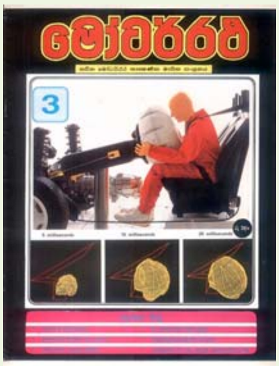
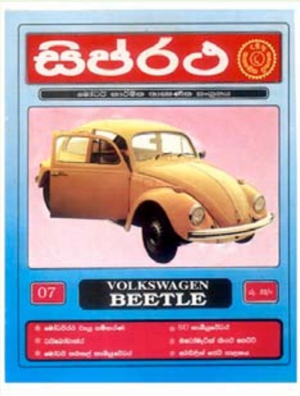


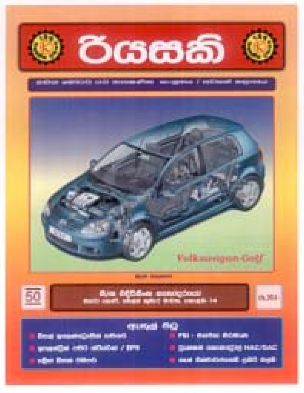
ශ්‍රී ලංකාවේ මුල්ම මෝටර් රථ තාක්ෂණ සඟරාව **මෝටර්රථ** නමින් 1995 ජනවාරි මස සිට ප්‍රකාශයට පත්වීම ආරම්භ වූ අතර කලාප 20 කින් අවසන් කරන ලදී. මෙය උසස් මෝටර් රථ තාක්ෂණය සඳහා වෙන් වූවකි.

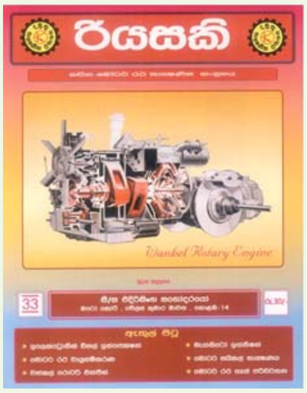
මෝටර්රථ ආදර්ශ කලාප දෙකක්



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



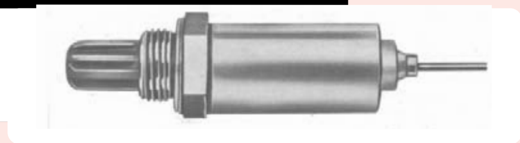


දමුතු තාක්ෂණ ප්‍රකාශන ආයතනය ලක්හඬ ගුවන් විදුලිය හා එක්ව ප්‍රකාශයට පත්කල **ලක්හඬ රියසකි** වැඩසටහන හා සම්බන්ධව **රියසකි** යන සඟරාව ප්‍රකාශයට පත් කෙරුණි. එය කලාප 50 කට පසු නතර කරනු ලැබුවේ මෙම වෙබ් අඩවිය සකස් කිරීම සඳහාය. ඉදිරියේදී නැවතත් මෙම සඟරාව වෙනත් ආරෙකින් මෙන්ම වෙනත් නමකින් නැවතත් ආරම්භ වනු ඇත.

රියසකි ආදර්ශ කලාප දෙකක්

මෙම වෙබ් පිටුව සකසා ඇත්තේ රියසකි මාසික සඟරාවේ කොටස් වශයෙන් පළවූ එම්ෂන් කොන්ට්‍රෝල් පිළිබඳව වූ ලිපි පෙළ ඇසුරිනි.

නවීන මෝටර් රථ සඳහා අනිවාර්ය වූ ලැම්ඩා සෙන්සරය



අද සෑම පෙට්‍රල් මෝටර් රථයකම සයිලන්සරය මුල සවි කෙරෙන අඟල් 4 ක් පමණ දිගවූ ලැම්ඩා සෙන්සරය ඔබ දැක ඇතිවාට සැකයක් නැත. එහි වයර් සම්බන්ධය ගලවා දැමුවත් එන්ජින් ක්‍රියාකාරිත්වයේ කිසි වෙනසක් දැකිය නොහැකි බැවින් අප කිසිවෙක් ඒ ගැන විමසිලිමත් නොවීම එක් අතකින් සාධාරණය. කාර්මික අප විසින් සයිලන්සර් අළුත් වැඩියාවන්හි දී මෙම සෙන්සරය සහිත සම්පූර්ණ කොටසම කපා මුල්ලකට දමන්නේ ද ඒ නිසාමය. එහෙත් මෙය රථයේ ඇති ඉතා සංකීර්ණ ඉලෙක්ට්‍රොනික් පද්ධතියක් ක්‍රියා කරවන මිල අධික සෙන්සරයක් බව ඔබ දන්නවාද? මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය කාර්මිකයින් වෙනුවෙන් පසුව විස්තර කෙරෙන අතර අද ලිපියෙන් මේ ගැන පොඩි අවබෝධයක් පමණක් ලබා ගනිමු.

ඉන්ධන දැවීමේදි පිට වෙන්නේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සහ ජල වාෂ්ප දෙක වන අතර ඒ දෙකම අප ජිවිතයට සහ පරිසරයේ පැවැත්මට අවශ්‍ය දේවල්. තවද ඒවා කිසිසේත්ම විෂ නොවෙයි. මේ නිසාම ගෙදර දොරේ ගෑස් ලිපක්, භූමි තෙල් ලාම්පුවක් දැල්වූවාට පරිසරවේදින් ගෙන් කිසි තහංචියක් ඇති නොවෙයි. එහෙත් එන්ජිමක් තුල කෙරෙන ඉන්ධන දහනයේදි තත්වය වෙනස් වෙයි. මෙහිදිත් සිදු වන්නේ ඉන්ධන දහනයක් වුවත් එයට පමණක් මෙතරම් තහංචි යොදා ඇත්තේ මන්ද යන්න කෙටියෙන් අවබෝධ කර ගනිමු.

ඉහත ආකාරයට දහනයෙන් පසු ජල වාෂ්ප සහ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් පමණක් පිටවෙන්නේ පෙට්‍රල් කොටස් එකක් දැවීමට වාත කොටස් 14 ක් ලැබුනොත් විතරයි. මෝටර් රථවල එම අනුපාත අගය නියතව තබා ගැනීම ටියුන් අප් වලදි කෙරෙන සීරුමාරු වලින් පමණක් අපහසු අතර ඒ වෙනුවෙන් නවීන රථවල ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන පද්ධතියක් යොදා ගැනෙයි. එම පද්ධතියේ ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා මිශ්‍රණ අනුපාතය වෙනස්වන අවස්ථා පාලන ඒකකයට දැනුම් දිම සිදු වන්නේ ඉහත සඳහන් ලැම්ඩා සෙන්සරය මගිනි. ඔක්සිජන් සෙන්සරය යනු මෙය හඳුන්වන තවත් නමකි. මේ ගැන කථා කරන්න පළමුව පෙට්‍රල් එන්ජිමක මිශ්‍රණ අනුපාතය වෙනස් වූ විට පිටවෙන විෂ වායු මොනවාද යන්න මුලින්ම අවබෝධ කර ගනිමු.

එන්ජිමක පෙට්‍රල් දැවීමට අවශ්‍ය වාතය අඩු වූ විට එනම් මිශ්‍රණය සරු වූ විට සිදුවන්නේ දහනයට අවශ්‍ය තරම් ඔක්සිජන් නොලැබීමෙන් අඩ් දහනයට පත් හයිඩ්‍රොකාබන් සහ කාබන් මොනොක්සයිඩ් වායුව පිටාර වායුවට එක්වීමයි. මෙයින් අඩ් දහනයට පත් හයිඩ්‍රොකාබන් HC නමින් හඳුන්වන අතර එය සුයඝ්‍රිලෝකයට නිරාවරණය වී සත්ව ස්වසන පද්ධතියට මෙන්ම ගස් කොලන් වලටද විෂ ගෙන දෙන රසායන ද්‍රව්‍ය නිපදවයි. කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO) ඉතා විෂ වන අතර එය 0.3% ක් තරම් සුළු ප්‍රමාණයක් මිශ්‍රවූ වාතය ආශ්වාශ කිරීමෙන් මිනිසෙකුගේ මරණය සිදුවීමට ගත වන්නේ විනාඩි 20 ක් තරම් වූ අඩු කාලයකි.

ඉහත සඳහන් ආකාරයට පෙට්‍රල් වාහන වලින් විෂ පිට වන්නේ මිශ්‍රණය සරුවූ විට පමණක්ම නොවේ. මිශ්‍රණය බාල වූ විට පිටවෙන නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ මගින්ද පිටාර වායුවට විෂ එක්වීම සිදුවේ. පොදුවේ මෙම නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ NO_x නමින් හඳුන්වන අතර එය සත්ව පෙනහළු වල ඇති සියුම් පටක විනාශ කරනු ලබයි.

පෙට්‍රල් රථයක මිශ්‍රණ අනුපාත අගය වාත කොටස් 14ට පෙට්‍රල් කොටස් 1 අනුපාතයටම තබා ගැනීම අපහසුවන අතර ධාවන විලාශය අනුව එය සරු හෝ බාල වීම සිදුවෙයි. එහි ප්‍රතිඵලය අවට පරිසරයට විෂ වායු වගී පිටවීම බව දැන් පැහැදිළිය. මෝටර් රථ නිෂ්පාදකයින් විසින් ලැම්ඩා සෙන්සරය සහිත ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන පද්ධතිය මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගනු ලැබුවේ මෙම මිශ්‍රණ අනුපාත අගය පරිසර හිතකාමි අයුරින් නියත අගයට පවත්වා ගෙන යාමටය. එය සිදු වන්නේ මෙසේය.

සයිලන්සරය මුලටම සවිවන ලැම්ඩා සෙන්සරය පිටාර වායුවෙන්ම සෙ. අංශක 300 ක උෂ්ණත්වයකට පත්වූ පසු සයිලන්සරය තුල ඇති පිටාර වායුවේ සහ අවට වාතයේ ඇති ඔක්සිජන් අනුපාතයට සාපේක්ෂව කුඩා වෝල්ටීයතාවයක් නිපදවයි. මිශ්‍රණය සරුවන විට පිටාර වායුවේ අන්තර්ගත ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය අඩුවන අතර එහිදි මෙම අනුපාතය වැඩිවීමෙන් මෙම වෝල්ටීයතා අගයද ඉහළ යයි. එලෙසම මිශ්‍රණය බාල වන විට මෙම අනුපාතයද අඩුව එම වෝල්ටීයතා අගයද අඩුව යයි. සරු හෝ නිසරු නොවන යහපත් මිශ්‍රණ අනුපාත අගයකදි මෙම වෝල්ටීයතා අගය වෝල්ට් 0.4 ක් බවට පත්වෙයි. මේ අනුව මෙම සංඥා වෝල්ටීයතාවය ලබා ගන්නා ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය ඒ ඇසුරින් එන්ජිමට ලබාදෙන පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණ අගය නිවැරදිව හඳුනා ගන්නා අතර එය බාලවන විට පෙට්‍රල් වැඩි කිරීමෙන්ද මිශ්‍රණය සරුවන විට පෙට්‍රල් අඩු කිරීමෙන්ද මිශ්‍රණ අගය 14 : 1 අනුපාතයට නිතරම තබා ගනියි. එවිට සයිලන්සරය හරහා පරිසරයට පිටවෙන විෂ නතර වනවා පමණක් නොව ඉන්ධන දැවීමද ක්‍රමානුකූල ලෙස සිදුවීම නිසා ඉන්ධන නාස්තියද පිටු දැකිය හැකි වෙයි.

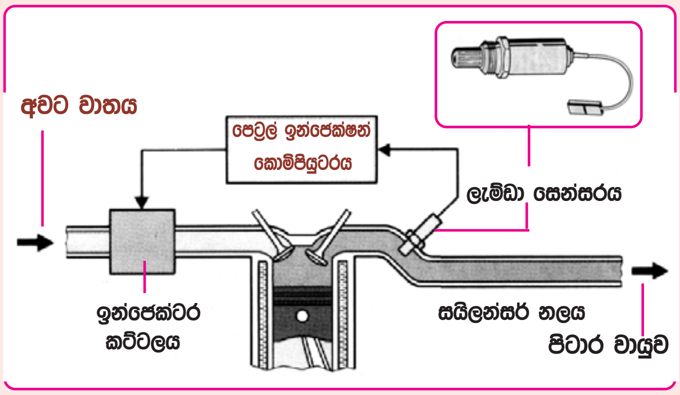
ලැම්ඩා සෙන්සරයක් ඔබගේ රථයටත් ඇත්නම් කොයිතරම් අගනේදැයි දැන් ඔබ සිතනවා ඇත. ඒත් දැනට වසර 12 ක පමණ සිට අප රටට ආනයනය කල සෑම කාබියුරේටර මෙන්ම ඉන්ජෙක්ෂන් රථයකම මෙය අන්තර්ගතව ඇති බව ඔබ දන්නවානම් පුදුම වනු ඇත. ඒත් මේ පිළිබඳව කාර්මිකයින් හෝ රථ හිමියන් දැනුවත් නොකිරීම නිසා අද එය ක්‍රියාකාරී තත්වයෙන් ඇත්තේ කීයෙන් කීයකද? ඉදිරි **රියසකි** කලාප තුලින් මෙම පද්ධති ඉතා සරල අයුරින් විස්තර කෙරෙනු ඇත.

*****

රියසකි සඟරාවේ එමිසන් කොන්ට්‍රෝල් පිළිබඳව පළවූ ලිපි ඇසුරින් මෙම ලිපි පෙළ සකස් කරන ලදී

ලැම්ඩා පිටාර විෂ වායු පාලනය

රියසකි මංගල කලාපයේ සිටම පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධති විස්තර කිරීම ආරම්භ වූ අතර ඒ යටතේ මේ වන විට අපි L ජෙට්‍රොනික් පද්ධතිය දක්වා නිර්මාණාත්මකව අධ්‍යයනය කර ඇත්තෙමු. මීළඟට අපට යොමු වීමට ඇත්තේ එහි පාලන ඒකකයට වුවත් එය මදකට නතර කිරීමට සිදුව ඇත. එයට ප්‍රධාන හේතුව වන්නේ මෙම EFI පද්ධති මින් ඉදිරියට සංකීර්ණව ඇත්තේ පිටාර විෂ වායු පාලනය සඳහා කරන ලද නවීකරණයන් හේතුවෙන් බැවිනි. නිදසුනක් ලෙස L-ජෙට්‍රොනික් පද්ධතියත් එයට පසුව පැමිණි LE- ජෙට්‍රොනික් පද්ධතියත් අතර ප්‍රධාන වෙනස මෙම LE ජෙට්‍රොනික් පද්ධතියට ලැම්ඩා පිටාර වායු පාලන පද්ධතිය සවිව තිබීමයි.



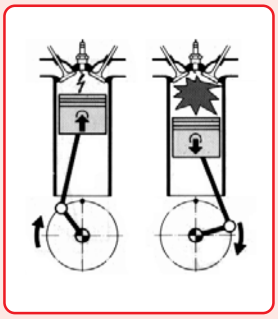
ලැම්ඩා ක්ලෝස්ඩ් ලූප් පාලන ක්‍රමය

ලැම්ඩා පිටාර වායු පාලන සැලසුම මෙම සටහනෙන් දක්වා ඇත. මෙහි ක්‍රියාකාරිත්වය අපට මෙලෙස සරල ලෙස විස්තර කල හැක. එනම් පිටාර විෂ වායු ඇතිවන්නේ මිශ්‍රණය සරුවන විට සහ බාල වන විටදීය. මෙලෙස මිශ්‍රණය සරු වන විට පිටාර වායුවේ අන්තර්ගත ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය අඩු වන අතර මිශ්‍රණය බාල වන විට එය වැඩි වේ. සයිලන්සර් නලයට සම්බන්ධ ඔක්සිජන් සෙන්සරය නැත්නම් ලැම්ඩා සෙන්සරයේ විශේෂත්වය වන්නේ මෙම පිටාර වායුවේ අන්තර්ගතවන ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය වැඩිවන විට එය තුල උපදින වෝල්ටීයතාවයද ඉහළ යාමයි. මේ අනුව පරිසරයට පිටවෙන විෂවායු රහිත පිරිසිදු පිටාර වායුවක් ඇතිකරන යහපත් මිශ්‍රණ අනුපාතයකදී මෙම ලැම්ඩා සෙන්සර වෝල්ටීයතාවය. 0.4V වේ.

ඉහතින් දක්වා ඇති ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතියේ ඉන්ජෙක්ෂන් කොම්පියුටරය මගින් ඉන්ජෙක්ටර කට්ටලය හරහා එන්ජිමට අවශ්‍ය මිශ්‍රණ අනුපාතය සකසනු ලබයි. එම මිශ්‍රණය නියමිත අගයේ ඇත්නම් විෂ වායු පිට නොවෙන අතර එහිදී ලැම්ඩා සෙන්සර වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 0.4V ක් වෙයි. එම සංඥා තරංගය පාලන ඒකකයට සම්බන්ධ අතර එහි අගය වෝල්ට් 0.4V ක් වේ නම් තමන් සකසන ලද මිශ්‍රණ අනුපාතය නිවරැදි බව පාලන ඒකකය තීරණය කර නිහඬ වෙයි. එම වෝල්ටීයතාවය නියමිත අගය ඉක්මවා ඇත්නම් මිශ්‍රණය සරුව ඇති බව දැනගන්නා පාලන ඒකකය ලැම්ඩා වෝල්ටීයතාවය නියමිත අගයට බසින තෙක් මිශ්‍රණය බාල කරනු ලබයි. එසේම එම වෝල්ටීයතා අගය අඩු නම් එය වැඩි වන තෙක් මිශ්‍රණ අනුපාතය වැඩි කරනු ලබයි. මේ අනුව ලැම්ඩා පාලන පද්ධතියක් ඇත්නම් ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධතියක පිටාර විෂ වායු කිසිවක් පිටවිය නොහැකි බව අපට පෙනී යයි.

ඉහත ආකාරයට ලැම්ඩා පාලන පද්ධතියක් අපි සරලව වටහා ගනු ලැබුවද ඇත්තවශයෙන්ම මේ තුල අධ්‍යයනය කළ යුතු ඉතා වැදගත් කරුණු රැසක් වේ. මෙහිදී මුලින්ම මිශ්‍රණ වෙනස අනුව ඇතිවෙන විෂ වායු වර්ග සහ ඒවා ඇතිවෙන ආකාරය වටහා ගත යුතු වෙයි. මෙය ඉතා වැදගත් වන්නේ EGR කැටලිටික් කන්වර්ටර ආදි පද්ධති අධ්‍යයනයට එම දැනුම අනිවාර්ය වන බැවිනි.

■ සිලින්ඩර තුළ සිදුවන පෙට්‍රල් දහනය



බල පහරේ ආරම්භය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ එන්ජිමක සම්පීඩන පහරේ අවසානය සහ බල පහරේ ආරම්භයයි. මෙම සම්පීඩන පහර අවසානයේ ස්පාර්ක් ප්ලග් පුළිඟුව මගින් මිශ්‍රණය දැල්වීම සිදුවෙයි. එහිදී පිටවෙන තාපය මගින් ප්‍රසාරණය වන වාතය පිස්ටනය පහළට තල්ලු කර බල පහර ඇති කරයි. දැන් මෙම දහනය සිදුවන ආකාරය සොයා බලමු.

පෙට්‍රල් යනු කාබන් (C) සහ හයිඩ්‍රජන් (H) යන මූල ද්‍රව්‍ය දෙකේ එකතුවක් බැවින් එය HC යන සංකේතයෙන් දැක්විය හැක. එවිට සිලින්ඩර තුළ සිදු වන දහනය මෙසේ දැක්විය හැක.

$$HC + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{තාපය}$$

පෙට්‍රල් + ඔක්සිජන් ➔ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් + ජලය + තාපය

ඉහත දක්වා ඇති අයුරු සිලින්ඩරය තුළට ඇද ගන්නා පෙට්‍රල් සම්පූර්ණ ලෙස CO_2 සහ H_2O බවට හැරවීමට පෙට්‍රල් 1 කොටසක් සඳහා වාත කොටස් 14ක් මිශ්‍රණයට එකතු විය යුතුය. මෙතරම් වාත ප්‍රමාණයක් අවශ්‍ය වන්නේ අවට වාතයේ ඔක්සිජන් ඇත්තේ 1/5 ක් පමණක් නිසාය.

මෝටර් රථ පෙට්‍රල් එන්ජිමක් ක්‍රියා කිරීමේදී ඉහත දක්වා ඇති අයුරු කාබන්ඩයොක්සයිඩ් සහ ජල වාෂ්ප පමණක් පිටවෙයි නම් එය අපට වඩාත් හිතකරය. මන්ද මෙම දෙවර්ගයම විෂ රහිත මෙන්ම ජීවය පවත්වා ගෙන යාමට අත්‍යවශ්‍ය වූ සාධක දෙකක් බැවිනි. එහෙත් ඒ සඳහා 14:1 අනුපාතයෙන් වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණය ලබා දීම සෑම අවස්ථාවකම නිවැරදි ලෙස කළ නොහැකි වේ. ඇක්සලරේටර් පැඩලය ක්‍රියා කරවන විලාසය, වෙනස් වන එන්ජින් භාරය, එන්ජින් උෂ්ණත්වය වැනි කරුණු මත මිශ්‍රණය බාල වීම හෝ සරු වීම සාමාන්‍ය දෙයකි. මෙලෙස මිශ්‍රණය සරු වීමේදී මෙන්ම බාල වීමේදීද භයානක විෂ වායු පිටාර වායුවට එක්වන බව පෙර විස්තර විය. එලෙස මිශ්‍රණය සරු වූ විට සෑදෙන විෂ වායු මෙන්ම ඒවා සෑදෙන ආකාරයත් මිශ්‍රණය බාල වූ විට සෑදෙන විෂ වායු මෙන්ම ඒවා සෑදෙන ආකාරයත් මෙහිදී වෙන් වෙන්ව සොයා බලමු.

■ මිශ්‍රණය සරු වූ විට විෂ වායු සෑදෙන ආකාරය

$$HC + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + CO + HC$$

පෙට්‍රල් + ඔක්සිජන් ➜ කාබන් ඩයොක්සයිඩ්, ජලය, කාබන් මොනොක්සයිඩ්, හයිඩ්‍රෝ කාබන්

සරු මිශ්‍රණයක පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය වැඩි අතර ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය අඩුය. මේ නිසා මිශ්‍රණයේ අඩංගු සියළුම පෙට්‍රල් අණු, ජලය සහ කාබන්ඩයොක්සයිඩ් බවට හැරවීමට ලැබුනු ඔක්සිජන් ප්‍රමාණය ප්‍රමාණවත් නොවේ. මේ නිසා ඉහත දැක්වෙන අයුරු කාබන්ඩයොක්සයිඩ් වායුවට අමතරව අඩු ඔක්සිජන් ප්‍රමාණයකින් සකස් වන කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO) නැමැති විෂ වායුව ද යම් ප්‍රමාණයක් ඇති වෙයි. මෙය කොතරම් විෂ වායුවක්ද යත් 0.3% ක් CO සහිත වාතය විනාඩි 20 ක කාලයක් ආශ්වාස කිරීම කෙනෙකුගේ මරණය සිදු වීමට හොඳටම ප්‍රමාණයත් වෙයි. රුධිරයේ ඇති ඔක්සිජන් ගෙන යන හිමොග්ලොබින් පටක CO මගින් විනාශ වීම එයට හේතුවයි.

මිශ්‍රණය සරු වූ විට CO වලට අමතරව ඔක්සිජන් මඳවී නොදැවී ඉතිරි වූ HC ප්‍රමාණයක්ද වෙයි. මෙය කෙළින්ම පෙට්‍රල් නුනත් යම් ඉන්ධන විශේෂයකි. එය ආර්ථික වශයෙන් පාඩුවක් පමණක් නොව, නොදැවුනු මෙම ඉන්ධන සූර්යා ලෝකයට නිරාවරණය වූ විට රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවන්ට භාජනය වී ගස් කොළන් ඇතුළු සියළුම ජීවී කොටස් වලට විෂ සහිත රසායනික ද්‍රව්‍ය සාදයි.

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

ඉහත සමීකරණයේ (N_2) යනුවෙන් දක්වා ඇත්තේ වාතයේ විශාල ප්‍රමාණයකින් ඇති, දහනයට සම්බන්ධ නොවන නයිට්‍රජන් වායු ප්‍රමාණයයි. මෙය අක්‍රිය වායුවක් ලෙස අවට වාතයේ පැවතුණත් එන්ජිමක සිලින්ඩරය තුළ ඇති වන සෙ. 2000^0 ක් පමණ වූ උෂ්ණත්වය යටතේ දහනයෙන් පසු ඉතිරි වූ ඔක්සිජන් ඇත්නම් ඒ හා ප්‍රතික්‍රියා කරයි. දුඊල මිශ්‍රණයක් එන්ජිමකට ලබා දුන්විට එහි මෙලෙස දහනයෙන් පසු ඔක්සිජන් ඉතිරිවන බැවින් එහිදී මෙම ප්‍රතික්‍රියාව සිදුව එමගින් නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ්, නයිට්‍රජන් ඩයොක්සයිඩ් වැනි විෂ වායු ගණනාවක් නිපදවේ. මෝටර් රථ ශිල්පයේදී පොදුවේ ඒවා NO_x යනුවෙන් හැඳින්වේ.

$$N_2 + O_2 \rightarrow NO_x$$

මෙම NO_x වායු වගී ද සත්ව පෙනහළු වල සියුම් පටක විනාශ කරන අතර ගස් කොළන් වැනි ජිව කොටස් වලටද හානි පමුණුවයි.

අප මෙතෙක් උගත් කරුණු අනුව මෝටර් රථ පෙට්‍රල් එන්ජිමක මිශ්‍රණය සරු වීම මෙන්ම නිසරු වීමද අවට පරිසරයට තදින් හානි පමුණුවන බව පෙනී යයි. ඉලෙක්ට්‍රොනික් තාක්ෂණය යොදා ගනිමින් නවීන රථවල මෙය ඉතා සාර්ථකව ජය ගෙන තිබෙයි. ඒ සඳහා සංකීර්ණ පද්ධති රැසක් නවීන රථවල එකතුකර ඇති අතර ඒවාට හානි නොපැමිණෙන ලෙස අළුත්වැඩියාවන් වල යෙදීමට සෑම කාර්මිකයෙකුම ඒ පිළිබඳව දැනුවත් විය යුතුය. ඉදිරි පාඩම් රැසකදී හමුවන සංකීර්ණ පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් පද්ධති රැසකදී මෙම පරිසරය සුරැකීමට යෙදූ උපාංග සහ පද්ධති කොටස් හමුවන බැවින් මෙම පාඩමෙන් ඒ පිළිබඳව දැනුමක් ලබා ගනිමු.

■ පිටාර වායු පාලනය

පරිසරයට හානි නොවන සේ මෝටර් රථයක පිටාර වායුවේ සංයුතිය සැකසීම පිටාර වායු පාලනය (EMISSION CONTROL) නමින් හැඳින්වේ. මෙය ආකාර දෙකකට කළ හැක. ඉන් එක් ක්‍රමයක්, මිශ්‍රණ අනුපාතය සකසා සිලිංඩරය තුළදීම විෂ වායු ඇතිවීම වැළැක්වීමයි. අනෙක් ක්‍රමය නම් දැවුනු වායුව සයිලංසරය තුළදී විෂ රහිත වන සේ තව දුරටත් ප්‍රතික්‍රියා කරවීමයි. මෙම පිටාර වායු පාලනයේදී, අධ්‍යයනයට සහ ගණනය කිරීම් වලට පහසු වන සේ මිශ්‍රණ අනුපාතය සංකේත අගයකින් දැක්වේ. එම සංකේත අකුර ලෙස ග්‍රීක් අකුරු හෝඩියේ ලැම්ඩා අක්ෂරය (λ) ගෙන ඇත. ලැම්ඩා අක්ෂරයෙන් හඳුන්වන්නේ එන්ජිමකට සපයන යම් කිසි පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයක අඩංගු පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් ගත් විට එය දැවීමට සපයමින් ඇති වාත ප්‍රමාණය සහ සැපයිය යුතු වාත ප්‍රමාණය අතර සම්බන්ධතාවයයි. එනම් යම් පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයක ලැම්ඩා අගය සොයනුයේ පහත සඳහන් ආකාරයටය.

$$\lambda = \frac{\text{එන්ජිමට සපයමින් ඇති වාත ප්‍රමාණය}}{\text{සෛද්ධාන්තික ලෙස සැපයිය යුතු වාත ප්‍රමාණය}}$$

මේ අනුව $\lambda = 1$ යනුවෙන් හැඳින්වෙන්නේ නියමාකාරව සකස් වුනු මිශ්‍රණයකි. එනම් මෙය නිවැරදි මිශ්‍රණයක් නිසා සපයන වාත ප්‍රමාණයේ අගය, සෛද්ධාන්තික ලෙස සැපයිය යුතු වාත ප්‍රමාණයට සමාන වෙයි. සමාන අගයක්, සමාන අගයකින් බෙදූ විට උත්තරය 1කි. එලෙසම මිශ්‍රණය සරු එකක් නම් එහි වාත ප්‍රමාණය සෛද්ධාන්තික අගයට වඩා අඩු වන බැවින් එහි අගය 1ට අඩු වෙයි. නිදසුනක් ලෙස $\lambda = 0.9$, $\lambda = 0.8$ යනුවෙන් 1ට අඩු අගයන්ගෙන් ලැම්ඩා අගය දක්වයි නම්, එය සරු මිශ්‍රණයකි. එලෙසම දුර්වල මිශ්‍රණ වල වාත ප්‍රමාණය වැඩි බැවින් එහි ලැම්ඩා අගය 1.1, 1.2 වැනි අගයක් ගනී.

ලැම්ඩා සෙන්සරයක්

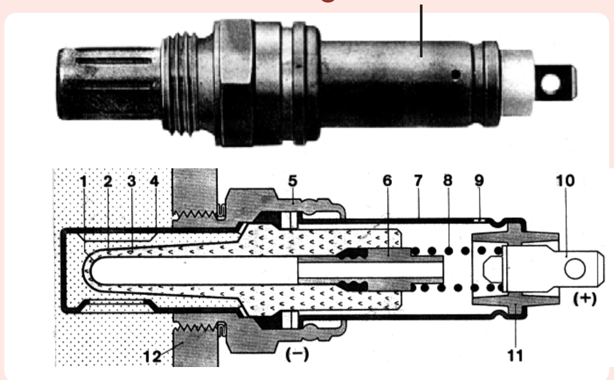
මේ අනුව $\lambda = 1$ යනුවෙන් හැඳින්වෙන්නේ පරිසර හිතකාමී මිශ්‍රණ අගය වන අතර එම අගය මනිනු ලබන්නේ සයිලන්සරයට සවි කල ඔක්සිජන් සෙන්සරයෙනි. ඉහත සටහනේ එය දක්වා ඇත. මෙයම ලැම්ඩා සෙන්සර නමින් හැඳින්වීමට හේතුව දැන් ඔබට පැහැදිලි විය යුතුය. ලබන කලාපයේ සිට අප පරිසරයට ඉතා හිතකාමී වන මෙම පද්ධතිය විස්තර කෙරෙනු ඇත

★★★★

ලැම්ඩා පිටාර විෂ වායු පාලනය

මෝටර් රථ පෙට්‍රල් එන්ජිමක සිදුවන පෙට්‍රල් දහනය නියමාකාරව සිදුවුනි නම් පිටවෙන්නේ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සහ ජල වාෂ්ප පමණි. එය පරිසරයට හෝ සත්ව ජිවිත වලට කිසිම හානියක් ගෙන නොදෙයි. එහෙත් මේ සඳහා වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණය 14:1 ක් ලෙස පැවතිය යුතුය. මෙයට වඩා මිශ්‍රණය සරු වුවහොත් නොදැවුනු හයිඩ්‍රොකාබන් (HC) සහ මාරාන්තික කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO) පිටාර වායුවට එක්වෙයි. මිශ්‍රණය බාල වූ විට සත්ව පෙනහළු වල සියුම් පටක විනාශ කරන එමෙන්ම උගුරේ ආසාදනවලට හේතුවන නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ (NO_x) පිටවෙයි. එහෙත් නවීන රථවල සයිලන්සරයට සවිවන ඔක්සිජන් සෙන්සරය හෙවත් ලැම්ඩා සෙන්සරය මගින් මිශ්‍රණ අනුපාතය 14:1 අගයෙන් පවත්වා ගත හැකි බවත් එමගින් පිටාර වායුවට විෂ එක්වීම වැළැක්විය හැකි බවත් ගියවර කලාපයෙන් ඉතා හොඳින් විස්තර විය. අද අපි මෙම ලැම්ඩා සෙන්සරයේ නිර්මාණය සහ ක්‍රියාකාරිත්වය හඳුනා ගනිමු.

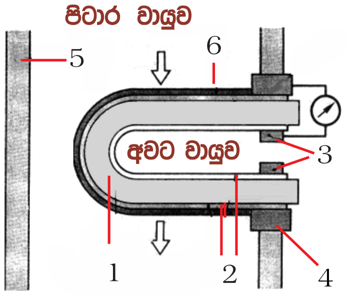
ලැම්ඩා සෙන්සරය



1. ධන ඉලෙක්ට්‍රෝඩය
2. ඍණ ඉලෙක්ට්‍රෝඩය
3. සෙන්සර් සෙරමික්
4. සෙන්සර් බල්බය
5. සෙන්සර් හවුසිම
6. කන්ටැක්ට් බුෂ්
7. බාහිර කොපුව
8. කන්ටැක්ට් ස්ප්‍රින්
9. අවට වාත කවුළුව
10. විදුලි අග්‍ර
11. ඉන්සියුලේටරය
12. සයිලන්සර බඳ

ලැම්ඩා සෙන්සරයක ඇතුලත නිර්මාණය

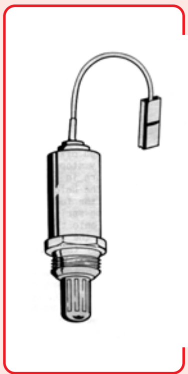
ලැම්ඩා සෙන්සර වර්ග දෙකක් භාවිතාවන අතර ඉහත දක්වා ඇත්තේ ඉන් වැඩි වශයෙන්ම භාවිතා වන වර්ගයයි. එනම් මෙහි සෙන්සර් බල්බය පිටත බිත්තිය සයිලන්සරය තුළ පිටාර වායුවටත්, එහි ඇතුළත බිත්තිය අවට වාතයටත් සම්බන්ධ වෙයි. අවට වාතය ඇතුළුවීමට කුඩා සිදුරක් මෙහි විද තිබෙයි. සෙන්සර බල්බය පිටාර වායුවෙන්ම සෙ. අංශක 300 ක් පමණ දක්වා උණුසුම් වූ පසු පිටාර වායුවේත් අවට වාතයේත් ඇති ඔක්‍ෂිජන් අණු වල වෙනස මත වෝල්ටියතාවය නිපදවෙයි. නවීනතම රථවල මෙම සෙන්සරය ඉක්මනින්ම උණුසුම් කර ගැනුමට විදුලි හීටරයක් මෙය තුල සවිකර තිබෙයි. එම සිග්නල් වෝල්ටියතාවය නිපදවෙන අයුරු පහත සටහනෙන් තව දුරටත් පැහැදිළි කර ඇත.

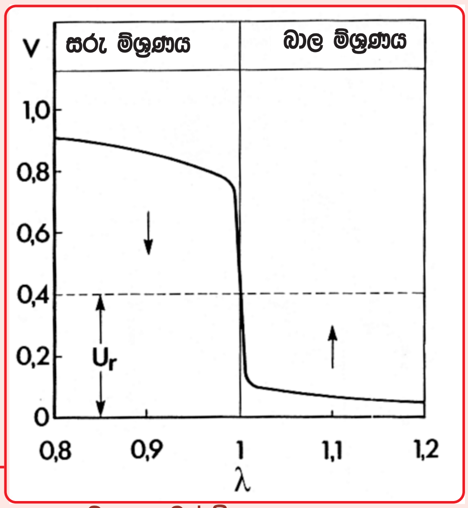


ලැම්ඩා සෙන්සර් කොටසේ නිර්මාණය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ලැම්ඩා සෙන්සරයේ සයිලන්සරය තුලට සවිවන කොටසයි. එනම් සෙන්සර් බල්බයයි. එය තුළ (ZrO_2) සර්කෝනියම් ඩයොක්සයිඩ් නම් රසායන ද්‍රව්‍යයෙන් සෑදුනු කොපුවක් වෙයි. එම කොපුව ඇතුලතින් සහ පිටතින් සිදුරු සහිත ප්ලැටිනම් (porous platinum) ලේයරයකින් ආවරණය කර තිබෙයි. ඉන්පසු පිටාර වායුවට විවෘත වන මෙම බල්බය ඉන් ආරක්‍ෂා වීමට තවත් සෙරමික් කොපුවකින් ආවරණය කෙරෙයි. යොදාගෙන ඇති මෙම ප්ලැටිනම් සහ සෙරමික් ලෝහ වල විශේෂය ඒවායේ ඇති කුඩා සිදුරු තුළින් ඔක්‍ෂිජන් අයන වලට ගමන් කිරීමට ඇති හැකියාවයි.

ZrO_2 කොපුව දෙපස ඇති ප්ලැටිනම් ලේයර දෙක විද්‍යුත් ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක් ලෙසට හැසිරෙයි. ගැල්වානි කෝෂයක සිදුවන ක්‍රියාවලියට සමාන වූ සංකීර්ණ රසායනික ක්‍රියාවලියක් මෙහි ඇති වී වෝල්ටියතාවයක් නිපදවෙන අතර මෝටර් කාර්මික අප හට වැදගත්වන දැනුම පමණක් මෙහිදී අපි ලබා ගනිමු.





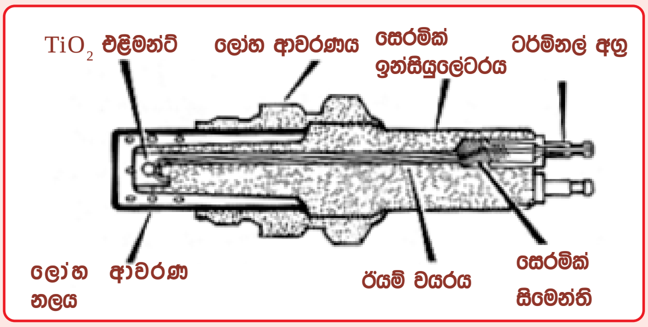
මිශ්‍රණ අනුපාතය අනුව ලැම්ඩා වෝල්ටියතාවය වෙනස් වන අයුරු

මෙහි දක්වා ඇත්තේ මිශ්‍රණ අනුපාතය අනුව ලැම්ඩා සෙන්සරයේ උපදින වෝල්ටියතාවය වෙනස් වන ආකාරයයි. මෙම සෙන්සර් බල්බය ඇතුලතත් පිටතත් එක සමාන අනුපාතයෙන් ඔක්‍ෂිජන් අණු පිහිටයි නම් මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකේ උපදින වෝල්ටියතාවය 0 වේ. එහෙත් ඉන් එක් පැත්තක ඔක්‍ෂිජන් ප්‍රමාණය අඩු වැඩි වෙයි නම් උපදින වෝල්ටියතාවයද ඒ අනුව වෙනස් වේ. එන්ජිමට සපයන මිශ්‍රණය සරුවිට ඔක්‍ෂිජන් සියල්ල ප්‍රයෝජනයට ගැනීමෙන් පිටාර වායුවේ

ඔක්ෂිජන් වඩාත් හිඟ වේ. එවිට සෙන්සර් බල්බය දෙපස ඔක්සිජන් අනුපාතය වඩාත් වැඩි බැවින් උපදින වෝල්ටීයතාවයද වැඩිය. මිශ්‍රණය බාල විට ඔක්ෂිජන් වැඩි ප්‍රමාණයක් ඉතිරි වන බැවින් මෙම අනුපාත වෙනස අඩුවී උපදින වෝල්ටීයතාවයද අඩු වෙයි. මිශ්‍රණය $\lambda = 1$ අගය වූ විට එනම් නියමිත අනුපාතයෙන් යුත් මිශ්‍රණයක් දැවෙන විට මෙම වෝල්ටීයතාවය වෝල්ට් 0.4ක් පමණ වන බව පෙර දක්වා ඇති වගුවෙන් පැහැදිලි වෙයි.

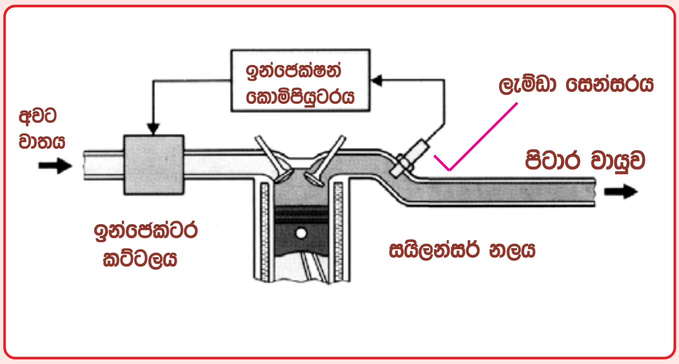
අධි සන්නායක ඔක්සිජන් සෙන්සර වර්ග

ලැම්ඩා සෙන්සර් වර්ග දෙකක් භාවිතාවන අතර ඉහත සඳහන් වූයේ එයින් එක් වර්ගයකි. මේ වෙනුවට යොද ගන්නා අනෙක් වර්ගයත් පිටතින් මේ ආකාරයටම දිස් වුනත් එහි ඇතුලත ඇත්තේ ටයිටේනියම් ඔක්සයිඩ් (TiO_2) වලින් තැනූ ඉලෙක්ට්‍රෝඩයකි. පහත දැක්වෙන්නේ එහි ඇතුලත නිර්මාණයයි.



අධි සන්නායක ලැම්ඩා සෙන්සරයක නිර්මාණය

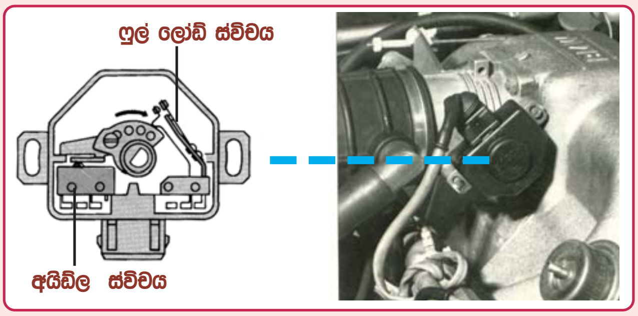
ඉහත දක්වා ඇති ලැම්ඩා සෙන්සර වර්ගය තුල සිදුවන්නේ අධි සන්නායක ක්‍රියාකාරිත්වයක් වන අතර එහිදී පිටත වාතය ලබාදීම අවශ්‍ය නොවේ. මෙහි යොදා ඇති ටයිටේනියම් ඔක්සයිඩ් (TiO_2) අධි සන්නායකයේ ක්‍රියාකාරිත්වය වනුයේ එය සාමාන්‍ය වාතයේ පවතින විට එහි උපරිම ප්‍රතිරෝධක අගය දක්වන නමුත් වාතයේ ඇති ඔක්සිජන් ප්‍රතිශතය අඩුවන විට එයට සාපේක්ෂ ලෙස එම ප්‍රතිරෝධක අගයද අඩු කිරීමයි. මේ අනුව මෙම සෙන්සරය ලැම්ඩා සෙන්සරයක් ලෙස සයිලන්සරයේ ඇති පිටාර වායුවට සම්බන්ධ කල විට මිශ්‍රණය සරුවිට පිටාර වායුවේ ඔක්සිජන් අඩුවීම නිසා සෙන්සරයේ ප්‍රතිරෝධක අගය අඩුවීමත් මිශ්‍රණය බාලවන විට ප්‍රතිරෝධක අගය වැඩිවීමත් සිදුවෙයි. මෙම වෙනස් වන ප්‍රතිරෝධක අගයෙන් පාලන ඒකකය මිශ්‍රණයේ සරු නිසරු භාවය හඳුනාගෙන ඒ අනුව මිශ්‍රණ අගය ලැම්ඩා = 1 අගයෙන් පවත්වා ගනියි. වෙනස්වන ඔක්සිජන් ප්‍රතිශතයට අනුව කඩිනමින් ප්‍රතිරෝධක අගය වෙනස්වීම නිසා මෙම සෙන්සර වඩාත් සුදුසු වෙයි.



පෙර සටහනේ දක්වා ඇත්තේ අප ගියවර කලාපයෙන් අධ්‍යයනය කල ලැම්ඩා පිටාර වායු පාලන පද්ධතියයි. මෙම සැලසුම අනුව මිශ්‍රණය බාල වීමට හෝ සරු වීමට ලැම්ඩා සෙන්සරය ඉඩ නොදෙයි. මන්ද, එම ලැම්ඩා සංඥාව ඇසුරින් මිශ්‍රණය බාලවන විට එය සරු කිරීමත් සරු වන විට එය බාල කිරීමත් ඉන්ජෙක්ෂන් පාලන කොම්පියුටරය මගින් සිදු කරන බැවිනි. එහෙත් මෙහිදී අපට එක් ගැටළුවක් ඇතිවෙයි.

එන්ජිමක් සිසිල් අවස්ථාවේදී, අයිඩ්ලිං වේග සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථාවල මිශ්‍රණය අනිවාර්යයෙන්ම සරු කල යුතු අතර ඒ සඳහා එක් එක් පද්ධති කිහිපයක්ම ඇතුලත් බව අපි දනිමු. එසේ නම් මෙම ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය තිබියදී එවැනි මිශ්‍රණ සරු කිරීමක් කල නොහැකි වෙයි. මන්ද, එම පද්ධති මගින් මිශ්‍රණය සරු කරන විට මෙම ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය මගින් එය බාල කරන බැවිනි. එසේනම් ලැම්ඩා පාලන පද්ධති සමග මෙම මිශ්‍රණ සරු කරන පද්ධති සවිකර තිබෙන්නේ කෙසේද?

ඉහත ගැටළුව සඳහා නිවරැදි පිළිතුරක් නිෂ්පාදකයින් විසින් සපයා ඇති මෝටර් රථ තාක්ෂණයෙන් ලබාගත නොහැකි වේ. එහෙත් එය අපට සිතාගත හැකිය. පරිසර වේදීන් විසින් මෝටර් රථ විෂ දුම පිළිබඳව හඬ නැගීමේදී මෙම ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය ඉදිරිපත් කර නිෂ්පාදකයින් විසින් පවසනු ලැබුවේ එම පද්ධතිය මගින් නිතරම 14:1 අනුපාතයට මිශ්‍රණය තබා ගන්නා බැවින් පිටාර විෂ වායු පිට නොවෙන බවය. එහෙත් රථයක් ධාවනය කිරීමේදී පෙර සඳහන් අවස්ථාවල අනිවාර්යයෙන්ම මිශ්‍රණය සරු කල යුතුවේ. මේ සඳහා නිෂ්පාදකයින් විසින් කරනු ලැබුවේ එවන් මිශ්‍රණය සරු කල යුතු අවස්ථාවල ලැම්ඩා පාලනය සරු මිශ්‍රණයක් සඳහා වෙනම මෝඩ් එකකට පෙරලා ගැනීමකි. එහෙත් එය පිටතට ඔවුන් කිසිවිටෙකත් පෙන්නුවේ නැත. ලැම්ඩා පාලන ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඒකකය සඳහා එන්ජින් උෂ්ණත්වය සහ අයිඩ්ලිං සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථා සංඥාවන් ලෙස සපයා ඇත්තේ මෙය ඉටු කරගැනුමටය.



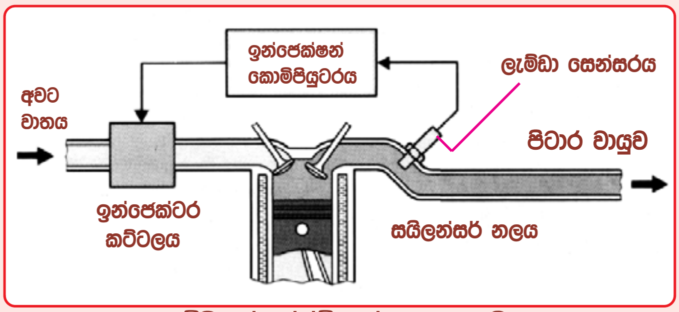
ත්‍රොටල් වැල්ව් ස්විචයක නිර්මාණය

ලැම්ඩා පාලන පද්ධති සහිත රථවල මිශ්‍රණය සරු කල යුතු අයිඩ්ලිං සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථා ලබා ගන්නේ ඉහත සටහනේ දක්වා ඇති ආකාරයට ත්‍රොටල් වැල්වයට ස්විචයක් සවි කර ගැනුමෙනි. නවීන රථවල කාර්මික ඔබ මෙය නිතර දැක නැතිවාට සැකයක් නැත. එහෙත් මෙහිදී ඇතිවෙන තවත් ගැටළුවක් වේ. එනම් මෙම සැලසුම යටතේ අයිඩ්ලිං සහ ෆුල් ලෝඩ් වැනි මිශ්‍රණය සරුකල යුතු අවස්ථාවල මිශ්‍රණය සරු නිසා පිටවෙන විෂ වායු වළක්වන්නේ කෙසේද යන්නයි. සයිලන්සරය අග කැටලිටික් කන්වර්ටරය නම් කොටසක් සවි වන්නේ මෙම කාර්යය සඳහාය. ලබන කලාපයෙන් මෙම කැටලිටික් කන්වර්ටර විස්තර කෙරෙනු ඇත.

රියසකි සඟරාවේ එමිසන් කොන්ට්‍රෝල් පිළිබඳව පළවූ ලිපි ඇසුරින් මෙම ලිපි පෙළ සකස් කරන ලදී

කැටලිටික් කන්වර්ටර
Catalytic converter systems

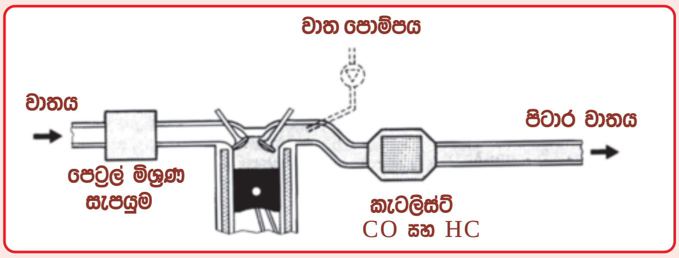
පෙට්‍රල් එන්ජිමකට වාත කොටස් 14 කට එක් පෙට්‍රල් කොටසක් ලෙසින් පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය සකසා ලබා දුන් විට එය දහනයේදී පිට කරන්නේ කිසිදු විෂක් නැති එමෙන්ම අපට ඉතා අවශ්‍ය වන ජලය සහ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් පමණි. එහෙත් මෙලෙස ලබාදෙන පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය වැඩිවන විට කාබන් මොනොක්සයිඩ් (CO) මාරාන්තික විෂ වායුව සහ විෂ හයිඩ්‍රෝ කාබන් සංයෝගද පිටාර වායුවට එක්වෙයි. පෙට්‍රල් ප්‍රමාණය අඩු වූ විට නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ රැසක් පිටවෙන අතර ඒවාද සත්ව ජීවිත වලට තදබල ආසාදන ඇති කරයි. මේ පිලිබඳව සම්පූර්ණ විස්තරයක් පසුගිය කලාපයෙන් ඉදිරිපත් කෙරුණු අතර පහත දැක්වෙන්නේ ඒ සඳහා නවීන රථවල යොදා ඇති පිටාර වායු පාලන පද්ධතියයි.



ලැම්ඩා ක්ලෝස්ඩ් ලූප් පාලන ක්‍රමය

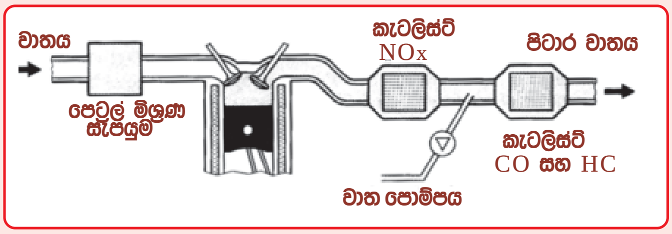
ඉහත දක්වා ඇති පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් එන්ජිමේ පාලන ඒකකය මගින් එන්ජිමට සපයන වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණය එහි ඇති ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය මගින් සෑම විටම 14:1 අනුපාතයෙන් තබා ගැනුම නිසා විෂ වායු කිසිවක් පිටාර වායුවට එක් නොවෙයි. එහෙත් අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථාවල අවශ්‍ය වැඩි බලය ලබා ගැනුමට මිශ්‍රණය සරුකල යුතු අතර එහිදී මෙම පාලනය මගින් මිශ්‍රණය සරුවීමට ඉඩ හරියි. එහිදී විෂ වායු පිටවීම සිදුවන අතර එම විෂ වායු ඉවත් කිරීමට කැටලිටික් කන්වර්ටර යොදා ගැනෙයි. එහෙත් කැටලිටික් කන්වර්ටරය මෝටර් රථ සඳහා භාවිතා වූයේ ලැම්ඩා පාලන පද්ධති බිහිවීමට බොහෝ පෙර සිටය. මෙලෙස මෝටර් රථවලට සවිවුනු කැටලිටික් කන්වර්ටර සිංගල් බෙඩ්, ඩබල් බෙඩ් සහ ත්‍රී වේ යනුවෙන් වර්ග තුනකට බෙදා තිබෙයි. අද අපි මෙම කැටලිටික් කන්වර්ටර (Catalytic convertor) පිළිබඳ අවබෝධයක් ලබා ගනිමු.

අපි රසායන විද්‍යාවේදී උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස හඳුන්වන්නේද කැටලිටික් ක්‍රියාවලියයි. යමක් රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකට සම්බන්ධ වී එම ක්‍රියාවලිය ඉක්මන් කර ප්‍රතික්‍රියාවෙන් පසුවත් ඒ අයුරින්ම වෙනස් නොවී පවතියි නම් එය එම ප්‍රතික්‍රියාවට සම්බන්ධ වූ උත්ප්‍රේරකයක් ලෙස අපට සරලව හැඳින්විය හැකිය. මෝටර් රථවල යොදා ගන්නා කැටලිටික් කන්වර්ටරයද එහි නොදැවුනු කොටස් දැවීමට රසායනිකව උපකාරී වන නමුත් එම ක්‍රියාවෙන් පසුවද නොවෙනස්ව පවතියි. මේ නිසා එය එක දිගටම ක්ෂය නොවී භාවිතා කිරීමටද පුළුවන. මෝටර් රථ වල විෂ දුම අවම කිරීමට මෙම කැටලිටික් කන්වර්ටර මුලින්ම යොදා ගෙන ඇත්තේ 1975 වසරේදී එනම් ඉහත සඳහන් ලැම්ඩා පාලන පද්ධති යොදා ගැනුමට වසර දහයකට පමණ පෙර සිටය. මෙහිදී මුලින්ම යොදා ගත් කැටලිටික් කන්වර්ටරය ඇමරිකන් වාහන වලින් බිහිවූ අතර එය යොදා ගැනුනේ පහතින් දක්වා ඇති අයුරු දහනයේදී ඔක්සිජන් මද වීමෙන් පිටවෙන කාබන් මොනොක්සයිඩ් සහ හයිඩ්‍රොකාබන් ඉවත් කිරීමට පමණි.



සිංගල් බෙඩ් කැටලිටික් කන්වර්ටර ක්‍රමය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ මුලින්ම මෝටර් රථ සඳහා යොදා ගත් සිංගල් බෙඩ් කැටලිටික් කන්වර්ටරය වන අතර සරු මිශ්‍රණ දහනයේදී ඔක්සිජන් මද වීමෙන් පිට වෙන කාබන් මොනොක්සයිඩ් විෂ වායුව විෂ රහිත කාබන් ඩයොක්සයිඩ් බවට පත් කිරීමත් නොදැවුනු හයිඩ්‍රොකාබන් සංයෝග තව දුරටත් දහනයට ලක් කර ජලය සහ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් බවට හැරවීමත් මෙමගින් සිදුවිය. මෙය සවි වූයේ සයිලන්සරය මැද වන අතර මෙම ඔක්සිකරණ ක්‍රියාවලිය සඳහා අමතර ඔක්සිජන් ලබා දීමට එන්ජිම මගින් වෙනම වාත පොම්පයක් ක්‍රියාකරවනු ලැබින. ඉන් ලැබෙන වාතයෙන් සිදුවූයේ ඔක්සිකරන ක්‍රියාවලියක් බැවින් මෙය ඔක්සිඩේෂන් කැටලිටික් කන්වර්ටරය (Oxidation – talytic convertor) නමින්ද හැඳින්වුනි. කෙසේ හෝ මෙය මගින් පාලනය වූයේ සරු මිශ්‍රණයකදී පිටවෙන විෂ වායු පමණක් බැවින් මිශ්‍රණය බාල විටදී පිටවෙන නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ පාලනයට වෙනම කැටලයිටයක් මෙයටම එක් කරන ලදී. පහත දැක්වෙන්නේ එම නිර්මාණයයි.



ඩබල් බෙඩ් කැටලිටික් කන්වර්ටර ක්‍රමය

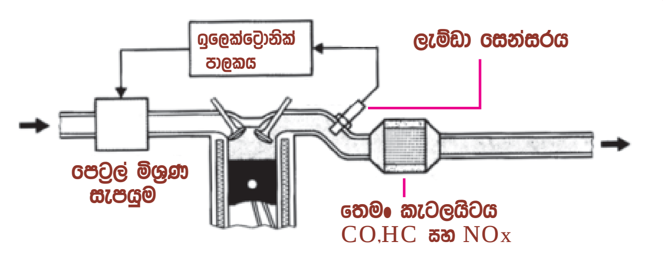
ඉහත නිර්මාණයේදී මිශ්‍රණය බාල වනවිට නිපදෙන NO_x සංයෝග ඉවත් කිරීමට අළුතින්ම කැටලිටික් කන්වර්ටරයක් සයිලන්සරය මුලින්ම සවි වුනි. එයට පසුව සරු මිශ්‍රණ අවස්ථාවේ පිටවෙන CO සහ HC සඳහා පෙර භාවිතා වූ ඔක්සිඩේෂන් කැටලයිටය එහි වාත පොම්පය සමග සවි කෙරුණි. මේ නිසා මෙය ඩුවෙල් බෙඩ් කැටලිටික් කන්වර්ටර නමින් හැඳින් වුනි. කෙසේ නමුත් මෙය සාර්ථක නොවූයේ මෙම නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ ඉවත් කිරීමේ ක්‍රියාවලියේදී ඇමෝනියා වැනි (NH_3) විෂ වායු අළුතින් පිටාර වායුවට එක් වූ බැවිනි. මේ නිසා මෙම කැටලිටික් කන්වර්ටර දෙවර්ගයම වෙනුවට අද භාවිතාවන ත්‍රී වේ කැටලිටික් කන්වර්ටරය (3 way ctalyst) තනි ඒකකයක් ලෙසින් යොදා ගැනුනි. සංකීර්ණ රසායනික ක්‍රියාවලියකින් යුත් එම කැටලිටික් කන්වර්ටරය පිළිබඳව සම්පූර්ණ විස්තරයක් මීළඟ කලාපයෙන් ඉදිරිපත් කෙරෙනු ඇත.

තෙමං

කැටලිටික් කන්වර්ටර

Three Way Catalyst

පිටාර වායුවේ ඇති විෂ වායු ඉවත් කිරීමට සයිලන්සරය අග සවිවන කැටලිටික් කන්වර්ටර වර්ග තුනක් භාවිතයේ ඇති අතර ඒ අතුරින් සිංගල් බෙඩ් සහ ඩබල් බෙඩ් කැටලිටික් කන්වර්ටර වර්ග දෙකම පසුගිය කලාපයෙන් විස්තර විය. එහෙත් ඒවා භාවිතයෙන් ඉවත්ව යමින් පවතින අතර දැනට භාවිතා වන්නේ මෝටර් රථවලින් පිටවෙන ප්‍රධාන විෂ වායු වර්ග තුනම ඉවත් කල හැකි තනි බෙඩ් එකකින් යුත් කැටලිටික් කන්වර්ටරයකි. මෙලෙස ප්‍රධාන විෂ වායු වර්ග තුනම තනි රසායනික සැකිල්ලකින් ඉවත් කෙරෙන නිසා මෙය හඳුන්වනු ලබන්නේ Three Way Catalytic Converter නමිනි.

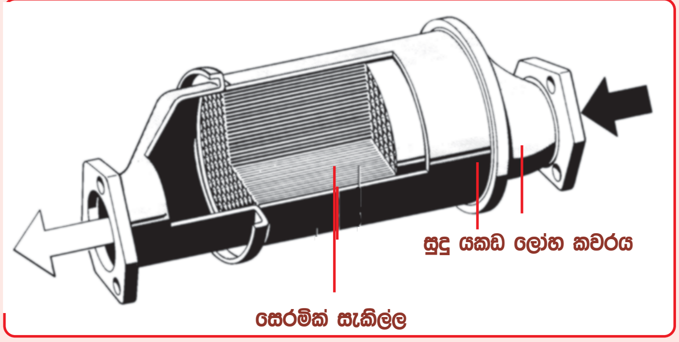


තෙමං කැටලිටික් කන්වර්ටරය රථයකට සවිවන අයුරු

තෙමං කැටලිටික් කන්වර්ටරය සහිත පිටාර වායු පාලන පද්ධතියක් මෙම සටහනේ දක්වා ඇත. මෙය මගින් CO, HC,NO_X යන විෂ වායු තුනම තනි ඒකකයකින් ඉවත්කල හැකි වෙයි. ඉතා මිළ අධික, රසායනික ක්‍රියාකාරීත්වයකින් යුත් මෙම උපකරණය ඉහත සටහනේ දක්වා ඇති අයුරු ලැම්ඩා සෙන්සරයක් සමග භාවිතා කල යුතුය. එවිට කැටලයිටයට ඇතුල්වන්නේ වඩාත් සරු හෝ බාල නොවූ මිශ්‍රණයක අඩු විෂැති පිටාර වායුවක් නිසා සිදුවන රසායනික ප්‍රතික්‍රියාව මගින් මෙය වඩාත් උණුසුම්ව විනාශ වී නොයයි.

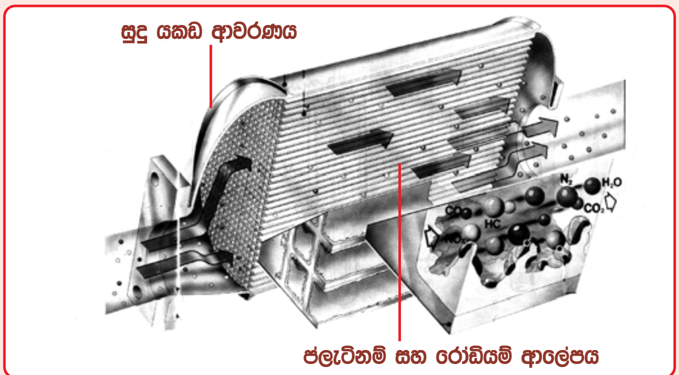
තනිකර සුදු යකඩ ආවරණයකින් සෑදුනු මෙම කැටිලිටික් කන්වර්ටරය තුළ මී වදයක හැඩයට සැකසුනු සෙරමික් සැකිල්ලක් වෙයි. එහි (Rhodium) **රෝඩියම්** සහ **ප්ලැටිනම්** (Platinum) යන රසායනික ආලේපයන් ගල්වා තිබෙයි. මෙම රසායනික ආලේප නොදැවුනු පෙට්‍රල් මෙන්ම ඊයම් සංයෝග නිසාද විනාශයට පත්වෙයි. මේ නිසා මෙම කැටලයිටය සහිත මෝටර් රථ සඳහා ඊයම් රහිත පෙට්‍රල් නිෂ්පාදනය වූ අතර ඊයම් සහිත පෙට්‍රල් කිසි විටෙකත් නොයෙදිය යුතුය.

නොදැවුනු පෙට්‍රල් පිටාර වායුව හා එක්වීමෙන්ද මෙම කැටලිටික් කන්වර්ටර විනාශ විය හැකි බැවින් මෙම විශේෂ කැටලයිටය යොදවන ලද්දේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඉග්නිෂන් පද්ධති සමග පමණි. එයට හේතුව ඉලෙක්ට්‍රොනික් ඉග්නිෂන් මගින් මිස් ෆයරින් ඇති නොවීමයි. මිස් ෆයරින් වලදී නොදැවුනු පෙට්‍රල් සයිලන්සරයට ඇතුළුවී කැටලයිටය විනාශ කරයි. කාබියුරේටර ක්‍රමය ඉවත් කර පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් ක්‍රම නවීන රථවලට යෙදීමටද හේතු වී ඇත්තේ මෙලෙස නොදැවුනු පෙට්‍රල් පිටවීම වැළැක්වීමටය.



තෙමං කැටලයිටයක නිර්මාණය

මෙහි දක්වා ඇත්තේ තෙමං කැටලිටික් කන්වර්ටරයක හරස් කඩකි. එහි ආවරණය සුදු යකඩ ලෝහයෙන් තනා ඇත. එහි ඇතුලත ඇති සෙරමික් සැකිල්ලේ කුහර ප්ලැටිනම් සහ රෝඩියම් රසායනිකයන් ආලේප කර ඇත. මෙම ප්ලැටිනම් රසායනිකය පිටාර වායුවේ ඇති HC සහ CO විෂ වායු ඔක්සිකරණය කර ජල වාෂ්ප සහ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් සාදයි. රෝඩියම් මගින් NO_X විෂ වායුව නයිට්‍රජන් වායුව බවට හරවයි.



තෙමං කැටලිටික් කන්වර්ටරය තුල ක්‍රියාකාරීත්වය

තෙමං (Three way) කැටලිටික් කන්වර්ටරයක් තුල ඇති සෙරමික් සැකිල්ල විශාල කර මෙහි දක්වා ඇති අතර එහි ඇති රසායනික ද්‍රව්‍ය මගින් ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියාව මගින් CO,HC.NO_X යන විෂ ද්‍රව්‍ය ජලය කාබන් ඩයොක්සියිඩ් සහ නයිට්‍රජන් බවට හැරවෙන ආකාරයද පෙන්වා තිබෙයි.

කැටලිටික් ක්‍රියාවලිය සිදුවීමට එය සෙ. අංශක 300 ක පමණ උෂ්ණත්වයකට පත් විය යුතුය. පිටාර වායුවෙන්ම එම උෂ්ණත්වය ඉතා සුළු කාලයක් තුල ලබා ගැනේ. මීළඟට එය තුල රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු වුනත් රසායනික ද්‍රව්‍ය ක්ෂය වී යාමක් සිදු නොවේ. පහත දැක්වෙන්නේ මෙම විශේෂ ක්‍රියාවලිය සිදුවන ආකාරයයි.

කැටලිටික් ක්‍රියාවලිය

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

HC = හයිඩ්‍රෝ කාබන් O_2 = ඔක්සිජන් H_2O = ජලය

CO_2 = කාබන් ඩයොක්සයිඩ් N_2 = නයිට්‍රජන්

ඉහත සමීකරණයෙන් පෙන්වා ඇත්තේ පෙට්‍රල් එන්ජිමක් තුල නිවරැදි මිශ්‍රණයක සිදුවන දහන ක්‍රියාවලියයි. නයිට්‍රජන් (N_2) වායුව දහනයට සම්බන්ධ නොවන බැවින් එය ඒ ආකාරයෙන්ම සයිලන්සරයෙන් පිටවේ. මෙහිදී ඇතිවෙන

කාබන් ඩයොක්සයිඩ් (CO_2) සහ ජල වාෂ්ප (H_2O) විෂ රහිත ඒවා වේ. මුලින්ම මිශ්‍රණය බාලවීමෙන් විෂ වායු සැදෙන අයුරු සහ කැටලයිටය මගින් එය පාලනය වන අයුරු සොයා බලමු.

■ මිශ්‍රණය බාල වූ විට

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

ඉහත සමීකරණය අයුරු මිශ්‍රණය බාලවූ විට එය දහනයට ඔක්සිජන් වැය වීම අඩුවී දහනයෙන් පසුවද යම් ඔක්සිජන් ප්‍රමාණයක් සිලින්ඩරය තුල ඉතිරි වේ. දහනයට සම්බන්ධ නොවූ නයිට්‍රජන් සමග මෙම ඔක්සිජන් සම්බන්ධ වීම සිලින්ඩරය තුල ඇති අධික උෂ්ණත්වය යටතේ සිදුවේ. එහිදී සත්ව පෙනහළු තුල ඇති සියුම් පටක විනාශ කරන සහ නාසය සහ උගුරේ ආසාදන වලට හේතුවන නයිට්‍රජන් ඔක්සයිඩ කිහිපයක් සැදෙන අතර පොදුවේ ඒවා NO_X නමින් හැඳින්වේ.
එනම්,

$$N_2+O_2 \rightarrow NO_X$$

■ බාල මිශ්‍රණයකදී කැටලිටික් ක්‍රියාකාරීත්වය

ඇතිවෙන විෂ වායු   කැටලයිට පසු

$$NO_X \rightarrow (N_2+O_X) \rightarrow N_2$$

කැටලයිටය තුලදී

ඉහත දක්වා ඇත්තේ බාල මිශ්‍රණයක් දැවෙන විට පිටවෙන NO_X විෂ වායුන් කැටලයිටය තුලදි පිරිසිදු වන ආකාරයයි. වටහා ගැනුමේ පහසුව තකා පිටාර වායුවෙන් මෙහි දක්වා ඇත්තේ මිශ්‍රණය දුවීල වන විට පිටවෙන විෂ වායුව එනම් NO_X පමණි. කැටලයිටය උණුසුම් වූ පසු එය තුලදි සෝඩියම් මිශ්‍රිත ප්ලැටිනම් ආලේපය හා ගැටෙන NO_X වෙතින් නයිට්‍රජන් ඉතිරි වන්නට හැර එහි ඇති ඔක්සිජන් කැටලයිටයේ ඇති රෝඩියම් රසායනික පටලය මගින් උරා ගනු ලැබේ. මෙලෙස ඉතිරිවෙන නයිට්‍රජන් අණු එකතු වී නයිට්‍රජන් වායු අණු ලෙස (N_2) පිටාර වායුව සමග පිටවේ. මේ ආකාරයට මිශ්‍රණය බාල විට NO_X පරිසරයට පිට වීම ත්‍රි වේ කැටලයිට තුලදී සම්පූර්ණයෙන්ම වළකී. එහෙත් මෙහිදී කැටලයිටය NO_X වල ඇති ඔක්සිජන් උරා ගන්නා බැවින් එය ඔක්සිජන් වලින් සංතෘප්ත වූ පසු ප්‍රතික්‍රියාව නතර විය යුතුය. තවද ඒ ලෙස රෝඩියම් සම්පූර්ණයෙන්ම ප්‍රතික්‍රියාවට ලක් නොවී වෙනත් සංයෝග බවට හැරුණු පසු කැටලිටික් කන්වර්ටර මාරු කිරීමටද සිදුවනු ඇත. එහෙත් එවැන්නක් මෙම කැටලයිටය තුල සිදු නොවේ. මන්ද එන්ජිමේ මිශ්‍රණය සරු අවස්ථාවල මෙම ඔක්සිජන් එහි ඇති CO සහ HC මගින් උරා ගන්නා බැවිනි. එම ප්‍රතික්‍රියාව පහත දැක්වේ.

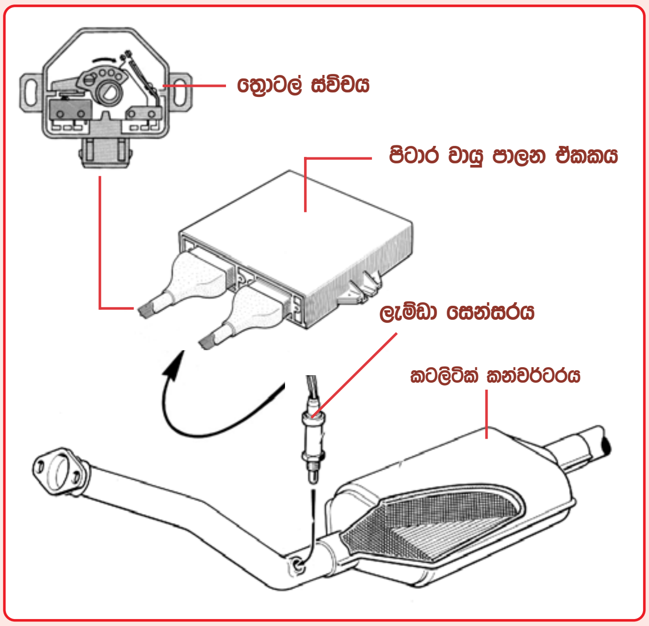
■ සරු මිශ්‍රණයකදී කැටලිටික් ක්‍රියාකාරීත්වය

ඇතිවෙන විෂ වායු   කැටලයිට පසු

$$HC+CO \rightarrow HC+CO+O_X \rightarrow H_2O+CO_2$$

කැටලයිට තුලදී

මෙහි වම් පසින් දක්වා ඇත්තේ සරු මිශ්‍රණයකදී ඔක්සිජන් මඳ වීමෙන් පිටවෙන විෂ වායු දෙවර්ගයයි. කැටලයිටය තුලදි මිශ්‍රණය බාල අවස්ථාවල ලබාගත් ඔක්සිජන් මෙහිදි විෂ වායු දෙකට ලැබෙන අතර එහිදි ඒවා තව දුරටත් ඔක්සිකරණය වී ජල වාෂ්ප සහ කාබන් ඩයොක්සයිඩ් බවට පත්වේ. මේ ආකාරයට ත්‍රි වේ කැටලයිටය මගින් විෂ වායු පිටවීම මිශ්‍රණය සරු සහ නිසරු අවස්ථා දෙකේදිම නතර වේ. එමෙන්ම මෙහිදි ඇතිවෙන රසායනික ක්‍රියාවලිය තුලින් කැටලයිටයේ ගෙවීයාමක්ද සිදු නොවේ.



තෙමං කැටලයිටයක් සමග සවිකළ යුතු උපාංග

මෙහි දක්වා ඇත්තේ ත්‍රි වේ කැටලිටික් කන්වර්ටරයක් මෝටර් රථයකට සම්බන්ධ කෙරෙන ආකාරයයි. මෙහිදි ලැම්ඩා සෙන්සරයද ඒ සමගම අනිවාර්යයෙන්ම සවි විය යුතුවෙයි. කැටලිටික් කන්වර්ටරයක් සෙ. 900^0 කට වඩා උණුසුම් නොවිය යුතු අතර එය වළක්වා ගැනුමට මෙය යෙදෙන අයුරු අද ලිපිය ආරම්භයේම විස්තර විය. මෙහිදි තවත් එක් ගැටළුවක් පැන නැගිය හැකිය. එනම් ලැම්ඩා පාලන පද්ධතියක් රථයකට යොදන්නේ 14:1 අනුපාතයෙන් වාත පෙට්‍රල් මිශ්‍රණය සපයා පිටාර විෂ වායුන් ඇති වීම වැළැක්වීමටය. එසේ නම් ඒ සමග කැටලිටික් කන්වර්ටරයක් යොදන්නේ කුමකටද? මන්ද යත් කැටලිටික් කන්වර්ටරය මගින් සිදු වන්නේද පිටාර විෂ වායුව ඉවත් කිරීම බැවිනි.

ලැම්ඩා පාලනය යටතේ 14:1 අනුපාතයෙන් මිශ්‍රණය සැපයූ විට පිටාර විෂ වායුව ඉවත් වන නමුත් අයිඩ්ල සහ ෆුල් ලෝඩ් අවස්ථා වල එම මිශ්‍රණ අනුපාතයෙන් එන්ජිමක් ක්‍රියාකරවිය නොහැක. මන්ද එහිදි එන්ජිමට යෙදෙන බර වැඩි හෙයින් මිශ්‍රණය සරු කළ යුතු බැවිනි. මේ නිසා ඉහත සටහනේම දක්වා ඇති ආකාරයට ත්‍රොටල් ස්විචයක් මගින් මෙම අවස්ථා දෙක හඳුනා ගන්නා පාලන ඒකකය එහිදි පමණක් මිශ්‍රණය සරු කරන බව පෙර ලිපි මගින් විස්තර විය. ඒ අනුව එහිදි පිටාර වායුවට විෂ එකතු වන අතර එය ඉවත් කිරීමට කැටලයිටය යෙදිය යුතුවේ. මේ කැටලයිටය සමග ලැම්ඩා සෙන්සරයද සවි කිරීමට එක් හේතුවකි.

කැටලිටික් කන්වර්ටරය කොතරම් වැදගත් වූ උපකරණයක් වුවත් එය විනාශ විය හැකි මාර්ග රැසක් තිබේ.එවන් අවස්ථා සහ ඒවා මගහරවා ඇති අයුරු මීළඟ ලිපියෙන් විස්තර කෙරෙනු ඇත.

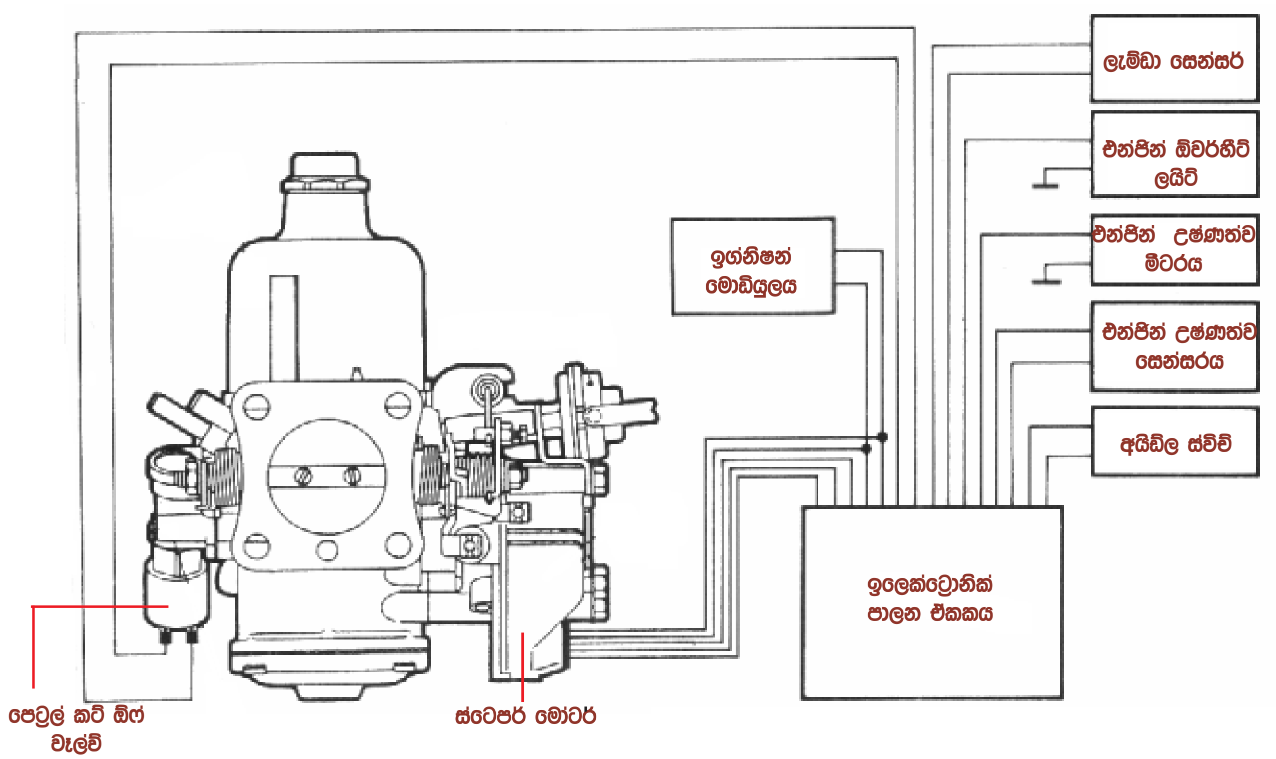
රියසකි සඟරාවේ එම්සන් කොන්ට්‍රෝල් පිළිබඳව පළවූ ලිපි ඇසුරින් මෙම ලිපි පෙළ සකස් කරන ලදී

කාබියුරේටර සඳහා ලැම්ඩා පාලන පද්ධති

ලැම්ඩා පාලන පද්ධති මගින් පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය 14:1 අනුපාතය යටතේ තබා ගැනුම තුලින් පිටාර වායුවේ විෂ අවම කරගත් ආකාරය අවස්ථා රැසකදී අප අධ්‍යයනය කල අතර මේ සඳහා සංකීර්ණ ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකයක් යොදා ගැනුමට සිදුවිය. කෙසේ හෝ මෙහි සාර්ථකත්වය නිසාම බොහෝ රටවල් සඳහා ආනයනය කරන රථ සඳහා මෙම ලැම්ඩා පාලන පද්ධති අනිවාර්ය අංගයක් විය. මේ අනුව කාබියුරේටරය මෝටර් රථ වලින් ඉවත්වීම ඉබේම සිදු වුනු නමුත් බොහෝ සමාගම් මගින් කාබියුරේටරයටද ලැම්ඩා පාලන පද්ධති එක්කිරීමෙන් එය නව දුරටත් නවීන රථ සමඟ පවත්වා ගැනුම සිදු වුනි.

කාබියුරේටරයකට ලැම්ඩා පාලන පද්ධතියක් එක් කිරීමේදී ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකයක්ද අනිවාර්යයෙන්ම එක්කල යුතු විය. ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකයක් එක් කිරීමේදී එහි තව තවත් පද්ධති එයට අන්තර්ගත කිරීමට හැකි වූ අතර එවන් කාබියුරේටර පසු කාලයේදී ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන කාබියුරේටර ලෙස හැඳින්වුනි. මේ යටතේ අපි මුලින්ම අප උගත් වේරියබල් ජෙට් කාබියුරේටර සඳහා මෙම ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය ඇතුලත් කර ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලනයට ගත් අයුරු අවබෝධ කර ගනිමු.

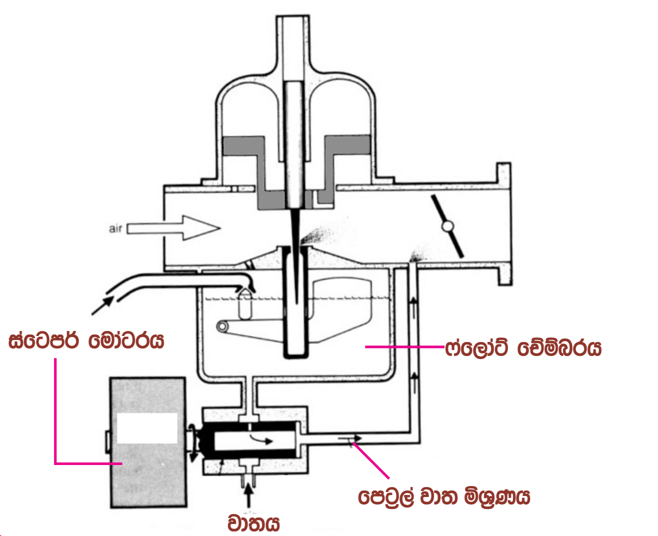
ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන වේරියබල් වෙන්චුරි කාබියුරේටර



එස්.යු කාබියුරේටරයක් සඳහා යොදා ගත් ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන පද්ධතියක්

වේරියබල් ජෙට් එස්. යු. කාබියුරේටරයකට ඉලෙක්ට්‍රොනික් තාක්‍ෂණය මුලින්ම එක් කල ආකාරය මෙහි දැක්වේ. මෙහි මූලික ක්‍රියාකාරිත්වය පිටාර වායුවට සම්බන්ධ ලැම්ඩා සෙන්සර සංඥාව මගින් සපයන සංඥාව අනුව පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණය නියමිත අගයකින් තබා පරිසරයට පිටාර වායුව සමඟ පිටවෙන විෂ වායු ප්‍රතිශතය අවම කිරීමයි. මෙහි ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකයට එන්ජින් උෂ්ණත්වය සංඥාවක් ලෙසින් සපයා ඇති නිසා එන්ජින් ටෙම්පරේචර් ගේජ් එක මෙන්ම ඕවර් හිට් වෝර්නින් ලයිට් එකද කාබියුරේටර පාලන ඒකකය මගින්ම ක්‍රියාකරවීමට පරිපථය සකසා තිබෙයි. පෙට්‍රල් කට් ඕෆ් වැල්වය මගින් එන්ජිමට සපයන පෙට්‍රල් එකවර කපා හැරිය හැකි අතර එය ඕවර් රන් පෙට්‍රල් කට් ඕෆ් සඳහා යොදවා තිබෙයි. එනම් රථය පල්ලමක යන විට රෝද මගින් එන්ජිම කැරකවීම සිදුවන අතර එහිදී පෙට්‍රල් කපා හැරීමෙන් ඉන්ධන ඉතිරිය වැඩිකර ගැනේ. පාලන ඒකකයට ත්‍රොටල් අයිඩ්ල ස්විචයත් ඉග්නිෂන් මොඩියුලයත් සම්බන්ධව ඇත්තේ මෙම ඕවර් රන් පෙට්‍රල් කපාහැරීම සඳහාය. ත්‍රොටල් ස්විචය මගින් එන්ජිමේ අයිඩ්ල අවස්ථාව පාලන ඒකකයට දැනුම් දෙන අතර එහිදී එන්ජින් වේගය විය යුත්තේ වි. වට 750 ක් වැනි අගයකි. එහෙත් එහිදී එන්ජින් වේගය වැඩිව ඇත්නම් එය රථයේ රෝද මගින් එන්ජිම එළවන අවස්ථාව හෙවත් ඕවර් රන් අවස්ථාවයි. මෙලෙස එන්ජින් වේගය වැඩිවන විට ඉන්ධන කපා හැරියද නැවත වේගය වි.වට 1000 ක පමණ අගයකට අඩුවන විට පෙට්‍රල් සම්බන්ධ කර එන්ජිම පන ගැන්වීම ස්වයංක්‍රීය ලෙස සිදුවේ.

ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලනය සඳහා මෙම කාබියුරේටරය නිර්මාණය කර ඇත්තේ එහි සාමාන්‍ය පෙට්‍රල් මනින ජෙට් එකට අමතරව තවත් පෙට්‍රල් සැපයුම් මාර්ගයක් සපයා ඒ හරහා සපයන පෙට්‍රල් පාලන ඒකකය හරහා පාලනය වීමට සැලැස්වීමෙනි. පහත සටහනේ එම සැලසුම දක්වා ඇත.



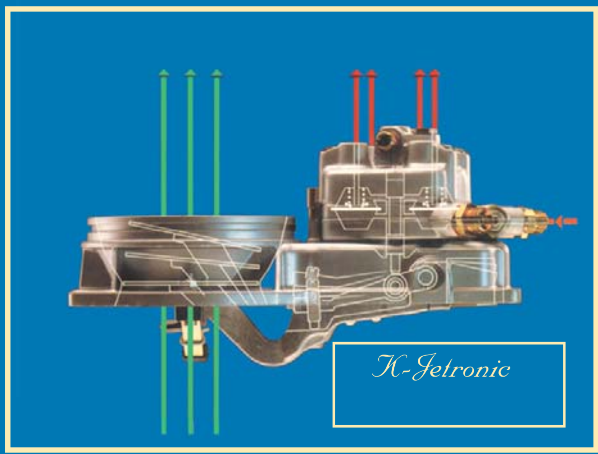
ස්ටෙපර් මෝටරය මගින් පාලනය වන ද්විතීක පෙට්‍රල් සැපයුම් මාර්ගය

ඉහත සටහනේ දක්වා ඇති වේරියබල් ජෙට් ඉලෙක්ට්‍රොනික් කාබියුරේටර සැලසුමට අයත් ස්ටෙපර් මෝටරය මගින් සිදුවන්නේ නීඩ්ල් ජෙට් පරිපථයට සමාන්තරගතව වූ තවත් පෙට්‍රල් පරිපථයක් ක්‍රියා කරවීමයි. ස්ටෙපර් මෝටරයක් යනු පාලන ඒකකයක් මගින් අංශක ගණනකින් පියවරෙන් පියවර කැරකවිය හැකි විශේෂ මෝටරයකි. මිශ්‍රණය පාලනය සඳහා මෙම ස්ටෙපර් මෝටරය යොදා ඇති අයුරු ඉහත සටහනෙන් දක්වා ඇත. කාබියුරේටරය පහළින් එයාර් ජෙට් එකක් සහිත විශේෂ කොටස මගින් පෙට්‍රල් වාත මිශ්‍රණයක් සකසන අතර ස්ටෙපර් මෝටරය මගින් එහි වැල්වය කැරකවීමෙන් එම පෙට්‍රල් සැපයුම අඩු හෝ වැඩි කළ හැකිය. මේ අනුව ලැම්ඩා සෙන්සරය මගින් මිශ්‍රණය සරු හෝ බාල බව දැනගන්නා පාලන ඒකකය ඒ සමඟම මෙම ස්ටෙපර් මෝටරය හරහා මිශ්‍රණය සරු හෝ බාල කර ලැම්ඩා පාලනය පවත්වා ගනී. එන්ජින් උෂ්ණත්වය පහළ අගයක වේ නම් මෙම පරිපථය මගින් වැඩි පෙට්‍රල් ප්‍රමාණයක් සපයා මිශ්‍රණය සරුකර චෝක් ක්‍රියාකාරිත්වයද ලබාදේ.

මුලින්ම සාමාන්‍ය වේරියබල් ජෙට් කාබියුරේටර මෝටර් රථ සඳහා වඩාත් යොදා ගැනුම සිදු නොවූයේ එක් එක් තත්ව යටතේ මිශ්‍රණය අවශ්‍ය අයුරු සරු කර ගැනුම අපහසු වූ නිසා බව අපි දනිමු. එම අඩුපාඩු සඳහා මෙම කාබියුරේටරය නවීකරණය කරගත් අයුරු ගියවර කලාපයෙන් විස්තර වූ අතර එයද එතරම් සාර්ථක නොවුනේ එයට ලැම්ඩා පාලන පද්ධතිය ඇතුලත් නොවූ හෙයිනි. එහෙත් මෙම කාබියුරේටරයේ ඉලෙක්ට්‍රොනික් පාලන ඒකකය මගින් එවන් අවස්ථා හඳුනා ගෙන ස්ටෙපර් මෝටර ක්‍රියාකාරිත්වය යටතේ ඒ සෑම අවස්ථාවකටම සුදුසු මිශ්‍රණය සැපයෙන බැවින් මෙය ඉතා සාර්ථක විය. මෙලෙස ඉලෙක්ට්‍රොනික් තාක්‍ෂණය යටතේ නවීකරණය වුනු කාබියුරේටර පිළිබඳව ලබන කලාපයෙන්ද විස්තර කෙරෙනු ඇත.

පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් සහ මොට්‍රොනික් පද්ධති

Fuel Injection and Motronic



ඩී.එම්.එම්.දසනායක

මෙහි දක්වා ඇත්තේ දමුනු තාක්‍ෂණික ප්‍රකාශන මගින් ප්‍රකාශයට පත් කරන ලද පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් පිළිබඳව වූ තාක්‍ෂණ කෘතියයි. දැනට ලොව බිහිව ඇති සියළුම වර්ගවල පෙට්‍රල් ඉන්ජෙක්ෂන් ක්‍රම කාර්මිකයින් හට අවබෝධ කරගත හැකි අයුරු ඉතා සරල අයුරින් සිංහල බසින් මෙම කෘතියෙන් ඉදිරිපත් කර ඇත. එමෙන්ම කැටලිටික් කන්වර්ටර ඇතුළු සියළුම එමිෂන් කොන්ට්‍රෝල් ක්‍රමද මෙහි විස්තර කර තිබෙයි. මෙය පිටු 600 කින් යුත් විශාල කෘතියකි.