මෝටර් රථ කාබියුරේටර

මෝටර් රථ දැනුම-04

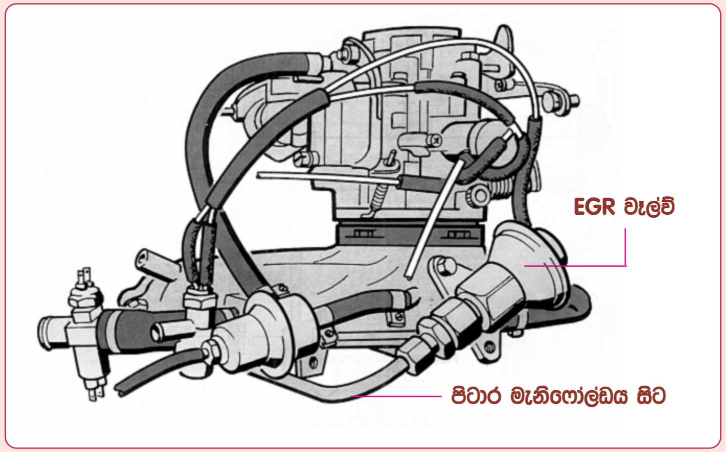
Carburetor with Electronic Idler control

ඩී.එම්.එම්.දසනායක

මෙම වෙබ් පිටුව සකසා ඇත්තේ ඉහත දක්වා ඇති කාබියුරේටර ග්‍රන්ථයෙ 13 වන පරිච්ඡේදයෙන් උපුටා ගන්නා ලද කරුණු ඇසුරිනි.

13 වන පරිච්ඡේදය

කාබියුරේටර EGR පද්ධති



කාබියුරේටර රථයක EGR වැල්වය සවිව ඇති අයුරු

නවීන කාබියුරේටර සඳහා EGR නමින් වැල්වයක් සවිවන අතර එය මිශ්‍රණය බාල වූ විට ඇතිවෙන නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ අවම කිරීමට යොදා තිබේ. මෙය මගින් සිදුවන්නේ එන්ජිමේ පිටාර වායුවෙන් ස්වල්පයක් නැවතත් චූෂණ මැනිෆෝල්ඩය හරහා සිලින්ඩර වලට ලබාදීමයි. ඉහත සටහනෙන් මෙලෙස කාබියුරේටරයකට EGR වැල්වයක් සවිව ඇති ආකාරයත් එම වැල්වය පිටාර මැනිෆෝල්ඩයට සම්බන්ධව ඇති ආකාරයත් දක්වා තිබෙයි.

මෙම පද්ධතියෙන් සිදුවන්නේ පිටාර වායුව නැවත සිලින්ඩර හරහා සංසරණය කරවීම බැවින් Exhaust Gas Recirculation නමින් එය නම් කර තිබේ. එය කෙටියෙන් EGR නමින් හැඳින්වෙයි. මෙම EGR පද්ධතිය අධ්‍යයනයට පෙර NO_x සෑදෙන ආකාරය නැවත වරක් සිහිපත් කර ගනිමු.

පෙට්‍රල් එන්ජිමකට සපයන වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණය වඩාත් සරුවන විට CO සහ HC යන විෂ වායු පිටාර වායුවට එක්වන අතර මිශ්‍රණය වඩාත් බාල වූ විට නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ පිටාර වායුවට එක් වෙයි. මේ අතුරින් මිශ්‍රණය බාල වූ විට විෂ වායු සෑදෙන අන්දම නැවතත් පහතින් දක්වා තිබෙයි.

$$(N_2) + HC + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2 + (N_2) + O_2$$

ඉහත සමීකරණයේ වම් පසින් දක්වා ඇත්තේ සිලින්ඩරය තුලට ලබාදෙන බාල (lean) වූ වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණයකි. එහි පෙට්‍රල් (HC) සමඟ අවට වාතය එනම් නයිට්‍රජන් (N_2) සහ ඔක්සිජන් (O_2) මිශ්‍රව පවතියි. එහෙත් මෙයින් දහනයට සහභාගි වන්නේ පෙට්‍රල් සහ ඔක්සිජන් පමණක් වන අතර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් පසු නයිට්‍රජන් ඒ අයුරින්ම ඉතිරිව පවතියි. මේ අතර මෙය බාල මිශ්‍රණයක් බැවින් වැඩිපුර ඇති වාතයේ දහනයට එක් නොවූ ඔක්සිජන් යම් ප්‍රමාණයක්ද ඉතිරිව පවතියි. සටහන දකුණු පසින් එය N_2 සහ O_2 යනුවෙන් දක්වා ඇත.

නයිට්‍රජන් අවට වාතයේ අක්‍රීය වායුවක් ලෙස රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවන්ට භාජනය නොවී පවතියි. මේ නිසා අවට වාතයේදී එය ඔක්සිජන් සමඟ කිසි ප්‍රතික්‍රියාවකට ලක් නොවී මිශ්‍රණයක් ලෙසින් පමණක් පවතියි. එහෙත් සිලින්ඩරය තුලදී එහි පවතින පීඩනය යටතේ සෙ. 2000^0 උෂ්ණත්වය ඉක්මවීමත් සමඟ මේ දෙක ප්‍රතික්‍රියාකර නයිට්‍රජන් වල ඔක්සයිඩ රැසක් සාදනු ලබයි. N_2O ,NO_2, NO යනාදි වශයෙන් සෑදෙන මෙම නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ පොදුවේ NO_X යනුවෙන් හඳුන්වනු ලබයි. එය පහත දැක්වෙන ආකාරයට සමීකරණයකින් දැක්විය හැකිය.

$$N_2+O_2 - NO_X$$

එන්ජිමක මිශ්‍රණය බාල වූ විට සෑදෙන මෙම නයිට්‍රස් ඔක්සයිඩ සත්ව පෙනහළු තුල සියුම් පටක විනාශ කරන අතර උගුරේ ආසාදන වලටද හේතු වෙයි. එහෙත් ලැම්ඩා පාලන පද්ධතියක් ඇත්නම් බොහෝ දුරට 14:1 අනුපාතයෙන් මිශ්‍රණය පවත්වා ගැනෙන අතර එහිදී මෙම NO_X ඇතිවෙන්නේ නැත. එහෙත් විශේෂයෙන්ම පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාවල මිශ්‍රණ අනුපාතය 16;1 සිට 18;1 දක්වා පමණ අගයක් දක්වා මිශ්‍රණය බාල කල හැකි අතර එමගින් හොඳ ඉන්ධන අරපිරිමැස්මක්ද ලබාගත හැකිය. මන්ද රථයක් වැඩි වශයෙන් ධාවනය වන්නේ මෙම තත්වය යටතේ බැවිනි. එහෙත් ලැම්ඩා පාලනය යටතේ එය 14:1 අගයකට පමණ සීමා කිරීම නිසා මෙම වාසිය ලබාගත නොහැකි වෙයි.

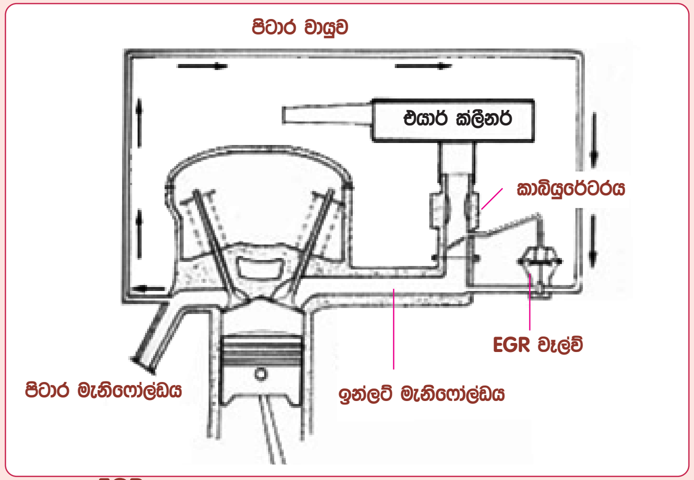
ඉහත ආකාරයට පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාවේදී වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණය 16-18:1 දක්වා බාල වන ලෙස කාබියුරේටරය සකස් කර හොඳ ඉන්ධන අරපිරිමැස්මක් ලබාගත හැකි නමුත් එහිදී NO_X විශාල වශයෙන් ඇතිවෙන නිසා එය කළ නොහැකි වෙයි. මන්ද නිෂ්පාදකයින් විසින් මෝටර් රථ එක් එක් රටවලට අපනයනය කිරීමේදී එම රටවල පවතින පිටාර වායු ප්‍රමිතීන්ට අනුකූල නොවන විට එම රථ ප්‍රතික්ෂේප කරන බැවිනි. මේ නිසා ඇතැම් නිෂ්පාදකයින් විසින් NO_X ඇති නොවන ලෙසට මිශ්‍රණය වඩාත් බාල කර ඇති අතර ඒ සඳහා ඔවුන් විසින් කර ඇත්තේ එම රටවලට EGR පද්ධතියක් එකතු කිරීමයි. එමගින් NO_X ඇතිවීම වළකින අයුරු මීළඟට සොයා බලමු.

මිශ්‍රණය බාලවූ විට දහනයෙන් පසු සිලින්ඩර තුල ඉතිරි වන නයිට්‍රජන් සහ ඔක්සිජන් ප්‍රතික්‍රියා කරනු ලබන්නේ සිලින්ඩර තුල උෂ්ණත්වය සෙ. අංශක 2000^0 ක් පමණ වූ විට බව මෙයට පෙරද සඳහන් කරන ලදි. එසේනම් මෙම උෂ්ණත්වය සෙ. 1800^0 දක්වා පමණ අඩු කර තබාගත හැකි නම් NO_X ඇති නොවන ලෙසට මිශ්‍රණය බාල කිරීමට හැකියාව ලැබේ. EGR පද්ධතියක් මගින් සිදුවන්නේ මෙම කාර්යයයි. මෙලෙස සිලින්ඩර තුලට පිටාර වායුව එක් කිරීමෙන් NO_X සෑදීම පාලනය වන අයුරු මීළඟට සොයා බලමු.

කාබන්ඩයොක්සයිඩ් යනු ස්වභාවයෙන්ම අධික ලෙස තාපය උරාගන්නා වායුවකි. මේ අනුව සිලින්ඩර තුලට ලබාදෙන මිශ්‍රණයේ අඩංගු කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායු ප්‍රතිශතය වැඩිකර ගත හැකි නම් සිලින්ඩර තුල උෂ්ණත්වය පහත හෙලීමට හැකිවේ. එන්ජිමක මේ සඳහා කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුව ලබාගත හැකි පහසු මගක්ද ඇත. එනම් දහනයෙන් පසු පිටවෙන පිටාර වායුවේ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් විශාල වශයෙන් අන්තර්ගත බැවින් කාබියුරේටරය හරහා ඇදගන්නා වාතයට මෙම පිටාර වායුව සුළු වශයෙන් මුසු කිරීමෙන් අපට එය කිසි වියදමක් නොමැතිව පහසුවෙන් කරගත හැකිවේ. EGR පද්ධතියෙන් සිදුවන්නේ එම සේවාවයි.

EGR පද්ධතියක් එන්ජිමකට සවිකල පසු එය ක්‍රියාකල යුත්තේ පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාවේදී පමණි. අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් පද්ධති සඳහා මෙය අවශ්‍ය නොවන්නේ එම අවස්ථා සඳහා සරු මිශ්‍රණ ලබාදෙන බැවින් එහිදී NO_X ඇති නොවන බැවිනි. තවද එන්ජිම සිසිල් විටදීද මෙය අවශ්‍ය නොවෙයි. එයට හේතුව එන්ජිම සිසිල් බැවින් දහන කුටීර උෂ්ණත්වය NO_X සෑදෙන උෂ්ණත්වයට පත් නොවීමයි. තවද එන්ජිම සිසිල් විට මිශ්‍රණය සරු කිරීම නිසාද මෙහිදී මෙම NO_X විෂ වායු සෑදීම සිදු නොවෙයි. මෙම තත්වයන්ට ඔබින අයුරු කාබියුරේටර EGR පද්ධතියක් නිර්මාණය වන අයුරු මීළඟට සොයා බලමු.

EGR පද්ධතියක නිර්මාණය

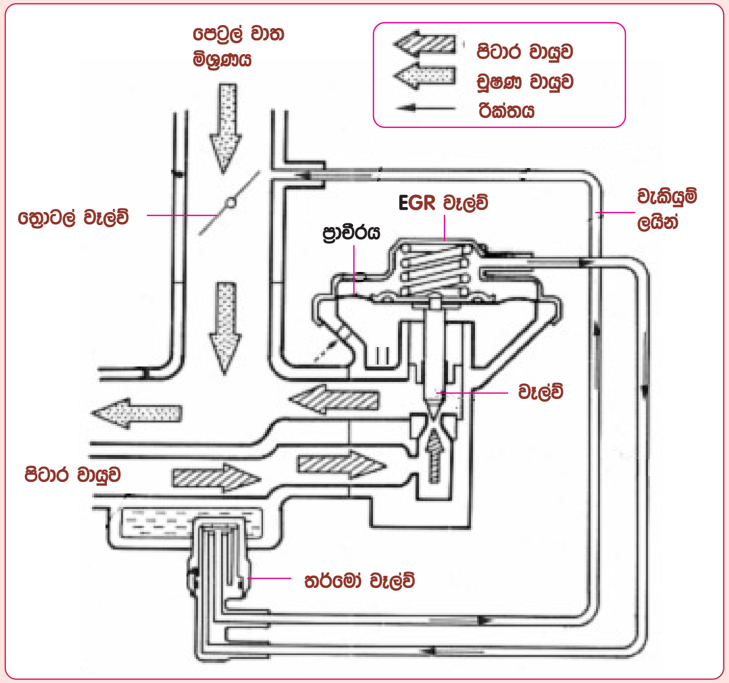


EGR පද්ධතියක් නිර්මාණය වී ඇති අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ මුලින්ම EGR පද්ධතියක් කාබියුරේටර එන්ජිමකට සවිවුනු ආකාරයයි. මෙය මගින් සිදුවිය යුත්තේ පිටාර වායුවෙන් ස්වල්පයක් නැවතත් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩය හරහා සිලින්ඩර දහන කුටීර තුලට ලබාදී එය තුල උෂ්ණත්වය අවම කිරීමයි. ඒ සඳහා ඉහත සටහනේ පිටාර මැනිෆෝල්ඩය සිට කුඩා නලයකින් පිටාර වායුව නැවතත් ඉන්ලට් මැනිෆෝල්ඩයට ලබාදී තිබෙයි. මෙම සැපයුම අවශ්‍ය විට වසා දැමීමටත්, ලබාදෙන පිටාර වායු ප්‍රමාණය සීමා කිරීමටත් වෙනම වැල්වයක් මෙම සැපයුම් නල මාර්ගයට සම්බන්ධ කර ඇති අතර එය හඳුන්වනු ලබන්නේ EGR වැල්ව් නමිනි. EGR යනු Exhaust Gas Recirculation යන වැකිය කෙටිකර දක්වන කෙටි යෙදුම වේ.

අයිඩ්ලිං සහ ෆුල් ලෝඩ් යන අවස්ථා දෙකේදීම මිශ්‍රණය සරු බැවින් NO_x ඇති නොවෙන අතර එහිදී මෙම පද්ධතිය වසා තැබිය යුතුවෙයි. ඉහත සටහනේ එය පාලනය වන අයුරු සොයා බලමු. මෙම EGR වැල්වය ක්‍රියාකරනු ලබන්නේ වැකියුම් බලයෙනි. එම වැකියුම් මාර්ගය ලබාගෙන ඇත්තේ සටහන අයුරු ත්‍රොටල් වැල්වයට මදක් ඉහළිනි. ඒ අනුව අයිඩ්ලිං වේගයේදී එනම් ත්‍රොටල් වැල්වය වසා ඇති විට EGR වැල්වය විවෘත නොවෙයි. එමෙන්ම ෆුල් ලෝඩ් සඳහා ත්‍රොටල් වැල්වය සම්පූර්ණයෙන්ම විවෘත කල විටද එය විවෘත නොවෙයි. ඒ අනුව මෙම වැල්වය විවෘත වන්නේ ත්‍රොටල් වැල්වය යාමිතමින් විවෘත වුනු පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාවේදී එනම් NO_x ඇතිවෙන අවස්ථාවේදී පමණි. එසේ වුවත් මෙහි තව එක් අඩුපාඩුවක් ඇත. පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාවේ

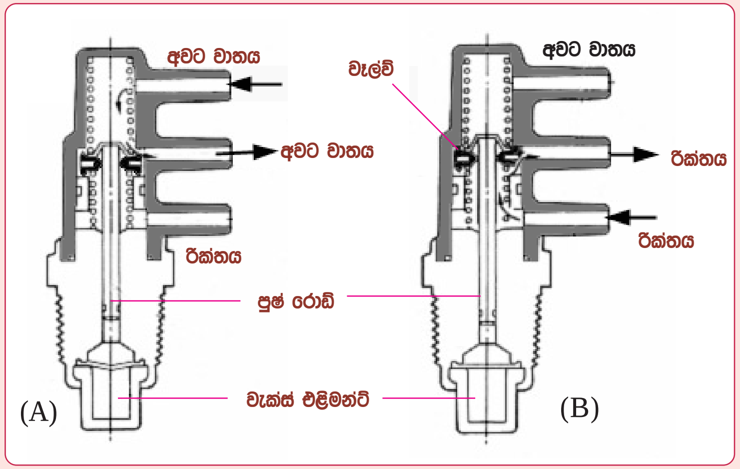
වුවද එන්ජිම සිසිල් නම් මෙම පද්ධතිය ක්‍රියාකිරීම අවශ්‍ය නොවෙයි. මන්ද එහිදී සිලින්ඩර දහන කුටීරද සිසිල්ව අඩු උෂ්ණත්වයේ පවතින බැවිනි. තවද ඔටෝ චෝක් සහිත එන්ජිමක චෝක් වැල්වය සම්පූර්ණයෙන්ම විවෘත වන්නේ එන්ජිම උණුසුම් වූ විට බැවින් එම කාලය තුල පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාවේදී මිශ්‍රණය සරු බැවින් මෙම පද්ධතිය අවශ්‍ය නොවෙයි. ඒ අනුව පසු කාලයේදී එන්ජිම උණුසුම් වන තෙක් මෙම පද්ධතිය අක්‍රියව පවතින ලෙස නිර්මාණය වුනු අයුරු පහත සටහනෙන් දක්වා තිබෙයි.



එන්ජිම සිසිල් විට EGR පද්ධතිය අක්‍රිය කෙරෙන අයුරු

මෙම සටහනෙන්ද දක්වා ඇත්තේ පෙර සටහනේ දක්වන ලද EGR පද්ධතියම වුවත් මෙහි එක් නවීකරණයක් කර ඇත. එනම් EGR වැල්වයට සපයන කොන්ට්‍රෝල් රික්ත මාර්ගය ගෙන ඇත්තේ කුලන්ට් පද්ධතියට සම්බන්ධ තර්මෝ වැල්වයක් හරහාය. ඒ අනුව එන්ජිම සිසිල් විට පාර්ට් ලෝඩ් අවස්ථාව පැමිණියත් එහිදී EGR පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක නොවෙයි. එන්ජිම උණුසුම් වූ පසු තර්මෝ වැල්වයේ ඇති වැක්ස් ප්‍රසාරණය වීමෙන් වැකියුම් සම්බන්ධය ඇති කරන අතර එහිදී පමණක් EGR පද්ධතිය ක්‍රියාත්මක වෙයි. මෙම EGR තර්මෝ වැල්වයේ ක්‍රියාකාරිත්වයද මෙහිදී හඳුනා ගනිමු.

EGR තර්මෝ වැල්ව් ක්‍රියාකාරිත්වය



EGR තර්මෝ වැල්වයක ක්‍රියාකාරිත්වය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ EGR තර්මෝ වැල්වයක නිර්මාණය සහ ක්‍රියාකාරිත්වයයි. මෙය පෝර්ට් තුනක් සහිත තර්මෝ වැල්වයක් වන අතර එහි මැද පෝර්ට් එක EGR ක්‍රියාකරවන වැකියුම් වැල්වයට සම්බන්ධ වෙයි. ඉහළ පෝර්ට් එක අවට වාතයටත් පහළ පෝර්ට් එක රික්තයටත් සම්බන්ධ වෙයි. මෙහි වැක්ස් එලිමන්ට් එක එන්ජිමේ කුලන්ට් හා ස්පර්ශ වන අතර කුලන්ට් උෂ්ණත්වයට අනුව එය ප්‍රසාරණය වෙයි. ඒ අනුව එන්ජින් උෂ්ණත්වය අඩු විට A සටහන අයුරු වැක්ස් එලිමන්ට් එක සංකෝචනය වී අවට වාත පෝර්ට් එක මැද ඇති පෝර්ට් එකට සම්බන්ධ කරයි. එවිට වැකියුම් උපාංගය අක්‍රියව පවතී. එන්ජිම උණුසුම් විට B සටහන අයුරු වැක්ස් ප්‍රසාරණය වී පුෂ් රොඩ් එක මගින් වැල්වය ඉහළට ගෙන යාමෙන් අවට වාත මාර්ගය වැසී රික්ත නල මාර්ගය වැකියුම් උපාංගයට විවෘතව එය ක්‍රියාත්මක වෙයි. මෙය දෙමන් ස්විචයක් (two way) ලෙස අවට වාත මාර්ගයද ගෙන ඇත්තේ උපාංගය වසා දැමීමෙන් පසු එය තුල සිරව ඇති රික්තය ඉවත්කර ඉක්මනින් වසා දැමීමටය.