම වළක්වා නොක්වීම අඩු කිරීමට සම්පීඩන අනුපාතය අඩුකර එන්ජිම නිපදවූ පසු තැනිතලා ධාවනයේදී සිදුවන සිලින්ඩර පිරවීම අවම වීම වැළැක්වීමට ඉහත ටර්බෝව යොදා ගත් බව පෙර සඳහන් විය. එහෙත් සම්පීඩන අනුපාතය අවම කලද මෙය මේ ආකාරයටම එන්ජිමකට යෙදිය නොහැකි විය. එයට හේතුව එහිදී තැනිතලා ධාවනයේදී සිලින්ඩර පිරවීම නියම අගයට සිදුවී ඉහළම එන්ජින් බලය ලබාගත හැකි වුවද කඳු ධාවනයේදී ලෝඩ් එක වැඩි වීම නිසා සිදුවන සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවීමත්, මෙම ටර්බෝවෙන් කෙරෙන වැඩිවීමත් එකතුව පීඩනය ඉතා ඉහළ ගොස් ඉග්නිෂන් නොක්වීම නැවතත් ඇතිවන බැවිනි. මේ නිසා මෙය කඳු ධාවනයේදී මෙන්ම ලෝඩ් එක වැඩිවෙන අනෙකුත් අවස්ථා වලදීත් අක්‍රිය කළ යුතු විය. මෙම සියළු අවශ්‍යතා ඉටුවන ලෙස මෙම පද්ධතිය නිර්මාණය කර ඇති අයුරු මීළඟට සොයා බලමු.



වේස්ට් ගේට් ක්‍රියාකාරිත්වය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ටර්බෝ චාජරයක් එන්ජිමකට යොදා ඇති අයුරුයි. මෙහි ටර්බෝ චාජරය සමග වේස්ට් ගේට් නමින් තවත් උපාංගයක් සවිකර තිබෙනු දැකිය හැක. ඇත්තවශයෙන්ම ටර්බෝ රථයක ඉතා වැදගත්ම කාර්‍යයක් කෙරෙනුයේ මෙම වේස්ට් ගේට් එක මගිනි. මෙහිදී කර ඇත්තේ ටර්බෝවෙන් ලැබෙන වාත පීඩනය සෘජුවම ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයට යොමුකර සිලින්ඩර තුල පීඩනය නියත අගයකින් සිටින ලෙස ටර්බෝව කැරකෙන වේගය පාලනය කිරීමයි. එය කර ඇත්තේ වේස්ට් ගේට් ක්‍රියාකාරිත්වයෙනි. මේ සඳහා ටර්බෝවෙන් ලැබෙන ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය වේස්ට් ගේට් කොන්ට්‍රෝල් වෙම්බරයටද සපයා ඇති අතර එහිදී එම පීඩනය වැඩිවන විට වේස්ට් ගේට් එක විවෘතව ටර්බෝවට යොමුවන පිටාර වායුව වෙනත් මගකින් සයිලන්සරයට පිට කරයි. එහිදී ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය අඩුවන විට නැවත වේස්ට් ගේට් එක වසා ටර්බෝ වේගය වැඩිකර සිලින්ඩර පිරවීම වැඩි කරයි. මේ අනුව ටර්බෝ එන්ජිමක සෑම අවස්ථාවකම එකම පීඩනය සිලින්ඩර තුල පවත්වා ගැනීමෙන් නොක් කිරීමක් නොමැතිව උපරිම බලය ලබාගත හැකිව තිබෙයි.

එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයේ සැඟවුනු තාක්ෂණය යනුවෙන් පළවූ මෙම ලිපි පෙළ තුලින් දැන් ඔබ අමුතුම ආකාරයේ මතයක් ටර්බෝ චාජරය පිළිබඳව මවාගන්නට ඇත. මේ පිළිබඳව අනෙකුත් පොත පත, පාඨමාලා තුලින් පැවසෙන වෙනත් මත ද ගත්විට මේ අතුරින් නිවැරදි කුමක්ද.යි දැන් තොරාගත යුතුව ඇත. එය කළ හැක්කේ ටර්බෝව තුලින් පැන නගින ගැටළු සඳහා නිවැරදි පිළිතුරු ලැබෙන මතය වෙන්කර ගැනීමෙනි. දැන් අපි එවැනි ගැටළු කිහිපයක් ගෙන බලමු.

● **ටර්බෝවෙන් කෙරෙන්නේ එන්ජිමට සපයන වාත ප්‍රමාණය වැඩිකර බලය වැඩි කිරීම නම් මෝටර් රථවල එයාර් ක්ලීනර කට ඉදිරියට හරවා ධාවනයේදී සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිකර ගැනීම නොකරන්නේ මන්ද?**

අප අධ්‍යයනය කළ අයුරු ටර්බෝ එන්ජිමක සම්පීඩන අනුපාතය අඩුකර ඇති නිසා එයට ටර්බෝව යොදා ගත හැකියි. එහෙත් සාමාන්‍ය එන්ජිමක සම්පීඩන අනුපාතය වැඩි නිසා මෙලෙස පිටතින් වාතය තෙරපීමක් කළ නොහැකිය. මන්ද පීඩනය වැඩිවී නොක්වීම ඇතිවෙන බැවිනි.

● **ටර්බෝ සහිත රථයක ටර්බෝව අක්‍රිය වූ විට එම ධාරිතාවෙන් යුත් සාමාන්‍ය එන්ජිමකින් ලබා ගන්නා බලය ඉන් ලබාගත හැකිවිය යුතු වෙයි. එහෙත් සිදුවන්නේ එම සාමාන්‍ය එන්ජිමකටත් වඩා ඉතා අඩු බලයක් දක්වා සීඝ්‍ර ලෙස බලය හීන වී යාමයි. මෙයට හේතුව කුමක්ද?**

මෙම ලිපි පෙළෙන් විස්තර කළ අයුරු එකම ධාරිතාවෙන් යුත් ටර්බෝ සහිත සහ ටර්බෝ රහිත එන්ජින් දෙකක් ගත්විට මේ දෙක අතර ඇති ප්‍රධාන වෙනස ටර්බෝවම නොවේ. ටර්බෝ සහිත රථයේ සම්පීඩන අනුපාතය ඉතා අඩුය. එනම් එය අන්ඩර් කොම්ප්‍රෂන් එන්ජිමකට සමකල හැකිය. මේ අනුව ටර්බෝ සහිත එන්ජිමක ටර්බෝව අක්‍රිය වූ විට සම්පීඩන අනුපාතය අඩු නිසා බලය සම්පූර්ණයෙන්ම අඩුවී යයි.

● **ටර්බෝ සහිත රථයක ඉග්නිෂන් නොක්වීම කොහෙත්ම ඇතිකල හැකි නොවේ. මෙයට හේතුව කුමක්ද?**

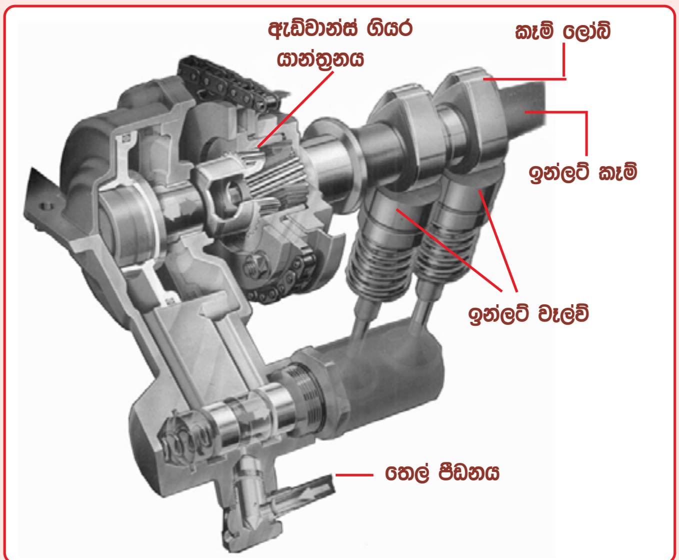
මෙයටද හේතුව අප උගත් කරුණු තුලින් දැක්විය හැකියි. ටර්බෝ එන්ජිමක සෑම එන්ජින් ලෝඩ් එකකදීම සිලින්ඩර පීඩනය නියත අගයක් ගනී. මේ නිසා නොක්වීම සිදු නොවේ. එහෙත් ටර්බෝ රහිත එන්ජිමක ලෝඩ් එක වැඩිවන විට සිලින්ඩර පීඩනය ඉහළ ගොස් නොක්වීම සිදුවේ.

ටර්බෝ පිළිබඳව මෙවන් ගැටළු රැසක් මතුකල හැකි වුවත් එහිදිද ඔප්පු වන්නේ අප මතුකල මතය නිවැරදි බවය. මේ අනුව ටර්බෝව මුලින්ම නිර්මාණයව ඇත්තේ එන්ජින් බලය වැඩි කිරීම සඳහා සිලින්ඩර පිරවීම වැඩි කිරීමට නොව සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවීම වැළැක්වීමටය. ඒ අනුව තැනිතලා ධාවනයේදී සිලින්ඩර පිරවීම අඩුවීම වැළැක් වුනු අතර එහිදී එන්ජින් බලය උපරිම අයුරින් ලබාගත හැකි විය.එය ටර්බෝවෙන් ලද අතුරු ඵලයක් ලෙස සැලකිය හැකිය. ටර්බෝ නිර්මාණය සහ ක්‍රියාකාරිත්වය ඉදිරියේදී විස්තර කෙරෙනු ඇත.

✦✦✦✦✦

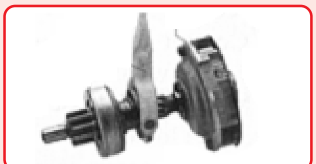
වේරියබල් කෑම් ෂාෆ්ට් කොන්ට්‍රෝල්

එන්ජිමකින් උපරිම ජවය ලබා ගැනීමට නම් එහි චූෂණ පහර තුල පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය හැකිතාක් පුරවාගත යුතුය. එහෙත් එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට ඉන්ලට් වැල්ව් විවෘතව පවතින කාලය අඩුවීම සහ පිස්ටනය වේගයෙන් පහළට ගමන් කිරීම මත සිලින්ඩර පිරවීම දුර්වල වී එහිදී එන්ජින් කැරකුම් බලය අඩුවීමකට ලක්වෙයි. මෙහිදී සිලින්ඩර පිරවීම (Volumetric efficiency) වැඩි දියුණු කර එන්ජින් කැරකුම් බලය වැඩි කර ගැනුමට මෝටර් රථ නිෂ්පාදකයින් විසින් කර ඇති නිර්මාන රැසක් අපි දනිමු. ටර්බෝ චාජරය, 4 වැල්ව් තාක්ෂණය, වේරියබල් ඉන්ටේක් මැනිෆෝල්ඩ් පාලන ක්‍රමය ඉන් සමහරෙකි. මේ අතර ඉන්ටේක් වැල්ව් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කර වැල්ව් විවෘත කිරීම ඉක්මන් කිරීමෙන්ද ඉහළ වේගයේදී වැඩි වාත ප්‍රමාණයක් පුරවාගත හැකිවෙයි. පහත දක්වා ඇත්තේ එම නිර්මාණයයි.



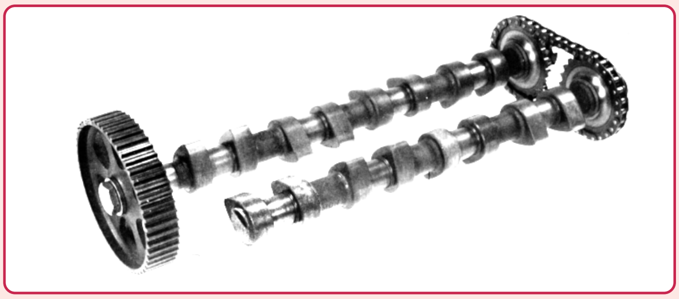
වේරියබල් කෑම් ෂාෆ්ට් කොන්ට්‍රෝල් යාන්ත්‍රනය

ඉහත දක්වා ඇත්තේ BMW රථ වල ඉන්ලට් වැල්ව් විවෘත කිරීම ඇඩ්වාන්ස් කිරීම සඳහා යොදා ඇති යාන්ත්‍රනයයි. මෙහි කෑම් පුලිය කෑම් ෂාෆ්ට් එකට සවිව ඇත්තේ ඇල කානු ක්‍රමයට සැකසූ ගියරයක් මත රුටා යන හබ් එකක් හරහාය. මෙම හබ් එක ඉදිරියට තල්ලු වීමේදී කෑම් ෂාෆ්ට් එක උත්ක්‍රමණය වීමෙන් වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වයද ඇඩ්වාන්ස් වේ. මෙම ක්‍රියාකාරිත්වය සරලව වටහා ගැනුමට නිදසුනක් පහත දැක්වේ.



බෙවල් ගියර යෙදූ ස්ටාටර් පීනියනයක්

මෙහි දක්වා ඇත්තේ සෑම ස්ටාටර් මෝටරයකම පීනියනය ආමේචරයට සම්බන්ධ කිරීමේදී යොදා ගන්නා බෙවල් ගියර ක්‍රමයයි. මෙහිදී ආමේචරය ඉදිරියට තල්ලු වන විට පීනියනය වට කාලක් පමණ භ්‍රමණය වීම මෙම බෙවල් ගියර ක්‍රමයෙන් සිදුවේ. එමගින් ෆ්ලයිවීලය සහ පීනියනය සම්බන්ධ වීම පහසු කෙරෙයි. මෙහි පීනියනය අතින් සිරකරගෙන එය ඉදිරියට සහ පසු පසට ගෙන යාමේදී ආමේචරය දෙපසටම සුළු ප්‍රමාණයක් උත්ක්‍රමණය වන අයුරු ඔබට වටහාගත හැකිය. වේරියබල් කෑම් ෂාෆ්ට් ක්‍රමයේදී ඇල කානු සහිත ගියරයට අමුණා ඇති හබ් එක පසුපසට තල්ලු කිරීමේදීද කෑම් එක උත්ක්‍රමණය වන්නේද මේ ආකාරයටමය. මෙහිදී අංශක 10^0 සිට 16^0 දක්වා අතර ප්‍රමාණයකට මෙම ඇඩ්වාන්ස් කිරීම සිදුවෙයි. ඒ සඳහා පුලි හබ් එක තල්ළු කිරීම එන්ජිමේ තෙල් පීඩනයෙන්ම සිදුවන අතර එම පාලනය එන්ජින් ECU එකෙන් සිදුවේ.



4 වැල්ව් තාක්ෂණය සමග යෙදෙන ට්වින් කෑම් ක්‍රමය

ඉහත විස්තර කරන ලද වේරියබල් වැල්ව් ටයිමින් ක්‍රියාකාරිත්වයේදී මෙලෙස වැල්ව් ඇඩ්වාන්ස් වීම සිදුවිය යුත්තේ ඉන්ලට් වැල්ව් වල පමණි. මේ නිසා මෙය කල හැක්කේ 4 වැල්ව් තාක්ෂණය සහිත එන්ජින් වල යොදා ඇති ට්වින් කෑම් (Twin Cam) ක්‍රමයේදී පමණි. ඉහත සටහනේ දක්වා ඇත්තේ එලෙස පිටාර සහ ඉන්ලට් වැල්ව් සඳහා කෑම් දෙකක් වෙන වෙනම යෙදෙන ආකාරයයි. එහිදී ඉන්ලට් වැල්ව් සඳහා පමණක් වෙනම යෙදෙන කෑම් දණ්ඩට මෙම යාන්ත්‍රණය සවිවන ආකාරය මෙයට පෙර මුල් සටහනෙන් දක්වා තිබෙයි.

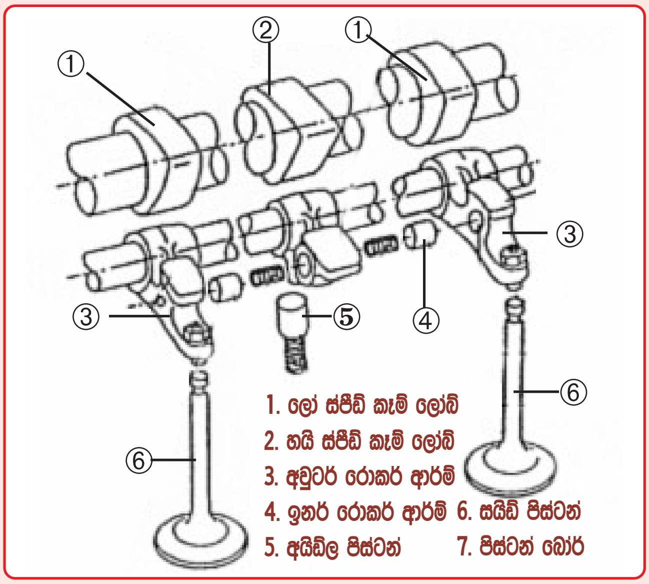
මෙහි විස්තර කෙරුණු වේරියබල් වැල්ව් ටයිමින් ක්‍රමය සඳහා කෑම් ෂාෆ්ට් හබ් එක ක්‍රියාකරවීම එන්ජිමේ තෙල් පීඩනයෙන්ම සිදුවුනද ඇතැම් වාහන වල මේ සඳහා ස්ටෙපර් මෝටරය සහිත යාන්ත්‍රනයක් යොදා ගන්නා අවස්ථාද දැකිය හැක. කෙසේ නමුදු මෙම ක්‍රමයේදී වැල්ව් විවෘත වීම ඉක්මන්ව සිලින්ඩර පිරවීම වැඩි දියුණු කලද ඒ සමගම වැල්ව් වැසීමද ඇඩ්වාන්ස් වෙයි. එනම් එහිදී වැල්ව් විවෘතව තබන කාලය වැඩිවීමක් සිදු නොවෙයි. මෙය සාර්ථක කර ගැනුමට නම් එන්ජින් ඉහළ වේගයේදී වැල්ව් විවෘතවීම ඉක්මන් කරනවා සේම වැල්ව් වැසීමද පමා කිරීම සාර්ථක ප්‍රතිඵල ගෙන දෙයි. එය පමා කිරීම කළ නොහැකි නම් අඩු තරමින් පෙර තිබුනු අගයම පවත්වා ගැනුම මෙහිදී වැදගත් වෙයි.

ඉහත ආකාරයට ඉන්ලට් වැල්ව් වැසෙන අවස්ථාව වෙනස් නොකර එය විවෘතවන අවස්ථාව පමණක් ඉක්මන් කිරීමට ක්‍රමයක් සැකසීම පහසු නොවන බව මෙහිදී ඔබට පෙනී යනු ඇත. එහෙත් එයද අද ජය ගෙන ඇත. ඒ හොණ්ඩා මෝටර් රථ සමාගම විසින් ඔවුන්ගේ VTEC තාක්ෂණය හඳුන්වා දුන් පසුවය. රියසකි-8 වන කලාපයේ රියසකි ගැටළු සඳහා දුන් පිළිතුරකදී මෙම තාක්ෂණය විස්තර කෙරුණු අතර එම තාක්ෂණයේ රූප සටහන් ලැබුනු පසු එය විස්තර කෙරන බවට අපි පොරොන්දු වීමු. දැනට අප වෙත එම සටහන් ලැබී ඇති බැවින් මීළඟ කලාපයෙන් මෙම Honda VTEC තාක්ෂණයද විස්තර කෙරෙනු ඇත.

V-Tech තාක්ෂණය

එන්ජිමක ධාරිතාව වැඩි නොකර එහි බලය වැඩි කර ගැනුමට ඇති එකම මග එහි සිලින්ඩර වාප්වීම (Volumetric efficiency) වැඩි කිරීමයි. මේ සඳහා ටර්බෝ චාජරය වැනි විකල්ප ක්‍රම කිහිපයක්ම යොදා ගන්නා අතර ඉන් වේරියබල් කැම් ෂාෆ්ට් කොන්ට්‍රෝල් ක්‍රමය ගියවර කලාපයෙන් විස්තර විය. Twin cam එන්ජින් සඳහා පමණක් යොදා ගැනුනු මෙම ක්‍රමයේදී සිදු වුයේ එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට ඉන්ලට් වැල්ව් විවෘතවීමද කලින් සිදුවී සිලින්ඩර පිරවීම වැඩි කර ගැනුමයි. එන්ජින් ඉහළ වේගයේදී ඉන්ලට් වැල්ව් සඳහා වූ කැම් ෂාෆ්ට් එක පමණක් මදක් උත්ක්‍රමණය කිරීමෙන් එය සිදුවිය.

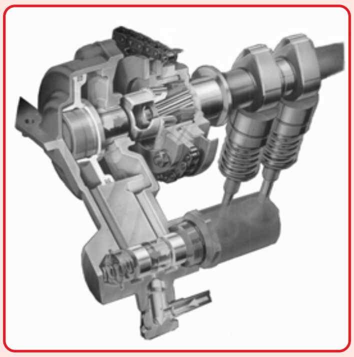
ඉහත සඳහන් කල වේරියබල් කැම් ෂාෆ්ට් කොන්ට්‍රෝල් ක්‍රමය මගින් සිලින්ඩර වාප්වීම වැඩිකර ගත හැකි වුවද එය සම්පූර්ණයෙන්ම සාර්ථක වූ නිර්මාණයක් ලෙස හැඳින්විය නොහැක. එයට හේතුව මෙහිදී ඉන්ලට් වැල්ව් විවෘත වීම ඉක්මන් වුවද ඒ සමගම එය වැසීයාමද ඉක්මන් වීමයි. මෙම නිර්මාණයේ ඇතිවූ තවත් එක් අඩුපාඩුවක් වූයේ එය 4 වැල්ව් තාක්ෂණයෙන් යුත් Twin cam එන්ජින් සඳහා පමණක් යොදා ගත හැකි වීමයි. මෙම දුර්වලතා සියල්ල ජයගෙන එනම් ඉන්ලට් වැල්ව් වැසීයාම එලෙසම තිබියදී විවෘතවීම පමණක් ඇඩ්වාන්ස් කිරීමට නව නිර්මාණයක් Honda සමාගම විසින් නිර්මාණය කරන ලදී. Honda V-Tech Technology නමින් එය හැඳින්වුනි. මෙහි වූ තවත් වාසියක් වූයේ එය වැල් දෙකක් සහිත තනි කැම් එන්ජින් වලටද එකලෙස යොදා ගත හැකිවීමයි. එම නිර්මාණය මෙම සටහනේ දක්වා ඇති අතර එහි ක්‍රියාකාරිත්වය කුමක්දැයි මිළඟට සොයා බලමු.



හොණ්ඩා වී-ටෙක් තාක්ෂණය

හොණ්ඩා V- Tech තාක්ෂණය කුමක්දැයි හඳුනා ගැනීමට මෙහි දක්වා ඇති සටහන හොඳටම ප්‍රමාණවත්ය. මෙය යොදා ගත් 4-වැල්ව් තාක්ෂණය යටතේ නිපදවූ කැම් දෙකක් සහිත එන්ජිමක එක් සිලින්ඩරයකට අයත් ඉන්ලට් වැල්ව් දෙක සහ ඉන්ලට් කැම් ෂාෆ්ට් කොටස මෙහි වෙන්කර සටහනකට ගෙන ඇත. ඒ ඇසුරින් මෙම තාක්ෂණය හඳුනා ගනිමු.

මෙහි එක් සිලින්ඩරයකට ඉන්ලට් වැල්ව් දෙක සඳහා කැම් ලෝබ් තුනක් යොදා තිබෙයි. ගියවර ලිපියෙන් හඳුන්වා දුන් වේරියබල් කැම් ෂාෆ්ට් ක්‍රමයේදී මෙන් මෙම ලෝබ් මගින් ඍජුවම කැම් ලිෆ්ටර්ස් ක්‍රියාකරවීම මෙහිදී සිදු නොවන අතර ඒ සඳහා රොකර් ආර්ම් යොදා ගෙන තිබෙයි. එය හඳුනාගැනුමට එම ගියවර සටහනද මෙහි දක්වා ඇත. මෙම හොණ්ඩා වී ටෙක් තාක්ෂණයේදී දෙපසින් වූ කැම් ලෝබ් දෙක මගින් සාමාන්‍ය එන්ජිමක මෙන් කිසිඳු වෙනසක් නොමැතිව එන්ජිමේ සාමාන්‍ය වැල්ව් ටයිමින් අනුව ඉන්ලට් වැල්ව් දෙක ක්‍රියාකරවනු ලැබෙයි.


වේරියබල් කැම් ෂාෆ්ට් කොන්ට්‍රෝල්

එහෙත් ඒ එන්ජිමේ අඩු වේගයේදී පමණි. එන්ජිමේ වැඩි වේගයේදී මෙම ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කිරීම සිදු කිරීමට මැද ඇති හයි ස්පීඩ් කැම් ලෝබ් එක සහ ඉනර් රොකර් ආර්ම් එක යොදා තිබෙයි. මෙම ඉනර් රොකර් ආර්ම් එක සාමාන්‍ය වේගයේදී දෙපස වූ රොකර් ආර්ම් වලට කිසිසේත්ම සම්බන්ධ නොවන අතර එය නිදහසේ ක්‍රියාකරමින් පවතී. එමගින් සිදු වන්නේ එයට පහතින් ඇති අයිඩ්ල පිස්ටනය සහ දුන්න නිදහසේ උස් පහත් කිරීම පමණි. එහෙත් මෙහි එක් විශේෂත්වයක් ඇත. එනම් මෙම මධ්‍යයේ ඇති හයි ස්පීඩ් කැම් ලෝබ් එක දෙපස ඇති කැම් ලෝබ් දෙකට වඩා මදක් ඇඩ්වාන්ස් කර තිබීමයි. සටහනේ එය පැහැදිළිව දක්වා ඇත.

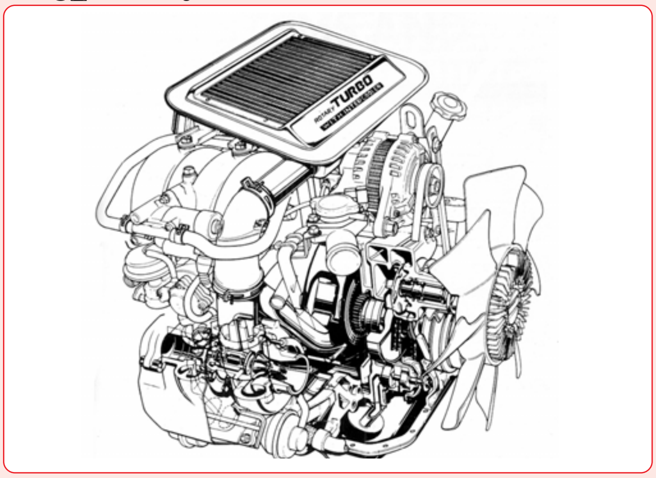
නිදහසේ ක්‍රියාකරන මෙම ඉනර් කැම් එකතුල කුඩා රොඩ් දෙකක් ලෙසින් පිස්ටන් දෙකක් බෝරයක් තුල තැන්පත් කර ඇත. සටහනේ එම පිස්ටන් සහ ස්ප්‍රින් දෙක පිටතට ගෙන දක්වා ඇත. මෙය හරියටම බ්‍රේක් වීල් සිලින්ඩරය තුල දෙපසට ඇත්වන ලෙස සකස්කල පිස්ටන් දෙකක සැළසුමට සම්පූර්ණයෙන්ම සමානය. රොකර් ආර්ම් ෂාෆ්ට් එක තුල වූ නලයකින් මෙම රොකර් ආර්ම් සිලින්ඩරය තුලට එන්ජින් ඉහල වේගයේදී පමණක් තෙල් ධාරාවක් සැපයෙන අතර එමගින් මෙම පිස්ටන් දෙක දෙපසට විහිදීම සිදුවේ. එවිට එම පිස්ටන් දෙපස රොකර් ආර්ම් වල ඇති සිදුරු දෙකට ඇතුල් වෙන අතර ඉන්පසු මෙම රොකර් ආර්ම් තුනම තනි ඒකකයක් බවට පත්වේ. තවද මෙය තනි ඉන්ලට් වැල්ව් ක්‍රමයටද යොදා ගත හැකිවේ

ඉහත ආකාරයට රොකර් ආර්ම් තුනම තනි ඒකකයක් වූ පසු එය විවෘත වන්නේ මැද ඇති රොකර් ආර්ම් එකෙනි. මන්ද එය කලින් ක්‍රියාකරන ලෙස එහි කැම් ලෝබ් එක ඇඩ්වාන්ස් කර ඇති හෙයිනි. එහෙත් එය වැසෙන විට වැල්ව් වැසීම සිදු නොවෙයි. මන්ද එහිදී අඩු ඇඩ්වාන්ස් කෝණයක් සහිත අඩුවේග ලෝබ් දෙක මගින් වැල්ව් තව දුරටත් විවෘත කර තබාගෙන ඇති හෙයිනි. මේ අනුව මෙම හොණ්ඩා වී ටෙක් තාක්ෂණයේදී වැල්ව් කලින් විවෘත කිරීම පමණක් සිදුවන අතර ඒවා වැසීම පෙර ලෙසම සිදුවෙයි. මේ අනුව මෙහිදී වැල්ව් ඇඩ්වාන්ස් වීම පමණක් නොව විවෘතව පවතින කාලයද වැඩි හෙයින් මෙම ක්‍රමයේදී සිලින්ඩර වාප් වීම ඉතා හොඳින් සිදුවෙයි.

❋❋❋❋

වන්කල් රොටරි එන්ජිම

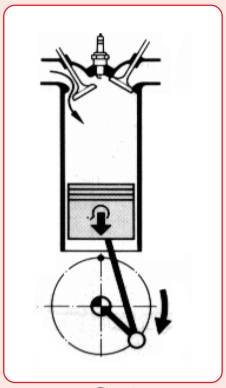
අද මෝටර් රථවල සම්පූර්ණයෙන්ම පාහේ භාවිතා වන්නේ ඩීසල් සහ පෙට්‍රල් ඉන්ධනයෙන් ක්‍රියාකරන සිවු පහර රෙසිප්‍රොකේටින් එන්ජින්ය. රෙසිප්‍රොකේටින් (reciprocating) යනුවෙන් නම් කිරීමට හේතුව මෙහි පිස්ටන් තිරස්ව හෝ සිරස්ව දෙපසටම ගමන් කිරීමයි. දෙපහර (2 stroke) එන්ජිමද රෙසිප්‍රොකේටින් වර්ගයට අයත් වුවත් අද එය සම්පූර්ණයෙන්ම මෝටර් රථවලින් ඉවත්ව මෝටර් සයිකල් සහ ත්‍රි වීලර් වැනි සැහැල්ලු රථ සඳහා පමණක් සීමාවී පවතී.



මැස්ඩා සමාගම මගින් යොදා ගත් රොටරි එන්ජිම

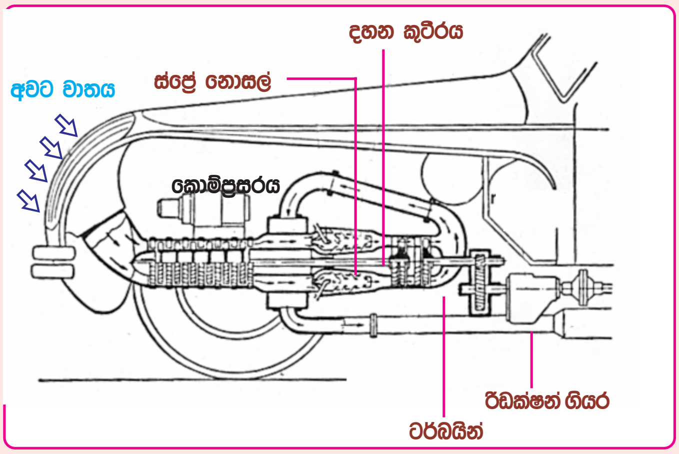
ඉහත දක්වන ලද එන්ජින් රෙසිප්‍රොකේටින් යනුවෙන් හැඳින්වීමට නම් මෙයට වෙනස් ආකාරයට ක්‍රියාකරන එන්ජින් වර්ගද තිබිය යුතුය. එවන් එන්ජින් වර්ග දෙකක් ඇති අතර ඉන් එක් වර්ගයක් වන්නේ ටර්බයින් ජෙට් එන්ජිමයි. අනෙක් වර්ගය රොටරි එන්ජින් යනුවෙන් හැඳින්වෙයි. ටර්බයින් එන්ජිම මෝටර් රථවල යොදා ගැනුමට උත්සාහ ගැනුනත් එය සාර්ථක නොවුනු අතර රොටරි එන්ජිම කලක් මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගැනුමෙන් පසුව එහිද ඇති වූ යම් යම් දෝෂ නිසා මෝටර් රථ වලින් ඉවත්ව තිබුනි. එහෙත් අද එය මැස්ඩා සමාගම මගින් නවීකරණය කර ඉතා සාර්ථක අයුරින් මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගනු ලැබෙයි. ඉහත සටහනේ දක්වා ඇත්තේ එලෙස mazda RX -7 රථවර්ගයේ යොදා ගත් රොටරි එන්ජිමකි. මෙය තවදුරටත් නවීකරණය කර අද මිලියන 1.8 ක් පමණ වූ මෝටර් රථ සංඛ්‍යාවක් මැස්ඩා සමාගම මගින් අලෙවිකර තිබෙයි.

රොටරි එන්ජිමේ නිර්මාණය සහ ක්‍රියාකාරිත්වය පහසුවෙන්ම වටහාගත හැකි වන්නේ එය නිර්මාණය කිරීමට හේතුව අවබෝධ කර ගැනුමෙනි. රෙසිප්‍රොකේටින් එන්ජින් වල අදටත් ගැබ්ව ඇති එක් දෝෂයක් ටර්බයින් එන්ජින් වලින් සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත් වූ අතර එය මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගැනුමට අපහසු වූ බැවින් ඒ හා සමාන රොටරි එන්ජිම නිර්මාණය වී තිබෙන බවට මෝටර් රථ ඉතිහාසයෙන් සාධක රැසක් ලබාගත හැකි වෙයි. මේ අනුව මුලින්ම අපි රෙසිප්‍රොකේටින් එන්ජිමේ අදටත් ගැබ්ව ඇති මෙම දෝෂය සහ එය ටර්බයින් එන්ජිමකින් ඉවත්ව ඇති අයුරු අධ්‍යයනය කර ඉන්පසු රොටරි එන්ජිම අධ්‍යයනයට ගැනීම වඩාත් සුදුසු වෙයි.



මෙහි දක්වා ඇත්තේ සිවු පහර රෙසිප්‍රොකේටින් එන්ජිමක් වන අතර මෙහි පිස්ටනය ඉහළ පහළ යාමේදී විශාල ශක්ති ප්‍රමාණයක් අපතේ යාම සිදුවෙයි. නිදසුනක් ලෙස මෙම පිස්ටනය සහ කනෙක්ටින් රොඩ් එක වේගයෙන් ඉහළ යාමේදී එය විශාල ශක්ති ප්‍රමාණයක් චාලක ශක්තිය ලෙසින් ගබඩා කර ගන්නා අතර TDC සීමාවේදී පිස්ටනය නතර කර නැවත එය විරුද්ධ දිසාවට එනම් පහළට ගමන් කරවීමේදී එම ශක්තිය සම්පූර්ණයෙන්ම අපතේ යයි. මෙම තත්වය BDC සීමාවේදීද සිදුවෙයි. එහෙත් ටර්බයින් එන්ජිමක ටර්බයිනය එකම අතට කැරකීම නිසා එම එන්ජිමේදී මෙම අපතේ යාම සිදු නොවුනි. ගුවන් යානා සඳහා අද බහුලව යොදා ගැනෙන මෙම එන්ජිම මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගැනුමට උත්සාහ ගැනුනද එය එතරම් සාර්ථක නොවීය. පහත දක්වා ඇත්තේ එම උත්සාහයයි.

■ ටර්බයින් එන්ජින් මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගැනුම



ටර්බයින් එන්ජිමක් මෝටර් රථයක් සඳහා සැලසුම් කල අයුරු

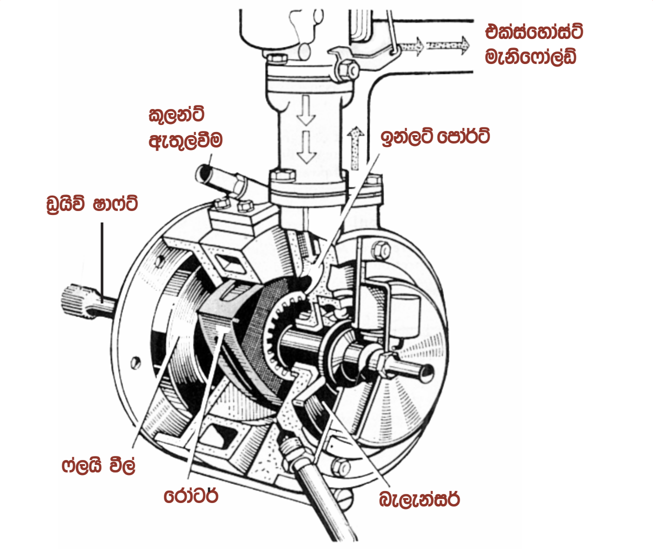
මෙහි දක්වා ඇත්තේ ටර්බයින් එන්ජිමක් මෝටර් රථයකට සැලසුම් කර ඇති ආකාරයයි. කොම්ප්‍රසරය මගින් පිටතින් ඇද ගන්නා අවට වාතය බාර් 20 ක පමණ පීඩනයකින් යුක්තව දහන කුටීරයට යොමු කරන අතර ස්ප්‍රේ නොසල් මගින් ඉන්ධන එම වාත ධාරාවට විදිනු ලැබේ. ආරම්භයේදී පමණක් පිටතින් මිශ්‍රණය ගිනිදැල්වීම කල යුතු අතර ඉන්පසු එම දැල්ල මගින් දිගටම දහනය පවත්වා ගනී. දහන කුටීරය සිට අධික වේගයේ පිටවෙන දැවුනු වාතය මගින් මෙහි ඇති ටර්බයිනය අධික වේගයකින් කරකවනු ලබයි. ආරම්භය සඳහා කොම්ප්‍රසරයද පිටතින් කරකවනු ලැබුවද ඉන්පසු ටර්බයිනය මගින්ම කොම්ප්‍රසරයත් ක්‍රියාකරවනු ලැබෙයි.

මෙම ටර්බයින් එන්ජිමක වේගය වි.වට 22000 සිට 35000 ක් පමණ වන අතර එවන් අධික වේගයකින් යුත් එන්ජිමක් යොදා මෝටර් රථයක් හැසිරවීම කොහෙත්ම කළ නොහැකි වෙයි. මේ නිසා මෙම ටර්බයින් එන්ජින් මෝටර් රථ සඳහා සැලසුම් කිරීමේදී රිඩක්ෂන් ගියර යොදා වේගය අඩුකරගන්නා අතර එහිදී එන්ජින් ව්‍යාර්ථය ඉතා වැඩිවන

බැවින් මෙයට ගියර පෙට්ටියක් අවශ්‍ය වූයේ රිවස් ගියරය යොදා ගැනුම සඳහා පමණි. මෙලෙස ගියර පෙට්ටියක් අවශ්‍ය නොවීම, සිසිලන හෝ ස්නේහන පද්ධති අවශ්‍ය නොවීම, ඉග්නිෂන් පද්ධතියක් අවශ්‍ය නොවීම, එන්ජිම ඉතා සැහැල්ලුවීම සහ අළුත්වැඩියාවන් ඉතාමත් අවම වීම, මෙන්ම භූමිතෙල් වැනි මිල අඩු ඉන්ධන වලින් ක්‍රියාකරවීමට හැකිවීම මෙහි ඇති වාසි ලෙස සැලකිය හැකි නමුත්, අධික ඉන්ධන වැයවීම, ක්‍රියාකාරී හඬ පීඩාකාරී ලෙසින් වැඩිවීම, පනගැන්වීමේ අපහසුතා වැනි කරුණු නිසාත් විශේෂයෙන්ම රථය සෙමින් ධාවනය අපහසු වීම නිසාත් මෙම ටර්බයින් එන්ජින් පැසෙන්ජර් කාර් සඳහා නිර්මාණය නොවුනි. එහෙත් සුපිරි ගනයේ විශේෂ මෝටර් රථ ධාවන තරඟ සඳහා පමණක් මෙම එන්ජින් යොදා ගැනෙයි.

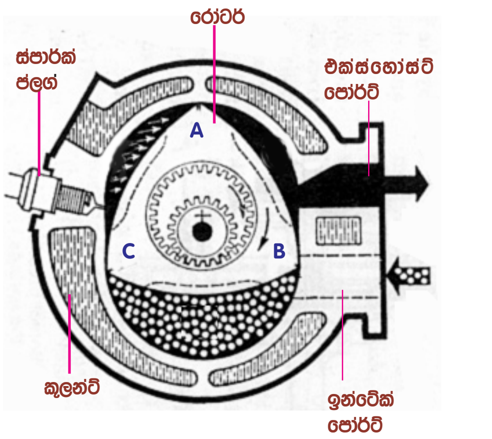
■ රොටරි එන්ජිම නිර්මාණය වුනු අයුරු

මෝටර් රථ සඳහා ටර්බයින් එන්ජිම අසාර්ථක බව පෙනීගිය පසු එවන් රෙසිප්‍රොකේටින් ක්‍රියාකාරිත්වයෙන් තොර වෙනත් විකල්ප එන්ජිමක් පිළිබඳව මෝටර් රථ නිර්මාණ කරුවන්ගේ අවධානය යොමු වූ අතර එහි සාර්ථක එකම ප්‍රතිඵලය වූයේ ජර්මන් ජාතික Felix Wankel විසින් නිර්මාණය කරන ලද රොටරි එන්ජිමයි. ජර්මනියේ NSU සමාගම හා එක්ව එය නිර්මාණය කෙරුණු අතර එය හඳුන්වනු ලැබුවේද NSU Wankel engine යනුවෙනි. 1958 වසරේදී මෙම වන්කල් රොටරි එන්ජිම මෝටර් රථ සඳහා මුලින්ම යොදා ගැනුනි.



NSU- වන්කල් රොටරි එන්ජිමේ නිර්මාණය

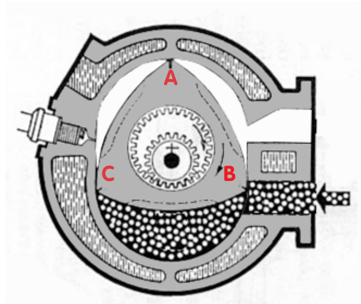
වන්කල් රොටරි එන්ජිමක සරල නිර්මාණය ඉහත සටහනෙන් දක්වා ඇත. අටේ ඉලක්කමක් ලෙසින් මදක් ඕවල් හැඩයක් ගන්නා රොටරි හවුසිම තුල කැරකැවෙන තුන් හුලස් රෝටරය මෙහි පිස්ටනය ලෙස ක්‍රියාකරනු ලබයි. ටර්බයින් එන්ජිමක ටර්බයිනය මෙන් මෙහි රෝටරය එකම අතට කැරකෙන බැවින් මෙම එන්ජිම තුලින් රෙසිප්‍රොකේටින් ක්‍රියාකාරිත්වය ඉවත්ව ඇත. කෙසේ නමුදු මෙහිදීද සිවුපහර ක්‍රියාකාරිත්වය එනම් චූෂණය, සම්පීඩනය, බල සහ පිටාර පහර ඒ අයුරින්ම එහෙත් වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වයක් නොමැතිව සිදුවෙයි. එම සිවු පහර ක්‍රියාකාරිත්වය සිදුවන අයුරු මීළඟ සටහන් පෙළ මගින් දක්වා තිබෙයි.



රොටරි හවුසිම තුල රෝටරය සවිව ඇති අයුරු

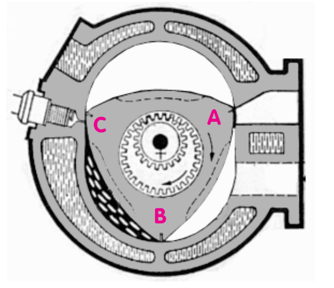
ක්‍රියාකාරිත්වය වටහා ගැනුම පහසුවන අයුරින් මෙහි රොටරි එන්ජිම සටහනකට ගෙන ඇත. රෝටරයේ කොන් තුන A,B,C ලෙසින් දක්වා ඇත්තේ ක්‍රියාකාරිත්වය විස්තර කිරීම පහසු කරවීමටය. මෙහි සිදුවන සිවුපහර ක්‍රියාවලිය පහතින් විස්තර කර ඇත.

■ චූෂණ පහර සිදුවන අයුරු



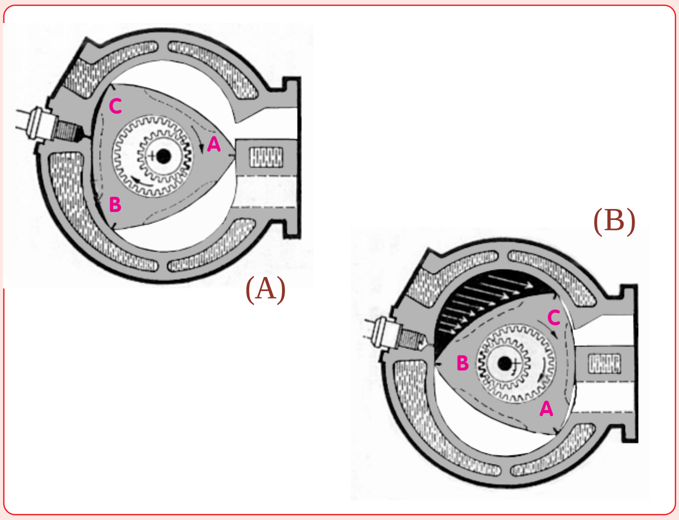
රොටරි හවුසිම තුල AB, BC සහ CA යන චේම්බර තුනේම සිවු පහර ක්‍රියාකාරිත්වය ඇතිවන නමුත් මෙහි දක්වා ඇත්තේ BC චේම්බරයේ ක්‍රියාකාරිත්වය පමණි. රෝටරය කැරකීමේදී මෙම BC චේම්බරය විශාල වීමෙන් ඇතිවෙන රික්තය මගින් පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය ඇද ගැනීම මෙහිදී සිදුවේ.

■ සම්පීඩන පහර සිදුවන අයුරු



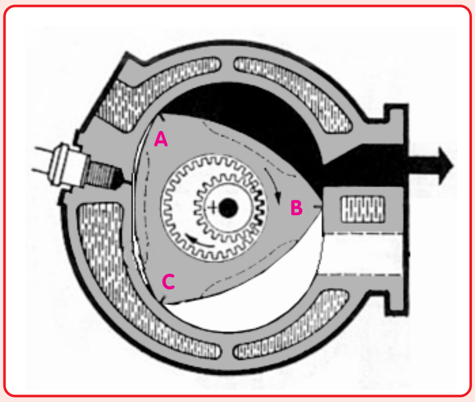
රෝටරය තව දුරටත් කැරකීමේදී එහි B කොණ මගින් ඉන්ටේක් පෝර්ට් එක වසා ගැනීමෙන් චේම්බරය තුලට ඇදගත් පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය එය තුල සිර කරගෙන තිබෙයි. රොටරි හවුසිමේ හැඩය අනුව මෙහිදී BC චේම්බරයේ පරිමාව අඩුවීමෙන් මිශ්‍රණය සම්පීඩනය වීම සිදුවේ.

ඉග්නිෂන් සහ බල පහර

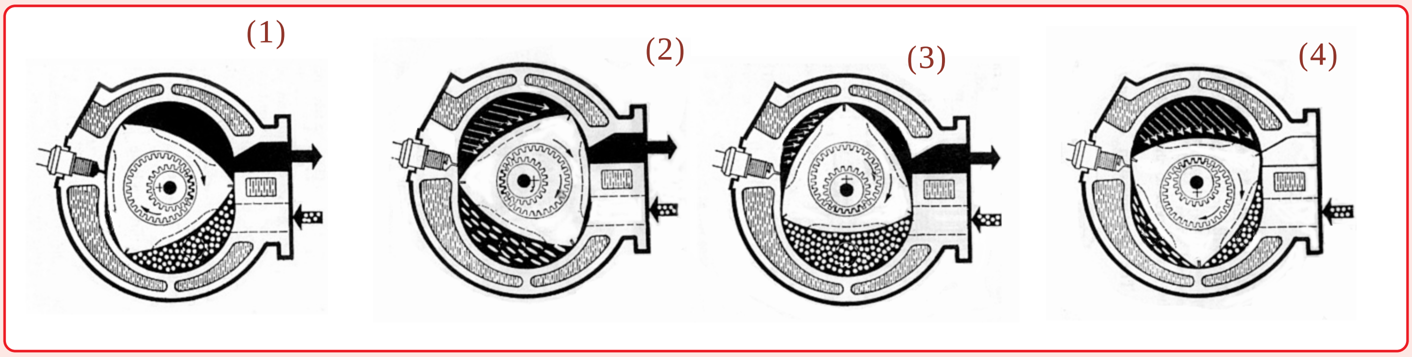


මෙහි A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ සම්පීඩන පහරේ අවසානය වන අතර එහිදි මිශ්‍රණය උපරිම අයුරින් සම්පීඩනය වී ඇත. මෙම අවස්ථාවේදි ස්පාර්ක් ප්ලග් එක මගින් පුළිඟුවක් ලබාදි මිශ්‍රණය ගිනි දල්වනු ලබයි. මිශ්‍රණය දැල්වීමත් සමඟ BC චේම්බරය තුල පීඩනය ඉතා ඉහළ ගොස් B සටහන අයුරු රෝටරය එය කැරකෙන දිසාවටම තදින් තල්ලු කරනු ලබයි. එනම් මෙය බලපහරයි.

පිටාර පහර



බල පහර අවසානයේ රෝටරයේ B කොණ මගින් පිටාර පෝර්ට් එක විවෘත කිරීමත් සමඟ දැවුනු වාතය පිටව යයි. එනම් මෙය එන්ජිමේ පිටාර පහරයි. ඉන්පසු නැවතත් මෙම BC චේම්බරය පෙර පරිදි චූෂණ පහරෙන් මීළඟ චක්‍රය ආරම්භ කරයි.



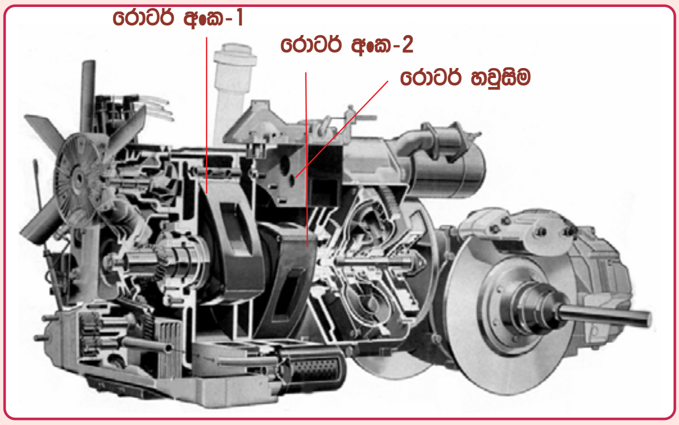
රොටරි එන්ජිමක් තුල සිවු පහර ක්‍රියාවලි තුනක් එකවර ඇතිවීම

රොටරි එන්ජිමක ක්‍රියාකාරිත්වය ලෙස මෙයට පෙර 13 පිටුවෙන් අප අධ්‍යයනය කලේ එහි එක් චේම්බරයක සිදුවන සිවුපහර ක්‍රියාවලියයි. එහිදි එම චේම්බරය මගින් රෝටරයේ එක් වටයක් තුල එක් බල පහරක් ලබාදුනි. මෙලෙස එහි ඉතිරි චේම්බර දෙක තුලද එකකට පසු එකක් ලෙසින් සිවු පහර ක්‍රියාවලිය සිදුවන අතර එමගින් එම චේම්බර දෙක මගින්ද සෑම එක් වටයකටම එක් බල පහර බැගින් ලබාදීම සිදුවෙයි. මේ අනුව මෙම රොටරි එන්ජිමක රෝටරයේ එක් වටයක් තුල බල පහර තුනක් ඇතිවෙයි. ඉහත දක්වා ඇති සටහන් පෙළ පිළිවෙලින් අධ්‍යයනය කිරීමේදි එක් එක් චේම්බර වල වෙන් වෙන්ව සිදුවන මෙම දහන පිළිවෙල පහසුවෙන් වටහාගත හැකිය.

අපි සාමාන්‍ය සිවු පහර සිලින්ඩර 4 ඉන්ලයින් එන්ජිමක් නිදසුනට ගත හොත් එහි එක් එන්ජින් වටයක ඇති වන්නේ බල පහර දෙකකි. එහෙත් මෙම රොටරි එන්ජිමට අයත් වන්නේ එක් රෝටරයක් වුවත් එය මගින් එක් එන්ජින් වටයකට බල පහර තුනක් ලබා ගැනෙයි. එනම් මෙම තනි රෝටරය සහිත වන්කල් එන්ජිම අපිට සිලින්ඩර 6 ඉන්ලයින් එන්ජිමකට සමකල හැකිය. මේ නිසා තනි රෝටරය සහිත එන්ජිමක් වුවද එය ඉතා සුමට ලෙස ක්‍රියා කරනු ලබයි. එහෙත් මෙය මෝටර් රථවලට යොදා ගැනුමේදි ඇතැම් නිෂ්පාදකයින් විසින් මෙයට රෝටර දෙකක් එක් කර තිබෙයි. රෝටර දෙකක් යොදා ගැනුනත් මෙම එන්ජිම ප්‍රමාණයෙන් ඉතා කුඩා වන අතර එය සිලින්ඩර 12 ක ඉන්ලයින් එන්ජිමකට සමකල හැකි වෙයි. මෙය රොටරි එන්ජිමක ඇති එක් විශේෂත්වයකි. අද මුල් පිටකවරයේ දක්වා ඇත්තේ එවන් twin rotor එන්ජිමකි.

ඉහත ආකාරයට රොටරි එන්ජිම ඉතා සාර්ථක නිර්මාණයක් බව පෙනී ගියත් එය මෝටර් රථ වල එතරම් යොදා නොගැනීමටද හේතුවක් තිබිය යුතුය. මීළඟ කලාපයෙන් එය විස්තර කෙරෙනු ඇත.

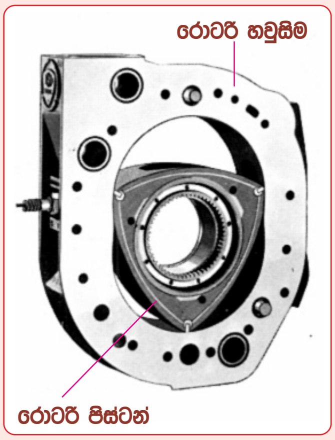
වන්කල් රොටරි එන්ජිම



රොටර දෙකක් සහිත වන්කල් එන්ජිම සහ එහි ට්‍රාන්ස්මිෂන් පද්ධතිය

රෝටරි එන්ජිමක මූලික ක්‍රියාකාරිත්වය අපි පසුගිය කලාපයෙන් අධ්‍යයනය කල අතර මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඉන් රෝටර දෙකක් යොදා ගත් twin rotor එන්ජිමකි. එයට සම්බන්ධ ඔටෝ ගියර බල සම්ප්‍රේෂණ පද්ධතියද මෙහි දක්වා ඇත. මෙහි එන්ජිම කුඩාවට නිර්මාණයව තිබුනත් එය සිලින්ඩර 12 ඉන්ලයින් එන්ජිමක සුමට භාවය ලබාදෙයි. මන්ද මෙම රෝටර දෙක එක්ව එක් එන්ජින් වටයක් තුල බල පහර 6 ක් ලබාදෙන බැවිනි.

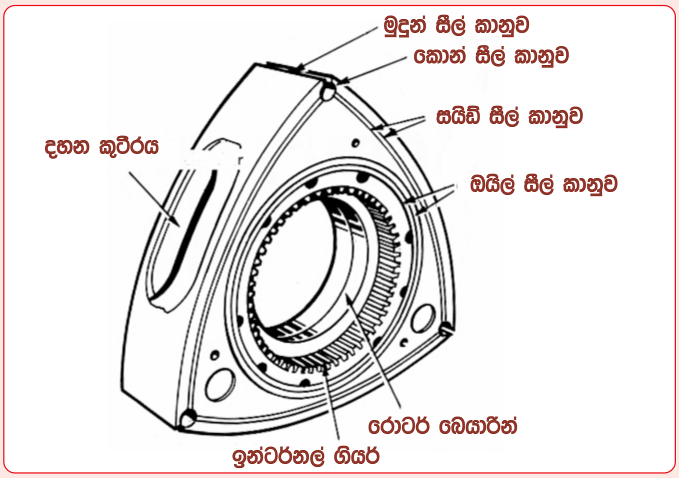
මෙම රොටරි එන්ජිම සිලින්ඩර 12 ක ඉන්ලයින් එන්ජිමක සුමට භාවයට සම වුවත් එය ඉතා සැහැල්ලුවී ඇත්තේ වැල්ව් සහ එම වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වයට අවශ්‍ය ටයිමින් වීල්, ටයිමින් බෙල්ට්, කැම් ෂාෆ්ට් වැනි කොටස් මෙන්ම පිස්ටන්, ක්‍රෑන්ක් ෂාෆ්ට් වැනි කොටස්ද මෙයට ඇතුලත් නොවන බැවිනි. ඉන් ලයින් එන්ජිමක පිස්ටන් මගින් වූ සේවාව මෙහි රෝටර මගින්ද, සිලින්ඩර බ්ලොක් එකෙහි සේවාව රොටර් හවුසිම මගින්ද දැඟර කඳේ සේවාව ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් එක මගින්ද ලබාදෙයි. මෙම රොටරි එන්ජිමට අයත් කොටස් කිහිපය පිළිබඳව මෙම කලාපය තුලින් අවබෝධ කර ගනිමු.



රොටරි හවුසිමක නිර්මාණය

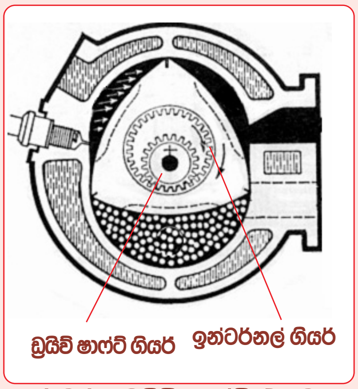
වන්කල් එන්ජිමක රොටරය ක්‍රියාකරන හවුසිම මෙහි දක්වා ඇත. මෙය ඉතා සරල නිර්මාණයකි. එන්ජිම සිසිල් කිරීම සඳහා කුලන්ට් ද්‍රාවනය ගමන් කිරීමට අවශ්‍ය කුහර සහිතව මෙය ඇළුමිනියම් ඇලෝයි ලෝහයෙන් වාත්තු කර නිර්මාණය කර තිබෙයි. එහෙත් රොටරි පිස්ටනයේ කොන් ස්පර්ශ වන රෝටර් හවුසිමේ ඇතුලත කොටස පමණක් තද ක්‍රෝමියම් ලෝහයෙන් ලේයරයක් ලෙසින් ආලේප කර තිබෙයි. රොටරය තුන් හුලස් හැඩයක් ගනු ලැබුවද මෙම රොටරි හවුසිම ඇතුලත ඇත්තේ ඕවල් හැඩයට බෙහෙවින් සමාන වූ හැඩයකි. එම හැඩය බොහෝ දුරට අටේ ඉලක්කමටද සමාන කම් දක්වයි. සටහන අයුරු මෙම හවුසිම තුල රොටරි පිස්ටනය තැන්පත් කල විට චේම්බර තුනක් ඇතිවෙන අතර රෝටරය කැරකීමේදී මෙම චේම්බර පරිමාව අඩු වැඩි වීමෙන් චූෂණ, සම්පීඩන යන පහර ඇතිවෙයි.

රොටරි පිස්ටන් නිර්මාණය



රොටරි පිස්ටනයක නිර්මාණය

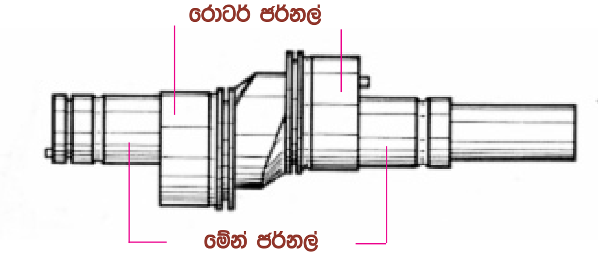
රොටරි පිස්ටනය තුන් හුලස් හැඩයේ ලෝහ කුට්ටියකි. එහි පැති තුනේම දහන කුටීරය සඳහා කුහර සාද ඇත. සාමාන්‍ය එන්ජිමක පිස්ටනයකින් සිදුවන සේවාව වන්කල් එන්ජිමේ මෙම රොටරයෙන් සිදුවේ. එහෙත් එය සාමාන්‍ය පිස්ටනයකට පිස්ටන් රින්ස් යොදා සීල් කරනවාක් මෙන් පහසුවෙන් සීල් කිරීම අපහසුව ඇත. මන්ද මෙහි මුදුන් තුන මෙන්ම දෙපැත්තද සීල් කල යුතු බැවිනි. ඒ සඳහා මෙහි කපා ඇති සීල් කානු (seal grooves) සටහනේ දක්වා ඇත.



රොටරය ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් එකට සවිවන අයුරු

රොටරි හවුසිම තුල චේම්බර වල පරිමාව වෙනස්වන අයුරින් විකේන්ද්‍රිය ලෙස මෙම රෝටරය ක්‍රියාකල යුතු බැවින් එහි සෙන්ටර් එකෙන් සවි කිරීම කල නොහැකිව ඇත. ඒ සඳහා කර ඇත්තේ රොටරය මැද විශාල විශ්කම්භයකින් යුතුව වෘත්තාකර කවුළුවක් සකසා එයට ඉන්ටර්නල් ගියර රින් එකක් සවිකර එම රින් ගියරයට සවිකල තවත් කුඩා ගියර වීලයකට මෙහි දැඟර කඳ ලෙස ක්‍රියාකරන ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් එක සවි කිරීමයි. මෙම සටහනේ එම නිර්මාණය දක්වා ඇත. මෙලෙස මෙම ගියර සැලසුම එපිසයික්ලික් ගියර කට්ටලයක් ලෙස ක්‍රියාකරනු ලබයි.

රොටරය තුල එපිසයික්ලික් ගියර ආකාරයට ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් එක සවි කිරීමේදී එහි ගියර අනුපාතයක් ඇතිවෙන අතර එම අනුපාතය 3:1 ක් වන අයුරු ගියර වීල් සකසා ඇත. මේ අනුව පිස්ටන් වේගය මෙන් තුන් ගුණයක වේගයක් ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් ගියරය ලබා ගනී. එහෙත් ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් එකේ වේගය සෑම විටම රෝටරයේ වේගයට සමාන විය යුතුය. ඒ සඳහා මෙය නිර්මාණය කර ඇති ආකාරය මීළඟට සොයා බලමු.

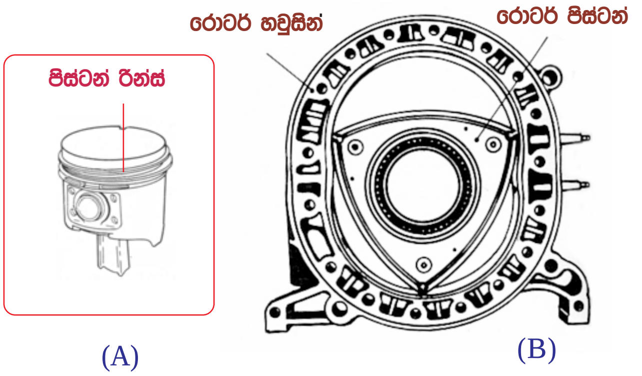


ට්වින් රොටර් ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් එකක නිර්මාණය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ රොටර් දෙකක් සහිත වන්කල් එන්ජිමක ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් එකකි. මෙහි රොටර් ජර්නල් දෙකට රොටර පිස්ටන්වල ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් ගියර වීල් දෙක **බෙයාරින් සහිතව** බස්සවා තිබේ. ඒ අනුව ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් ගියර සහ රොටර් ජර්නල් ස්ථිරව සම්බන්ධව නැත. මේ අනුව ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් වීල් එක කැරකෙන අතරම රින් ගියරය වටාද ගමන් කිරීමෙන් එයට ගිල්වා ඇති ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් එකද කැරකීම සිදුවෙයි.

ඉහත ආකාරයට නිර්මාණය කෙරෙන රොටරය සහ ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් වීල් එක අතර ගියර අනුපාතය 1:3 ක් වේ. එනම් රොටරය එක් වටයක් ගමන් කරන විට ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් වීල් එක වට තුනක් ගමන් කරයි. මෙලෙස කැරකෙන වට තුන තුල ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් වීල් එක එක් වටයක් රින් ගියරය තුල ගමන් කරයි. එනම් ඒ සමඟ ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් එකද එක් වටයක් ගමන් කරයි. එයට හේතුව ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් එකකද දැඟර කඳක මෙන් එහි ජර්නල් විකේන්ද්‍රිය ලෙස නිර්මාණය කර තිබීමයි. මේ අනුව රොටරි පිස්ටනයේ සහ ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් එකේද වේගය එක සමාන වෙයි. මෙය මදක් සංකීර්ණ ලෙස පෙනුනද රූප සටහන් හා මෙම විස්තරය ගැලපීමෙන් පහසුවෙන් එය වටහාගත හැකිවෙයි.

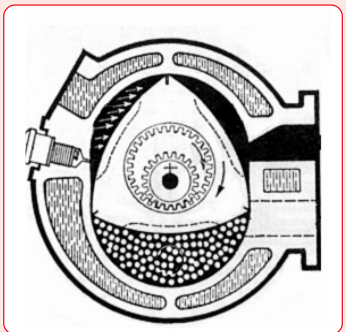
රොටරි පිස්ටනය සීල් කිරීම



සාමාන්‍ය එන්ජිමක පිස්ටනයක් මෙන් රොටරි පිස්ටනයක් සීල් කිරීම අපහසුවන අයුරු

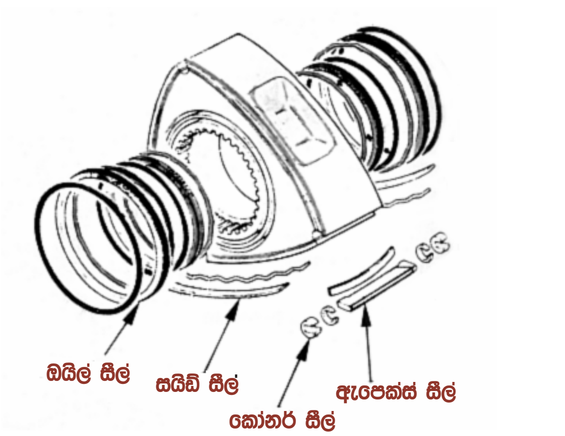
මෙහි A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ රෙසිප්‍රොකේටින් වර්ගයේ එන්ජිමක පිස්ටනය සිලින්ඩර බෝරයට මුද්‍රා කෙරෙන ආකාරයයි. ඒ සඳහා පිස්ටන් රින්ස් කට්ටලයක් යොදා ගැනෙන අතර එමගින් දහන කුටීරයේ පීඩනය ක්‍රෑන්ක් කේස් එකට කාන්දු වීමත් ක්‍රෑන්ක් කේස් එකේ ඇති තෙල් දහන කුටීරයට කාන්දුවීමත් යන කරුණු දෙකම ඉතා සාර්ථක අන්දමින් වැළැක්වේ. මන්ද සිලින්ඩර බෝරය මෙන්ම පිස්ටනය වෘත්තාකාර හැඩයෙන් යුක්ත වීමත්, එම පිස්ටනයේ ඇති වෘත්තාකාර හැඩයෙන් යුත් රින්ස් පිටතට විහිදීමට ගන්නා උත්සාහය තුලින් හොඳින් සිලින්ඩර බිත්තියට හේත්තු වීමත් නිසාය. එහෙත් මේ ආකාරයට අප අධ්‍යයනය කරමින් සිටින රොටරි එන්ජිමක රොටරය මුද්‍රා කිරීම අපහසු වන අයුරු B සටහනෙන් පෙන්වා තිබෙයි. මන්ද මෙහි රොටරි පිස්ටනයේ ස්ථාන 15 ක් පමණ දහන කුටීරයේ පීඩනය රැක ගැනුම සඳහා පමණක් මුද්‍රා කිරීමට සිදුවන බැවිනි. එම ස්ථාන මොනවාදැයි සොයා බලමු.

රොටරි පිස්ටනයකට ඔයිල් සීල් යෙදෙන අයුරු



රොටරය මැද සිට තෙල් පිටතට කාන්දු විය හැකි අයුරු

මෙම සටහන අයුරු රොටරි පිස්ටනය මධ්‍යයේ ඇති එපිසයික්ලික් ගියර කට්ටලයේ ස්නේහනය සඳහා සැපයෙන තෙල් රොටරයේ සයිඩ් දෙක හරහා චේම්බර වලට කාන්දු නොවිය යුතුය. එහෙත් එම මුද්‍රා කිරීම රොටරයේ සයිඩ් සීල් වලට පමණක් කළ නොහැකි දෙයකි. මන්ද ඒවා ගෑස්ටයිට් සීල් වන අතර ඔයිල් සීල් නොවන බැවිනි. පහත දක්වා ඇත්තේ ඒ සඳහා වෙනම ඔයිල් සීල් කට්ටලයක් යොදා ඇති අයුරුයි.



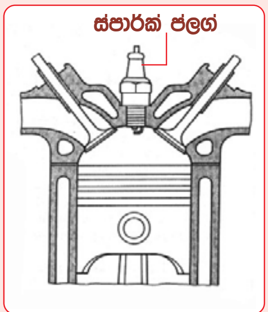
රොටරි පිස්ටනය දෙපසට ඔයිල් සීල් යොදා ඇති අයුරු

රොටරය මැද යොදා ඇති ඔයිල් සීල් සහ අනෙකුත් ගෑස් ටයිට් සීල් මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇත. මෙහි දක්වා ඇති ඇපෙක්ස් සීල්, කෝනර් සීල් සහ සයිඩ් සීල් සවිවන අයුරු මෙයට පෙර විස්තර කරන ලදි. මෙහි අමතරව යොදා ඇති ඔයිල් රින් රොටරය මැද රින් කානු වලට ගිල්වා ඇත. මෙම ඔයිල් සීල් සමඟ කාස්ට් අයන් සීල්ද වළලු ලෙසින් මෙහි සවිකර ඇති අතර ඒවා මගින් සිදුවන්නේ රෝටරය මධ්‍යයට ස්නේහනය මෙන්ම සිසිලනය සඳහා සපයන තෙල් රෝටරයේ සයිඩ් දෙකට කාන්දු වීම වැළැක්වීමයි. මෙම සීල් සියල්ලම එකම ලෙස රොටරය දෙපසටම යොදා තිබෙයි. මෙම ඔයිල් සීල් මගින් ඉතා සුළු තෙල් පටලයක් කාන්දු වන අතර එය සයිඩ් සීල් ස්නේහනය සඳහා ප්‍රයෝජනවත් වේ.

රොටරි එන්ජිමක යාන්ත්‍රික නිර්මාණය සහ ක්‍රියාකාරිත්වය තව දුරටත් අධ්‍යයනය කිරීමට මෙහි ඉග්නිෂන් පද්ධතිය හදාරා සිටිය යුතුවෙයි. ඩිස්ට්‍රිබියුටරයක් රහිත මෙම ඉග්නිෂන් පද්ධතිය මීළඟ කලාපයෙන් විස්තර කෙරෙනු ඇත.

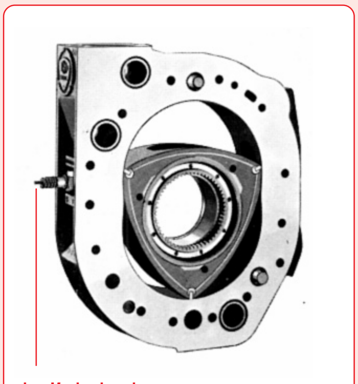
වන්කල් රොටරි එන්ජින්

රොටරි එන්ජිමක මූලික නිර්මාණය සහ ක්‍රියාකාරිත්වය මෙයට පෙර කලාප දෙකකින්ම අපි අධ්‍යයනය කල අතර එහි ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ලබාදීමේදී ඇතිවෙන දෝෂ කිහිපයක්ම ඇති අතර ඒවාට පිළියම් යෙදීමද අපහසුව තිබෙයි. මෙම තත්වය අවබෝධ කර ගැනුමට අපි මුලින්ම රෙසිප්‍රොකේටින් වර්ගයට අයත් සාමාන්‍ය එන්ජිමක ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ලබාදෙන ආකාරය නැවතත් වටහා ගනිමු.



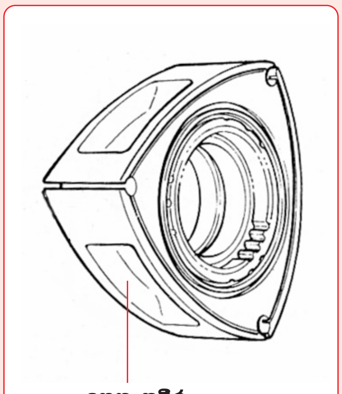
සාමාන්‍ය එන්ජිමක ස්පාර්ක් ප්ලග් සවිවන අයුරු

මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ රෙසිප්‍රොකේටින් එන්ජිමක දහන කුටීරය නිර්මාණය වී ඇති අයුරු සහ එයට ස්පාර්ක් ප්ලග් එක සවිව ඇති ආකාරයයි. පෙට්‍රල් එන්ජිමක් තුල පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය දැවීමට ලැබෙන කාලය ඉතාමත් අඩු අතර එම කාලය තුල සිලින්ඩරය තුල පුරවා ගත් සම්පූර්ණ ඉන්ධන ප්‍රමාණයම දැවීමට දහන කුටීර හැඩය අනුව ස්පාර්ක් ප්ලග් එක සවිවන ස්ථානය ඉතා වැදගත්වේ. මන්ද දහනය තුලින්ම සුලි (turbulance) ඇතිව සම්පූර්ණ දහනයක් කිරීම එහිදී සිදුවන බැවිනි. එහෙත් මෙම වාසිය රොටරි එන්ජිමක ලබාගත නොහැකි අතර ඒ කෙසේදැයි වටහා ගනිමු.



රොටරි එන්ජිමක තනි ස්පාර්ක් ප්ලග් එක සවිවන අයුරු

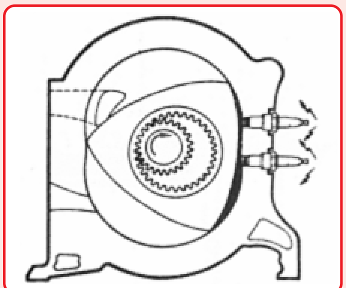
තනි රොටරය සහිත වන්කල් එන්ජිමක් සිලින්ඩර 6 ඉන්ලයින් එන්ජිමකට සමාන වුවත් එයට අවශ්‍ය වන්නේ එක් ස්පාර්ක් ප්ලග් එකක් පමනි. සාමාන්‍ය එන්ජිමක එහි සෑම සිලින්ඩරයකටම වෙන් වෙන්ව ස්පාර්ක් ප්ලග් සවි කල යුතු වුවත් මෙහි චේම්බර තුනේම බල පහර සඳහා පුළිඟුව දල්වන්නේ තනි ස්පාර්ක් ප්ලග් එකකිනි. මෙම සටහනේ රොටරි එන්ජින් හවුසිමකට එම තනි ස්පාර්ක් ප්ලග් එක සවිව ඇති අයුරු පෙන්වා තිබෙයි. මෙය සාමාන්‍ය සිලින්ඩර 6 එන්ජිමකට සම වුවත් මෙලෙස තනි ස්පාර්ක් ප්ලග් එකක් යෙදවෙන නිසා එයට ඉග්නිෂන් ඩිස්ට්‍රිබියුටරයක් අවශ්‍ය නොවීමද මෙහි ඇති තවත් එක් වාසියකි. රොටරයේ ඇති දහන කුටීර තුන පිළිවෙලින් මෙම ස්පාර්ක් ප්ලග් එක ළඟට පැමිනෙන විට ඉග්නිෂන් පද්ධතිය මගින් පුළිඟුව ඇති කෙරේ. එහෙත් ඉන්ලයින් එන්ජින් වලට වඩා පහසුවෙන් මෙයට ඉග්නිෂන් පුළිඟුව ලබා දිය හැකි වුවත් මෙහිදී ඇතිවෙන දුර්වලතා රැසක් ඇති අතර ඒවාට පිළියම් යෙදීමද අපහසුව තිබෙයි. එම තත්වය මීළඟට හඳුනා ගනිමු.



රොටරි පිස්ටනයක් තුල පිහිටා ඇති දහන කුටීර තුන

මෙහි දක්වා ඇත්තේ රොටරි එන්ජිමක රොටරය තුල දහන කුටීර නිර්මාණයව ඇති ආකාරයයි. අනෙකුත් එන්ජින් වල දහන කුටීරය නිසලව පවතින නමුත් මෙම රොටරි එන්ජිමේ පමණක් එය රොටරය සමඟ එන්ජින් වේගයෙන්ම කැරකෙමින් පවතියි. එහෙත් ස්පාර්ක් ප්ලග් එක එකතැනම පවතියි. මේ අනුව එන්ජින් අඩු වේගයේදී දහන කුටීරය මුල හරියේදී පුළිඟුව ලබාදීමට සැළැස්වුවහොත් එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට පුළිඟුව ඇතිවන්නේ එහි මැදහරියේදීය. මේ අතර එන්ජින් වේගයත් සමඟ ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කරන විට පුළිඟුව තව දුරටත් ඉදිරියෙන් ඇති වී එනම් දහන කුටීරය පසුපසට ගමන් කර ඇතැම් විට දහන කුටීරයෙන් පිට පැනීමටද ඉඩ ඇත. මේ අනුව රොටරි එන්ජිමක ඉග්නිෂන් ඇඩ්වාන්ස් කිරීමද සීමා කිරීමට සිදුව ඇත. සාමන්‍යයෙන් පූර්ණ දහනයක් සඳහා ස්පාර්ක් ප්ලග් පුළිඟුව ඇතිවිය යුතු නිශ්චිත ස්ථානයක් දහන කුටීරය තුල ඇති නමුත් ඉහත තත්වය යටතේ රොටරි එන්ජිමක එය නියමිත ස්ථානයේ පවත්වාගත නොහැකි වීම මෙහි ඇති විශාල අඩුපාඩුවකි.

■ රොටරි එන්ජින් සඳහා ස්පාර්ක් ප්ලග් දෙකක් යෙදීම



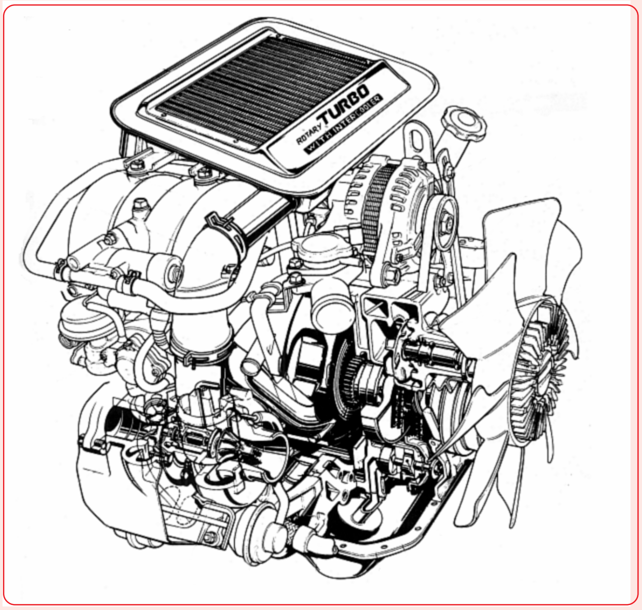
රොටරි එන්ජිමක ස්පාර්ක් ප්ලග් දෙකක් යොදා ඇති අයුරු

ඉහත ඡේදයෙන් දක්වන ලද අඩුපාඩුව වසා ගැනුම සඳහා නිෂ්පාදකයින් විසින් රොටරි එන්ජිම සඳහා මෙම සටහන අයුරු ස්පාර්ක් ප්ලග් දෙකක් යොදා ගන්නා ලදි. මෙහිදී එන්ජින් අඩු වේගයේදී එක් ස්පාර්ක් ප්ලග් එකක් පුළිඟුව නියමිත ස්ථානයේදී ඇති කරන අතර ඉහළ වේගයේදී එහි ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දහන කුටීරයෙන් ඉවත්ව ගියද එහිදී දෙවන ස්පාර්ක් ප්ලග් එක දහන කුටීර සීමාවේ පවතී.

එන්ජිමක දහන කුටීරයට ස්පාර්ක් ප්ලග් දෙකක් යොදා ලබාදෙන පුළිඟු දෙක දෙවරකට ලබාදීමෙන් දහන කුටීරය තුල සුළි වැඩි වශයෙන් ඇති කරගන්නා ක්‍රමයක් සාමාන්‍ය එන්ජින් තුලද ක්‍රියාත්මක වේ. මෙම රොටරි එන්ජිමටද ස්පාර්ක් ප්ලග් දෙකක් යොදා ගැනුම නිසා එම ක්‍රමය යොදා ගෙන ඇති අතර එහිදී මුලින් පුළිඟුව ලබාදෙන ස්පාර්ක් ප්ලග් එකක් leading ලෙසද දෙවන ස්පාර්ක් ප්ලග් එක trailing ලෙසද හැඳින්වෙයි. මෙවන් නවීකරණ රැසක් යොදා ගැනුනද රොටරි එන්ජිම එතරම් සාර්ථකත්වයක් පෙන්වූයේ නැත. මේ නිසා එය මෝටර් රථ වල එතරම් යොදා ගැනුනේද නැත. එහෙත් මැස්ඩා සමාගම මගින් මෙය වඩාත් සාර්ථක කර භාවිතයට ගත් අතර ඒ පිළිබඳවද යම් දැනුමක් ලබා ගනිමු.

මෙය රියසකි කලාප අතුරින් තොරාගත් ලිපි ඇසුරින් සකස් කරන ලද්දකි.

1961 වසරේදී පමණ මැස්ඩා ආයතනය රොටරි එන්ජින් නවීකරණය කර මෝටර් රථවල යොදා ගැනුමට පෙළඹුනි. 1999 වසර වන විට රොටරි එන්ජින් සවිකල මැස්ඩා රථවර්ග ගණනාවක්ම ලොව පුරා රටවල් රැසක භාවිතා වුනු අතර මෙම සියළු වර්ගවල රථවල එකතුව මිලියන 1.8 ක් පමණ විය. ඒ අතර cosmo sport වැනි රේසින් කාර්ද RX-7 වැනි ජනප්‍රිය මෝටර් රථ වර්ගද විය. පහත සටහනේ දක්වා ඇත්තේ එම RX-7 රථයේ යොදා ගත් ට්වින් රොටරි එන්ජිමයි.

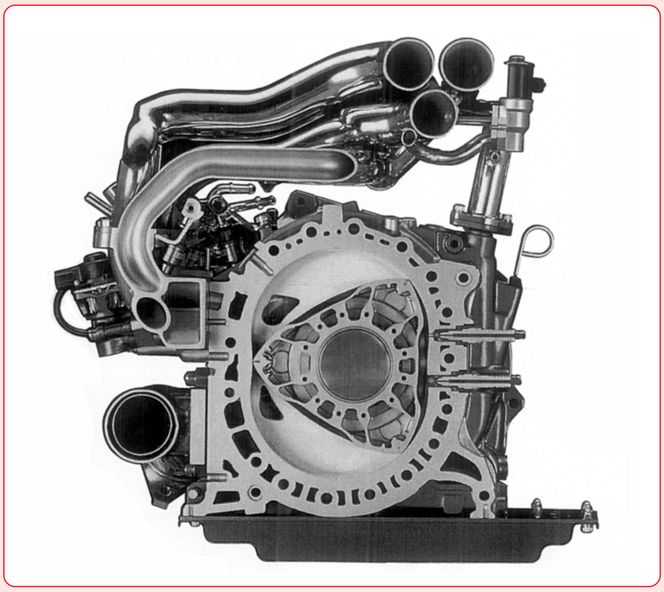


මැස්ඩා RX-7 රථයේ යොදා ගත් රොටරි එන්ජිම

මෙහි දක්වා ඇති මැස්ඩා RX - 7 එන්ජිම රොටරි දෙකකින් යුක්ත වූවකි. ෆිලික්ස් වන්කල් නමැති විද්වතා විසින් ජර්මනියේ NSU ආයතනය හා එක්ව රොටරි එන්ජිම නිර්මාණය කර මෝටර් රථවල යොදාගත් නමුත් එය තනි රොටරයක් සහිත වූවකි. එහෙත් මැස්ඩා සමාගම විසින් මුල් වරට 1967 වසරේදී රොටර දෙකක් සහිත රොටරි එන්ජිම නිර්මාණය කරන ලද අතර පසු කාලයේ රොටර 3 ක් සහිත එන්ජිමක්ද නිපදවන ලදි. තවද ඔවුන් විසින් රොටරි එන්ජිමට ටර්බෝචාජරයද එක් කල අතර ඉහත දක්වා ඇති එන්ජිමද රොටරි ටර්බෝ එන්ජිමකි.

රොටරි එන්ජිම යොදාගත් බස් රථයක්

අද රොටරි එන්ජිම තනිකරම මැස්ඩා සමාගම සතු වූවකි. මෙහි මූල ධර්මය ජර්මන් තාක්ෂණය හරහා ලබා ගැනුනද එහි තිබූ දෝෂ සියල්ල අද රොටරි එන්ජිමෙන් ඉවත් කර මැස්ඩා සමාගමේම වස්තුවක් බවට පත්ව තිබෙයි. මෙලෙස නවීකරණය කල ටර්බෝ රොටරි එන්ජින් පසු කාලයේදී බස් රථවල පවා සාර්ථකව යොදා ගැනුනි. ඉහත සටහනේ දක්වා ඇත්තේ එලෙස රොටරි එන්ජිම සහිතව නිපදවූ මුල්ම බස් රථයයි. එය 1974 වසරේ නිෂ්පාදනයකි. පසුකාලයේදී ඔවුන්ගේ පරීක්ෂණ සහ අත්දැකීම් මත රොටරි එන්ජිම නව මුහුණුවරකින් ඉදිරිපත් වූ අතර එය ඔවුන් හඳුන්වා ඇතිතේ RENESIS යනුවෙනි. පහත දක්වා ඇත්තේ එම නිර්මාණයයි.



මැස්ඩා සමාගම මගින් නිපදවන ලද RENESIS රොටරි එන්ජිම

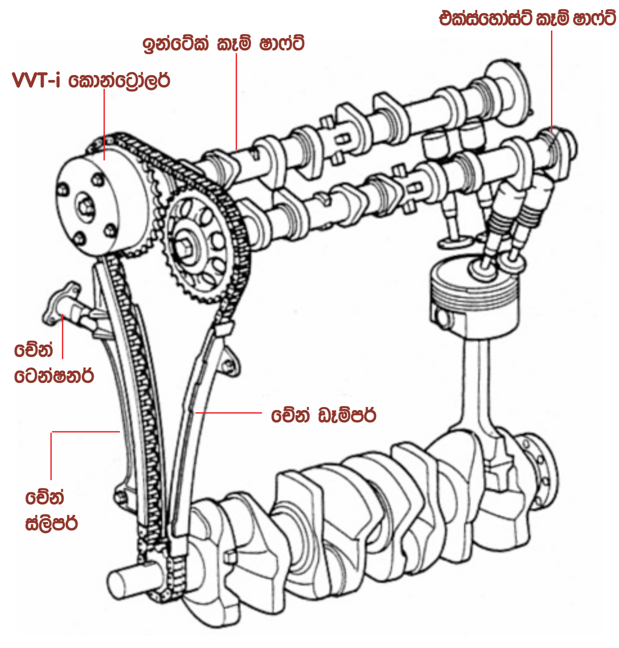
මෙහි දක්වා ඇත්තේ මැස්ඩා සමාගම මගින් නවීකරණය කරන ලද RENESIS එන්ජිමයි. මෙහි RE යනු රොටරි එන්ජින් යන අදහසයි. නැවත උත්පත්තිය යන අදහස ඇති GENESIS යන වචනය හා රොටරි එන්ජින් යන RE අක්ෂර දෙක එකතු කර RENESIS යනුවෙන් මෙය හඳුන්වා තිබෙයි. මෙය මගින් පෙර රොටරි එන්ජිමේ තිබූ දෝෂ සියල්ල සඳහා පිළියම් යොදා ඇත. එම නවීකරණ කිහිපයක් මෙහිදී අවබෝධ කර ගනිමු.

රෙසිප්‍රොකේටින් වර්ගයේ සිවු පහර එන්ජිමක උපරිම ජවය ලබා ගැනුමට එහි වැල්ව් ටයිමින් චක්‍රය දායක වී තිබෙයි. එහෙත් එම තත්වය රොටරි එන්ජිමකින් ලබා ගැනුමට අපහසු වූයේ මෙහි සිලින්ඩර චාර්ජ් වීම සහ පිටාර වායුව මුදා හැරීම සඳහා වූ පෝර්ට් දෙක රොටරි හවුසිමටම යොදා තිබුනු බැවිනි. එහෙත් මැස්ඩා සමාගමේ විශේෂ ඒකකයක් මගින් කරන ලද අත්හදා බැලීම් රැසකට පසුව ඉහත සටහන අයුරු මෙම පෝර්ට් හරස් හවුසිමට ගැනීමට හැකිව ඇත. එමගින් මෙම පෝර්ට් පෙරට වඩා 30% කින් පමණ විශාල කිරීමට හැකි වූ අතරම පෝර්ට් විවෘත වීමේදී සිදුවන ඕවර් ලැප් වීම මෙම නිර්මාණය යටතේ එන්ජිමට වඩාත් හිතකර අයුරු සිදුකළ හැකිවිය. තවද මෙහිදී එක් රොටර් චේම්බරයකට ඉන්ටේක් පෝර්ට් තුනක් බැගින් එක්කළ හැකි වීමෙන්ද, එහි ප්‍රමාණය වැඩි කිරීමෙන් සිලින්ඩර චාර්ජ් වීම වැඩිකළ හැකි වීමෙන්ද, එන්ජිමට හිතකර වූ පෝර්ට් ඕවර් ලැප් වීම යටතේ ටර්බියුලන්ස් එනම් වාත සුළි වැඩි කර ගැනුමෙන්ද මෙහිදී ඉතා පිරිසිදු පිටාර වායුවක් සමඟ එන්ජින් ජවය බෙහෙවින් වැඩි කරගෙන තිබෙයි.

ඉහත එන්ජිම සාර්ථක කරගැනුමට නවීකරණ ගණනාවක්ම එක්කර ඇත. නිදසුනක් ලෙස ඉහත සටහනේම මෙහි රොටරය තුල කර ඇති නවීකරණය දැක ගත හැක. මේ ආකාරයට කුහර සහිතව ඉතා තද එහෙත් සැහැල්ලු ලෝහයෙන් මෙය නිර්මාණය කිරීමෙන් පෙර එන්ජින් වල යොදා ගත් රෝටර වලට වඩා 14% කින් පමණ මෙය සැහැල්ළු කර ගත හැකි වීමෙන් එන්ජින් වේගයද වි.වට 10000 ක් පමණ දක්වා වැඩි කිරීමට හැකිව තිබෙයි.

වැල්වට්‍රොනික්ස්
Toyota VVT-i

නවීන මොට්‍රොනික් එන්ජින් වල බලය සහ ජවය වැඩි කර ගැනුමටත්, ඉන්ධන අරපිරිමැස්ම වැඩි දියුණු කිරීමටත්, පිටාර විෂ වායු අවම කිරීමටත් පරිගණක පාලනයෙන් යුත් විවිධ පද්ධති යොදා ගැනෙන අතර මෙහිදී එන්ජින් වේගයට අනුව වැල්ව් ටයිමින් පාලනය තුලින් ඉහත සඳහන් කරුණු සියල්ල වැඩි දියුණු කර ගැනීමට හැකිව තිබේ. නවීන රථවල මෙම නවීකරණය විවිධ ආකාරයෙන් යොදා ගැනෙන අතර මෙම ලිපියෙන් විස්තර කෙරෙන්නේ එලෙස සංකීර්ණ අයුරින් මෙම පද්ධතිය ටොයෝටා රථවල යොදා ඇති ආකාරයයි.

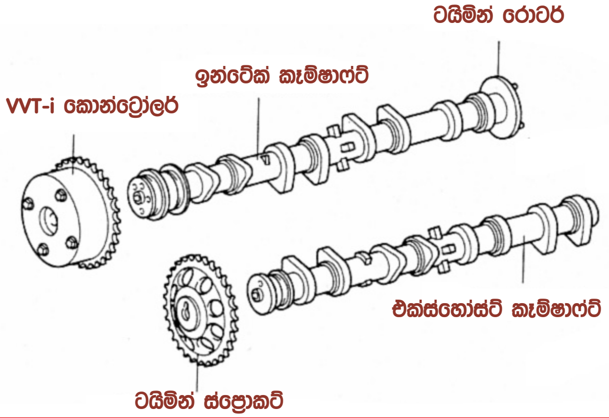


ටොයෝටා VVT-i මූලික සැලසුම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ 4 වැල්ව් තාක්‍ෂණයෙන් යුත් ටොයෝටා එන්ජිමකට සැලසුම් කල වේරියබල් වැල්ව් ටයිමින් (VVT) පද්ධතියකි. අනෙකුත් බොහෝ රථවල මෙන්ම කැම් ශාෆ්ට් එක කොන්ට්‍රෝල් කිරීමෙන් වැල්ව් ටයිමින් වෙනස් කිරීම මෙහිදීද සිදුවේ. තවද මෙය පරිගණක පාලනයෙන් යුත් නිසා intelligent යන නමද අගට එක්කර තිබේ. ඒ අනුව මෙය හඳුන්වන කෙටි යෙදුම VVT-i යනුවෙන් ගෙන ඇත.

වේරියබල් ටයිමින් පාලනය සිදු වන්නේ ඉන්ටේක් කැම් ශාෆ්ට් එකේ පමණක් බැවින් මෙහි VVT කොන්ට්‍රෝල් පුලිය ඉන්ටේක් කැම් ශාෆ්ට් එකට සවිකර ඇති අතර වැල්ව් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කිරීම සඳහා එය මගින් ඉහළ වේගයේදී කැමිය මදක් උත්ක්‍රමණය කරනු ලැබේ. මෙහිදී මෙම ඇඩ්වාන්ස් පරාසය 40^0 ක් වු විශාල කෝණයක් ලෙස ගෙන ඇත. එම පරාසය තුල එන්ජිමේ පවතින උෂ්ණත්වය, එන්ජින් ලෝඩ් එක, එන්ජින් වේගය, රථයේ වේගය වැනි කරුණු රැසක් අධ්‍යයනයට ගනිමින් පාලන ඒකකය මෙම සීරුමාරුව ඉතා නිවරැදිව පවත්වා ගනියි.

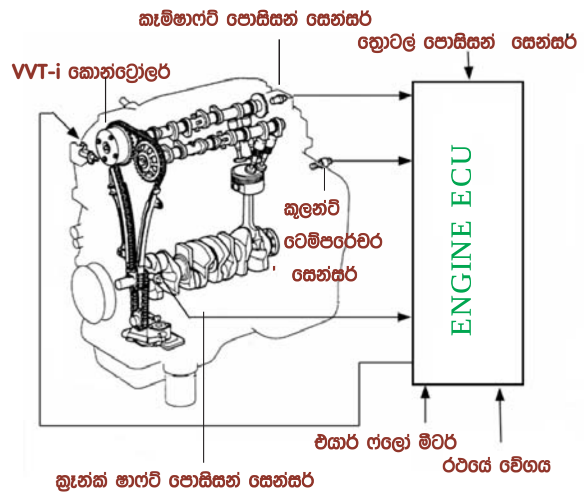
■ VVT-i කැම්ශාෆ්ට් නිර්මාණය



ටොයෝටා VVT-i කැම් ශාෆ්ට් සැලසුම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ VVT-i සහිත එන්ජිමක කැම් ශාෆ්ට් නිර්මාණය කර ඇති අයුරුයි. මෙහිදී වෙනස් කරනු ලබන්නේ ඉන්ටේක් කැම් ශාෆ්ට් එක පමණක් බැවින් නවීකරණයට ලක් කර ඇත්තේද එය පමණි. එක්ස්හෝස්ට් කැම් ශාෆ්ට් එක සාමාන්‍ය අයුරින් සෘජුවම ස්ප්‍රොකට් වීලයෙන් කරකවනු ලබයි. එහෙත් ඉන්ටේක් කැම් ශාෆ්ට් එක එම චේන් එකෙන්ම කරකවනු ලැබුවත් එයට කැම්ශාෆ්ට් එක සවිව ඇත්තේ VVT-i කොන්ට්‍රෝලරය හරහාය. එසේ කර ඇත්තේ එම කොන්ට්‍රෝලරය හරහා කැම් ශාෆ්ට් කෝණය වෙනස් කිරීමට හැකියාව ලබා ගැනුමටය. එන්ජිමේම තෙල් පීඩනයෙන් මෙය ක්‍රියාකරවන අතර ඒ සඳහා පාලන තෙල් පීඩනය මෙය වෙත ගෙන ඒමටත් රිටන් තෙල් ආපසු ගෙන යාමටත් අවශ්‍ය තෙල් නාලිකා ඉන්ටේක් කැම් ශාෆ්ට් එක තුලම නිර්මාණය කර තිබෙයි.

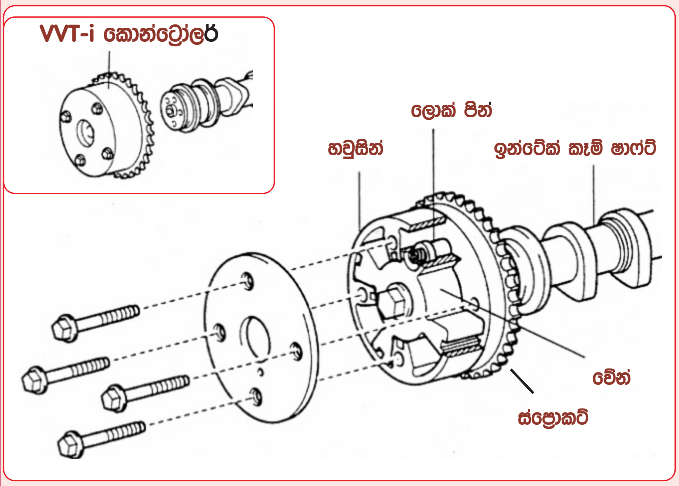
පාලන ඒකකය මගින් මෙම වැල්ව් ටයිමින් පාලනය පවත්වා ගෙන යාමට ඉන්ටේක් කැම් ශාෆ්ට් එකේ කෝණය නිතරම දැනගත යුතුවෙයි. ඒ සඳහා මෙම කැම් ශාෆ්ට් එක පසුපසින් ටයිමර් රෝටරයක් සවිකර ඇති අතර එයට සම්බන්ධ සෙන්සරයක් මගින් කැම් ඇන්ගල් පොසිසන් කෝණය මිනීම සිදුවෙයි. මෙයට අයත් සෙන්සර සියල්ල පහත සටහනෙන් දක්වා ඇත.



ටොයෝටා VVT-i පද්ධතියකට අයත්වන උපාංග කට්ටලය

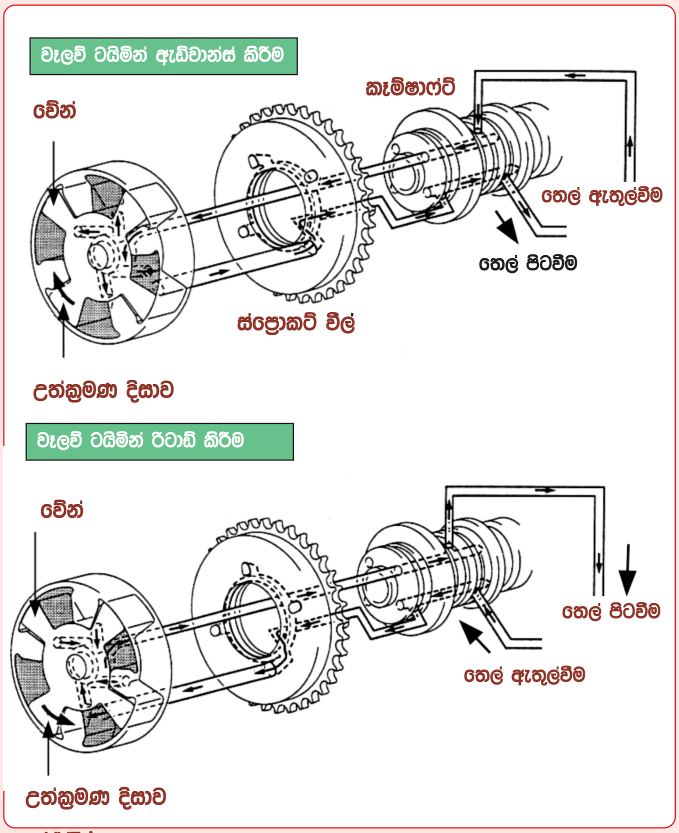
VVT-I පද්ධතියක මූලික සැලසුම පෙර සටහනෙන් දක්වා ඇත. එන්ජින් පාලන ඒකකය මගින්ම මෙම වැල්ව් ටයිමින් පාලනය පවත්වා ගැනෙන අතර ඒ සඳහා ඉන්ජෙක්ෂන් පාලන පද්ධතියට සම්බන්ධ සෙන්සර කිහිපයක්ම මෙයටද යොදා ගෙන තිබෙයි. මෙහිදී මුලින්ම පාලන ඒකකය එන්ජිමේ පවතින වැල්ව් ටයිමින් කෝණය මැන ගනියි. මේ සඳහා ක්‍රෑන්ක් ෂාෆ්ට් පොසිසන් සෙන්සරය මගින් ලැබෙන සංඥාව රෙෆරන්ස් සළකුණක් ලෙස ගෙන කැම් ෂාෆ්ට් පොසිසන් සෙන්සරයෙන් ලැබෙන සංඥාවෙන් එන්ජිමේ පවතින කැම් ඇන්ගල් එක එනම් කැම් කෝණය අවබෝධ කර ගනියි. මීළඟට එයාර් ෆ්ලෝ මීටරය මගින් එන්ජින් ලෝඩ් එකත්, රථයේ වේගය සහ ත්‍රොටල් පොසිසන් සෙන්සරය ඇසුරින් රථයේ ලෝඩ් එකත්, කූලන්ට් ටෙම්පරේචරය මගින් එන්ජින් උෂ්ණත්වයත් ලබා ගන්නා පාලන ඒකකය එම තත්වයන් යටතේ තිබිය යුතු හොඳම වැල්ව් ටයිමින් කෝණය තීරණය කරනු ලබයි. මෙහිදී එන්ජිමේ පවතින වැල්ව් ටයිමින් කෝණය මෙම තත්වයන් යටතේ තිබිය යුතු කෝණයට වඩා වෙනස්ව ඇත්නම් පාලන ඒකකය මගින් කරනු ලබන්නේ එම නියමිත කෝණය ලැබෙන තෙක් VVT කොන්ට්‍රෝල් පුලිය උත්ක්‍රමණය හෝ අවක්‍රමණය කර වැල්ව් ටයිමින් නියමිත අගයට ගෙන ඒමයි.

■ VVT-i කොන්ට්‍රෝලර්



VVT-i කොන්ට්‍රෝලරය සහ එහි නිර්මාණය

VVT-i කොන්ට්‍රෝල් යුනිට් එකක් සහ එය කොටස් කර ඉහත සටහනෙන් දක්වා ඇත. මෙහි ඇතුලත ඇති පෙති 4 කින් යුත් වේන් එක කැම් ෂාෆ්ට් එකට තනි ඒකකයක් ලෙසින් සවිව ඇත. මේ අතර හවුසිමට සම්බන්ධ සෙපරේටර මෙම වේන් අතරට බැස ඇති අතර දක්වා ඇති පියන එම බෝල්ට් මගින් සවිකල පසු එකිනෙකට සම්බන්ධ නොවූ චේම්බර 8 ක් මෙමගින් සැකසේ. එම එක්පැත්තකට ඇති චේම්බර වලට තෙල් පීඩනය ලබා දුන් විට කැම් ෂාෆ්ට් එක එක් අතකට උත්ක්‍රමණය වෙමින් කැම් ඇන්ගල් එක ඇඩ්වාන්ස් කරයි. එසේම මෙහි අනෙක් චේම්බර හතරට තෙල් සැපයූ විට කැම් ෂාෆ්ට් එක විරුද්ධ අතට උත්ක්‍රමණය වී වැල්ව් ටයිමින් රිටාර්ඩ් කරයි. පාලන ඒකකය මගින් මෙම තෙල් පීඩනය සීරුමාරු කිරීමෙන් තමන් තෝරාගත් වැල්ව් ටයිමින් කෝණය එන්ජිමට ලබා දෙයි. එන්ජිම පනගැන්වූ විගස තෙල් පීඩනය ලැබෙන තෙක් මෙම කොන්ට්‍රෝලරයේ වේන් හිස්ව ඇති නිසා කෙටීමකට ලක්විය හැකි අතර එය වැළැක්වීමට කොන්ට්‍රෝලරය සිර කිරීමට ලොක් පින් එකක් යොදා නියමිත තෙල් පීඩනය ලැබෙන තෙක් මෙය තනි ඒකලසක් ලෙස සිර කර තබා ගැනේ.



VVT-i කොන්ට්‍රෝලරය මගින් වැල්ව් ටයිමින් වෙනස් කිරීම

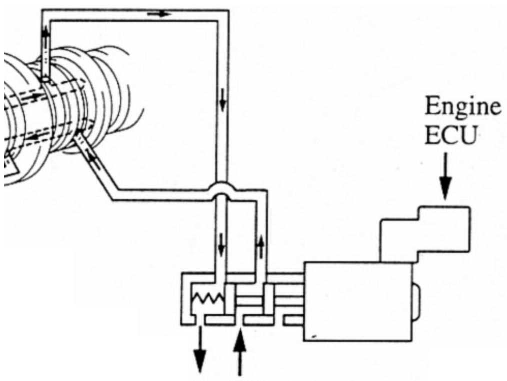
මෙහි A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ VVT-i ක්‍රමය යටතේ කැම්ෂාෆ්ට් වැල්ව් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කරන ආකාරයයි. මෙහිදී පාලන ඒකකය මගින් ඔයිල් කොන්ට්‍රෝල් වැල්වය හරහා VVT-i කොන්ට්‍රෝල් යුනිට් එකේ චේම්බර හතරකට තෙල් පීඩනය සපයා ඇති අතර එම චේම්බර පීඩනය යටතේ කැම්ෂාෆ්ට් එකට සම්බන්ධ වේන් ප්ලේට් එක සටහනේ දක්වා ඇති දිසාවට යම් පමණක් උත්ක්‍රමණය වෙයි. එනම් වැල්ව් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් වෙයි.

ඉහත B සටහනේ දක්වා ඇත්තේ වැල්ව් ටයිමින් රිටාඩ් කරන ආකාරයයි. මෙහිදී තෙල් ගමන් කරන අත මාරුකර ඇති අතර එහිදී වේන් ප්ලේට් එක කැම් ෂාෆ්ට් එකත් සමඟ පෙර උත්ක්‍රමණය වූ දිසාවට විරුද්ධ දිසාවට උත්ක්‍රමණය වීමෙන් වැල්ව් ටයිමින් රිටාඩ් වේ. මෙහිදී රිටාඩ් කරන හෝ ඇඩ්වාන්ස් කරන කෝණය තීරණය වන්නේ එන්ජින් පාලන ඒකකයෙනි. එය සිදුවන ආකාරය පහත විස්තර කර ඇත.

පාලන ඒකකයට සම්බන්ධ ක්‍රෑන්ක් ඇන්ගල් සෙන්සරය සහ කැම් ඇන්ගල් සෙන්සරය මගින් සපයන සංඥා දෙක ඇසුරින් එන්ජිමේ පවතින වැල්ව් ටයිමින් කෝණය නිතරම ගණනය කිරීම සිදුවෙයි. මේ අතර පාලන ඒකකයටම සම්බන්ධ එන්ජින් උෂ්ණත්ව, එන්ජින් ලෝඩ් සහ රථයේ ලෝඩ් එක වැනි සංඥා ඇතුළු එන්ජින් වේග සංඥාව ඇසුරින් මෙහිදී එන්ජිමේ තිබිය යුතු වැල්ව් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය ගණනය කරනු ලැබේ. එය එන්ජිමට ලබාදිය යුතු වැල්ව් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස්

20 වන පිටුවට

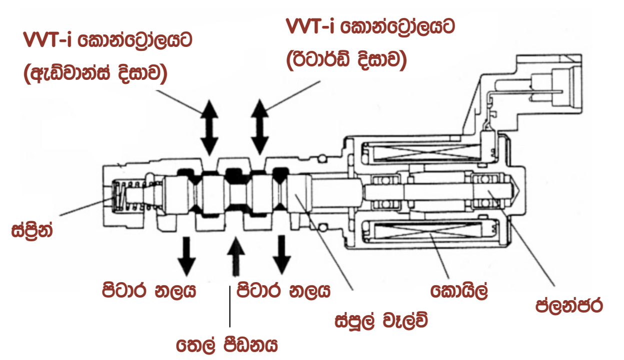
කෝණයයි. දැන් එන්ජිමට දත්ත දෙකක් ලැබී ඇත. එනම් එන්ජිමේ පවතින වැල්ව් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සහ එන්ජිමට ලබාදිය යුතු වැල්ව් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කෝණයයි. මේ දෙකම එකම අගයක් ගනී නම් පාලන ඒකකය නිහඬ වෙයි. පවතින ඇඩ්වාන්ස් කෝණය තිබිය යුතු ඇඩ්වාන්ස් කෝණයට වඩා වෙනස්ව ඇත්නම් ඉහතින් විස්තර කල අයුරු වැල්ව් ටයිමින් වැඩි කිරීමෙන් හෝ අඩු කිරීමෙන් නියමිත අගයට ගෙන එනු ලබයි.



ඔයිල් කොන්ට්‍රෝල් වැල්වය මගින් ටයිමින් පාලනය කිරීම

එන්ජින් පාලන ඒකකය මගින් ටයිමින් පාලනය සැකසීම සඳහා නිකුත් කරන්නේ කොන්ට්‍රෝල් විදුලි ධාරාවක් වන අතර එමගින් VVT-i කොන්ට්‍රෝල් යුනිට් එකට සපයන තෙල් පීඩනය හසුරවනු ලබන්නේ මෙහි දක්වා ඇති ආකාරයට ඔයිල් කොන්ට්‍රෝල් වැල්වය හරහාය. එහි නිර්මාණය පහත සටහනෙන් දක්වා ඇත.

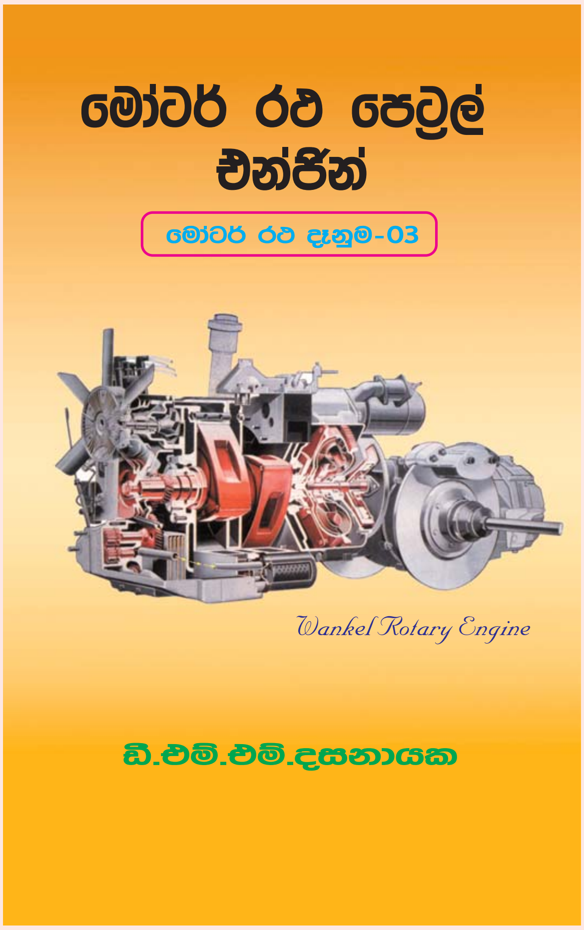
■ කැම් ෂාෆ්ට් ටයිමින් ඔයිල් කොන්ට්‍රෝල් වැල්ව්



VVT-i ටයිමින් ඔයිල් කොන්ට්‍රෝල් වැල්වයේ නිර්මාණය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ කැම් ෂාෆ්ට් ඔයිල් කොන්ට්‍රෝල් වැල්වයේ නිර්මාණයයි. පාලන ඒකකය මගින් සොලනොයිඩයට සපයන ධාරාවේ දිසාව මාරු කිරීමෙන් මෙම ස්පූල් වැල්වය දෙපසටම ගමන් කරවිය හැකිය. එමෙන්ම එම ධාරාවේ ප්‍රබලතාවය වැඩි කිරීමෙන් එය ගමන් කරන දුරද අඩු හෝ වැඩි කළ හැකිය. ඒ අනුව පාලන ඒකකයට එන්ජිමට ලබාදිය යුතු වැල්ව් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කෝණය අනුව ඇඩ්වාන්ස් දිසාවට හෝ රිටාර්ඩ් දිසාවට සපයන තෙල් ධාරාව වැඩි කර නියමිත ඇඩ්වාන්ස් කෝණය සැපයීම සිදුවෙයි.

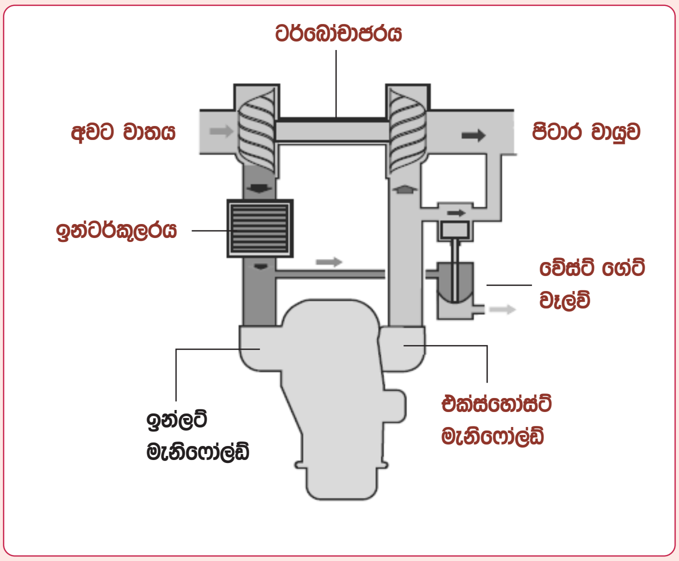
❋❋❋❋



මෙම **මෝටර් රථ පෙට්‍රල් එන්ජින්** යන ග්‍රන්ථ යද දමුතු තාක්ෂණික ප්‍රකාශනයකි. මෙහි නවීන පෙට්‍රල් එන්ජින් නිර්මාණ මෙන්ම ඒවායේ සේවාවන්ද ගුදිරිපත් කර ඇති අතර සාමාන්‍ය සිව්පහර දෙපහර එන්ජින් සිට වන්කල් රොටරි එන්ජින් දක්වා එහි විස්තර කර තිබේ. මෙම රියසකි කලාප තුලින් දක්වා ඇති උසස් තාක්ෂනි කරුණු තවදුරටත් මෙම ග්‍රන්ථයෙන් අධ්‍යයනය කල හැකිය.

එජස්ටබල් ටර්බෝචාජර්

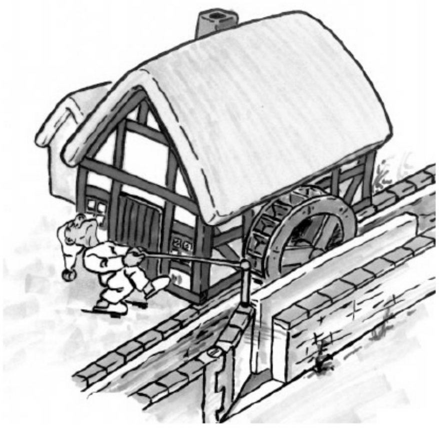
ටර්බෝ චාජරයකින් සිදු වන්නේ සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිකිරීම තුලින් වැඩි ජවයක් ලබා ගැනුම බවට අද හැමෝම දරණ මතය වැරැදි මතයක් බවට රියසකි සඟරාව මගින් පහදා දෙනු ලැබුවේ එහි මුල් කලාප වලිනි. මීළඟට මෙලෙස ටර්බෝවෙන් කෙරෙන්නේ සිලින්ඩර උපරීම මට්ටමෙන් පිරවීම නම් එයාර් ක්ලීනර් කට රථය ඉදිරියට හරවන්නේ නැතිව එය පැත්තකට හරවා තැබීමෙනුත් එහි කට හීනි කර තිබීමෙනුත් සිලින්ඩර පිරවීම සීමා කර ඇත්තේ මන්දැයි යනුවෙන් රියසකි පාඨක බොහොමයක් යොමු කල ගැටළු තුලින්ද ඉහත දක්වන ලද මතය වැරැදි වුවක් බව ඔබට පහසුවෙන් වටහා ගත හැකි වනු ඇත. මෙහි සත්‍යයනම් එකම ආකාරයටම ක්‍රියාකරනු ලැබුවත් ඩීසල් එන්ජිමක ටර්බෝවකින් සිදුවන සේවයට වඩා වෙනස් වුවක් පෙට්‍රල් එන්ජිමක ටර්බෝවෙන් සිදුවේ. එනම් පෙට්‍රල් එන්ජිමක ටර්බෝවකින් සිදු වන්නේ සෑම එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයක් යටතේම සිලින්ඩර පිරවීම අඩු හෝ වැඩි වීමට ඉඩ නොදී එකම අගයකින් පවත්වා ගැනුමයි. එය විදුලි පද්ධතියක වෝල්ටීයතාවය ස්ටැබිලයිස් කර තබා ගැනීමට බෙහෙවින් සමාන වූ ක්‍රියාකාරිත්වයකි.



සාමාන්‍ය එක්ස්හෝස්ට් ගෑස් ටර්බෝචාජරයක නිර්මාණය

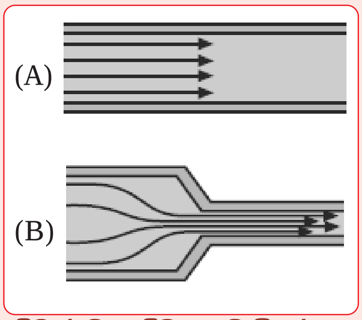
මෙහි නැවතත් දක්වා ඇත්තේ අපි රියසකි මුල් කලාප වලින් අවබෝධ කරගත් අයුරු සාමාන්‍ය එක්ස්හෝස්ට් ගෑස් ටර්බෝ චාජරයකින් සිලින්ඩර පිරවීම නියතව තබා ගන්නා ආකාරයයි. සයිලන්සරයට පිටවෙන පිටාර වායු ප්‍රමාණය අනුව ටර්බෝ වේගය අඩු වැඩි වුවද මෙහි දක්වා ඇති වේස්ට් ගේට් එක මගින් ටර්බෝවට යොමුවන පිටාර වායු ප්‍රමාණය සීරුමාරු කිරීම තුලින් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය නියතව තබා ගැනුනි. ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය නියතවන විට සිලින්ඩර පිරවීමේ ගුණයද නියතව පවතී. ඒ අනුව ඉහත සටහනෙන් දක්වා ඇති අයුරු ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය වැඩිවන විට එම පීඩනයෙන්ම වේස්ට් ගේට් වැල්වය වඩාත් විවෘතකර පිටාර වායුව ටර්බෝවට පිටතින් යැවීමෙන් සිලින්ඩර පිරවීම වැඩිවීම වැළැක්වේ. එමෙන්ම ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය අඩුවන විට සම්පූර්ණ පිටාර වායුවම ටර්බෝවට යොමු කර එම පීඩනය වැඩි කර ගැනුමද මෙහිදී සිදුවේ.

ඉහත ආකාරයට දශක ගණනාවක්ම එක්ස්හෝස්ට් ගෑස් ටර්බෝචාජර ක්‍රමය වේස්ට් ගේට් වැල්වයෙන් පාලනය වුවත් මෙහි එක් අඩු පාඩුවක් විය. එනම් අඩු එන්ජින් වේගයේදී පිටාර වායු පීඩනය අඩුවීම තුලින් වේස්ට් ගේට් වැල්වය සම්පූර්ණයෙන්ම වසා තිබුනත් සිලින්ඩර පිරවීම නියමිත අගයට පත් කර ගැනුමට නොහැකි වීමයි. නවීනතම රථවල එජස්ටබල් ටර්බෝචාජර යොදා ගැනුනේ මෙම අඩුපාඩුව වසා දැමීමටය. අඩු පිටාර වායු ප්‍රමාණයකින් ටර්බෝව වැඩි වේගයෙන් ක්‍රියාකරවීමට එජස්ටබල් ටර්බෝචාජරයක් ක්‍රියාකරන ආකාරය පෙන්වා දීමට එක් මෝටර් රථ සමාගමක් මගින් දක්වන ලද ආදර්ශ නිදර්ශනයක් පහත දක්වා තිබේ.



එජස්ටබල් ටර්බෝචාජරයක් සඳහා සරල නිදසුනක්

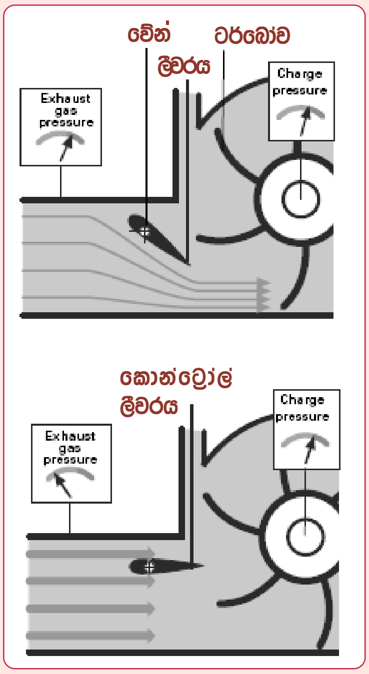
මෙහි දක්වා ඇත්තේ ජල ටර්බයිනයකින් ඇඹරුම් යන්ත්‍රයක් ක්‍රියාකරවන ආකාරය වන අතර අඩුවන ජල ධාරාව යටතේ ඇඹරුම් යන්ත්‍රය එකම වේගයෙන් ක්‍රියාකරවීමට කර ඇති සරල උපක්‍රමයක් මෙහි දැක්වේ. එනම් එහිදී ක්‍රියාකරු විසින් කරනු ලබන්නේ ජල ධාරාවට සවිකර ඇති උළු දොරටුවක් වැසීමෙන් ටර්බයිනයට යොමුවන ජල ධාරාවේ ප්‍රවේගය වැඩි කිරීමයි. එජස්ටබල් ටර්බෝචාජරයක ක්‍රියාකාරිත්වයද මෙයම වන අතර එය අවබෝධ කර ගැනුමට මීළඟට උත්සාහ ගනිමු.



පිටාර වායු පීඩනය වැඩිකරගත හැකි උපක්‍රමයක්

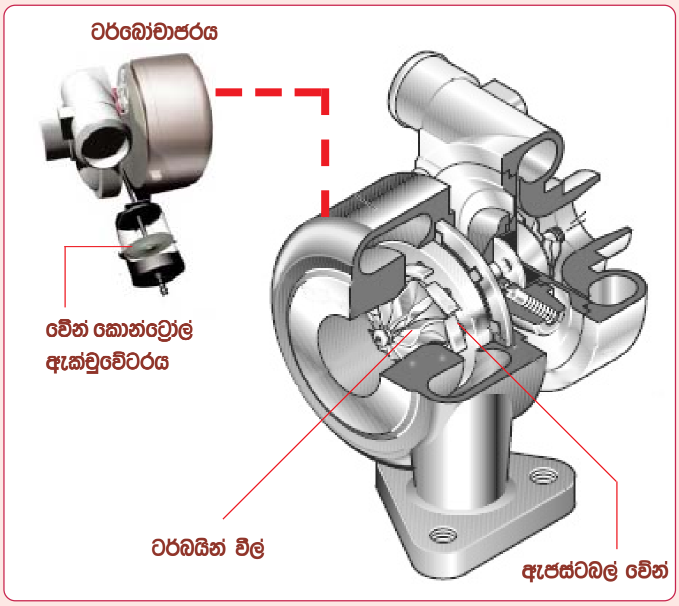
මෙම A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ මැනිෆෝල්ඩ් බටය හරහා එන්ජින් අඩු වේගයේදී ගලායන පිටාර වායු ධාරාවකි. එහි ප්‍රවේගය ඉතා අඩු බැවින් ටර්බෝචාජරයක් උපරීම අගයෙන් කැරකවීම කළ නොහැකි වේ. මෙම B සටහනේ දක්වා ඇත්තේ ඒ

සඳහා යොදන ලද උපක්‍රමයකි. එහිදී නලය කුඩා කර ඇති අතර එමගින් පිටාර වායු ධාරාවේ ප්‍රබලතාවය වැඩිව ඇත. මෙමගින් අඩු එන්ජින් වේගයේදී වුවද උපරීම වේගයෙන් ටර්බෝව ක්‍රියාකරවීම කළ හැකිවේ.



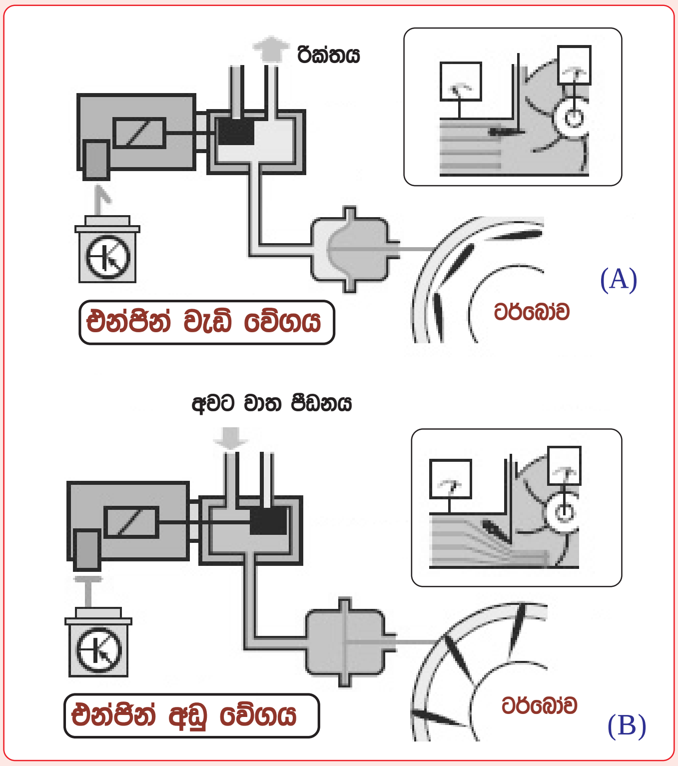
වේන් පාලනය සිදුවන අයුරු

එජස්ටබල් වර්ගයේ ටර්බෝචාජරයක ඇතුලත ක්‍රියාකාරිත්වය මෙම චිම් පස ආදර්ශ සටහනෙන් ඉතා පැහැදිළිව හඳුනාගත හැකිය. මෙම A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ එන්ජිමේ අඩු වේග අවස්ථාවක් වන අතර එහිදී පිටාර වායු පීඩනය අඩුවුවද වේන් එක මගින් මාර්ගය අවහිර කිරීම තුලින් පිටාර වායු ප්‍රවේගය වැඩිකර ටර්බෝ වේගය අඩුවීම වළක්වා තිබේ. B සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ වැඩිවේග අවස්ථාවක් වන අතර එහිදී පිටාර වායු පීඩනය වැඩි වී තිබේ. එහිදී වේන් එක විවෘත කර පිටාර වායුපීඩනය සීමා කිරීමෙන් ටර්බෝ වේගය වැඩිවීම වළක්වා තිබේ. මේ ආකාරය පිටාර වායු පීඩනය වෙනස් වුවත් ටර්බෝ වේගය නියතව තබා ගැනුම තුලින් සෑම තත්වයක් යටතේම ටර්බෝ පීඩනය නියතව තබාගැනුමට හැකිව තිබේ.



ටර්බෝව තුල වේන් තැන්පත්ව ඇති අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ඇජස්ටබල් වේන් සහිත ටර්බෝවක ඇතුලත නිර්මාණයයි. වේන් කොන්ට්‍රෝල් ඇක්චුවේටරය හරහා එන්ජින් පාලන ඒකකය මගින් වේන් හැඩතල ක්‍රියාකරවීම තුලින් එක්ස්හෝස්ට් ගෑස් පීඩනය සීරුමාරු කිරීමත් එමගින් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය සෑම වේගයකදීම නියතව තබා ගැනුමත් සිදුවේ.



වේන් හැඩය වෙනස් කරන ආකාරය

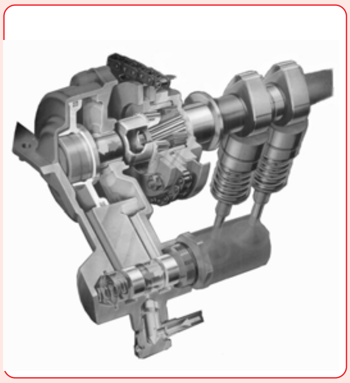
එජස්ටබල් ටර්බෝචාජරයක වේන් ක්‍රියාකාරිත්වය මෙහි දක්වා ඇත. මෙම A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ රථයේ ඉහළ වේගයක් වන අතර එන්ජිමේ එම ඉහළ වේගය, ලෝඩ් එක සහ ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය සැලකීමට ගැනීමෙන් පසු වැඩිවිය හැකි ටර්බෝ පීඩනය අඩු කිරීමට පාලන ඒකකය මගින් කොන්ට්‍රෝල් වැල්වයේ ප්ලන්ජරය පසුපසට ගෙන වැඩි රික්තයක් කොන්ට්‍රෝල් ඇක්චුවේටරයට ලබාදී තිබේ. එවිට ටර්බෝවේ වේන් තල සීරුමාරු කර පිටාර වායුවට ඇති කල බාධාව අඩු කිරීමෙන් පිටාර වායු පීඩනය අඩු කර ඇත.

ඉහත B සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ එන්ජින් අඩු වේගයේදී අඩුවන පිටාර වායු පීඩනය යටතේ ටර්බෝ පීඩනය ඉහළ නන්වා ඇති ආකාරයයි. මෙහිදී වේන් තල හැඩකර පිටාර වායු පීඩනය වැඩි කිරීම තුලින් ටර්බෝ වේගය වැඩි කර ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය ඉහළ නන්වා තිබේ. ඒ සඳහා පාලන ඒකකය මගින් කොන්ට්‍රෝල් වැල්ව් ප්ලන්ජරය ඉදිරියට ගමන් කරවා රික්ත මාර්ගය වැසීමත් අවට වාත පීඩනය පමණක් ඇක්චුවේටරයට ලබාදීමත් සිදුකර ඇත. මේ ආකාරයට එන්ජින් අඩු වේගයේදී මෙන්ම වැඩි වේගයේදීද ටර්බෝ පීඩනය නියතව තබා ගැනුම එජස්ටබල් ටර්බෝ ක්‍රමයෙන් සිදුවේ.

ඉහත ආකාරයට එජස්ටබල් ටර්බෝචාජර යොදා ගැනුමේදී ලැබුනු එක් අතිරේක වාසියක්නම් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය නියතව තබා ගැනුමට යොදා ගත් වේස්ට් ගේට් වැල්වය සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත්කල හැකි වීමයි. තවද මෙහිදී ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් පීඩනය එන්ජින් පාලන ඒකකය මගින්ම පාලනය වන නිසා එය ඉතා නිරවද්‍ය වෙයි. පසු පිට කවරයේ දක්වා ඇති වර්ණ පින්තූර මගින් මෙම ක්‍රියාකාරිත්වය වඩාත් හොඳින් පැහැදිළි කරගත හැකි වනු ඇත.

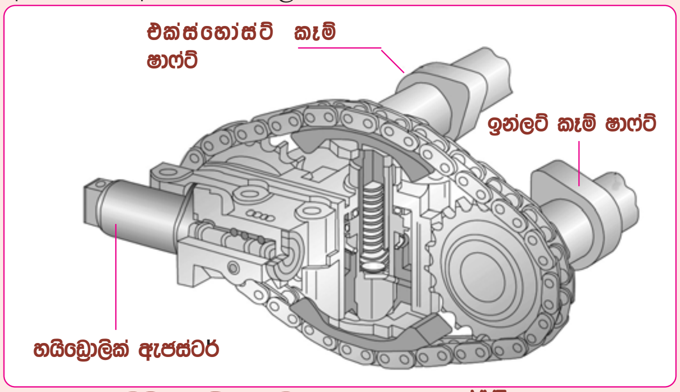
VVT පාලන ක්‍රම

එන්ජිමක ඉන්ලට් වැල්ව් විවෘතවන කෝණය එන්ජින් වේගයට සාපේක්ෂ ලෙසින් ඇඩ්වාන්ස් කිරීමෙන් එන්ජිමෙන් ලබා ගන්නා ව්‍යර්ථය (Torque) මෙන්ම පිටාර විෂ වායුන්ද විශාල වශයෙන් අවම කරවයි. නවීන රථ බොහොමයක මෙය යොදා ගැනෙන අතර, වේරියබල් වැල්ව් ටයිමින් (VVT) වේරියබල් කැම් ෂාෆ්ට් කොන්ට්‍රෝල්, හොණ්ඩා වි-ටෙක්, VVT-i යනුවෙන් ඒවා එක් එක් ආකාරයට නිර්මාණය කර තිබෙයි.



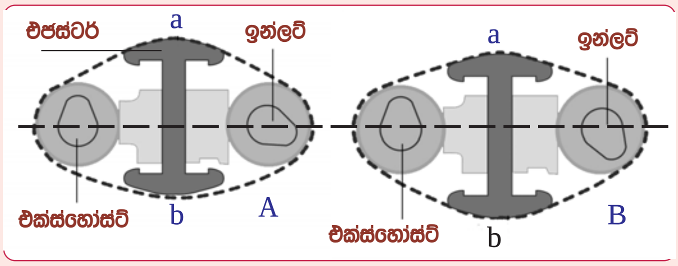
වේරියබල් කැම් ෂාෆ්ට් ක්‍රමය

වේරියබල් වැල්ව් ටයිමින් පාලන ක්‍රම ප්‍රධාන වශයෙන් කොටස් දෙකකට බෙදිය හැකිවෙයි. මින් එක් ක්‍රමයකදී සිදුවන්නේ ඉන්ලට් කැම් ෂාෆ්ට් එක ඇඩ්වාන්ස් කිරීමෙන් වැල්ව් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කිරීමයි. අනෙක් ක්‍රමයේදී කැම් ෂාෆ්ට් එක වෙනස් නොකර යම් යම් උපක්‍රම මගින් වැල්වය පමණක් ඇඩ්වාන්ස් කරනු ලබයි. මෙහි දක්වා ඇත්තේ එලෙස BMW රථවල යොදා ගත් වේරියබල් කැම් ෂාෆ්ට් කොන්ට්‍රෝල් ක්‍රමයයි. මෙම ක්‍රම සියල්ලම රියසකි කලාප කිහිපයක් තුලින් ඉතා පැහැදිලිව විස්තර කර දි ඇති අතර අද කලාපයෙන් ඔබට මෙම ක්‍රමයම යොදා ගන්නා තවත් ආකාරයක් අධ්‍යයනය කල හැකිවෙයි.



ටයිමින් චේන් මගින් පාලනය වන VVT ක්‍රමය

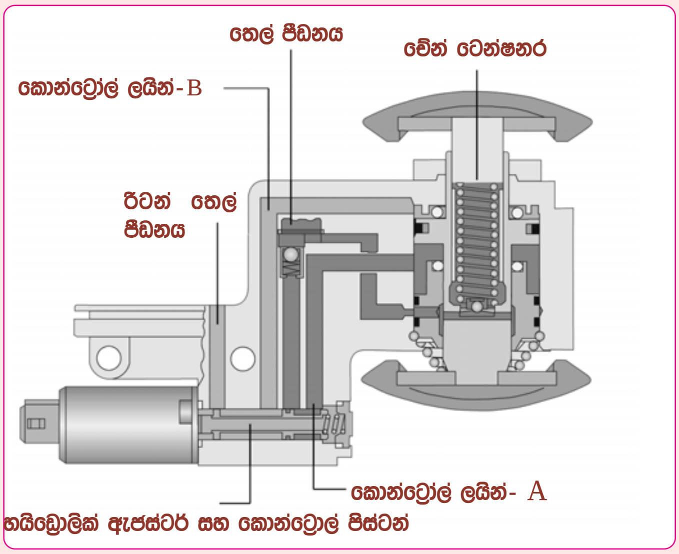
මෙහි දක්වා ඇත්තේද VVT තාක්ෂණයක් වන අතර එය පාලනය වන්නේ එන්ජින් පාලන ඒකකයෙනි. මෙම එක්ස්හෝස්ට් කැම් ෂාෆ්ට් එක ටයිමින් බෙල්ට් එක මගින් අනෙක් පසින් කරකවනු ලබයි. මෙලෙස එන්ජිම මගින් කරකවනු ලබන එක්ස්හෝස්ට් කැම් එක මගින් සටහනේ දක්වා ඇති අයුරු කෙටි චේන් එකකින් කැම් ෂාෆ්ට් එක කරකවනු ලැබෙයි. චේන් එක ඇතුලතින් ඉහළට සහ පහළට ඇජස්ටර දෙකක් යොදා ඇති අතර එහි පිස්ටනයට හයිඩ්‍රොලික් ඇජස්ටරය මගින් සපයන තෙල් පීඩනයෙන් එජස්ටර දෙක පිටතට හෝ ඇතුලට ගෙනයාමට හැකියාව ඇත. මෙහිදී ටයිමින් වෙනස් වන්නේ ඉන්ලට් වැල්ව් වල පමණි.



චේන් සීරුමාරු කිරීමෙන් ඉන්ලට් වැල්වය උත්ක්‍රමණය කිරීම

ඉහත සටහන් දෙක මගින් මෙහි වැල්ව් ටයිමින් වෙනස්වන ආකාරය වටහාගත හැකිය. මෙම A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ සාමාන්‍ය ක්‍රියාකාරිත්වයේදී එක්ස්හෝස්ට් සහ ඉන්ලට් කැම් ෂාෆ්ට් පිහිටා ඇති ආකාරයයි. B සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ ටයිමින් වෙනස් වීම සිදු කෙරෙන ආකාරයයි. එහිදී ඇජස්ටරයේ ඉහළ කොටස (a) පහත් කිරීමෙන් ටයිමින් චේන් එක ඉහළින් බුරුල් වී ඇත. b කොටසද ඒ සමඟම පහත් වීමෙන් බුරුල් වුනු චේන් එක නැවත තදවී ඇති අතර එහිදී චේන් එක කැරකෙන දිසාවටම මදක් ඇදී යාමෙන් ඉන්ලට් කැම් ෂාෆ්ට් එක උත්ක්‍රමණය වීමෙන් ඉන්ලට් වැල්ව් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් වීම සිදුවේ.

වේරියබල් වැල්ව් ටයිමින් පාලනය



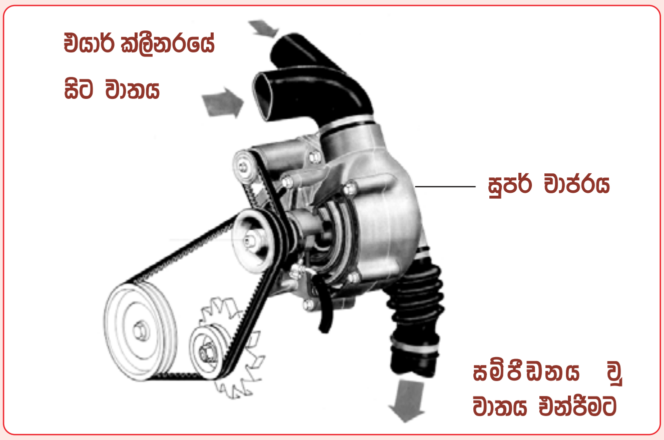
ටයිමින් එජස්ටරය සීරුමාරු කරන හයිඩ්‍රොලික් යාන්ත්‍රණය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ වේරියබල් වැල්ව් ටයිමින් පාලනය සිදුවන අයුරුයි. එන්ජින් වේගය සහ භාරය අනුව තිබිය යුතු ඉන්ලට් වැල්ව් ටයිමින් කෝණය තීරණය කරනු ලබන්නේ එන්ජින් පාලන ඒකකයයි. ඒ අනුව මෙහි දක්වා ඇති හයිඩ්‍රොලික් එජස්ටරය පාලන ඒකකය මගින් ක්‍රියාකරවන අතර එමගින් තෙල් පීඩනය කොන්ට්‍රෝල් ලයින් A නලයට හෝ කොන්ට්‍රෝල් ලයින් B නලයට යොමු කිරීම පාලන ඒකකයෙන් සිදුවේ. ඒ අනුව චේන් ටෙන්ෂනරය ඇත් වීම හෝ ළං වීම මෙහිදී සිදුවෙයි.

ඉහත ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා තෙල් පීඩනය ලබාගෙන ඇත්තේ එන්ජින් තෙල් පීඩන මාර්ගයෙනි. මෙම ක්‍රියාකාරිත්වය වටහා ගැනුම පහසු වන්නේ වර්ණ පින්තූරයක් යොදා ගැනුමෙන් බැවින් මෙවර කලාපයේ පසු ඇතුල් පිටුවේ මෙම සටහන් පෙළ වර්ණයෙන් දක්වා ඇත.

සුපර්චාජර නවීකරණ

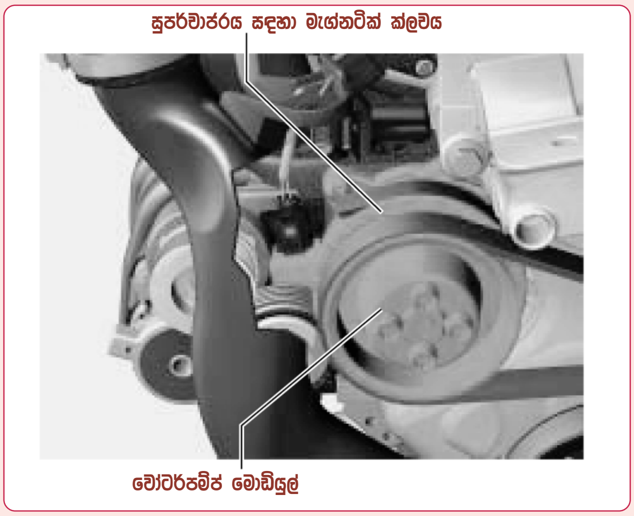
මෝටර් රථ සඳහා ටර්බෝචාජර වර්ග දෙකක් යොදා ගැනෙයි. ඉන් එක් වර්ගයක් වන්නේ අද වැඩි වශයෙන්ම යොදා ගන්නා එක්ස්හෝස්ට් ගෑස් ටර්බෝචාජර වර්ගයයි. අනෙක් වර්ගය සුපර්චාජරයයි. පහත දැක්වෙන්නේ එවන් සුපර්චාජරයක් මෝටර් රථ එන්ජිමකට යොදා ඇති අයුරුයි.



සුපර්චාජරයක් එන්ජිමකට යොදා ඇති අයුරු

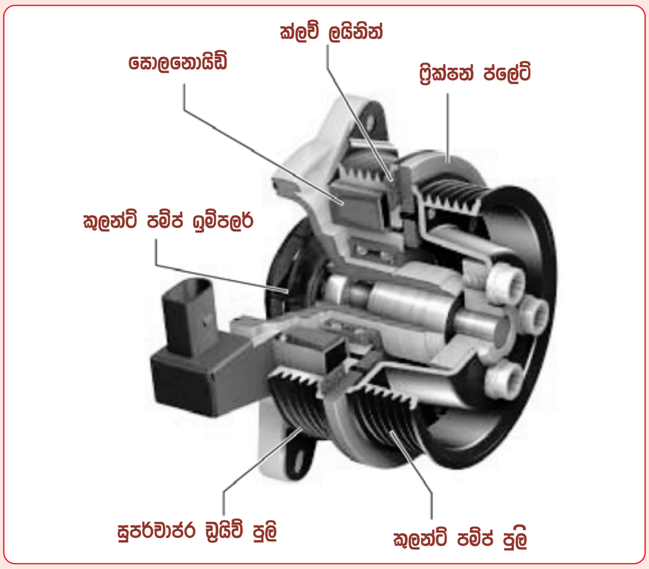
මෙහි දක්වා ඇත්තේ සුපර්චාජරයක් එන්ජිමකට සවිව ඇති ආකාරයයි. මෙහි ඇති ප්‍රධාන වෙනස එන්ජිමේ බෙල්ට් එකක් මගින්ම එය ක්‍රියාත්මක වීමයි. සාමාන්‍ය එක්ස්හෝස්ට් ගෑස් ටර්බෝ චාජරයක් එන්ජිමේ පිටාර වායුවෙන් ක්‍රියාකරන අතර එය ක්‍රියාත්මක වන්නේ එන්ජින් වේගය වි. වට 2500 ක් පමණ ඉක්මවූ විටදී නමුත් මෙය අයිඩ්ල වේගයේ සිටම ක්‍රියාත්මක වන නිසා එන්ජින් අඩු වේගයේ සිටම උපරිම බලය ලබාගත හැකිවෙයි. එසේනම් අද වැඩි වශයෙන්ම භාවිතා විය යුත්තේ මෙම සුපර්චාජර වර්ගය නමුත් එය යොදා ගන්නේ ඉතා අල්ප වශයෙනි. මෙයට හේතුව මුලින්ම වටහා ගනිමු.

ටර්බෝ එන්ජිමක සම්පීඩන අනුපාතය ඉතා අඩුකර ඇති අතර එම අඩුව පුරවනු ලබන්නේ ටර්බෝවකිනි. ඒ අනුව එක්ස්හෝස්ට් ගෑස් ටර්බෝචාජරයක් එන්ජිමකට යෙදූවිට එය ක්‍රියාත්මකවන 2500 ක් වූ වේගයක් දක්වා එන්ජිම අන්ඩර් කොම්ප්‍රෂන් එන්ජිමක් ලෙස ක්‍රියාකරයි. ඒ අනුව සුපර්චාජර ක්‍රමය එන්ජිමකට වඩාත් සුදුසු විය යුතු නමුත් එක්ස්හෝස්ට් ගෑස් ක්‍රමය වැඩි වශයෙන් යොදාගන්නේ අඩු සම්පීඩන අගය එන්ජිමක අඩුවේගය සඳහා වඩාත් සුදුසු බැවිනි. මන්ද එම අඩු වේගයේදී සිලින්ඩර වැල්ව් විවෘතව පවතින කාලය වැඩි නිසාත් පිස්ටන් සෙමින් පහළට ඇදී යාම නිසාත් හොඳින් සිලින්ඩර පිරවීම සිදුවන අතර එය වැඩි වුවහොත් එන්ජින් අයිඩ්ල වේගය පාලනය කල නොහැකි බැවිනි. මෙයට හොඳම නිදසුන විවිධ ක්‍රම උපයෝගී කර ගනිමින් රේසින් කාර් එන්ජින් වල සිලින්ඩර පිරවීම වැඩි කරගෙන ඇති අතර ඒ හේතුව නිසාම එම රේසින් කාර්වල අයිඩ්ල වේගය ඉතා ඉහළ බව අපි දනිමු. නවීන පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් එන්ජින් වල ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩය හැකිතාක් දිගුකර ඇත්තේද මෙලෙස අඩු වේගයේදී සිලින්ඩර පිරවීම අඩු කර අයිඩ්ල වේගය හොඳින් පවත්වා ගැනුමටය.



සුපර්චාජර එළවුම සඳහා මැග්නටික් ක්ලචයක් යෙදීම

සුපර්චාජරය අයිඩ්ල වේගයේදීද ක්‍රියාත්මක වීම නිසා එය භාවිතයෙන් බොහෝදුරට ඉවත්ව තිබුනද එක් විශේෂ උපක්‍රමයකින් දැන් එය නැවතත් සාර්ථකව භාවිතයට ගෙන ඇති අයුරු ඉහත සටහනෙන් දක්වා ඇත. මෙහිදී සුපර්චාජරය ක්‍රියාත්මක කිරීමට එහි බෙල්ට් එක ක්‍රියාකරවන පුලිය නිර්මාණය කර ඇත්තේ විදුලි සොලනොයිඩයක් සහිතව ක්ලචයක් යොදා ගනිමිනි. මෙය වායුසමීකරණ කොම්ප්‍රසර් වල යොදා ගන්නා විදුලි ක්ලචයට සම්පූර්ණයෙන්ම සමානය. එය පාලනය කරනු ලබන්නේ එන්ජිමේ මොට්‍රොනික් පාලන ඒකකයෙනි. අයිඩ්ල වේගය මගහැර එන්ජිමට ටර්බෝව අවශ්‍ය වන වේගවලදී පමණක් එය ක්‍රියාත්මක කිරීම තුලින් මෙය අද ඉතා සාර්ථක ක්‍රමයක් බවට පත්ව තිබෙයි.

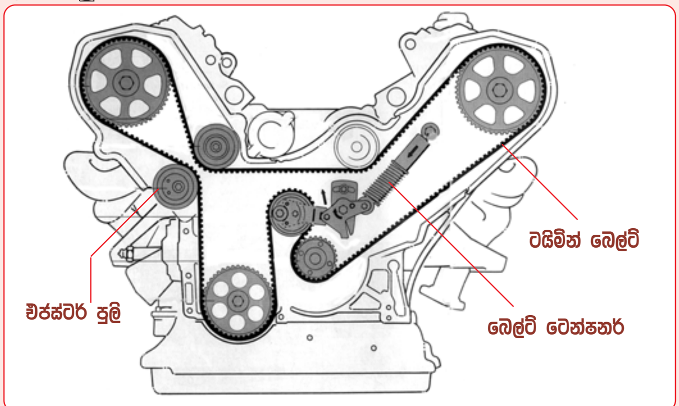


සුපර්චාජර එළවුම සඳහා මැග්නටික් ක්ලචය සහිත පුලිය කූලන්ට් පම්ප් පුලියෙන් ක්‍රියාත්මක වන අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ සුපර්චාජරය සඳහා වූ පුලිය ක්‍රියාකරන ආකාරයයි. එය යොදා ඇත්තේ එන්ජිමේ වෝටර්පම්ප් පුලියට වන අතර වෝටර් පම්ප් පුලිය එන්ජිමෙන් ක්‍රියාත්මකවේ. එයට පසුපසින් ඇති සුපර්චාජර් පුලිය ක්‍රියාත්මක වන්නේ දක්වා ඇති සෙලනොයිඩයට ධාරාව සැපයූවිට එම ක්ලචය හරහා පුලිය වෝටර්පම්ප් පුලියට සම්බන්ධ වීමෙනි. පසු පිටකවරයේ වර්ණ පින්තූරයකින් මෙය වඩාත් පැහැදිළිව දක්වා ඇත.

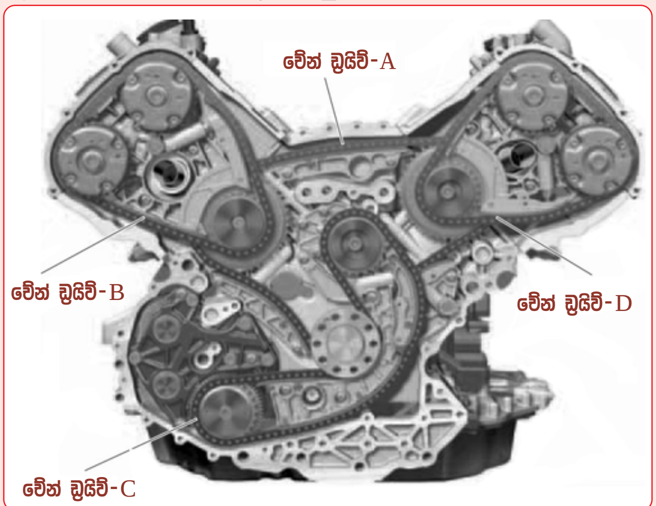
ටයිමින් බෙල්ට් වෙනුවට ටයිමින් චේන් යොදා ගැනුම

පෙර සෑම මෝටර් රථ එන්ජිමකම ටයිමින් චේන් යොදා ගැනුනත් පසුව ඒ වෙනුවට ටයිමින් බෙල්ට් යොදා ගැනුනි. ක්‍රියාකාරී හඬ අඩුවීම සඳහා එය යොදා ගන්නා බවට නිෂ්පාදකයින් පැවසුවත් එය එතරම් පිළිගත නොහැකි වුයේ බෙන්ස් සමාගම තම නිෂ්පාදන සඳහා ටයිමින් චේන් පමණක් යොදා ගැනුනත් ඒවායේ ක්‍රියාකාරී හඬ මේ සෑම එන්ජිමකටම වඩා අඩුවීමයි. කෙසේ හෝ ලෝහ ටයිමින් චේන් ඉවත් කිරීමට එදා හේතු වුයේ මෙම ලෝහ ටයිමින් චේන් එන්ජින් උණුසුම හා ප්‍රසාරණය වීමෙන් එහි දිග වැඩි වීමත් ඒ අනුව වැල්ව් ටයිමින් අගය සුළු වශයෙන් වෙනස් වීමත් නිසාය.



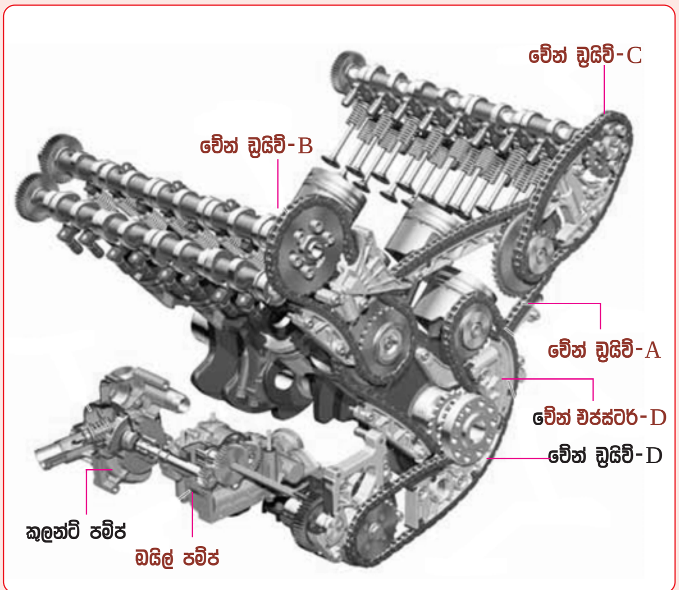
ටයිමින් බෙල්ට් යොදා ගත් Vee 8 එන්ජිමක්

ටයිමින් චේන් වෙනුවට ටයිමින් බෙල්ට් (rib belt) යොදා ගත් V8 එන්ජිමක් මෙහි දක්වා ඇත. එහෙත් මෙම ටයිමින් බෙල්ට් කැඩීයාමේ ප්‍රවනතාවය වැඩිවීමත් ඉන් එන්ජිමට බරපතල හානි සිදු වීමත් හේතුවෙන් නැවතත් නවීන එන්ජින් වල ටයිමින් චේන් යොදා ගැනුම ආරම්භ වී ඇත.



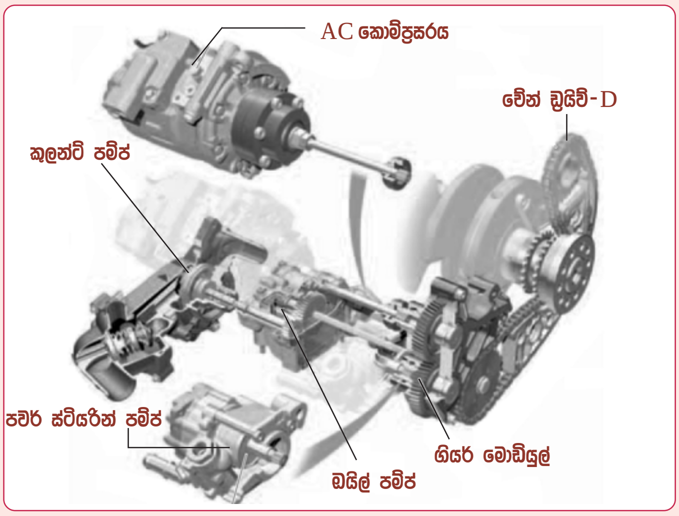
ටයිමින් චේන් යොදා ගත් Vee 8 එන්ජිමක්

මෙහි දක්වා ඇත්තේ පෙර ආකාරයේම V8 එන්ජිමක් නමුත් මෙහි ටයිමින් බෙල්ට් වෙනුවට යොදා ඇත්තේ ටයිමින් චේන් හතරකි. මෙහිදී ලෝහ චේන් එක ප්‍රසාරණය වීමෙන් සිදුවන දිග වැඩිවීම සහ එමගින් සිදුවන වැල්ව් ටයිමින් වෙනස්වීම වැළැක්වීමට තනි චේන් එකක් නොයොදා එය කොටස් හතරකට බෙදා දිග අඩුකර තිබේ. එමෙන්ම චේන් එක නිර්මාණය කර ඇත්තේද ප්‍රසාරණය එහි දිග වැඩිවීමට ඉතා අවම ලෙස බලපාන ආකාරයට වන අතර චේන් ටෙන්ෂනර් මගින් එහිදී ඇතිවන කුඩා වෙනසද මගහරවා තිබෙයි.



ටයිමින් චේන් මගින් එන්ජින් කොටස් ක්‍රියාකරවන අයුරු

මෙම එන්ජිමේ චේන් ඩ්‍රයිව් හතර මගින් ක්‍රියාකරන කොටස් මෙහි දක්වා ඇත. මෙහිදී කුලන්ට් සහ ඔයිල් පම්ප් ක්‍රියාකරවීමට ඩ්‍රයිව් ෂාෆ්ට් යොදා ඇත. මේ අතර මෙම ඩ්‍රයිව් චේන් මගින් තව දුරටත් ක්‍රියාකරවන කොටස් පහත සටහනේ වෙන් කර දක්වා ඇත.

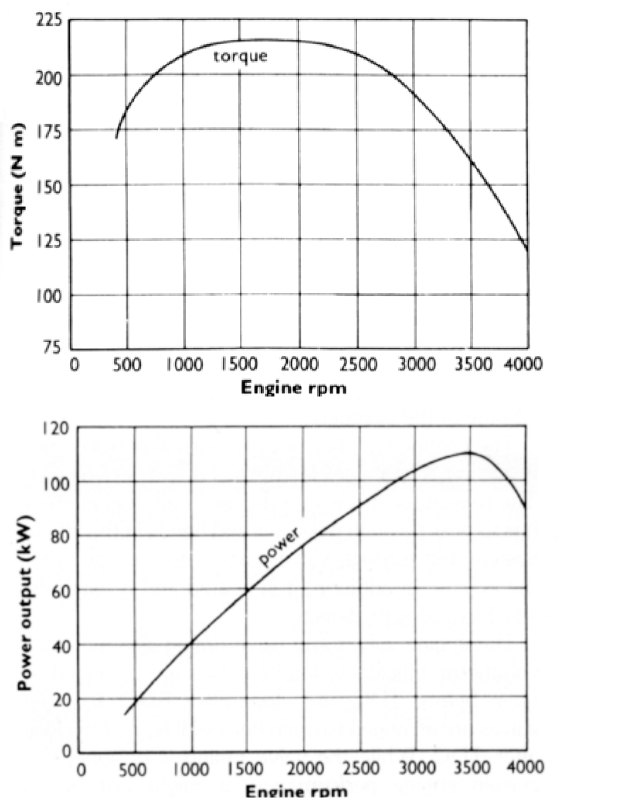


ගියර් මොඩියුලරය හරහා කොටස් ක්‍රියාත්මක වන අයුරු

මෙහි නිදසුනට ගත් එන්ජිමේ තවත් කර ඇති විශේෂයක් නම් ඔයිල් පොම්පය, වායුසමීකරණ කොම්ප්‍රසරය කුලන්ට් පොම්පය සහ පවර් ස්ටියරින් පොම්පය වැනි අතිරේක උපාංගද චේන් මගින්ම අදාල ගියර ඩ්‍රයිව් හරහා ක්‍රියාත්මක කරවීමයි. ඉහත සටහනෙන් එම නිර්මාණය වටහාගත හැකිය. ක්‍රෑන්ක් ෂාෆ්ට් එක හා සෘජුවම චේන් එකකින් ක්‍රියාකරන ගියර කට්ටලයක් මගින් ඉතා සුදුසු ගියර අනුපාතයන්ට අනුව මෙහිදී එම උපාංග ක්‍රියාකරවීමට හැකිව තිබෙයි.

එන්ජින් කැරකුම් බලය
Engine Torque

රියසකි පසුගිය කලාප 46 තුල අතරින් පතර පලවූ ලිපි මගින් විවිධ ටර්බෝ චාජර, ඉන්ටර් කූලර්, වේරියබල් සහ ට්වින් පාත් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ් නිර්මාණ, විවිධ වැල්ව් ට්‍රොනික් ක්‍රම යනාදි වශයෙන් එන්ජිමකට අයත් අතිරේක පද්ධති රැසක් ඉතා සරල අයුරින් විස්තර කෙරුණි. මේවා වෙන් වෙන් මාතෘකා යටතේ විස්තර කෙරුනද ඇත්තවශයෙන්ම මේ සියල්ල එන්ජිමකට එක් කර ඇත්තේ එන්ජින් බලය නොව එන්ජින් ව්‍යර්ථය (Engine Torque) වැඩි කිරීමටය. ඒ අනුව මෙම පද්ධති පිළිබඳව වෙන් වෙන්ව අධ්‍යයනය කලත් ඒ පිළිබඳව නිවරැදි අවබෝධයක් ලබාගත හැක්කේ එමගින් එන්ජින් ටෝක් එක වැඩිවන ආකාරය වටහා ගැනුම තුලිනි. එහෙත් අද බොහෝ කාර්මිකයින් එන්ජින් බලයත් එන්ජින් ටෝක් එකත් අතර වෙනස අවබෝධ කරගෙන ඇත්තේ ඉතා අතළොස්සකි. ඒ අනුව මුලින්ම මෙම එන්ජින් ටෝක් (Torque) සහ පවර් (Power) අතර වෙනස හඳුනා ගෙන ඉන්පසු අප අධ්‍යයනය කල ටර්බෝචාජර වැනි උපාංග මගින් එන්ජින් ව්‍යර්ථය එනම් ටෝක් එක වැඩිවන ආකාරය සොයා බලමු.

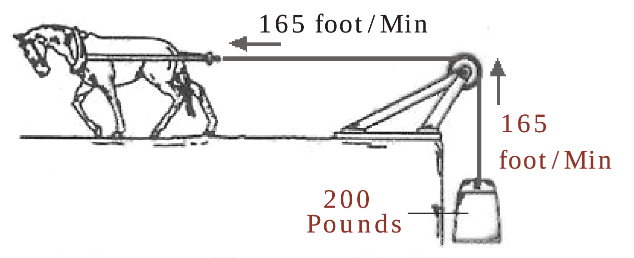


එන්ජින් වේගය අනුව එන්ජින් ව්‍යර්ථය (Torque) සහ බලය (Power) වෙනස් වන අයුරු

මෙහි ප්‍රස්ථාර සටහන් දෙකක් මගින් දක්වා ඇත්තේ එක්තරා එන්ජිමක එහි වේගය අනුව එන්ජින් ව්‍යර්ථය සහ එන්ජින් බලය වෙනස්වන ආකාරයයි. මෙම සටහන් දෙක දෙස විමසිලිමත්ව බැලුව හොත් ඔබට පෙනීයන කරුණක් නම් එන්ජිමක වේගය වැඩිවන විට එන්ජින් බලය (Power) වැඩිවන නමුත් මෙලෙස වේගය වැඩිවන විට එන්ජින් ව්‍යර්ථය (Torque) අඩුවී යන බවයි. මෙය ඔබට වටහා ගැනුමට අපහසු ප්‍රහේලිකාවක් විය හැකි නමුත් එන්ජින් තාක්ෂණය නිවරැදිව අවබෝධ කර ගැනුමටනම් මෙම වෙනස ඇතිවන ආකාරය හොඳින් දැන සිටිය යුතු වෙයි. ඒ සඳහා මුලින්ම අපි එන්ජින් ටෝක් එක සහ බලය යනු කුමක්දැයි වෙන් වෙන්ව වටහාගත යුතු වෙයි. මෙහිදී අපි මුලින්ම එන්ජින් බලය යනු කුමක්දැයි අවබෝධ කර සිටිමු.

එන්ජිමක බලය යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ යම් කාලයක් තුල කළ හැකි කාර්ය ප්‍රමාණයයි. නිදසුනක් ලෙස ලොරියක් සහ වෑන් රථයක් ගත හොත් ලොරියට වඩා වෑන් රථය වේගවත් විය හැක. එහෙත් එක් නගරයක සිට තවත් නගරයකට යම් භාණ්ඩ තොගයක් ප්‍රවාහනය කිරීමට මේ දෙක යෙදුව හොත් යම් කාල සීමාවකට පසු වෑන් රථයෙන් ප්‍රවාහනය කල බඩු ප්‍රමාණය එනම් කරන ලද කාර්ය ප්‍රමාණය මෙන් කිහිප ගුණයක් ලොරිය මගින් ප්‍රවාහනය කර තිබෙයි. ඒ වෑන් රථයට වඩා ලොරියේ බලය වැඩි නිසාය. මෙම බලය ඒකකයක් ලෙස මනින ආකාරයද මෙහිදී අවබෝධ කර ගනිමු.

කාර්යය සහ බලය (Work & Power)

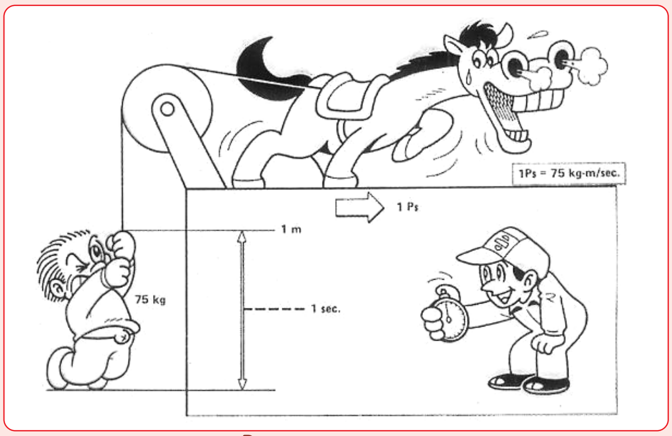


One horse can do 33,00ft-lb of work a minute

අශ්වබල ඒකක බලය නිවරැදිව අර්ථ දක්වා ඇති අයුරු

සෑම මිනුමක්ම සකසා ඇත්තේ එය තවත් මිනුමක් හා සන්සන්දනය කිරීමෙන් බව අපි දනිමු. මෙහිදී බලය සඳහාද ගෙන ඇත්තේ නිශ්චිත කාලයක් තුල අශ්වයෙකුට කල හැකි කාර්ය ප්‍රමාණය හා සැසඳීමෙනි. ඒ නිසා බලය මනින ඒකකය අශ්ව බල එනම් හෝස් පවර් නමින් හඳුන්වා තිබෙයි. මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ හෝස් පවර් (Hose power) එකක් අර්ථ දක්වන ආකාරයයි. මෙහි දක්වා ඇති අයුරු අශ්වයකුට විනාඩියක් තුල කළ හැක්කේ රාත්තල් 200ක බරක් අඩි 165 ක් උසට එසවීමයි. එය අඩි රාත්තල් 33000ක කාර්යයකි. (165X200=33000) මෙය විනාඩියක් තුල රාත්තල් 33,000 ක බරක් අඩියක් උසට එසවීම ලෙසටද අර්ථ දැක්විය හැකිය.

ඉහත විස්තර කල අයුරු අශ්ව බලය අර්ථ දැක්වෙන්නේ යම් බරක් නිශ්චිත කාලයක් තුල එසවෙන උසෙනි. යොදා ගන්නා ඒකක වර්ගය අනුව එය වෙනස් විය හැකිය. නිදසුනක් ලෙස මෙට්‍රික් ක්‍රමයට අනුව මෙහි බර රාත්තල් වෙනුවට කි.ග්‍රෑම් ඒකකයද, දුර අඩි වෙනුවට මීටර ද යොදාගත් විට හෝස් පවර් වෙනුවට බලය සඳහා ඒකකය ලැබෙන්නේ Ps වලිනි. බොහෝ මෝටර් රථ නිෂ්පාදකයින් මෙම Ps ඒකකය යොදා ගන්නා බැවින් ඒ පිළිබඳවද දැනුවත් වෙමු.



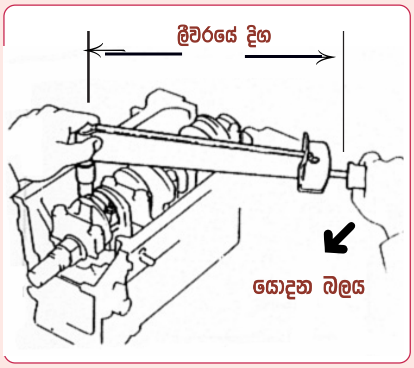
අශ්වබලය Ps ඒකකය මගින් අර්ථ දැක්වීම

මෙහි දක්වා ඇත්තේ Nissan සේවා අත් පොතකින් ලබාගත් සටහනක Ps ඒකකය අර්ථ දක්වා ඇති ආකාරයයි. ඒ අනුව කි.ග්‍රෑම් 75 ක බරක් එක් තත්පරයක් ඇතුලත මීටරයක් එසවීමේදී සිදුව ඇති කාර්ය ප්‍රමාණය Ps 1 ක් බව දක්වා තිබේ.

■ එන්ජිමක ව්‍යර්ථය (Torque)

එන්ජින් බලය (Power) සහ එන්ජින් ව්‍යර්ථය (Torque) යන රාශීන් දෙක එකිනෙකෙන් වෙන්කර වටහා ගැනුම මදක් ව්‍යාකූල වුවකි. මෙහිදී එන්ජින් බලය යනු යම් කාල සීමාවක් තුල කල හැකි කාර්ය ප්‍රමාණය වන අතර එන්ජින් ව්‍යාර්ථයෙන් නැත්නම් එන්ජින් ටෝක් එකෙන් පැවසෙන්නේ කාර්යය කිරීමේ හැකියාවයි. සරල නිදසුන් කිහිපයක් මගින් මෙම ව්‍යර්ථය යනු කුමක්දැයි වටහා ගනිමු.

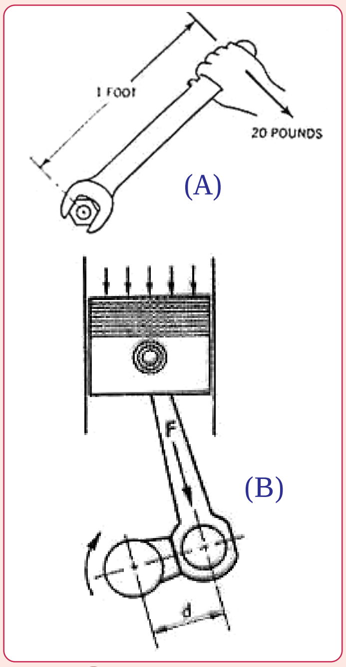
එකම ධාරිතාවකින් යුත් එන්ජින් සහිත එක සමාන රථ දෙකක් පැයට කි.මීටර 20 ක වේගයෙන් ගමන් කරන්නේයයි අපි සිතමු. මෙම එක් රථයක් දෙවන ගියරයේ ධාවනය වන අතර අනෙක් රථය තෙවන ගියරයේ ධාවනය වන්නේයයි සිතමු. ඒ අනුව එකම වේගයෙන් ගමන් කලත් මෙහි දෙවන ගියරයේ ධාවනය වන රථය තෙවන ගියරයේ ධාවනය වන රථයට වඩා වැඩි කැරකුම් බලයකින් යුතු වෙයි. එනම් මෙම රථ දෙකට කුඩා කන්දක් හමු වුවහොත් දෙවන ගියරයේ ධාවනය වන රථය එය පහසුවෙන් තරණය කලත් තෙවන ගියරයේ ධාවනය වන රථයට එය අපහසු වෙයි. එයට හේතුව දෙවන ගියරයේ ධාවනය වන රථයේ රෝද වල වැඩි කැරකුම් බලයක් ඇති හෙයිනි. දැන් ඔබට එන්ජින් ව්‍යර්ථය (Torque) ගැන යම් වැටහීමක් ඇත.



කැරකුම් බලය ගණනය කරන අයුරු

එන්ජින් ටෝක් එක පිළිබඳව මිනුම් සකසා ඇති ආකාරය වටහා ගැනුමට මෙහි අප භාවිතා කරන ටෝක් රෙන්ච් එකක්ම දක්වා ඇත. මෙහි ටෝක් රෙන්ච් දණ්ඩේ දිග සහ එයට යොදන බර එකට ගුණ කිරීමෙන් ටෝක් එක දක්වන මිනුම සකස් වේ. නිදසුනක් ලෙස මෙම දණ්ඩේ දිග අඩි වලින්ද දණ්ඩට යොදන බර රාත්තල් වලින්ද ගතහොත් එම මිනුම අඩි රාත්තල් වලින් කියවේ. එමෙන්ම එම දුර මීටර වලින්ද යොදන බර නිව්ටන් වලින්ද ගත හොත් එය නිව්ටන් මීටර වලින් හැඳින්වේ. (Nm) ලෙසින් එය වැඩි වශයෙන්ම දැක්වේ.

ඉහත ආකාරයට එන්ජිමකද කාර්ය කිරීමේ හැකියාව එනම් ව්‍යර්ථය එන්ජිමකින් එන්ජිමකට වෙනස් වේ. එන්ජිමකින් ඉහළම කාර්යක්ෂම තාවයකින් යුතුව කාර්ය කරගත හැක්කේ එහි එන්ජින් ව්‍යර්ථය උපරිම අයුරින් පවතී නම් පමණි. එන්ජිමක මෙම ව්‍යර්ථය වෙනස් වන අයුරු මීළඟට වටහා ගනිමු.



එන්ජිමක ව්‍යර්ථය අර්ථ දැක්විය හැකි අයුරු

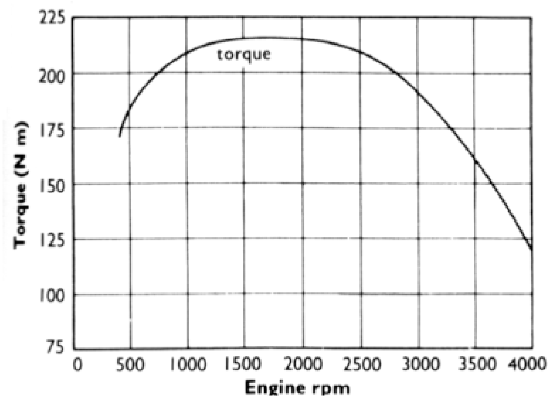
මෙම A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ යතුරකින් නට් එකක් තද කරන අවස්ථාව වන අතර නට් එක මත යෙදෙන ව්‍යර්ථය යතුරේ දිග (1 foot) සහ එහි අගට යොදන බර (20 pounds) යන මිනුම් දෙකේ ගුණිතය බව අපි දනිමු. මේ ආකාරයටම පහත B සටහන අයුරු එන්ජිමක තනි සිලින්ඩරයක් ගත හොත් පිස්ටනය මත ක්‍රියාකරන බර F සහ ක්‍රෑන්ක් පින් එකේ දිග d අනුව දඟර කඳ මත පිස්ටනය මගින් ඇති කරන ව්‍යර්ථය එනම් ටෝක් එකක ගණනය කල හැකි වේ. ඒ අනුව එන්ජිමක ව්‍යර්ථය රඳා පවතින මිනුම් දෙක වනුයේ ක්‍රෑන්ක් පින් එකක දිග එනම් දඟර කඳේ අරය සහ පිස්ටනය මත යෙදෙන භාරය වේ. මෙහි ක්‍රෑන්ක් පින් දිග කිසි විටෙකත් වෙනස්නොවන බැවින් එන්ජින් ව්‍යර්ථය වෙනස් වන්නේ පිස්ටනය මත ක්‍රියාකරන බර අනුව පමණි.

මෙතෙක් අප ලබාගත් දැනුම අනුව පෙර පිටුවේ මුලින්ම දක්වා ඇති ප්‍රස්ථාර සටහන් දෙක වෙත යොමු වුවහොත් එන්ජිමක බලය එහි වේගය සමඟ වැඩිවී ඇත්තේ වේගය වැඩිවීමත් සමඟ එහි බල පහර සංඛ්‍යාවද වැඩිවන බැවිනි. එහෙත් එම වේගය වි.වට 3500 ඉක්මවීමත් සමඟ බලය අඩුවීමකට පත්ව තිබෙයි. එයට හේතුව අවබෝධ කර ගත යුතුය. එමෙන්ම එහි එන්ජින් ටෝක් එක එනම් ව්‍යර්ථය දක්වා ඇති සටහනට යොමු වුවහොත් එන්ජින් අඩු වේගයේදී ව්‍යර්ථය ඉතා අඩු අතර එහි උපරිමය ලබාගත හැකිව ඇත්තේ වි.වට 1500 සහ 2000 අතර වේගයේදිය. මෙලෙස එන්ජින් අඩු වේගයේදී මෙන්ම වැඩි වේගයේදීද එන්ජින් ව්‍යර්ථය අඩුවීම සිදු වන්නේ කෙසේද? මේවාට අප විසින් නිවරැදි පිළිතුරු ලබාගත යුතුව ඇත්තේ වෙන කිසිවක් නිසා නොව ටර්බෝ චාජර, 4 වැල්ව් තාක්ෂණය, වැල්ව් ට්‍රොනික් තාක්ෂණය වැනි විකල්ප පිළියම් යොදා ඇත්තේ මෙම දෝෂ ඉවත් කිරීමට බැවිනි. මෙම ප්‍රස්ථාර වගු දෙකම යොදා ගනිමින් ටර්බෝචාජර වැනි පද්ධති මගින් මෙම දුර්වලතා පිටුදැක ඇති ආකාරය මීළඟ කලාපයේ සිට විස්තර කෙරෙනු ඇත.

මෙය රියසකි කලාප අතුරින් තොරාගත් ලිපි ඇසුරින් සකස් කරන ලද්දකි.

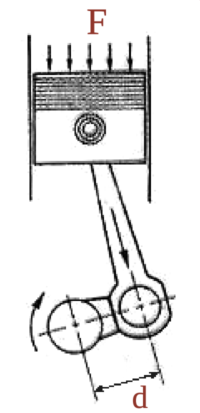
එන්ජින් කැරකුම් බලය
Engine Torque

නවීන මෝටර් රථ එන්ජින් වල යොදා ගන්නා ටර්බෝ චාජර ක්‍රම, 4 වැල්ව් තාක්ෂණය, වේරියබල් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩ්, සහ වේරියබල් වැල්ව් ටයිමින් වැනි පද්ධති රැසක් යොදා ගැනුමේ හේතුව එන්ජිමේ ව්‍යර්ථය එනම් ටෝක් එක ඉහළම අගයෙන් පවත්වා ගැනුමට බව පසුගිය කලාපයෙන් විස්තර විය. මෙය වටහා ගැනුමට මුලින්ම එන්ජින් ව්‍යර්ථය (Torque) සහ එන්ජින් බලය (power) නිවරැදිව වටහාගත යුතු අතර එයද පසුගිය කලාපයෙන් ඉටුවිය. ඒ අනුව ඉහත සඳහන් පද්ධති ඉතා නිවරැදිව අපට මෙතැන් සිට අධ්‍යයනය කල හැකි වනු ඇත.



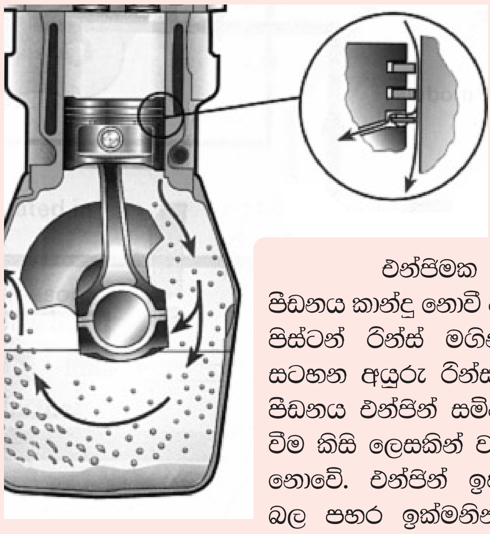
වේගය අනුව එන්ජින් ව්‍යර්ථය වෙනස්වන අයුරු

මෙහි නැවතත් දක්වා ඇත්තේ ගියවර කලාපයෙන් පෙන්වා දුන් එක්තරා එන්ජිමක එන්ජින් ව්‍යර්ථය එන්ජින් වේගය අනුව වෙනස්වන ආකාරය වන අතර මෙහිදි පෙනීයන වැදගත් කරුණක් නම් එන්ජින් අඩු වේගයේදි ඉතා අඩු අගයක පවතින එන්ජින් ව්‍යර්ථය එන්ජින් වේගය වැඩිවීමත් සමඟ වැඩිවී යන බවත් එහි උපරිමය එන්ජින් වේගය වි.ව‍ට 1500 සිට 2000 අතර තුර ලබාගත හැකි බවත්ය. එවගේම තව දුරටත් එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට එයට සාපේක්ෂ ලෙස එන්ජින් ව්‍යර්ථයද අඩුවී යන බව මෙහිදි පෙන්වාදි තිබේ. නිෂ්පාදකයින් එදා සිටම උත්සාහ ගනු ලැබුවේ වේගය අනුව අඩුවන මෙම එන්ජින් ව්‍යර්ථය වැඩිකර ගැනුමට වන අතර ඒ සඳහා යොදා ගත් ටර්බෝ චාජර වැනි උපක්‍රම අධ්‍යයනයට පෙර මෙලෙස වේගය අනුව එන්ජින් ව්‍යර්ථය වෙනස් වන්නේ කෙසේද යන්න අවබෝධ කර ගනිමු. මෙහිදි මුලින්ම එන්ජින් අඩු වේගයේදි එනම් එන්ජින් වේගය වි.වට 500 ත් 1000 ත් අතර සීමාවේදි එන්ජින් ව්‍යර්ථය ඉතා අඩු වීමට හේතුව මුලින්ම වටහා ගනිමු.



එන්ජින් ව්‍යර්ථය මනින අයුරු

මෙම සටහන අයුරු එන්ජින් ව්‍යර්ථය ඇතිවන්නේ පිස්ටනය මත ක්‍රියාකරන බලය (F) සහ ක්‍රෑන්ක් ජර්නල් දෙක අතර දුර (d) වැඩි කිරීමෙන් බව අපි දනිමු. මෙහිදි එන්ජින් වේගය අනුව කිසිම අයුරකින් d දුර වෙනස් නොවන බැවින් එන්ජින් ව්‍යර්ථය වෙනස් වනවා නම් එය සිදුවන්නේ පිස්ටනය මත ක්‍රියාකරන බලය අනුව පමණි. එන්ජින් අඩු වේගයේදි වැඩි කාලයක් ඉන්ලට් වැල්වය වැසී පැවතීම තුලින් මෙහිදි සිලින්ඩර හොඳින් පිරවෙන අතර එසේ බලය අඩුවීම සිදු වන්නේ පහත සටහනේ දක්වා ඇති අයුරු බ්ලෝබයි ගෑස් නිසාවෙන් පමනි.



පිස්ටන් රින්ස් හරහා බ්ලෝ බයි ගෑස් කාන්දුවන අයුරු

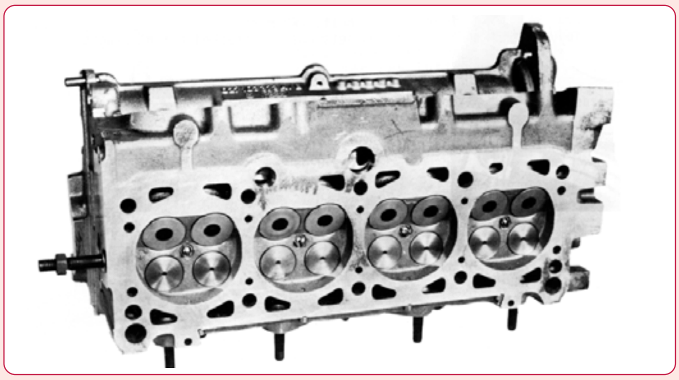
එන්ජිමක සිලින්ඩර තුල පීඩනය කාන්දු නොවී පවත්වා ගන්නේ පිස්ටන් රින්ස් මගින් වුවද මෙම සටහන අයුරු රින්ස් ගැප් අතරින් පීඩනය එන්ජින් සම්ප් එකට කාන්දු වීම කිසි ලෙසකින් වැළැක්විය හැකි නොවේ. එන්ජින් ඉහළ වේගයේදි බල පහර ඉක්මනින් අවසන් වන නිසා එහිදි මෙම කාන්දුව එතරම් සිදු නොවුනත් එන්ජින් අඩු වේගයේදි බල පහර පමාවීම තුලින් සටහන අයුරු මෙම කාන්දුව වැඩි වශයෙන් සිදු වීමත් එමගින් සිලින්ඩර මත පීඩනය අඩුවී එන්ජින් ව්‍යර්ථය එනම් ටෝක් එක අඩුවීමත් සිදුවෙයි. එහෙත් එය වළක්වා ගැනුමට නිෂ්පාදකයින් විසින් කිසි උපක්‍රමයක් මේ දක්වා යොදා නැත්තේ එය එන්ජින් වේගය අඩු අගයකින් පවත්වා ගැනුමට ඉතා වැදගත් වන බැවිනි. මන්ද මෙහිදි එන්ජින් ව්‍යර්ථය වැඩිකරගත හොත් එය එන්ජින් වේගය ඉහළ යාමට හේතුවන බැවිනි.

ඉහත දක්වා ඇති කරුණු යටතේ එන්ජින් වේගය වි.වට 1500 දක්වා පමණ සිදුවන එන්ජින් ව්‍යර්ථය අඩුවීම ප්‍රශ්ණයක් නොවුවත් එන්ජින් වේගය වි.වට 2000 ඉක්මවීමත් සමඟ සිදුවන ව්‍යර්ථය අඩුවීම විශාල අවාසියක් වේ. මේ නිසා එය වළක්වා ගැනුමට නිෂ්පාදකයින් විසින් උපක්‍රම රැසක් මේවන විට යොදා ගෙන ඇති අතර ඒවා අධ්‍යයනයට පෙර මෙලෙස ඉහළ වේගයේදි එන්ජින් ටෝක් එක අඩුවන්නේ මන්දැයි සොයා බලමු.

එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට එක් බල පහරක් තුල ඉන්ලට් වැල්වය විවෘතව පවතින කාලයද අඩුවන බව අපි දනිමු. මෙහිදි ත්‍රොටල් දොර විවෘතව වැඩි වාත ප්‍රමාණයක් ගලා ඒමට සැලැස්වුවත් මෙලෙස ඉන්ලට් වැල්වය විවෘතව පවතින කාලය අඩුවන හෙයින් එහිදි සිලින්ඩර පිරවීම (Volumetric efficiency) අඩුවීම නිසා නැවතත් සිදුවන්නේ පිස්ටනය මත පීඩනය අඩුවීමත් එමගින් එන්ජින් ටෝක් එක අඩුවී යාමත්ය. ප්‍රස්ථාර සටහන මගින් එය පැහැදිළිව දක්වා තිබෙයි. මෙම අඩු වීම වළක්වා එහිදි සිලින්ඩර පිරවීම වැඩි දියුණුකර එන්ජින් ටෝක් එක නියත අගයකින් පවත්වා ගැනුමට නිෂ්පාදකයින් විසින් ක්‍රම කිහිපයක් යොදා ගෙන තිබෙයි. ඉන් එක් ක්‍රමයක් වන්නේ සිලින්ඩරයක ඉන්ලට් වැල්ව් ගණන වැඩි කිරීමයි.

වේරියබල් කැම් ෂාෆ්ට් කොන්ට්‍රෝල් සහ වේරියබල් වැල්ව් ටයිමින් (VVT) ක්‍රම මගින් එන්ජින් ඉහළ වේගයේදී වැල්ව් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් කිරීමද මේ සඳහා යොදන ලද තවත් විකල්ප ක්‍රමයකි. මෙහිදී වැඩි වශයෙන්ම යොදා ගනු ලබන්නේ සිලින්ඩර පිරවීම අවම වීම වැළැක්වීමට ටර්බෝ චාජර හෝ සුපර් චාජර ක්‍රමයක් යොදා ගැනුමයි. මුලින්ම අපි වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය නවීකරණය කිරීමෙන් මෙම සිලින්ඩර පිරවීම වර්ධනය කරගත් ආකාරය වටහා ගනිමු.

■ ඉන්ලට් වැල්ව් ගණන වැඩි කිරීම



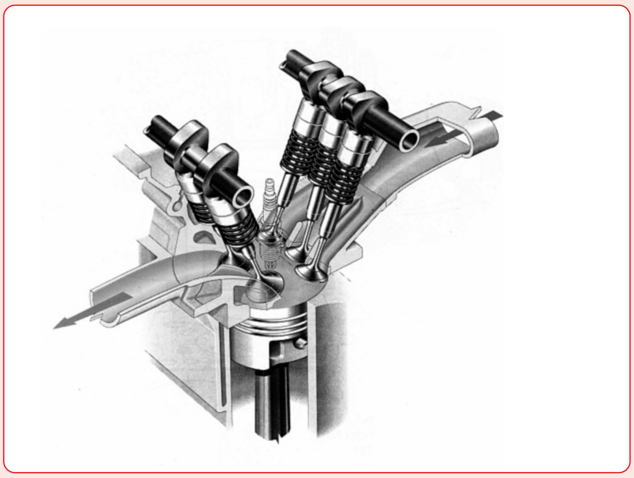
එක් සිලින්ඩරයකට වැල්ව් හතරක් යොදා ඇති අයුරු

ඉන්ලට් වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය මගින් සිලින්ඩර පිරවීම ප්‍රගුණ කල හැකි පහසුම මගක් වන්නේ එය විශාල කර නිර්මාණය කිරීමයි. එහෙත් එය වඩාත් විශාල කළ නොහැක. මන්ද එවිට විශාල වන ඉන්ලට් පෝර්ට් එක මුද්‍රාවීම නිසිලෙස සිදුනොවන බැවිනි. මේ නිසා ඉන්ලට් වැල්ව් දෙකක් යෙදීම සිදුවිය. එහෙත් පිටාර වැල්වය විශාල කිරීමක් හෝ ඒ සඳහාද වැල්ව් දෙකක් යෙදීම අවශ්‍ය නොවීය. ඒ අනුව සිලින්ඩර 4 එන්ජිමක වැල්ව් ගණන 8 ක් වෙනුවට 12 ක් විය. එහෙත් මෙහිදී චූෂණ වැල්ව දෙකක් සහ පිටාර වැල්ව එකක් ක්‍රියාකරවීම එන්ජිම යම් පමණකින් අන් බැලන්ස් (Un balance) වීමට හේතු විය. මේ නිසා පසු කාලයේදී පිටාර වැල්වද දෙක බැගින් යොදන ලද අතර ඒ අනුව අද එවන් සිලින්ඩර 4 එන්ජිමකට වැල්ව් 16 ක් ඇතුලත් වෙයි. එලෙස එක් සිළින්ඩරයකට වැල්ව් 4 බැගින් යෙදූ සිළින්ඩර හතරේ එන්ජිමක සිළින්ඩර හෙඩ් එකක් මෙහි දක්වා ඇත. මෙහිදී පිටාර වැල්ව් දෙකක් යෙදීම තුලින් තවත් එක් වාසියක් ඇතිවිය. එනම් පිටාර පහරේදී පිටාර වායුව පිට කිරීම පහසු වීම තුලින් එන්ජින් ඝර්ෂණය යම් පමණකින් අඩු කර ගැනුමට හැකි වීමයි.

කැම් ෂාෆ්ට් දෙකක් යොදා ගැනුම

සිලින්ඩරයකට වැල්ව් 4 ක් යොදා ගැනුමත් සමග එය ක්‍රියා කරවීම තනි කැම් දණ්ඩකින් කළ නොහැකි විය. මන්ද එයට ඇතුලත් විය යුතු ක්‍රෑන්ක් ලෝබ් ගණන දෙගුණ වන බැවිනි. මේ නිසා ඉන්ලට් වැල්ව් සඳහා එක් කැම් දණ්ඩක්ද පිටාර වැල්ව් සඳහා තව කැම් දණ්ඩක්ද ලෙසින් කැම් දඬු දෙකක් මෙහිදී යොදා ගත යුතු විය. මෙහි දක්වා ඇත්තේ එවැනි කැම් දඬු දෙකක් සහ සිලින්ඩර හෙඩ් එකකි. මෙය ට්වින් කැම් ක්‍රමය (Twin cam) ලෙසද හැඳින්වෙයි.

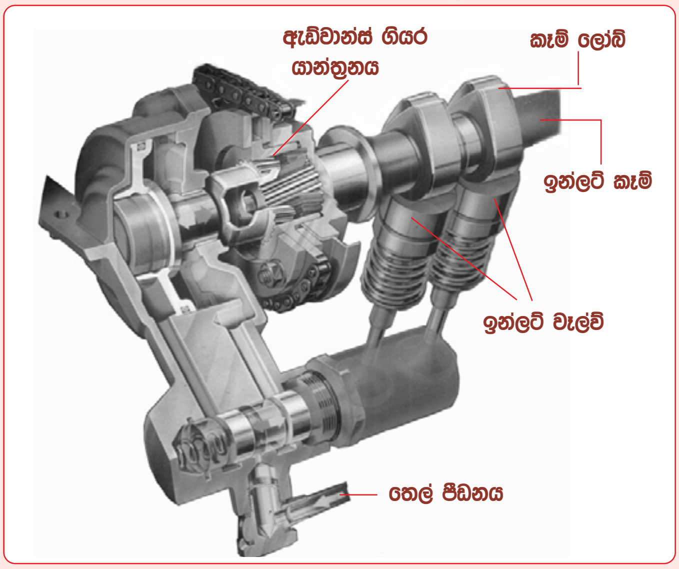
■ 5 වැල්ව් තාක්ෂණය



එක් සිලින්ඩරයකට වැල්ව් පහක් යොදා ඇති අයුරු

ඉන්ලට් වැල්ව් දෙකක් යොදා ගැනුමෙන් පසු ඉන් ලද උසස් ප්‍රතිඵල යටතේ මෙම තත්වය තව දුරටත් දියුණු කිරීම සඳහා මීළඟට නිෂ්පාදකයින් විසින් කරනු ලැබුවේ ඉන්ලට් වැල්ව් දෙකක් වෙනුවට තුනක් යෙදීමයි. මෙම සටහනේ එය දක්වා ඇත. එවිට පිටාර වැල්ව් දෙකත් සමඟ එක් සිලින්ඩරයකට වැල්ව් 5 ක් අයත් වූ බැවින් මෙම තාක්ෂණය හඳුන්වනු ලැබුවේ 5 වැල්ව් තාක්ෂණය (5 Valve technology) යනුවෙනි.

■ වේරියබල් කැම් ෂාෆ්ට් කොන්ට්‍රෝල්



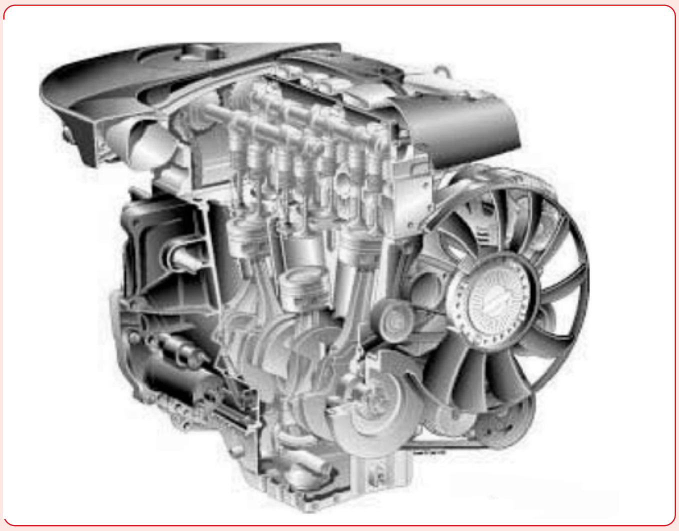
වේරියබල් කැම් ෂාෆ්ට් කොන්ට්‍රෝල් යාන්ත්‍රනය

එන්ජින් ඉහළ වේගයේදී සිලින්ඩර පුරවා ගැනුම වැඩි කර ගැනුමට යොදා ගත් තවත් එක් විකල්ප පිළියමක් නම් වැල්ව් ටයිමින් වෙනස් කිරීමයි. එන්ජින් අඩු වේගයට වඩා වැඩි වේගයේදී ඉන්ලට් වැල්ව් ටයිමින් ඇඩ්වාන්ස් අගය වැඩි කිරීම මෙහිදී සිදුවූ අතර ඉහත දක්වා ඇත්තේ එය ඉන්ලට් කැම් ෂාෆ්ට් එක මගින් ඉටුකරගත් ක්‍රමයකි. රියසකි 13 කලාපයෙන් මෙය විස්තර වූ නිසා එය නැවත මෙහිදී විස්තර කල යුතුනොවේ. මේ සඳහා යොදා ගත් තාක්ෂණය වැල්ව් ට්‍රොනික්ස් නමින් හැඳින් වූ අතර ඒ පිළිබඳව මීළඟ කලාපයෙන් විස්තර කෙරෙනු ඇත.

❋❋❋❋

V5 එන්ජින් නිර්මාණය

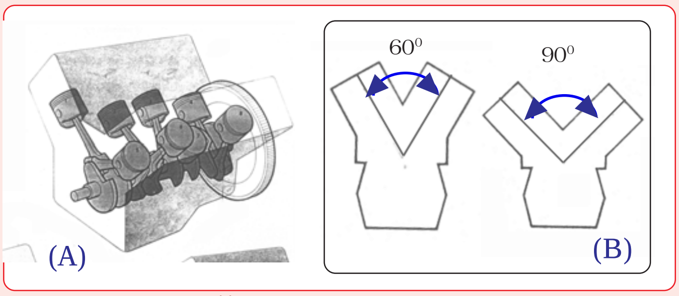
Vee එන්ජින් තාක්‍ෂණය පෙර යොදා ගැනුනේ සිලින්ඩර 8 එන්ජින් සඳහා වුවත් පසුව එය සිලින්ඩර 6 එන්ජින් සඳහාද බහුලව යොදා ගැනුනි. සිලින්ඩර වැඩි ගණනින් යුත් එන්ජින් ඉන්ලයින් ආකාරයට නිර්මාණය කිරීමේදී ක්‍රෑන්ක් කඳ දිගු වැඩිවීමෙන් ඇතිවෙන දෝෂ වැනි තාක්‍ෂණික කරුණු වලට වඩා මෙහිදී නිෂ්පාදකයින් බලාපොරොත්තු වූයේ එන්ජිමේ දිග අඩු කර රථය නිර්මාණය පහසුකර ගැනුමයි. ඒ තුලින් විශාල එන්ජින් පවා රථයේ හරස් අතට සවි කිරීම කල හැකි විය.



සිලින්ඩර 5 කින් යුත් Vee එන්ජිමක්

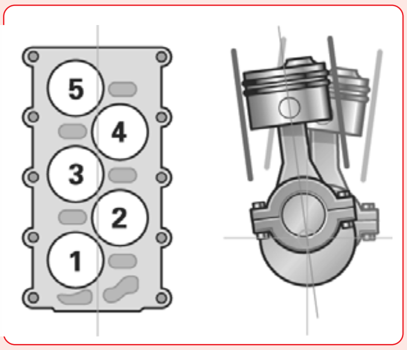
Vee එන්ජින් තාක්‍ෂණයේ මහත් පෙරළියක් ඇතිකල එන්ජිමක් මෙහි දක්වා ඇත. V8 සහ V6 එන්ජින් අතරට එක්වූ මෙම හුරුබුහුටි එන්ජිම V5 එන්ජිමකි. සිලින්ඩර 5 එන්ජින් ගැන කථා කිරීමේදී අපට අනිවාර්යයෙන්ම සිහි වන්නේ Audi සමාගමයි. ඒ සිලින්ඩර 5 එන්ජිමේද මුල් නිර්මාතෘ වරුන් ඔවුන් වන බැවිනි. එම ගෞරවය තව දුරටත් රැක ගනිමින් මෙම V5 එන්ජිමද ඔවුන් අතින්ම සාර්ථක ලෙස එළි දැක තිබෙයි.

V5 එන්ජිම නිර්මාණය කිරීමේදී නිර්මාණ කරුවන් හට තාක්‍ෂණ ගැටළු රැසකට මුහුණ දීමට සිදුව තිබෙයි. යොදා ගත් විකල්ප නිර්මාණ මගින් ඒවාද ඔවුන් ජයගෙන තිබෙයි. මෙහිදී මුලින්ම ගැටළුව වී ඇත්තේ සාමාන්‍ය Vee එන්ජිමක මෙන් සිලින්ඩර සංඛ්‍යාව එක සමාන ලෙස දෙකට බෙදා බෑන්ක් දෙකකට වෙන්කර එන්ජින් සමතුලිතතාවය රැක ගැනීම සිලින්ඩර 5ක් වූ ඔත්තේ සංඛ්‍යාවකින් කල නොහැකි වීමයි. ඒ සඳහා මොවුන් විසින් කර ඇත්තේ තනි එන්ජින් බ්ලොක් එකක මෙම සිලින්ඩර පහම V හැඩයට සවි කිරීමෙයි. ඒ අනුව V එන්ජිමක් වුවත් මෙයට ඇත්තේ තනි සිලින්ඩර හෙඩ් එකකි. මේ හේතුවෙන් සාමාන්‍ය Vee එන්ජිමකට වඩා මෙය වඩාත් සැහැල්ලු විය. ලිපිය ආරම්භයේදීම හුරු බුහුටි එන්ජිමක් ලෙස මෙය හැඳින්වූයේ ඒ හේතුවෙනි. මෙම ජයග්‍රහණය ලබා ගැනුමට ඔවුන් විසින් යොදා ගත් තාක්‍ෂණ උපක්‍රම කිහිපයක්ද මෙහිදී සොයා බලමු.



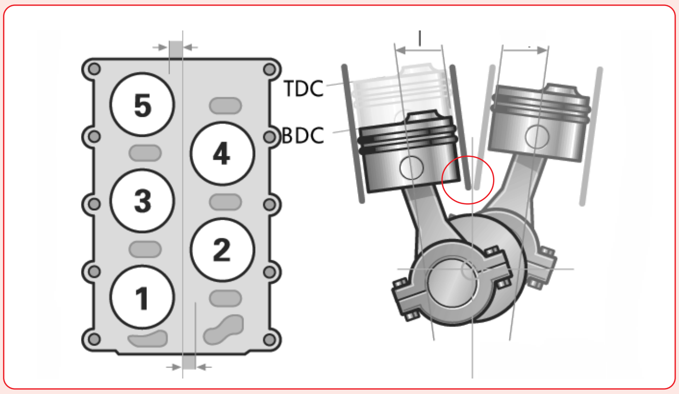
සාමාන්‍ය Vee එන්ජිමක බෑන්ක් අතර කෝණය

මෙහි A සටහනෙන් දක්වා ඇත්තේ සාමාන්‍ය V8 එන්ජිමක් නිර්මාණය වන ආකාරය වන අතර එහි බෑන්ක් දෙක අතර කෝණය B සටහනෙන් දක්වා ඇති අයුරු 90^0 හෝ 60^0 විය හැකිය. මෙම කෝණය අඩුවන විට දැකිය හැකි එක් වාසියක් නම් එන්ජිමේ එහි පළල අඩු වීමයි. ඒ අනුව එන්ජිම සවිකිරීමට අවශ්‍ය ඉඩ ප්‍රමාණය තව දුරටත් අඩු වීම මෙහි ඇති තවත් එක් වාසියකි. තනි සිලින්ඩර බ්ලොක් එකක V5 එන්ජිම නිර්මාණය කිරීමේදී මෙම කෝණය 15^0 ක් දක්වා අඩු කිරීමෙන් එම එන්ජිම ඉන්ලයින් එන්ජිමක පළලට වඩා වැඩි වන්නේ ඉතා සුළු ප්‍රමාණයකි. එමගින් කුඩා රථ සඳහා මෙය කොතරම් වැදගත් වන්නේදැයි අමුතුවෙන් පැවසිය යුතු නොවේ.



සිලින්ඩර පහළ සීමාවේ ගැටළු තත්වය

5V ආකාරයට එන්ජිම නිර්මාණය කිරීමේදී එම නිෂ්පාදකයින් හට මුහුණ දීමට සිදුවූ තවත් එක් දෝෂයක් සහ එයට යෙදූ පිළියම මෙහි දක්වා තිබේ. මෙම A සටහන අයුරු තනි බ්ලොක් එකක් තුල එන්පිම නිර්මාණය කිරීමේදී සිලින්ඩර එකිනෙකට සමීපවීම නිසා එන්ජිමේ පහළ සීමාවේදී එහි ඕවර්ලැප් වීමට බාධා ඇති වුනි. එයට යෙදූ පිළියම පහත සටහනේ දක්වා තිබේ.



සිලින්ඩර ඈත් කර ඕෆ් සෙට් ආකාරයට සවිකර ඇති අයුරු

සිලින්ඩර පහළ සීමාවේදී ඕවර් ලැප් කිරීමට අවශ්‍ය ඉඩ ලබා ගැනුමට නිර්මාණ කරුවන් මෙහි කර ඇත්තේ සිලින්ඩර හැඩය අඩුකර ඒවා එකිනෙකින් ඈත් කිරීමයි. මෙම ඕෆ්සෙට් නිර්මාණයෙන් තනි බ්ලොක් එක තුලම සිලින්ඩර ඈත් කරගත් ප්‍රමාණය A සටහනේ ඉහළින් සහ පහළින් ඊතල මගින් දක්වා ඇත.